RAMÓN VALDIVIESO D.

TRATADO
DE
TERAPEUTICA CLINICA

Editor
CENTRAL DE PUBLICACIONES
Casilla 38
SANTIAGO - CHILE
1942

250.-

3-VII-43.

Reis.

Es propiedad del autor. Derechos reservados para todos los países. Inscripción N.o 8977, Copyright by Central de Publicaciones. Santiago de Chile. 1942.

TRATADO
DE
TERAPEUTICA CLINICA

por

RAMON VALDIVIESO D.

Profesor Titular de Terapéutica de la Escuela de Medicina
de la Universidad de Chile (Santiago)
Miembro Correspondiente de la Societé Française de Cardiologie

con la colaboración de

F. BRAVO

Profesor Encargado del Curso de Climatología de la Cátedra
de Terapéutica de la Universidad de Chile (Santiago)
Miembro Correspondiente de la Societé Internationale d'Hidrologie

M. MELLA

Profesor Encargado de Curso de Fisicoterapia en la Cátedra de
Terapéutica de la Universidad de Chile (Santiago)
Jefe de Radioterapia del Instituto Nacional del Radium y del
Hospital Militar de Santiago de Chile

Editor

CENTRAL DE PUBLICACIONES

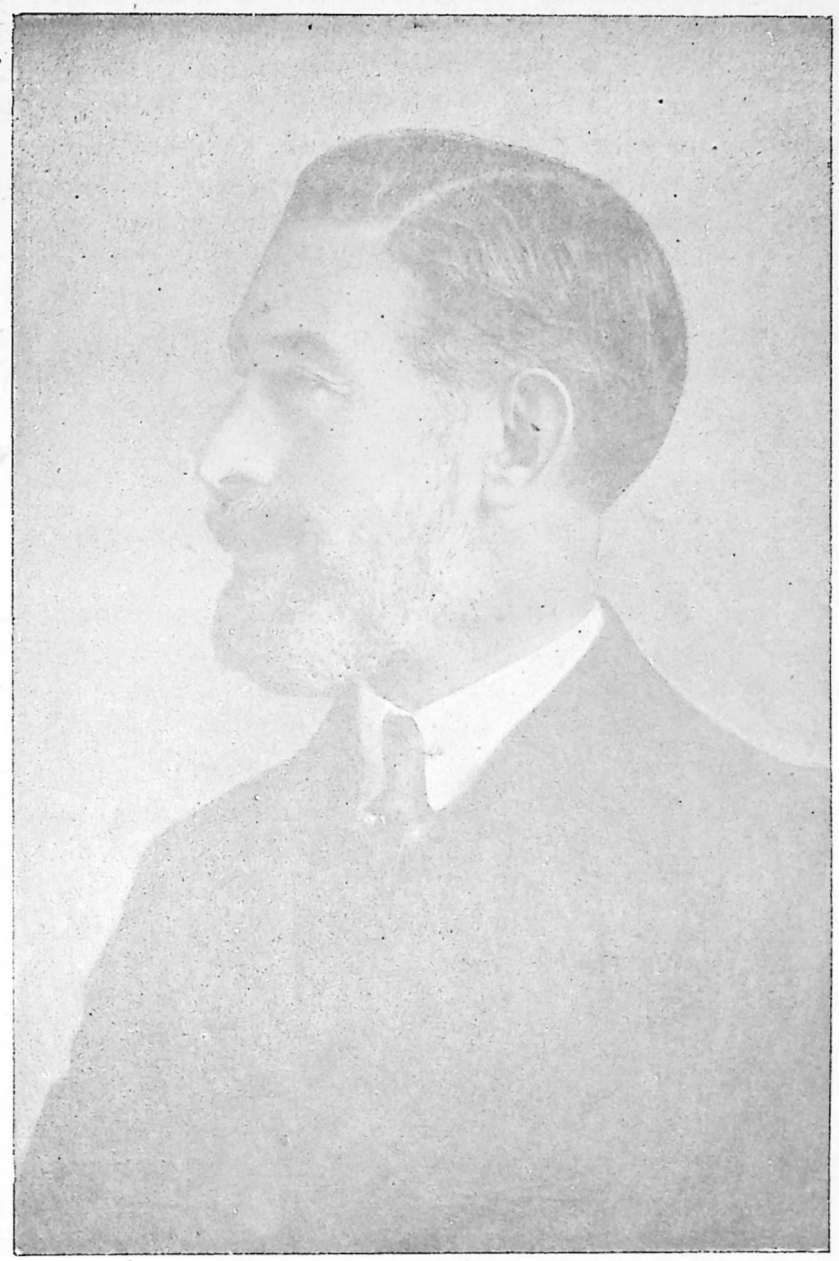
Casilla 38

SANTIAGO - CHILE

1942

Dedicado a mi maestro

Profesor E. ALDUNATE B.



Dr. EMILIO ALDUNATE B.

Miembro Académico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

Profesor Titular de Terapéutica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile. 1911 - 1935.

PRÓLOGO

La Terapéutica se ha modificado sustancialmente en la última década. Los cambios que se operan día a día en esta rama de la Medicina obligan al médico práctico a una labor interminable y agobiadora, que no siempre resulta completa, porque las fuentes de información se encuentran dispersas en un sinnúmero de publicaciones, no estando muchas de ellas al alcance de todos. Es así como hemos creído que una síntesis sobre este asunto llenaría un verdadero vacío de nuestra literatura y por ello nos dimos a la tarea, no pequeña, de redactar esta obra sin pretensión que hoy entregamos a la consideración de nuestros colegas.

Pretendemos que resulte también de utilidad al estudiante, como texto de consulta o de estudio y lo liberte de la engorrosa tarea de tomar apuntes de clase.

Los moldes que sirvieron para la formación del criterio terapéutico de pasadas generaciones van cayendo poco a poco en desuso bajo la acción implacable de una revisión sistemática, razonable y científica de cada uno de los problemas terapéuticos y de sus respectivas soluciones.

Se dice y se repite todavía que la Terapéutica es una mezcla de Ciencia y Arte que no ha de aplicarse a la enfermedad sino al enfermo. La enfermedad es una abstracción; sólo el enfermo existe. A HUTCHINSON se atribuyen estas palabras: "No, Ud. no está tratando una gota, Ud. cura a John Smith, que en este momento padece de gota". No hay enfermedades sino enfermos.

Tanta insistencia se ha puesto en repetir este axioma ante los alumnos de todas las Escuelas Médicas del Mundo, que se ha llegado a crear una verdadera mistificación alrededor de los pequeños síntomas que hacen lo peculiar en cada enfermo y lo diferencian de otro que sufre la misma afección; que ha promovido y justificado una terapéutica sintomática más perjudicial que útil, y que ha inducido finalmente al error de creer que la acción de los medicamentos es tan extraordinariamente variable de un sujeto a otro que no admitiría ninguna esquematización. Cada médico, formado en tal criterio, pretenderá lógicamente disponer a su arbitrio del empleo de los procedimientos curativos, sin más trabas que las de su propia conciencia.

Con el respeto debido a la pequeña base de verdad que todo aquello encierra, nos atrevemos a propiciar un criterio fundamentalmente diferente. La Terapéutica ha llegado a ser una Ciencia en toda la estricta acepción de la palabra. La sustentan aquellos cuyo interés está ligado al desarrollo inicial de cualquier agente propuesto para uso terapéutico y aquellos otros a quienes concierne su utilización final en la prevención y tratamiento de la enfermedad.

Ha dejado la Terapéutica así de ser un Arte. Sólo hay la aplicación de la Ciencia al restablecimiento de la salud. Sus bases deben ser inconmovibles; sus normas, rígidas. Lo demás es hoy charlatanería.

Al concepto abstracto de enfermedad debe ir aparejado el concepto, también abstracto del tratamiento de esa enfermedad. Su aplicación al enfermo, como tratamientos normalizados, estandarizados, esquemas terapéuticos, terapia del Hospital tal o cual, ha dado óptimos frutos. De cien sujetos que enferman hoy día de neumonía, noventa y nueve son tratados con un plan exactamente igual. Los resultados que se obtienen en los últimos años en el tratamiento de la sífilis reciente son inmensamente superiores a los de hace diez o quince años y esto se debe no tanto al perfeccionamiento de los agentes curativos como a la adopción de planes de tratamiento.

Este moderno y más lógico criterio de curación no sólo no desconoce la existencia de variantes individuales en un porcentaje determinado de enfermos, sino que los prevé y trata de fijar igualmente la conducta que debe seguirse cuando sobrevienen tales y cuales reacciones o cuando el individuo, por circunstancias de edad u otras, no puede ser incluído sin riesgo extra en el grupo para el cual se fijó una norma general de tratamiento.

Procediendo así se han podido avaluar muy exactamente los resultados obtenidos en grandes grupos y mejorar, reemplazar o abandonar los procedimientos ensayados cuando los resultados alcanzados no fueron satisfactorios. Ha perdido un poco el médico su libertad de maniobra, su personalidad, dirán algunos, pero de ello ha resultado un indudable beneficio para la sociedad y para el enfermo. No hay un solo clínico, por avezado que sea, por larga que haya sido su práctica y profunda su especialización, que pueda superar con su documentación y experiencia, a la de organismos como el Comité de Higiene de la Liga de las Naciones, al Council on Pharmacy and Chemestry of the American Medical Association y a la Deutsche Arzneimittelkommission, que han llegado a sentar normas definidas de la más trascendental importancia en diferentes problemas, tras un estudio que muchas veces duró años enteros y en los que se recopilaron todos los documentos necesarios para fundamentar las decisiones.

Si las líneas precedentes dan la impresión de un aumento de complejidad y volumen de los conocimientos que el estudiante y el médico necesitan poseer sobre Terapéutica en el momento actual, hay por otro lado simplificaciones importantes que facilitan su tarea. Desde luego, el número de medicamentos indispensables no ha crecido, como pudiera creerse por la aparición de tantos nuevos cuerpos que nos entregan mes a mes los químicos y farmacólogos. Se trata, más que nada, de sustituciones. Por cada nuevo agente terapéutico que recibe la aceptación de los organismos encargados de su adopción, se abandonan muchos productos obsoletos. Junto con aparecer la sulfanilamida, el N. N. R. (New and Non-official Remedies) suprimió, por inútiles, de una plumada todos los derivados de la creosota y del guayacol, que son varias decenas.

La Farmacografía es más simple. Las fórmulas magistrales complejas van cayendo en desuso. Pasaron los tiempos en que el médico alardeaba ante su enfermo y sus colegas redactando las más complejas fórmulas. Los medicamentos realmente eficaces han desterrado tales prácticas. Está desprestigiado el "tiro de escopeta" con muchos perdigones; un solo medicamento, administrado en la forma más simple, debe ser el desideratum para cada enfermo. Y afortunadamente esto se realiza ya en muchos.

La terapéutica se ha hecho al mismo tiempo más sincera y honrada cuando propende a tratar al enfermo sin medicamentos. En muchas afecciones se procede eficazmente con procedimientos tales como el reposo, la regulación de la dieta, el drenaje postural o el empleo, de cuando en cuando, de algún agente físico. Este es el fruto de una actitud de razonable crítica sobre la acción de los medicamentos. No se trata de una manifestación de pesimismo ni es una reacción frente a ese otro estado mental, que también suele hacer presa del médico, el optimismo, y que lo lleva a aguijonear incesantemente el organismo de su enfermo con medicamentos inútiles, cuando no peligrosos. Se trata solamente de una justa posición de realismo, que es lo que en último término interesa.

Es por todo esto que la Farmacología necesita imprescindiblemente de una enseñanza complementaria. No hace mucho tiempo, un editorial del Journal of the American Medical Association, refiriéndose a las Conferences on Therapy, tan en boga en el último tiempo, decía lo siguiente: "Una instrucción informativa sobre el uso de agentes terapéuticos por personas con competencia para juzgar la actividad terapéutica, llevaría a una mejor comprensión, por parte de estudiantes y médicos prácticos, de la utilidad o inutilidad de muchos de los agentes que ahora se ofrecen" y agregaba "La Farmacología, siendo una ciencia pura, está algo alejada de la Medicina Clínica y los Profesores de Farmacología están con frecuencia a bastante distancia del paciente".

No podríamos terminar estas líneas sin hacer pública nuestra gratitud a todos aquellos que hicieron posible la realización de esta obra. Citamos en primer término a H. Richter, el colaborador irreemplazable, que soportó por cerca de un año, sin desmayos, el mayor peso de la fatigosa tarea; a E. Aldunate Ph., que puso a nuestra disposición su pluma de artista y que ilustró muchas de estas páginas, y por fin, al personal de nuestro Servicio, que día a día y en una u otra forma, aportaron su eficaz colaboración.

R. V. D.

Santiago, Marzo de 1942

INDICE

INTRODUCCION 1

PRIMERA PARTE. TERAPEUTICA GENERAL.

CAPITULO I. VIAS DE INTRODUCCION Y ABSORCION DE LOS MEDICAMENTOS 7

Digestiva 7. Cutánea 9. Hipodérmica 10. Intramuscular 11. Intravenosa 11. Arterial 12. Intracardíaca 13. Subaracnoídea y epidural 14. Respiratoria 14. Conjuntival 14. Urogenital 14. Cavidades serosas, sinoviales, heridas y ulceraciones 14.

CAPITULO II. ELIMINACION DE LOS MEDICAMENTOS 15

Riñón 15. Pulmón 15. Tubo digestivo 16. Lágrimas 16. Piel 16. Leche 16.

CAPITULO III. TOLERANCIA E INTOLERANCIA POR LOS MEDICAMENTOS 17

Tolerancia 17. Intolerancia 19.

CAPITULO IV. SINERGIAS. ANTIDOTISMOS Y ANTAGONISMOS. ASOCIACIONES MEDICAMENTOSAS 22

CAPITULO V. FARMACOGRAFIA 24

Receta 24. Preparaciones o fórmulas oficinales 24. Preparaciones o fórmulas magistrales 25. Cuadro de dosis máximas de la F. Ch. III 26.

Pesos y medidas 28.

Dosis 29.

Farmacopea (Codex Medicamentarius) 29.

Formas farmacéuticas y medicamentosas. Incompatibilidades 29.

CAPITULO VI. CRENOTERAPIA Y CLIMATOTERAPIA 45

El termoclimatismo en medicina 45.

El agua mineral 45.

Crenoterapia general 54. Cura termal 54. Cura de bebida 54. Baineación 56. Establecimientos crenoterápicos 58.

Hidroterapia 59. Los agentes físicos de la hidroterapia y su influencia sobre el organismo 59. Estímulo frío 60. Estímulo calórico 62. Procedimientos hidroterápicos 63. Clasificación 66.

Climatoterapia 67. Elementos activos de los climas y breves nociones de fisio-climatología 67. Elementos meteorológicos o atmosféricos 68. Factores cósmicos 73. Elementos telúricos 75. Los grandes climas terapéuticos 75. Clima de montaña 76. Clima de mediana altura 80. Clima de llanura 80. Clima marítimo 81.

Clínica y terapéutica creno-climáticas 83. Crisis termal 84. Indicaciones y contraindicaciones generales de la creno-climatoterapia 84. Indicaciones y contraindicaciones especiales de la creno-climatoterapia 87. Reumatismos crónicos 87. Gota 90. Obesidad 92. Litiasis urinaria 94. Enfermedades del hígado y de las vías biliares 98. Gastro-enterología 102. Oto-rino-laringología. La medicación sulfurada 104. Afecciones no tuberculosas de las vías respiratorias 106. Ginecología 108. Dermatología 109. La cura termal carbo-gaseosa en terapéutica cardiovascular 110. Neurología 113. Heridas 114.

Aguas minerales y estaciones creno-climáticas chilenas 115.

CAPITULO VII. FISICOTERAPIA 132

Electroterapia 133. Unidades eléctricas 133. Acción biológica y terapéutica del estado permanente de la corriente galvánica 135. Electrolisis de los tejidos con electrodos metálicos 135. Aplicaciones terapéuticas de la electrolisis 136. Electrolisis con electrodos electrolíticos 137. Electrotonus 138. Efectos fisiológicos de los estados variables de la corriente galvánica 139. Corriente alterna o farádica 140. Corriente alterna de alta frecuencia (D'Arsonvalización) 140.

Radioterapia 143. Propiedades y usos médicos de los rayos ultravioleta 144. Accidentes por los rayos ultravioleta y medios de protección 146. Rayos X. Roentgenterapia 146. Formas médicas de aplicación de los rayos X 152. Fundamentos físicos de la Roentgenterapia 152. Principios biológicos de la Roentgen-radiumterapia 154. Posología 155. Radiumterapia 158. Elementos radioactivos empleados en Terapéutica 159. Técnicas e indicaciones curieterápicas 161. Curieterapia externa a distancia (Telecurieterapia) 162. Roentgen-radiumterapia en las afecciones malignas 163.

SEGUNDA PARTE. TERAPEUTICA ESPECIAL.

CAPITULO VIII. TERAPEUTICA DE LAS AFECCIONES CIRCULATORIAS 175

Insuficiencia circulatoria. Concepto 175.

Insuficiencia circulatoria central. Insuficiencia cardíaca 176. Tratamiento 179. Remoción de sus causas 179. Reducción de las exigencias circulatorias 186. Reposo 186. Dieta 186. Limitación de líquidos y de cloruro de sodio 188. Tiroidectomía total 189. Oxigenoterapia 189. Medicamentos cardiotónicos 190. Digital 190. Estrofantina 208. Cardiotónicos menores 211. Diuréticos 213. Diuréticos mercuriales 215. Diuréticos xánticos 218. Tratamiento de la insuficiencia cardíaca 219. Tratamiento de la insuficiencia aguda del ventrículo izquierdo 224. Esquema de tratamiento 226.

Insuficiencia circulatoria periférica 227. Patogenia 230. Tratamiento 232

Tratamiento de las arritmias 241. Arritmia completa 241. Flutter auricular 244. Taquicardias paroxísticas 245. Taquicardias permanentes 248. Arritmia extrasistólica 248. Bradicardias 250.

Tratamiento de las afecciones coronarias 251. Angina de pecho 254. Infarto del miocardio 257. Tratamiento quirúrgico de la insuficiencia coronaria 261.

Tratamiento de las afecciones arteriales periféricas 265. Arterioesclerosis 265. Arterioesclerosis de las extremidades 266. Tromboangeítis obliterante 269. Fenómeno de Raynaud y enfermedad de Raynaud 272. Acrocianosis 273. Eritromelagia 274.

Tratamiento de las afecciones venosas 274. Flebitis 274. Várices 276.

CAPITULO IX. TRATAMIENTO DE LAS AFECCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO 278

Fisiopatología 278. Tratamiento de los síntomas característicos y comunes 281. Disnea 281. Gasterapia 283. Cianosis 285. Insuficiencia respiratoria 285. Respiración artificial 286. Tos y expectoración 289. Expectorantes 291. Béquicos 295.

Tráqueobronquitis aguda 296. Atelectasia postoperatoria 297. Absceso pulmonar 298. Bronquiectasia 301. Enfisema pulmonar 303. Neumoconiosis 303. Embolía pulmonar 304. Pleuresía 305. Córticopleuritis 308. Neumotórax espontáneo 308. Hemotórax 309. Epistaxis 309. Hemoptisis 310.

CAPITULO X. TRATAMIENTO DE LAS AFECCIONES DEL TUBO DIGESTIVO 312

Fisiopatología 312. Principios generales de tratamiento 323. Dietas 323. Medicamentos que reemplazan secreciones 327. Medicamentos secretores 331. Medicamentos neutralizantes e inhibidores de las secreciones 333. Medicamentos modificadores de la motilidad 339. Antisepsia intestinal 349.

Afecciones del esófago 353. Gastritis 353. Ulcera péptica 354. Hemorragia gástrica 363. Gastroenterocolitis 366. Estreñimiento 368. Megacolon 371. Ileo intestinal 372. Diverticulosis y diverticulitis 380. Colitis mucosa 380. Colitis crónica ulcerosa 381.

Afecciones del hígado 383. Ictericia 385. Cirrosis 389. Ictericias hemolíticas 391. Afecciones de las vías biliares 392. Colecistitis 397. Cólico hepático 400. Infección biliar 401. Disquinesias vesiculares 402. Litiasis biliar 402.

CAPITULO XI. TRATAMIENTO DE LA HIPERTENSION ARTERIAL Y DE LAS NEFROPATIAS 404

Hipertensión arterial 404. Tratamiento de la hipertensión esencial 412. Nefropatías 418. Nefrosis 418. Glomerulonefritis 422.

CAPITULO XII. TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES DE LA SANGRE 430

Anemias 430. Anemias por déficit de hierro 434. Anemias por hemorragias 438. Transfusión de sangre 440. Anemia perniciosa 448. Hepatoterapia 449. Policitemia vera 456. Leucemias 458. Neutropenia y agranulocitosis 462. Enfermedad de Hodgkin 463. Hiperesplenias 463. Diátesis hemorrágicas 464.

CAPITULO XIII. TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES ENDOCRINAS 466

Generalidades 466. Interrelaciones hormonales 470. Bases de la endocrinoterapia 475. Hipófisis 480. Enanismo e infantilismo 485. Gigantismo y acromegalia 486. Caquexia hipofisiaria 487. Obesidad 488. Diabetes insípida 493. Glándulas suprarrenales 494. Enfermedad de Addison 495. Hiperadrenia medular 501. Cuerpo tiroides 502. Hipotiroidismo 506. Bocio exoftálmico 508. Adenoma tóxico 515. Glándulas paratiroides 516. Páncreas 520. Diabetes 520. Dietas 530. Insulina 539. Coma diabético 553. Timo 560. Glándula pineal 562. Hormonas gonadótropas y sexuales 563. Ovario 570. Estrógenos 570. Cuerpo lúteo 577. Disfunciones ováricas 579. Metropatía hemorrágica 582. Dismenorrea 587. Climacterio 588. Testículo 591.

CAPITULO XIV. AVITAMINOSIS 596

Generalidades 596. Vitamina A 598. Xeroftalmía 602. Complejo vitamínico B 605. Tiamina 606. Beri-beri 610. Acido nicotínico 614. Pelagra 615. Riboflavina 617. Arriboflavinosis 618. Piridoxina 622. Acido pantoténico 624. Acido ascórbico 625. Escorbuto 627. Vitamina D 632. Raquitismo 636. Vitamina E 643. Vitamina K 646. Resumen 652.

CAPITULO XV. TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES DEL METABOLISMO 653

Gota. Diátesis úrica 653. Oxaluria. Diátesis oxálica 659.

CAPITULO XVI. TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES ALERGICAS 660

Generalidades 660. Asma bronquial 661. Etiología 661. Diagnóstico 669. Tratamiento 673.

CAPITULO XVII. TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS 688

Enfermedades infecciosas a Protozoos 690. Sífilis 690. Mercurio 690. Bismuto 693. Iodo 698. Arsénico 700. Sífilis reciente 716. Arsenoterapia masiva 721. Sífilis latente 724. Sífilis cardiovascular 725. Neurosífilis parenquimatosa 726. Piretoterapia 726. Sodoku 729. Espiroquetosis icterohemorrágica 729.

Tifus exantemático 730. Paludismo 731. Amibiasis 742. Trypanosomiasis americana 749. Balantidiasis 751. Lambliasis 751.

Enfermedades metazoarias 752. Helmintiasis 752. Ectoparasitosis 759.

Afecciones bacterianas y por virus 762. Quimioterapia 764. Sulfonamidos 764. Sulfanilamida 778. Sulfapiridina 781. Sulfatiazol 784. Sulfametiltiazol 785. Sulfadiazina 785. Sulfaguanidina 786. Procedimientos biológicos 791. Sueroterapia 791. Vacunoterapia 798. Terapéutica inespecífica 802. Bacteriófago 804. Indicaciones terapeúticas generales 807.

Infecciones neumocócicas, neumonía 811. Infecciones estreptocócicas 819. Escalatina 822. Fiebre reumática 824. Endocarditis bacteriana subaguda 831. Infecciones meningocócicas 832. Infecciones estáfilocócicas 833. Infecciones gonocócicas 835. Fiebre tifoídea 837. Infecciones colibacilares 842. Gangrena gaseosa 845. Difteria 846. Carbunclo 848. Tétano 848. Disentería bacilar 850. Chancro blando 852. Fiebre ondulante 852.

Infecciones por virus. Resfrío común 853. Influenza 854. Sarampión 855. Linfogranuloma inguinal 856. Poliomielitis 857. Encefalitis epidémica 857. Varicela 857. Herpes zoster 857. Viruela 857. Rubeola 857. Parotiditis epidémica 857. Rabia 857. Psitacosis 858. Dengue 858. Fiebre aftosa 858. Cólera 858. Fiebre amarilla 858. Peste bubónica 858.

Micosis 858. Lepra 862.

CAPITULO XVIII. TRATAMIENTO DE LAS PRINCIPALES INTOXICACIONES 865

Generalidades 865. Intoxicaciones por sustancias corrosivas 867. Acidos 867. Alcalis 868. Iodo 868. Fenoles 869. Intoxicaciones por metales y metaloides 869. Mercurio 869. Plomo 873. Arsénico 875. Fósforo 877. Talio 878. Bismuto, magnesio, antimonio 878. Intoxicaciones por gases 878. Acido cianhídrico 879. Oxido de carbono 880. Anhidrido carbónico 881. Gases de combate 881. Intoxicaciones por alcaloides 885. Estricnina 885. Morfina 885. Cocaína 888. Barbitúricos 889. Nitrobenceno 893. Alcoholismo 893. Alcohol metílico 895. Botulismo 895. Hongos 896.

CAPITULO XIX. TRATAMIENTOS SINTOMATICOS 898

Tratamiento del insomnio 898. Tratamiento del dolor 906. Cefalea 917. Jaqueca oftálmica 918. Prurito 920. Tratamiento de los síndromes convulsivos 925. Epilepsia 925. Tratamiento de los trastornos neuro-vegetativos 932.

CAPITULO XX. CONVALECENCIA 935

COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS 939

CONTENIDO EN VITAMINAS DE LOS PRINCIPALES ALIMENTOS 942

TABLA DE PESOS 944

INTRODUCCION

La Terapeútica tiene por objeto el estudio de los medios de curación o de alivio de los enfermos. Estos agentes de curación son numerosos y abarcan desde la influencia psíquica pura hasta el acto operatorio mismo (**Terapeútica Quirárgica**). Desglosados algunos de estos acápites, que son del resorte del especialista o del cirujano, nos queda un material extenso de conocimientos, que es el que debe constituir el tema de este curso (**Terapéutica Médica**).

La **Farmacología Experimental o Farmacodinamia** estudia la composición química y la acción sobre el organismo sano y enfermo de las sustancias que llamamos medicamentos. El interés que para el médico tienen estos aspectos del conocimiento de los medicamentos no puede ser desestimado. La fórmula química de cualquiera de estas sustancias nos indica muchas veces claramente sus propiedades. En 1868 CRUM BROWN y FRASER hicieron una publicación sobre las relaciones entre la constitución química y la acción farmacológica. Por ejemplo, los alcoholes metílico, etílico y propílico tienen muy aproximadamente la misma acción y puede predecirse que también los alcoholes butílico y amílico actúan de un modo similar. Deducciones semejantes pueden hacerse también sobre la toxicidad. Oxidaciones, reducciones, desdoblamientos, substituciones operadas en ella modifican estas propiedades en el sentido del refuerzo o del agotamiento de la acción, de la solubilidad, del coeficiente terapéutico; suprimen o atenúan acciones interferentes, y, por sobre toda otra consideración, permiten prever el nacimiento de nuevos cuerpos y encauzar el progreso de la Terapéutica por el enriquecimiento de su arsenal. Los ejemplos abundan: la Antipirina, producto químico de síntesis, deriva del grupo pirrol y responde a la fórmula C11H12N2O (dimetil-fenil-pirazolona); se le clasifica entre los analgésicos y antitérmicos. Pues bien, por la introducción de dos grupos amidados y metilados se obtiene el Piramidón (dimetil-amido-antipirina), que posee la misma acción farmacológica, pero que es tres veces más activo. Otro valioso ejemplo en este mismo sentido lo constituyen los diuréticos mercuriales. Desde antiguo se imputaba a los compuestos mercuriales propiedades diuréticas en la hidropesía de los cardíacos, pero esta acción era débil e inconstante; esfuerzos destinados a obtener derivados orgánicos del mercurio en el tratamiento antisifilítico dieron solución al primero de estos problemas. El punto de partida de todos estos cuerpos es el salicilato de mercurio; de él deriva el hidróxido de mercurio-cloro-fenol, sustancia con propiedades básicas, que, combinada con un ácido débil como el Veronal, da origen a un nuevo cuerpo, que no coagula las albúminas de la sangre y que está dotado de enérgicas propiedades diuréticas: es el Novasurol. El recién llegado no satisface, sin embargo, a los clínicos; su toxicidad es todavía demasiado elevada y se le imputan algunos accidentes temibles. La quí-

mica viene nuevamente en nuestra ayuda, y en esencia, después de laboriosos ensayos, logra trasladar a las cadenas laterales ese mercurio, que en el Novasurol aparece ligado al núcleo bencénico. En estas condiciones dos nuevos cuerpos, menos tóxicos que su precursor, quedan definitivamente incorporados a la Terapéutica como los genuinos medicamentos diuréticos: son el Salirgan y el Neptal.

La Farmacodinamia procede en seguida a introducir en el animal de experimentación estas diversas sustancias, observa atentamente las modificaciones que acarrean en la función de cada órgano, anota el o los sitios predilectos de su acción, averigua las transformaciones sucesivas del fármaco, estudia la eliminación y toxicidad y trata, por fin, de interpretar el mecanismo íntimo del proceso. Cuando inyectamos en el animal una cierta cantidad de estricnina, vemos que a la menor excitación de los tegumentos se desencadenan convulsiones tetaniformes, que denominamos tétanos estrícnico; dichas manifestaciones pueden ser suprimidas por una cocainización de la piel. A pesar de este resultado podemos suponer que no se trata de una alteración periférica, sino de un fenómeno central y reflejo, que se localiza en cualquier parte del sistema nervioso, sitio que se hace necesario precisar. Para esto se suprime el cerebro por decapitación; el tétanos subsiste. En igual forma se procede sucesivamente con el bulbo, médula cervical, dorsal, etc., hasta que, como dato final, podemos afirmar que la estricnina exalta la reflectividad de los núcleos grises médulo-bulbares y que respeta el cerebro.

Para mayor precisión en los datos que nos interesan, la Farmacología ha tratado de reproducir en el animal los síntomas y enfermedades propias del hombre, con éxito satisfactorio en muchos casos. De otro modo se habría corrido el riesgo de no reconocer las cualidades más importantes de muchos cuerpos. Es indispensable administrar la quinina o los arsenobenzoles en un mesonero infectado de paludismo o de sífilis, respectivamente, para poder asegurar que en ambos casos existe una acción antimicrobiana específica. Si perfundimos el corazón de rana con algún producto digitálico, veremos aparecer sucesivamente una serie de manifestaciones tóxicas, como extrasístoles, disminución y bloqueo de la conductibilidad, fibrilación del ventrículo y paralización final del corazón, manifestaciones todas de orden tóxico, como dijimos, que tienen el reducido interés de su analogía con lo que pasa en el hombre, pero que en ningún caso permiten suponer que esta droga esté dotada de las preciosas virtudes cardiotónicas que se aprovechan en la Clínica. Para evidenciar esto último hay que agotar estos corazones, hacerlos insuficientes y perfundir en seguida el cardiotónico; bajo su acción recupera la fibra miocárdica su energía, mejora el débito aórtico y los signos de insuficiencia son dominados.

Hasta aquí los conocimientos que nos proporciona la Farmacodinamia. Su valor es innegable; su interés, extraordinario. Constituyen la base teórica en que ha de sustentarse la **Farmacoterapia**, o sea, la aplicación práctica de medicamentos en la Clínica y con ella ha de empezar nuestra labor. Su primer deber consistirá en completar, corregir o simplemente afirmar las nociones obtenidas de la experimentación para cada medicamento, por cuanto su acción puede verse notablemente modificada al ser empleada en el hombre. La morfina es un convulsivante en los animales menos evolucionados de la escala animal; en el hombre adulto los fenómenos de excitación ceden lugar a las propiedades depresoras, hipnóticas y analgésicas. Con la adrenalina sucede otro tanto. LANGENDORFF ha podido comprobar que esta hormona provoca en el perro una vasodilatación coronaria y el hecho puede ser corroborado fácilmente en la preparación de STARLING. Tenemos, sin embargo, buenos motivos para creer, con BARBOUR y PRINCE, como lo veremos en el capítulo pertinente, que las coronarias del hombre reaccionan de diferente modo, produciéndose una vasoconstricción bajo la acción de la adrenalina.

Estos dos ejemplos demuestran claramente la necesidad de una revisión de los datos experimentales a la luz de los fenómenos clínicos. El factor humano tampoco puede ser substituído cuando se pretende reproducir la enfermedad en el animal; a pesar de los esfuerzos cada día redoblados, estamos todavía muy lejos de la perfección en Patología Experimental y, en todo caso, ni ante los hechos más concluyentes se podría aceptar una similitud perfecta entre procesos que se desarrollan en organismos más o menos distanciados en la escala animal.

La **Terapéutica Medicamentosa** ocupará por este motivo un lugar preferente en nuestro programa; trataremos de precisar para cada medicamento sus efectos en el organismo enfermo, sus indicaciones y contraindicaciones, su posología, sus vías de administración, su eliminación, los peligros que puede entrañar su uso y, por sobre todo, trataremos de dar una visión exacta de los resultados que se obtienen en la Clínica. En último término, la única y decisiva prueba de la utilidad de un medicamento la proporciona la Clínica.

Los medicamentos, como agentes de curación, especialmente cuando se trata de aquellos dotados de una mayor actividad, deben ser manejados con precaución, lo cual lleva involucrado la adopción de medidas tendientes, en primer lugar, a prevenir los accidentes, que, por su gravedad, pueden causar al enfermo serios perjuicios. Para prescribir digital a un cardíaco descompensado, no bastará conocer la dosis y la vía de administración más apropiada; será necesario preparar al enfermo, colocándolo en el máximun de quietud física y moral, reglamentar su alimentación, evacuar los derrames de las serosas si los hubiere, etc.; en una palabra, hacer la cura predigitálica antes de usar el fármaco, si no queremos correr el riesgo que resulte completamente inoperante. El tratamiento de los vermes intestinales es otro ejemplo en el mismo sentido; su buen éxito está condicionado por la adopción de medidas previas y consecutivas a la ingestión del vermífugo. Son éstos otros tantos aspectos de la Terapéutica, que el presente curso tiene la obligación de exponer.

Si, terminado el examen del enfermo, el médico estimare que procede la administración de algún medicamento, su elección deberá cristalizarse en la redacción de una fórmula o receta. Este acto deberá ajustarse a ciertas normas claramente establecidas en la **Farmacografía** y de las que nos ocuparemos oportunamente. En el desprecio u olvido de estas nociones podemos encontrar la explicación de la difusión, cada día mayor, que, con perjuicio de los enfermos, han alcanzado las llamadas especialidades o específicos del comercio. La desidia e ignorancia del médico ha sido aprovechada por los laboratorios para ofrecer fórmulas con un buen margen de utilidad comercial.

Pero no sólo el medicamento constituye un agente de curación. La Terapéutica aprovecha también muchos otros procedimientos que, habiendo hecho sus pruebas, es decir, habiendo demostrado su eficacia y habiéndose precisado las condiciones de su empleo, han demostrado con ello su utilidad. Señalamos la **Foto** y **Actinoterapia**, la **Roentgenterapia** y la **Curieterapia**, la **Crenoterapia** y la **Hidroterapia**, la **Climatoterapia**,

para no citar sino las principales. La extensión inusitada que va cobrando así nuestro programa, nos obligará a referirnos a cada uno de ellos con la precisión indispensable.

Cuando las condiciones normales de la existencia son modificadas por un agente mórbido, hacen su aparición una serie de trastornos que constituyen la enfermedad. Impedir los efectos nocivos de estos agentes y devolver a este organismo el estado de salud, son los objetivos de la Terapéutica.

El desideratum consistirá en la supresión del agente morboso mismo, y entonces hablamos de **Terapéutica Etiológica** o **Patogénica** y los medicamentos empleados serán llamados **etiotropos.** El Neosalvarsán contra la Spirochaeta pallida, la quinina contra los Hematozoarios del paludismo el iodo contra la actinomicosis, constituyen otros tantos ejemplos.

Por desgracia, todavía no poseemos armas tan poderosas para todos los cuadros nosológicos; nuestra intervención se reducirá entonces a la modificación de tal o cual síntoma. Esta **Terapéutica** se llama **sintomática o consecuencial.**

A su vez, esta última puede subdividirse en medicación que combate el síntoma o **antisintomática,** como sería el caso de administrar un béquico, y la que lo favorece, o **prosintomática.**

Con respecto a la **medicación sintomática,** GILBERT ha sintetizado las directivas en dos leyes:

1.—**Ley del valor: todo síntoma que en una enfermedad se muestre desfavorable debe ser combatido; todo síntoma favorable debe ser respetado.**

2.—**Ley de gravedad: Todo síntoma grave, es decir, que amenace la vida del enfermo, debe ser combatido.**

La ley de gravedad prima sobre la ley del valor.

PRIMERA PARTE

TERAPEUTICA GENERAL

CAPITULO I

VIAS DE INTRODUCCION Y ABSORCION DE LOS MEDICAMENTOS

La elección de la vía de introducción de los medicamentos está condicionada por la naturaleza del fármaco, por el estado particular del enfermo y por el tipo de afección o síntoma que deseamos combatir. La absorción está íntimamente ligada a la vía de introducción.

A.—**VIA DIGESTIVA.** Es la más frecuentemente usada. Comprende dos vías de administración: la vía bucal u oral y la vía rectal. Las condiciones de absorción de los medicamentos en los diversos segmentos que forman el tubo digestivo son las siguientes:

a) **Boca.** La mucosa bucal intacta posee una capacidad de absorción débil, pero indudable, que debemos tener presente para el caso de indicar colutorios o gargarismos. En la práctica puede decirse que sólo es aprovechada para administrar la **adrenalina.** Esta sustancia es destruída rápidamente por los jugos digestivos y, por consiguiente, por la secreción gástrica; la parte que puede escapar a esta destrucción hace su camino a través del hígado, donde termina por inactivarse definitivamente. Las únicas posibilidades de utilización de la adrenalina administrada por vía digestiva las constituyen la absorción bucal y rectal, esta última por razones que luego expondremos.

b) **Estómago.** Mucho se ha discutido sobre la absorción de medicamentos y de sustancias alimenticias en el estómago. No cabe duda que en ciertas circunstancias —ligadura del píloro, por ejemplo— y para algunos de estos cuerpos, la absorción gástrica es efectiva. Ha sido también motivo de polémicas, la modificación de esta absorción determinada por las condiciones de vacuidad o repleción del órgano. Para algunos, la absorción se vería muy dificultada en el estómago vacío, debido a la escasa vascularización del período de reposo; la congestión, que acompaña al período de digestión, constituiría una condición favorable para muchos y objetable para otros, ya que el bolo alimenticio, englobando al medicamento, disminuye el contacto con la superficie de absorción.

En el fondo, esta discusión carece de valor práctico; el medicamento no absorbido por el estómago terminará por serlo en el intestino y sólo deben preocuparnos las reacciones o modificaciones que puedan operarse entre los factores medicamento —jugo gástrico— mucosa gástrica y alimento.

La creosota, por ejemplo, produce una irritación de la mucosa; administrada en ayunas puede provocar estado nauseoso y vómitos, inconvenientes que se evitan si se la prescribe junto con los alimentos o inmediatamente después. Asimismo deberán administrarse en este momento el iodo y los ioduros, los mercuriales, los arsenicales, las sales de quinina, los ferruginosos, los analépticos y todos aquellos, que, como el cloruro de sodio, los fosfatos y el aceite de hígado de bacalao, entran en la clasificación de alimentos.

También se administrará durante la comida el ácido clorhídrico destinado a reemplazar una secreción ausente (aquilia).

En cambio, serán prescritos antes de las comidas los amargos, los eupépticos y el mismo ácido clorhídrico cuando se desee estimular una secreción deficiente.

Los carbonatos alcalinos y anti-ácidos en general deberán ser tomados después de las comidas, en el acmé de la hipersecreción gástrica.

Los tópicos locales (talco, caolín, gelosa, etc.), destinados a formar una capa protectora de la mucosa, se administrarán de preferencia por la mañana en ayunas y en la noche, al acostarse.

El salicilato de sodio se descompone en presencia de ácido clorhídrico, liberando ácido salicílico, muy irritante para la mucosa gástrica; para evitar este desdoblamiento, se dará mezclado a un alcalino que neutralice previamente la acidez gástrica. Algo semejante sucede con la hexametilenotetramina.

c) **Intestino delgado.** Es el segmento de absorción por excelencia. A pesar de esta cualidad, la absorción no se hace por igual para todas las sustancias. Existe una verdadera absorción electiva por parte del intestino delgado. Mientras el cloruro de sodio atraviesa fácilmente la mucosa, los iones magnesio y SO4 continúan su curso sin ser absorbidos.

Ciertas sustancias son transformadas en el medio alcalino del intestino; tal cosa sucede con el salol o salicilato de fenol, que se convierte en fenol y ácido salicílico; del salofeno forma el acetilparaaminofenol y el ácido salicílico.

Cuando hay que administrar medicamentos que se inactivan bajo la acción del jugo gástrico, podemos recurrir al procedimiento que consiste en protegerlos con una cubierta que es destruída solamente en el intestino delgado. Con este objeto se ha usado la queratina, que es una sustancia córnea que se extrae de las plumas de las aves, pero que no siempre se disuelve en los álcalis del contenido intestinal. Por esto ha propuesto SAHLI reemplazarla por las cápsulas de gelatina endurecidas por vapores de formaldehido. Estas cápsulas gelatinosas resisten la acción del jugo gástrico, pero son disueltas fácilmente por la tripsina. Combinaciones de pancreatina con tanino liberan también la pancreatina en el intestino sin alteración (Pancreón). Estos inconvenientes pueden evitarse también introduciendo los medicamentos directamente en el intestino por medio de la sonda duodenal (salicilato de sodio, sulfato de magnesio).

d) **Recto.** La mucosa rectal absorbe fácilmente y en grandes cantidades las soluciones isotónicas de cloruro de sodio y de glucosa si se administran convenientemente (Proctoclisis); lo mismo puede decirse de las peptonas, pero no de otras sustancias alimenticias que requieren un trabajo de digestión, que la mucosa rectal es incapaz de desarrollar.

Los medicamentos se absorben con rapidez variable, según se puede apreciar en el cuadro comparativo siguiente:

Medicamento	Vía bucal	Vía rectal
Ioduro de potasio	15 minutos	10 minutos
Salol	30 minutos	4 horas
Salicilato de sodio	35 „	25 minutos
Antipirina	40 „	30 „
Azul de metileno	40 „	75 „
Trementina	45 „	Nula

Un interés especial de esta vía reside en la disposición de su circulación venosa: el plexo hemorroidal superior desemboca en las venas hemorroidales superiores, tributarias de la vena mesentérica inferior y, por consiguiente, de la circulación portal; las venas hemorroidales inferiores van a la vena pudenda interna, rama de la ilíaca interna, que, a su vez,

termina en la vena cava inferior; por fin, las venas hemorroidales medias van a la hipogástrica. Esta disposición de la circulación de retorno nos permite asegurar que **por lo menos en parte los medicamentos absorbidos por la mucosa rectal evitan la barrera hepática, llegando directamente a la circulación general.** El rol antitóxico del hígado es perjudicial a la actividad de un buen número de sustancias medicamentosas.

Como condición previa a la utilización de esta vía, debemos asegurar la vacuidad del recto con un pequeño lavado intestinal.

Las formas de administración son los **enemas** o microclismas, la **proctoclisis y los supositorios.**

En la práctica las indicaciones de la vía rectal son:

1.—El tratamiento local de afecciones rectales (hemorroides, ulceraciones, parásitos) y para ejercer una acción calmante sobre los órganos pelvianos (supositorios de opio, de belladona, etc.).
2.—Para administrar medicamentos mal tolerados por la vía bucal (salicilato de sodio, creosota, guayacol, quinina).
3.—Para administrar medicamentos o alimentos en los casos de obstrucción de la vía bucal (trismus, coma, vómitos incoercibles, estrechez esofágica, etc.).
4.—Para vaciar el intestino.

En el niño la mucosa rectal es muy sensible y debe ser utilizada como vía de excepción.

B.—**VIA CUTANEA.** La piel sana absorbe sustancias gaseosas y volátiles, pero no la atraviesan ni sólidos ni líquidos. El antiguo procedimiento de las fricciones mercuriales es de una eficacia indiscutible. La lenta volatilización del mercurio hizo pensar a algunos que la absorción era debida, no a la penetración a través de la piel, sino más bien a la impregnación de las vías respiratorias por vapores de mercurio. Sin embargo, sabemos actualmente que el acto mecánico de la fricción, prolongado por largo tiempo, hace penetrar el mercurio en las glándulas sebáceas y sudoríparas y en los folículos pilosos, por intermedio de los cuales se absorbe. Los signos de impregnación mercurial son frecuentes después de estas fricciones.

El salicilato de metilo y el guayacol emiten vapores que son absorbidos por la piel.

El agua, las soluciones acuosas de cuerpos no volátiles, las sustancias pulverulentas e inertes no se absorben. HONOLLE se sumergió durante media hora en un baño que contenía la infusión de 1 k. de hojas de belladona, sin presentar efecto atropínico alguno.

Se puede activar la absorción cutánea por diversos procedimientos. Citamos la fricción, que con seguridad produce pequeñas efracciones de la piel que facilitan la penetración de las sustancias; la disolución previa de los cuerpos grasos de la piel mediante el jabón, éter, alcohol; impidiendo con una gasa impermeable las pérdidas de las sustancias volátiles; haciéndola más volátil por asociación a un excipiente como el cloroformo, éter, alcanfor; procediendo a la escarificación de la piel con un vaccinostilo, como en la vacunación antivariólica y en las cuti-reacciones; con ayuda de la electricidad (Iontoforesis): LEDUC pretendió facilitar la penetración de sustancias ionizadas con ayuda de la electricidad (Ionización), elevando su concentración en los tejidos afectados (artritis, neuralgias). Se emplea una corriente contínua: el electrodo negativo, empapado en la solución medicamentosa, se coloca en la articulación enferma, y el polo positivo, empapado en cloruro de sodio, en un sitio indiferente. Al hacer pasar la corriente, los iones activos penetran en el punto de contacto del electrodo negativo. Los iones así introducidos no tienen pro-

piedades farmacológicas nuevas y, sobre todo, se ha demostrado que no existe la supuesta concentración local de los iones. El procedimiento va cayendo en desuso.

Finalmente podemos introducir entre las capas del dermis, con ayuda de una jeringa, pequeñas cantidades de caseína, leche, peptona, suero, con el objeto de provocar reacciones de tipo alérgico. Son las llamadas **inyecciones intradérmicas.** La cantidad de medicamento inyectado en este caso debe ser pequeña (0,1 a 0,2 cc.) y hay que evitar las sustancias cáusticas o colorantes (tatuaje).

C.—**VIA HIPODERMICA.** En 1853, ALEXANDER WOOD, de Edimburgo, propuso inyectar bajo la piel soluciones medicamentosas. El procedimiento, pronto difundido, ha llegado a constituir el método de elección para la administración de medicamentos activos.

El tejido celular subcutáneo absorbe rápidamente las sustancias disueltas que en él se inyectan. Los cuerpos insolubles se solubilizan y son transportados a la circulación general. Es condición indispensable de estas soluciones, para ser toleradas, que sean químicamente neutras o muy próximas al neutro y que no sufran transformaciones químicas en presencia de los líquidos tisulares. Sin embargo, en algunos casos se aprovecha esta transformación química (insulina-zinc-protamina).

La rapidez de la absorción depende del vehículo empleado; las soluciones acuosas, alcohólicas o etéreas son más rápidamente absorbidas que las aceitosas; de éstas, el aceite de vaselina, insoluble en los humores, tiene sólo difusión mecánica.

Depende la rapidez de absorción también de la naturaleza de la sustancia activa que se inyecta y de su concentración. Las soluciones isotónicas entran prácticamente de inmediato a la circulación; las soluciones hipertónicas o hipotónicas son sometidas previamente a un proceso de nivelación de la presión osmótica.

La vasoconstricción retarda la absorción. La adrenalina, inyectada conjuntamente con la cocaína, prolonga el efecto anestésico local y aminora los signos de intoxicación general.

Comparativamente con la vía endovenosa, la rapidez de absorción es menor, pero también son menos fugaces los efectos de la sustancia. Según FORNET, la inyección de 0,04 mg. de adrenalina por vía endovenosa en el hombre provoca un aumento inmediato de la presión arterial, que vuelve a su nivel inicial al cabo de cinco minutos; si a la misma persona se le inyecta 0,66 mg. de adrenalina por la vía subcutánea, la presión arterial se eleva más lentamente, alcanza su máximo al cabo de cinco minutos y en 30 minutos vuelve a la normal (ver fig. 1).

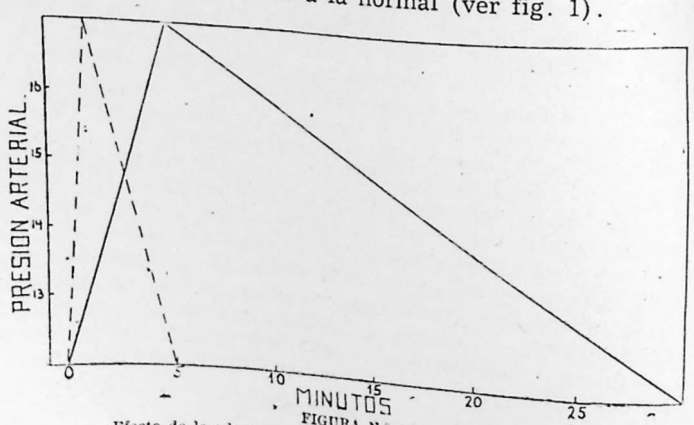


FIGURA N.° 1

Efecto de la adrenalina sobre la presión arterial al ser inyectada por las vías intravenosa y subcutánea.
..... Vía intravenosa. ——— Vía subcutánea

No nos detendremos en la descripción de la técnica, de todos conocida, ni en consideraciones acerca del instrumental.

Sus indicaciones corresponden a medicamentos que, como la insulina, por ejemplo, son inactivos por la vía bucal y que requieren, por su actividad, una dosificación exacta.

Los inconvenientes se reducen al dolor que provocan algunos medicamentos en el punto de la inyección (emetina, ergotina, etc.). La formación de abscesos y nudosidades deriva en general de defectos de la técnica.

D.—**VIA INTRAMUSCULAR.** — El medicamento administrado por esta vía se absorbe más rápidamente, a la vez que la inyección es menos dolorosa. Constituye la vía de elección para la administración de los medicamentos en suspensión (bismuto, mercurio, etc.), que forman depósitos que son lentamente aprovechados, pero que también tienen el peligro de las absorciones masivas, que eventualmente pueden dar lugar a intoxicaciones. Las sustancias cáusticas no deben ser inyectadas en el músculo.

Las regiones preferidas para hacer esta clase de inyecciones son la región deltoidea y la región glútea. Esta última, por el peligro que significaría depositar un medicamento irritante o insoluble dentro de un vaso o en la proximidad del nervio ciático, requiere una técnica rigurosa. Se puede obtener fácilmente el sitio de elección, teniendo como punto de reparo el borde superior del gran trocánter; a dos traveses de dedo por encima y a cuatro hacia atrás se percibe, en pleno músculo, una ligera depresión; este punto está lejos de los grandes vasos y del nervio ciático. Conviene todavía, antes de inyectar, aspirar con la jeringa, para comprobar que no se está dentro de un vaso.

E. — **VIA INTRAVENOSA.** — Fué introducida por BACCELLI en 1890 para el tratamiento quinínico de las formas graves de paludismo.

Es la vía de absorción más rápida de las corrientemente usadas; de aquí que encuentre una de sus principales indicaciones en los casos en que se desee obtener efectos urgentes. No deben confundirse, sin embargo, el hecho de una absorción inmediata, consecutiva a una inyección endovenosa, y la utilización misma del medicamento. En efecto, a la circulación pueden introducirse fármacos diversos que, no por el hecho de entrar en circulación inmediatamente, producen efectos instantáneos. De un mismo grupo de medicamentos podemos extraer un ejemplo: entre los cardiotónicos figuran la Estrofantina y la Digitoxina y para ambos es utilizable la vía venosa; pues bien, el primero, que es difusible e hidrosoluble, manifiesta su acción desde el momento mismo en que se pone en contacto con el miocardio; en cambio, el segundo, insoluble en agua y poco difusible, atraviesa con lentitud las membranas celulares y requiere un tiempo de latencia para actuar. La vía venosa en este último caso no es sinónimo de accion rápida. Si la indicación es, pues, de urgencia, no basta para solucionarla, la elección de la vía de administración; es necesario también atender a la calidad del medicamento.

Hay sustancias que por su causticidad, concentración molecular, fragilidad frente a los jugos digestivos, etc., sólo son toleradas o absorbidas en buenas condiciones al ser inyectadas por la vía venosa. Tal es el caso, por ejemplo, del Neosalvarsán, irritante y cáustico para el tejido celular y para el músculo e inactivo por la vía oral; igual cosa sucede con las soluciones de cloruro de calcio. La urotropina, en el medio ácido del estómago, desprende formaldehido y en algunos sujetos, aparte de perder por esto en parte su valor antiséptico, es mal tolerada. La vía venosa permite obviar este inconveniente.

Otros medicamentos, por el contrario, poseen una acción demasiado enérgica al ser inyectados en la vena y dan lugar a reacciones brutales y peligrosas, que contraindican su uso por esta vía. La acetilcolina es un ejemplo; la adrenalina misma sólo por excepción y a dosis pequeñísimas se indica para ser inyectada por la vía intravenosa.

La rapidez de acción va ligada por regla general a una eliminación también muy rápida. La quinina introducida en la vena, al cabo de un minuto empieza a abandonar el medio circulante, para depositarse en diversos órganos y tejidos; su valor terapéutico decae por este motivo rápidamente.

Se ha pretendido que sólo eran utilizables para la vía venosa las soluciones límpidas; el temor a las obliteraciones vasculares con sustancias en suspensión, a menos que se tratare de partículas tan pequeñas como los coloides, establecía una contraindicación. Hoy día, sin embargo, se han hecho con alguna frecuencia inyecciones de sustancias pulverulentas, como el carbón, que son bien toleradas, sin que den lugar a accidentes embólicos.

La reacción de las soluciones a inyectar por esta vía tiene mayor importancia. Debe exigirse la mayor aproximación a un pH 7; las soluciones ácidas floculan las proteínas y las soluciones alcalinas las dispersan.

La inyección de sangre total no modificada (transfusión de sangre) tiene como única vía de administración la endovenosa.

Los sueros antitóxicos inyectados por la vía endovenosa neutralizan con mayor rapidez que por cualquier otra la toxina circulante (indicación: difterias graves), pero entraña esta técnica el peligro de reacciones alérgicas violentas.

En resumen, la vía endovenosa es la vía de elección cuando se deben obtener efectos rápidos y enérgicos y cuando el medicamento es alterado o mal tolerado por otras vías. Sus inconvenientes derivan de la posibilidad de desencadenar algunos accidentes, tales como síncopes, crisis nitritoides, palpitaciones y modificaciones de la pared venosa, por inyecciones repetidas de sustancias esclerosantes (mercuriales, iódicos, etc.).

Los defectos de técnica se refieren a la inyección fuera de la vena (abscesos, escaras) y a la posibilidad de depositar en la arteria o tejidos vecinos sustancias irritantes, que podrían generar fenómenos dolorosos llamados causalgias.

Hipodermoclisis, mioclisis y fleboclisis. — Constituyen técnicas particulares de las inyecciones subcutáneas, intramusculares e intravenosas respectivamente, ideadas con el objeto de administrar grandes cantidades de un medicamento; en los tres casos la inyección puede ser contínua (administración rápida) o hacerse por el procedimiento gota a gota (absorción lenta). Omitimos detalles de técnica por motivos expuestos anteriormente.

F. — VIA ARTERIAL. — Es una vía de excepción, muy poco usada. En rigor, nada se opone a la introducción de un medicamento dentro de una arteria, como no sea la dificultad para abordar estos vasos. DO SANTOS ha divulgado un procedimiento de interés diagnóstico, que consiste en inyectar en la aorta abdominal, con una técnica bien reglada, soluciones iodadas para la opacificación radiológica de estos vasos (aortografía), método que se ha usado posteriormente también en otras regiones.

En el terreno del tratamiento se han inyectado, con fines curativos, sustancias antisépticas (mercuriocromo, por ejemplo), en la arteria femoral, en la esperanza de obtener una más alta concentración del producto en los tejidos del miembro enfermo. KOLMER ha propuesto la inyección intracarotídea de sueros específicos en los casos de meningitis. La meningitis meningocócica resistente a la seroterapia intrarraquídea sería susceptible de curar por esta nueva vía.

G. — VIA INTRACARDIACA. — Constituye el recurso extremo que podemos poner en práctica para actuar en accidentes sincopales, especialmente en los originados por la narcosis.

Técnica. — La técnica más segura consiste en clavar una aguja de punción lumbar en el cuarto espacio intercostal izquierdo, sobre el borde superior del quinto cartílago, rasando el esternón, para evitar los vasos mamarios y la lengüeta pulmonar. Después de introducir la aguja unos 2 ó 3 centímetros perpendicularmente a la pared, se inclina la punta hacia la línea media, para alcanzar el ventrículo derecho. Se encuentra entonces una resistencia que corresponde al corazón. Basta penetrar todavía 4 ó 5 milímetros más para estar en el ventrículo, lo que se comprueba aspirando sangre. Se inyecta en seguida lentamente el medicamento, que en este caso será adrenalina a la dosis de 1 mg. más o menos. Se deja todavía colocada la aguja en su sitio y si los latidos no reaparecen al cabo de un minuto se renueva la dosis.

Indicaciones. — La principal indicación la constituyen los síncopes operatorios. La inyección intracardíaca de adrenalina, propuesta por LATZKO y WINTER, fué practicada por primera vez en el hombre por CRILE. Procediendo dentro de los primeros 5 minutos que siguen a la detención del corazón, se han obtenido 17 reanimaciones definitivas sobre 33 casos (50 o|o de éxito).

No todo síncope clorofórmico, sin embargo, es susceptible de ser tratado en esta forma. Síncopes mortales han solido producirse por la asociación adrenalino-clorofórmica.

GARRELON pensaba que sólo en el síncope precoz estaba indicada la inyección intracardíaca de adrenalina, por cuanto la cantidad de cloroformo absorbida hasta ese momento era escasa. Las conclusiones de TOURNADE son diferentes; en el perro en estado de síncope grave por intoxicación masiva con cloroformo, la adrenalina es bien tolerada y logra reanimar el corazón y, por el contrario, en el animal que sólo ha respirado pequeñas dosis de cloroformo, la adrenalina provoca un síncope mortal por fibrilación ventricular. HILL, haciendo el registro electrocardiográfico de sujetos bajo anestesia clorofórmica, ha comprobado que en la mitad de los casos existen irregularidades cardíacas: extrasístoles ventriculares, taquicardia paroxística ventricular, perturbaciones que son graves y precursoras de la fibrilación del ventrículo. Pero lo importante de la observación de HILL es que estas alteraciones se presentan en los primeros momentos de la anestesia, para desaparecer en la narcosis profunda.

El cloroformo, por consiguiente, aumenta la excitabilidad del miocardio a pequeñas dosis; el síncope mortal en este período se produce por fibrilación. La adrenalina, en estas condiciones, exagera la tendencia del corazón a fibrilar y debe, en consecuencia, ser proscrita del tratamiento del síncope clorofórmico precoz.

En cambio, las dosis masivas de cloroformo no tienen acción sobre la excitabilidad. Está indicado entonces recurrir sin tardanza a la inyección de adrenalina en el síncope tardío.

Otros síncopes que han sido tratados en esta forma son: el síncope de la difteria grave, el de la crisis de anger pectoris, la muerte aparente de los ahogados, electrocutados y el síncope del pulso lento permanente.

H. — VIAS SUB-ARACNOIDEA Y EPIDURAL. — La vía subaracnoídea (punción lumbar) se usa frecuentemente en cirugía para la introducción de anestésicos (raqui-anestesia).

Se ha propuesto inyectar por esta vía otros medicamentos, tales como los sueros antimeningocócico, antipoliomielítico y antitetánico. Para los dos primeros, la experiencia clínica parece favorable; en cambio, la suero-terapia antitetánica no ha demostrado mayor actividad con esta técnica.

También en la sífilis de los centros nerviosos se ha propuesto inyectar el Neosalvarsán por vía raquídea; el procedimiento no ha tenido difusión.

Del mismo modo que en la raqui-anestesia, para inyectar estos medicamentos es necesario retirar previamente una cierta cantidad de líquido céfalo-raquídeo.

Los inconvenientes de esta vía son las dificultades, en ciertos casos insalvables, para proceder a la punción lumbar y las molestias consiguientes (cefaleas) a la introducción de una cantidad apreciable de líquido en el canal raquídeo. De ordinario no se toleran cantidades mayores de 30 a 40 cc.

Las indicaciones, por el momento excepcionales, se reducen a las meningitis purulentas microbianas.

El espacio epidural de CATHELIN, formado por el cono de la duramadre raquídea y la pared ósea del canal sacro, se presta también para la introducción de medicamentos. Ha sido utilizado en el tratamiento de la enuresis de la espermatorrea y de otras enfermedades.

I. — VIA RESPIRATORIA. — La inhalación de cuerpos volátiles, como el cloroformo, éter, etileno, acetileno, ciclopropano, produce la narcosis por absorción de los mismos.

Para sustancias no volátiles como el benjuí, esencia de eucaliptus, mentol, se puede recurrir a las fumigaciones, que consisten en aprovechar el vapor de agua como vehículo de las mismas.

También, con ayuda de los llamados pulverizadores, se pueden depositar medicamentos en la mucosa de las vías respiratorias (adrenalina).

Directamente en la tráquea pueden inyectarse soluciones oleosas de la más diversa naturaleza.

J.—VIA CONJUNTIVAL. — La conjuntiva es capaz de absorber una serie de medicamentos. Cuando se instilan en el ojo algunas gotas de una solución de atropina, se obtiene la dilatación de la pupila correspondiente. La acción puede quedar limitada a ese ojo; pero si la solución es muy concentrada o se repite la aplicación, llega a dilatarse también la otra pupila y aparecen los demás signos de la impregnación medicamentosa.

K. — VIA URO-GENITAL. — La mucosa uretral posee algún poder absorbente en la parte más externa de la uretra anterior; la uretra posterior se comporta como la mucosa vesical.

La mucosa vesical, en estado normal, no es capaz de absorción, porque el mucus que la reviste la hace impermeable al agua y a los medicamentos. Estas condiciones pueden desaparecer en estados inflamatorios.

Las mucosas vaginal y uterina absorben muy débil y lentamente al estado normal; pero durante la congestión menstrual y sobre todo después del alumbramiento, el poder de absorción aumenta considerablemente.

L.— CAVIDADES SEROSAS, SINOVIALES, HERIDAS Y ULCERACIONES. — No constituyen verdaderas vías de administración en el estricto sentido de la palabra. Es posible, sin embargo, que la absorción se haga a través de ellas en forma muy activa y peligrosa.

CAPITULO II

ELIMINACION DE LOS MEDICAMENTOS

Después de permanecer por algún tiempo en el organismo, los medicamentos son eliminados por diversas vías; esta eliminación puede hacerse en la forma en que el medicamento fué absorbido (cloruros, bromuros, ioduros alcalinos, azul de metileno, ruibarbo, ácidos minerales), o transformado en uno o más cuerpos diferentes, resultantes de reacciones químicas intracelulares. El ácido benzoico se elimina como ácido hipúrico; el cloral, como ácido uroclorálico, etc.

Las vías de eliminación más importantes son: el riñón para las sustancias solubles, el pulmón para los gases y el intestino para los cuerpos insolubles.

Con respecto a la rapidez de eliminación, GUBLER ha formulado la ley siguiente: **"Los medicamentos son eliminados con tanta mayor rapidez cuanto más se alejan, por sus propiedades químicas y fisiológicas, de los elementos constituyentes del organismo."**

En virtud de esta ley, las sustancias "homólogas" son toleradas por un mayor tiempo que las sustancias "heterólogas". Así, las sales de potasio se eliminan más rápidamente que las de sodio, los ioduros, que los bromuros, los bromuros que los cloruros. La mayor rapidez de eliminación la encontramos en las sustancias gaseosas y volátiles (anestésicos); le siguen las sustancias solubles y, finalmente, los cuerpos insolubles como ciertos metales, que suelen formar combinaciones estables con los tejidos en los cuales se depositan.

Un mismo medicamento puede eliminarse a la vez por varias vías en diferente proporción; pero la eliminación real no puede estimarse sino tomando como base de apreciación las cantidades de medicamento que abandonan definitivamente el organismo. Si tomamos como ejemplo los iódicos, comprobaremos su eliminación no sólo por el riñón, sino también por las lágrimas, saliva, sudor, etc.; esto es lo que constituye la eliminación aparente, ya que podemos suponer que la saliva arrastra este elemento que va a ser deglutido y absorbido nuevamente por el tubo digestivo, llegando otra vez a la circulación. Este ciclo puede continuar por un tiempo prolongado, pero en cada revolución la cantidad circulante será proporcionalmente menor a la cantidad eliminada por la orina, lágrimas y sudor. El fenómeno de la eliminación aparente retarda o prolonga la eliminación real.

a) **Riñón.**—Decíamos que el riñón elimina la mayor parte de los medicamentos solubles en agua y los productos de su transformación, que fueren igualmente solubles. En la insuficiencia renal, estos medicamentos se acumulan fácilmente y eventualmente las dosis terapéuticas pueden dar lugar a intoxicaciones.

b) **Pulmón.** — Hemos visto que se eliminan por este órgano las sustancias volátiles: narcóticos, esencias, aceites, terpenos, alcohol etílico y acetona.

Puede suceder que un cuerpo no volátil, como el cacodilato de sodio, dé lugar a la formación de derivados que tengan este carácter y que se

eliminen por el pulmón; en el caso particular, el olor aliáceo del aliento se debe a la presencia de óxido de cacodilo.

Otras veces sucede lo contrario: cuerpos volátiles se transforman en productos no volátiles y son eliminados por otras vías (alcanfor, guayacol, creosota).

La mucosa bronquial y nasal eliminan la quinina y los ioduros.

c) **Tubo digestivo.** — Por la saliva se eliminan el mercurio, el bismuto, el ioduro de potasio, bromuros, atropina, urea. Esta vía de eliminación es motivo, con frecuencia, al menos en lo que refiere a los dos primeros, de alteraciones variables en la cavidad bucal, que conoceremos en detalle como estomatitis medicamentosas. Con respecto a la urea, es bien sabido que su tasa en la saliva corresponde muy exactamente a la de la sangre.

En el estómago, después de una inyección subcutánea de morfina, se han recogido cantidades que varían entre el 41 y el 90 % de la dosis inyectada. De aquí la necesidad de proceder al lavado gástrico en la intoxicación morfínica, o de otro modo se producirá el fenómeno de la eliminación aparente, de la que ya hemos hablado.

Por el estómago se eliminan también cantidades importantes de hexametilenotetramina, iodo, bromo, arsénico, etc.

El intestino elimina en mayor cantidad que el estómago y con menos posibilidades de reabsorción. La mayor parte de esta eliminación llega por la bilis. Así tenemos el calomel, la urotropina, el mercurio, el bismuto, la santonina. La eliminación del mercurio, en cantidades considerables, da lugar a la colitis mercurial.

d) **Lágrimas.** — Los ioduros solubles, la quinina, el arsénico, el mercurio, se eliminan por las lágrimas en cantidades apreciables. Debemos recordar especialmente la eliminación del primero, ya que podría suceder que coincidieran un tratamiento iodurado con un tratamiento local a base de productos mercuriales. Si se coloca pomada oftálmica en el ojo y al mismo tiempo se da a tomar ioduro de potasio, este último, al ser eliminado por las lágrimas, da lugar a la formación de biioduro de mercurio, muy irritante para la conjuntiva.

e) **Piel.** — Numerosos medicamentos se eliminan también parcialmente por la piel. Los bromuros, el iodo, al eliminarse así, pueden dar lugar a manifestaciones cutáneas(acné brómico o iódico), que carecen en general de gravedad. También se eliminan el arsénico, el mercurio, el plomo, la quinina, el ácido láctico, el salicilato de sodio, la antipirina.

Es importante recordar que en la insuficiencia renal la piel entra a desempeñar un rol vicariante en la eliminación de medicamentos, del mismo modo que lo hace con el agua, cloruro de sodio y urea.

f) **Leche.** — Si se administra ioduro de potasio a una nodriza, el medicamento aparece en la orina del niño y aún puede dar lugar a fenómenos de iodismo en él.

El sen y el ruibarbo dan a la leche propiedades purgantes. La quinina le comunica su gusto amargo, lo que puede ser motivo para que el niño la rechace.

Se eliminan también por la leche el mercurio, el ácido salicílico, la antipirina, la trementina.

CAPITULO III

TOLERANCIA E INTOLERANCIA POR LOS MEDICAMENTOS

1.—TOLERANCIA. Define ZUNZ la tolerancia como **"la propiedad que posee el organismo de soportar sin síntomas tóxicos dosis habitualmente nocivas de ciertos medicamentos".**

a) **Tolerancia específica.** — Si recordamos por un momento los efectos que obteníamos con una misma droga a través de diferentes especies zoológicas, observamos que las reacciones son muchas veces tan dispares que pueden ir de la inocuidad más completa hasta la más elevada toxicidad. El ejemplo ya citado, de los glucósidos de la digital, nos puede servir nuevamente: mientras que el gato y la rana se muestran extremadamente sensibles a la digital, la rata y el conejo resisten dosis relativamente grandes sin presentar síntomas tóxicos.

Existe evidentemente una reacción propia para cada especie animal, que podemos denominar **tolerancia específica, racial o congénita.** Las explicaciones que se dan para esta clase de tolerancia son plausibles para muchos medicamentos, pero estamos distantes de dilucidar la causa íntima en todos ellos. Sabemos, por ejemplo, que el óxido de carbono desarrolla su acción tóxica por su combinación con la hemoglobina; no es, pues, de extrañar, que animales cuya sangre no contenga hemoglobina, se muestren indiferentes al efecto de este gas. Los conejos comen las hojas de la belladona sin otra perturbación que un ligero enflaquecimiento y tal vez una débil midriasis, porque este animal descompone la atropina en tropina y ácido trópico.

La importancia terapéutica de esta clase de tolerancia es muy relativa y sólo concierne al estudio comparativo de las drogas en el hombre y en el animal de experiencia.

B) **Tolerancia adquirida.** De mayor trascendencia resulta el estudio de las variaciones que puede sufrir la tolerancia en una misma especie o individuo, o sea lo que llamamos tolerancia adquirida.

La tolerancia se adquiere por dos mecanismos: por acostumbramiento y por la presencia de sustancias antagónicas.

a) **Acostumbramiento o mitridatismo.** — Como su nombre lo indica, no es otra cosa que la atenuación o desaparición de los síntomas tóxicos por el uso continuado de un medicamento. Del mismo modo que un bebedor no manifiesta síntomas de embriaguez actual con dosis apreciables, aún cuando en la iniciación los presentara, así también un individuo puede consumir morfina, cocaína, en cantidades crecientes, sin que se produzcan los accidentes agudos que son propios de las altas dosis.

Pero esta atenuación de los efectos sólo tiene lugar en un sentido, y bajo otros aspectos se producen nuevas manifestaciones que conocemos con los nombres de morfinismo, cocainismo, barbiturismo, etc. Desde luego, la tolerancia es en este caso un **concepto relativo**; si se sobrepasa en forma apreciable la dosis habitualmente consumida, reaparecen en toda su intensidad los síntomas de la intoxicación aguda, para los cuales se ha-

bía obtenido una atenuación. El morfinómano habituado a consumir 0,20 g., por ejemplo, presentará el cuadro de la intoxicación morfínica con una dosis 2 o 3 veces mayor.

Por otro lado, la disminución gradual de los efectos, tanto en intensidad como en duración que se obtiene con el acostumbramiento, despierta a su vez el deseo de las dosis crecientes para asegurar efectos semejantes, y, como a a vez que se entra en este terreno de progresión y no se logra crear una tolerancia perfecta por parte de los diversos órganos sobre los cuales se ejerce la acción específica, tendremos la aparición lenta de nuevas manifestaciones que caracterizan a estos estados de toxicomanía. Dentro del estado mórbido así creado, es necesario también señalar que el medicamento (tóxico en este caso), si bien representa un agente causal innegable, se comporta al mismo tiempo como una condición indispensable para el mantenimiento de un equilibrio de salud aparente o inmediata. La sustancia se convierte en un elemento de necesidad; el individuo la expresa en la forma de un deseo imperioso de consumo y si éste es entrabado o impedido, se desencadena el cuadro sintomático, a veces alarmante, de la **abstinencia**. De aquí que muchos médicos prefirieran hacer las curas de desmorfinización en forma paulatina, para evitar justamente estos accidentes.

La interpretación del fenómeno del acostumbramiento ha sido y es motivo de muchas discusiones. Buena participación en el proceso debe tener el aumento de poder destructivo de la sustancia por algunos órganos o tejidos, y el incremento de la rapidez de eliminación. CLOETTA atribuye el acostumbramiento del perro a la atropina a un aumento del poder destructor del hígado para el alcaloide y a la aceleración de su eliminación urinaria. El acostumbramiento al alcohol en el hombre, se debe a un aumento de la destrucción por oxidación; SCHWEISSHEIMER ha investigado la alcoholemia de sujetos clasificados como abstinentes, bebedores moderados y grandes bebedores, después de la ingestión de esta sustancia, con los resultados que muestra el gráfico. (Fig. N.o 2).

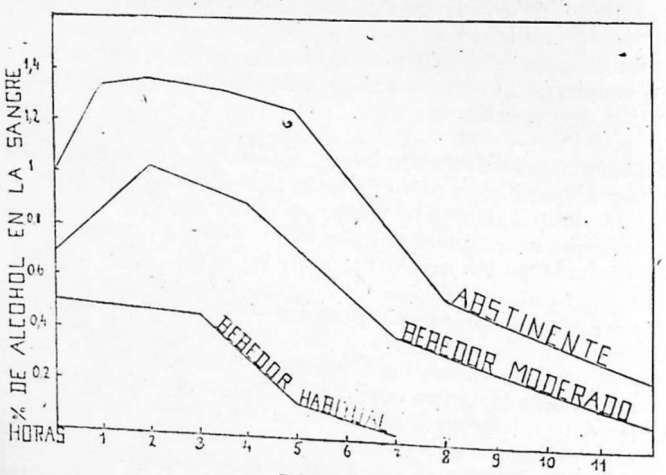


FIGURA N.° 2
Tenor de alcohol en la sangre después de la ingestión de 1,57 cc de alcohol por k de peso en el hombre.

El acostumbramiento al alcohol depende, pues, del menor contenido en la sangre circulante y del aumento de su destrucción por oxidación.

Todavía hay otro mecanismo. El perro acostumbrado al alcanfor acelera la combinación de este cuerpo al ácido glicurónico, para formar los

ácidos canfo-glicurónicos, inactivos. En este caso la aceleración del proceso de síntesis nos explica el acostumbramiento.

El acostumbramiento a la morfina es un proceso complejo y no dilucidado aún: HENRIJEAN piensa que en este caso la morfina deja de ser un elemento extraño para la célula nerviosa; ZUNZ estima posible la liberación de hormonas específicas, perturbaciones del equilibrio osmótico, cambios de la tensión superficial, etc.

En lo que se refiere a la tolerancia por el arsénico, el proceso se desarrolla por un mecanismo distinto. Es conocido el caso de los comedores de arsénico de Stiria, capaces de consumir hasta 0,5 g. de anhídrido arsenioso de una vez. Se trata aquí solamente de un **acostumbramiento aparente**, debido a una modificación de la absorción. En efecto, CLOETTA consiguió hacer tolerar a los conejos hasta 38 mg. de arsénico por día y por la vía digestiva, y, sin embargo, con la mitad de esta dosis administrada por la vía subcutánea sucumbía el animal. El hombre reproduce exactamente lo observado por CLOETTA en su experiencia.

b) La tolerancia adquirida puede ser debida a la **presencia de sustancias en cierto modo antagónicas.** Si simultáneamente circulan en el organismo el medicamento para el cual se estudia la tolerancia y otro cuerpo cuyos efectos sean antagónicos, se tendrá una segunda forma de tolerancia adquirida.

LAUDER BRUNTON hace notar que si se dan durante varios días sales de potasio a un cuy, disminuye la sensibilidad a las sales de bario. Los alcohólicos soportan dosis relativamente elevadas de opio y narcóticos.

2. INTOLERANCIA. Se entiende por intolerancia **"la propiedad que posee el organismo de presentar síntomas especiales y a menudo graves por la administración de dosis habitualmente inofensivas de medicamentos"** (ZUNZ).

Del mismo modo que en el caso de la tolerancia, podemos hablar aquí de una intolerancia congénita y de una intolerancia adquirida.

a) **Intolerancia congénita.** — Se refiere a la especie zoológica. El hombre y el mono son sensibles al beleño, en tanto que el caballo y la vaca lo comen sin inconvenientes.

A diferencia, sin embargo, con aquella, observamos que la intolerancia congénita puede manifestarse solamente en algunos individuos de una misma especie. Esta intolerancia congénita individual se llama también **idiosincrasia congénita.**

COOKE y VAN DER VEER, que se han ocupado del asunto, estiman que un 3,5 % de los individuos presenta una idiosincrasia congénita por alguna sustancia medicamentosa, alimenticia (mariscos, etc.) o cuerpos diversos de origen vegetal (polen) o animal (pelos, lanas).

La idiosincrasia se transmite por herencia. Las leyes de MENDEL le son aplicables. Sus manifestaciones en el descendiente pueden tomar diversa fisonomía que en el progenitor: el padre puede presentar idiosincrasia por un polen, el hijo, por la quinina.

La idiosincrasia congénita se comprueba sólo por excepción en la primera infancia, a menos que la herencia sea muy fuerte; para los autores citados, si no existe en ninguno de los padres, aparecerá en el hijo alrededor de los 20 a 25 años; si existe sólo en uno de ellos aparece entre los 10 y 15 años, y, por fin, si existe en el padre y en la madre a la vez, estallará en la primera infancia.

Aún cuando resulta muchas veces extremadamente difícil formarse una opinión clara sobre la existencia de idiosincrasias en los progenitores,

conviene investigarla cada vez que tengamos que prescribir los medicamentos que con más frecuencia están sujetos a esta contingencia (antipirina, quinina, etc.).

b) **Intolerancia adquirida.** Puede sobrevenir de un modo **brusco o paulatino y ser definitiva o transitoria.**

Hay individuos que a consecuencia de la administración de dosis repetidas y crecientes de un medicamento exageran de un modo gradual su sensibilidad al mismo, en tal forma que llegan a presentar manifestaciones de orden tóxico con dosis moderadas, que anteriormente no produjeron molestias. Es, como se ve, la condición opuesta al acostumbramiento. Esta clase de intolerancia (eretismo de algunos autores) es rara; la hemos visto una vez para el salicilato de sodio, en una cura prolongada.

Más típica y más frecuente es la intolerancia adquirida que estalla bruscamente en un sujeto sin predisposición hereditaria.

Síntomas. Según la modalidad que adoptan podemos agruparlos como sigue:

1.—Descenso total del umbral de acción, es decir, que la intolerancia se expresa como una acción reforzada; la dosis débil iguala o sobrepasa una dosis fuerte.

2.—Descenso parcial del umbral, cuando una dosis pequeña, bajo algunos aspectos solamente, desarrolla una acción que corresponde a una dosis mayor. Por ejemplo: un individuo con idiosincracia por el opio, bajo la acción de una dosis débil de este alcaloide, que normalmente no actúa sino sobre la corteza cerebral y el centro respiratorio, presenta vómitos, miosis, etc.

3.—Aparición de síntomas ajenos al tratamiento, es decir, efectos que no cuadran en la acción farmacológica habitual del medicamento. Estos se refieren casi exclusivamente a una sintomatología por parte de la piel. Se trata de erupciones escarlatiniformes, eritemas, pústulas, descamaciones, pigmentaciones, debidas con la mayor frecuencia al arsénico, morfina, antipirina, cloral, ruibarbo, opio, tanino, quinina, belladona y sulfonamidos.

4.—Aparición de síntomas inversos. La idiosincracia por la quinina, antipirina, salicilato de sodio, sustancias todas con propiedades antitérmicas, puede manifestarse con producción de fiebre, entre otras alteraciones.

Puede esta idiosincracia **quedar estrictamente ligada a la constitución química del fármaco,** como COOKE lo ha señalado (idiosincracia a la aspirina e inocuidad a otros salicílicos en un caso), o bien, **abarcar varias sustancias simultáneamente,** independizándose de su fórmula o composición (idiosincrasia por la quinina, aspirina y polen en un mismo sujeto).

En la mayoría de estas intolerancias, la sensibilidad cutánea está exagerada, lo que permite su investigación con una dosis mínima de la sustancia sospechosa y sin riesgo verdadero.

Con el mismo procedimiento ha quedado establecida la posibilidad de desensibilizaciones a dosis pequeñas y progresivas.

Cuando la idiosincrasia se refiere a sustancias proteicas extrañas al organismo la llamamos **anafilaxia.**

La anafilaxia fué investigada y descrita por RICHET en 1902. Buscando la dosis letal mínima del veneno de actinias en el animal de experimentación, observó el autor que esta dosis variaba considerablemente según que se considerara aisladamente una sola inyección o bien que se reinyectara el animal nuevamente después de un lapso variable de tiempo. El proceso se desarrolla en tal forma que la primera inyección de esta albúmina extraña (inyección preparante), después de un tiempo de incubación, provoca un estado de sensibilización a la misma, de modo que una nueva inyección, aún en dosis apreciablemente inferiores (inyección desencadenante), provoca el estallido de una serie de fenómenos que conocemos con el nombre de shock anafiláctico. Insistiremos nuevamente sobre este punto al hablar de la sueroterapia.

CAPITULO IV

SINERGIAS. ANTIDOTISMOS Y ANTAGONISMOS ASOCIACIONES MEDICAMENTOSAS

Cuando se administran simultánea o sucesivamente dos medicamentos, existe la posibilidad de que sus acciones, si están dirigidas en el mismo sentido, se refuercen (**sinergismo**), si lo están en sentido opuesto, se anulen o atenúen (**antagonismo**).

El estudio de las **asociaciones medicamentosas** ofrece un interés práctico considerable, debiendo ajustarse ellas a ciertas normas que resumiremos en la forma siguiente:

1. **—Se justifica el empleo simultáneo de dos o más medicamentos que poseen algunas de sus acciones farmacológicas coincidentes (sinergia), cuando esta asociación permite obtener iguales resultados a dosis menores, que nos mantengan alejados de los efectos nocivos de los mismos, considerados aisladamente:** piramidón-barbitúricos; digital-dimetilxantina.
2. **—Que la asociación tenga por objeto añadir a la droga principal un efecto del que carece o que posee en forma débil e insegura:** santonina-calomel; ipeca-tártaro emético; agárico blanco-belladona; quinina-plasmoquina.
3. **—Que se corrija un efecto secundario y nocivo:** hierro-ruibarbo; emetina-calcio; morfina-atropina; digital-atropina.
4. **—Cuando los medicamentos asociados, persiguiendo el mismo efecto aparente, lo alcanzan por mecanismos distintos:** bromuros-barbitúricos; adrenalina-atropina.
5. **—Cuando los efectos de cada uno de los medicamentos se completan en el sentido de una aproximación hacia la función normal:** teobromina-escila.
6. **—Cuando, sin obtener un refuerzo en el estricto sentido de la palabra, la asociación medicamentosa tiene como resultado la prolongación de los efectos, sin desmedro de la acción inmediata:** adrenalina-efetonina; estrofantina-digital; protamina-zinc-insulina-insulina ordinaria.

De la simple lectura de la enumeración anterior se desprende que, al hablar de asociaciones de medicamentos, sólo nos hemos referido a aquellas que farmacológicamente podrían interesarnos. La asociación en este sentido no presupone la administración de los dos medicamentos en una misma fórmula, ya que, como dijimos al principio, éstos bien podían darse en forma sucesiva o simultánea por vías diferentes. No han sido tomadas en cuenta aquí, por consiguiente, las asociaciones que sólo se refieren a la forma medicamentosa de administración, como serían por ejemplo: sales básicas de quinina con uretano, con el objeto de solubilizar las primeras, o bien, iodobismutato de quinina con guayacol en suspensión oleosa, el último para disiminuir el dolor de la inyección.

Los conceptos de **antidotismo y antagonismo** no son sinónimos para algunos: el antidotismo consistiría en impedir la aparición de los efectos

de un fármaco dado, con la ayuda de otro que posee efectos contrarios. El antagonismo, en cambio, combatiría efectos ya producidos, con una acción opuesta. Nos parece el distingo demasiado sutil para ser conservado y en adelante usaremos indiferentemente ambos términos.

En Terapéutica Médica nos interesa este estudio desde el doble punto de vista del tratamiento de las intoxicaciones terapéuticas, profesionales o criminales, algunas de las cuales veremos en detalle en la Segunda Parte de esta obra, y de la posibilidad que un tratamiento se malogre por el hecho de coincidir en él medicamentos que poseen uno o más efectos de orden antagónico.

Nuestra exposición se referirá brevemente a los antagonismos más corrientes.

Atropina-pilocarpina. La atropina paraliza y la pilocarpina excita las terminaciones del parasimpático. No consideraremos los efectos que se observan en todos los órganos inervados por estos sistemas, concretándonos solamente a examinar lo que sucede en las glándulas salivales (glándula sub-maxilar). La atropina disminuye o paraliza la secreción por acción sobre los filetes éxcito-secretores de la cuerda del tímpano. La pilocarpina provoca o exagera esta secreción. Se puede averiguar cómo se conducen estas secreciones cuando actúan a un mismo tiempo ambos medicamentos. Si se inyectan, por ejemplo, 5 mg. de pilocarpina, se observará un aumento de la saliva, que será suprimido por una dosis x de atropina, y a la inversa, se buscará la dosis x de pilocarpina capaz de vencer la inhibición secretoria de una dosis conocida de atropina. Como las experiencias hechas en este sentido son definitivas, podemos atenernos a los resultados generales que han servido a CUSHNY para formular su ley. La relación atropina /pilocarpina que así se obtiene es del orden de 1/10. La ley se expresa en la forma siguiente: **Si dos sustancias, una paralizante y otra excitante, obran simultáneamente sobre los mismos elementos celulares, la actividad del paralizante predomina.**

Atropina-eserina. Igual antagonismo que en el caso anterior, con la sola diferencia que la relación entre ambos es menos constante.

Atropina-acetilcolina. A pequeñas concentraciones basta una relación 1/10 de atropina/acetil-colina para suprimir los efectos inhibidores de la última sobre el músculo cardíaco. A mayores concentraciones la atropina es depresora de este músculo y sus efectos vienen a sumarse a los de la acetil-colina.

Atropina-morfina. Es este un antagonismo muy importante en lo que se refiere a las modificaciones del centro respiratorio, excitado por el primero y deprimido por el segundo. Esto justifica el empleo de la atropina en la intoxicación morfínica.

Excitantes y depresores del sistema nervioso central. La cafeína, el alcanfor, la estricnina se oponen a la acción del cloroformo, éter, hidrato de cloral.

Excitantes y depresores del centro respiratorio. La coramina, cardiazol, hexetona, estricnina, lobelina, se oponen a la acción de la morfina y barbitúricos. Los movimientos respiratorios reaparecen o se amplifican bajo la acción de los primeros, en el caso de intoxicaciones por veronal y derivados.

Digitoxina-quinidina. La digitoxina eleva el badmotropismo y el inotropismo del músculo cardíaco y deprime sus otras funciones; la quinidina deprime todas las funciones del miocardio y es, por consiguiente, un antagónico de aquella sólo en lo que se refiere a contractilidad y excitabilidad.

Adrenalina-insulina. La adrenalina y la insulina tienen efectos antagónicos sobre la glicemia, que desciende bajo la acción de la última y se eleva por la primera. Cuando la glicemia desciende excesivamente, bajo la acción de una dosis demasiado elevada de insulina, el mecanismo glico-regulador que entra en juego es justamente la descarga de adrenalina que viene a yugular la hipoglicemia.

CAPITULO V

FARMACOGRAFIA

La Farmacografía o Arte de Formular es aquella parte de la Terapéutica que estudia las diversas reglas y condiciones a las cuales debe ajustarse la prescripción de un medicamento y la redacción de una fórmula o receta.

No basta, en efecto, una acertada elección del medicamento; es necesario además adoptar la forma farmacéutica y medicamentosa más apropiada a cada enfermo, regular su posología de acuerdo con las múltiples condiciones que cada caso nos ofrece, esto es, con su edad, sexo, peso corporal, medios de fortuna, preferencias individuales, etc., etc.; administrarlo oportunamente y asociarlo con otros medicamentos cuando el caso lo requiera, con el fin de corregir, completar o modificar sus efectos en el organismo enfermo, pero teniendo primordialmente en cuenta las limitaciones que bajo el título de incompatibilidades se oponen a dicha asociación.

Como complemento de este estudio es necesario conocer, por lo menos en sus rasgos principales, la Farmacopea del país.

1.—LA RECETA.

La redacción de este documento debe ajustarse a la siguiente fórmula:

1.—El signo R o Rp. (recipe) de encabezamiento.
2.—La inscripción, o sea, la enumeración de los medicamentos, con sus correspondientes dosis.
3.—La suscripción, o sea, el modo de preparación del remedio por parte del farmacéutico.
4.—La instrucción, es decir, la manera cómo el enfermo va a tomar el remedio; y por fin,
5.—La fecha y la firma del médico.

En la receta puede el médico ordenar fórmulas o preparaciones oficinales o magistrales.

a) **Preparaciones o fórmulas oficinales.** Se encuentran listas para su despacho en la farmacia y su preparación se ajusta a la fórmula inscrita en la Farmacopea. Son las que deben preferirse en los casos urgentes.

La receta en tales casos tiene caracteres muy simples; por ejemplo:

Rp./ Láudano de Sydenham .. .. 10 cc.
Tr. 10 gotas 3 veces al día, entre las comidas.

El detalle de la preparación lo consigna la F. Ch. III* en la forma siguiente:

TINTURA DE OPIO AZAFRANADA (Láudano de Sydenham). 100 cc. deben contener 1 g. de morfina anhidra (límites 0,95 a 1,05 g.):
Polvo de opio (tamiz Nº 2) .. .. 110 g.

* FARMACOPEA CHILENA - III. - 1941.

Polvo de azafrán (tamiz Nº 2) .. .. 20 g.
Polvo de canela (tamiz Nº 2) .. .. 10 g.
Polvo de clavo aromático (tamiz Nº 2) .. .. 10 g.
Alcohol de 30º .. .. 920 cc.
Prepárese la tintura por doble maceración.
Líquido límpido, de color anaranjado-obscuro, de olor aromático y de sabor amargo.
Dosis máxima simple (D.M.S.): 2 cc.; Dosis máxima diaria (D.M.D.): 6 cc.

De esta fórmula al médico sólo le interesa retener el título de morfina (1 %) y el número de gotas por cc. (43).

b) **Preparaciones o fórmulas magistrales.** La preparación magistral la ejecuta el farmacéutico extemporáneamente, de acuerdo con la fórmula anotada en la receta. Son éstas más complicadas generalmente que las anteriores, pudiendo comprender, en lo que se refiere a la inscripción, los siguientes elementos:

1.—Un medicamento principal o básico.
2.—Medicamentos auxiliares.
3.—Un medicamento correctivo.
4.—Un edulcorante.
5.—Un vehículo o excipiente.

Se inscriben en este orden los medicamentos tendiendo, en lo posible, a colocarlos además en orden creciente de dosis. Cuando dos o más medicamentos se dan en igual dosis se usa la abreviatura aa (de cada uno), seguida de la dosis. Ejemplo:

Poción de salicilato de sodio con 1 g. de la sal por cucharada.

Rp./

Base:	Salicilato de sodio	aa. 10 g.
Correctivo	Bicarbonato de sodio	
Edulcorante	Jarabe simple	30 cc.
Vehículo	Agua	150 cc.

Viene en seguida la suscripción, que para el caso de una poción, como en el ejemplo, puede abreviarse: M (mézclese) o H.S.A. (hágase según arte), o pasar simplemente a la instrucción. En tal caso y precedida de Tr. (transcríbase, es decir, anótese en la etiqueta): Una cucharada cada dos horas.

Es una práctica muy aconsejable, para evitar confusiones cuando un enfermo toma varias fórmulas al mismo tiempo, muchas veces con la misma forma medicamentosa, pedir al farmacéutico la transcripción de la fórmula junto a la instrucción. Basta para esto anotar Transcríbase (o solamente Tr.) la fórmula y una cucharada cada dos horas.

La suscripción cobra importancia en otras formas medicamentosas (obleas, píldoras, papelillos, gránulos, etc.). Ejemplo: obleas antineurálgicas.

Rp./ Piramidón .. .. 1 g.
Luminal .. .. 0,25 g.
M y divídase en 5 obleas. Tr. 3 al día.

Para los medicamentos muy activos, que se administran a dosis miligramáticas o decimiligramáticas, conviene fijar la dosis con letras en lugar de cifras. Cuando la dosis prescrita sobrepasa la fijada por la Farmacopea, deberá hacerse con cifras y letras, subrayando la dosis y seguida de un signo de exclamación, todo con el objeto de dar al farmacéutico la seguridad de que no ha habido un error de redacción. Si la receta no va redactada en la forma indicada, el farmacéutico está autorizado para negarse a despacharla. Por el contrario, para muchos medicamentos de escasa actividad o cuyo papel es el de simple vehículo o edulcorante, se puede dejar en libertad al farmacéutico para hacer la dosificación, colocando la abreviatura c. s. (cantidad suficiente). Ejemplos:

Rp./ Extracto de raíz de acónito ..... cuatro milígramos
Bromhidrato de quinina ..... 0,10 g.
H. S. A. una píldora. 10 iguales. Tr. 1 a 3 al día.

Rp./ Extracto flúido de quina ..... 0,10 g.
Masa pilular ..... c. s.
Para una píldora. 20 iguales. Tr. 3 píldoras al día entre las comidas.

Rp./ Sulfato de atropina ..... 0,015 g.- quince milígramos
Jarabe simple ..... 10 cc.
Agua ..... 40 cc.

Por cucharaditas de té, según indicación.

En esta fórmula cada cucharadita de 5 cc. lleva 1,5 mg. de sulfato de atropina, siendo la D. M. S. fijada por la Farmacopea de 1 mg.

CUADRO DE DOSIS MAXIMAS

(F. Ch. III).

	D. M. S.	D. M. D.
Acetil-p-aminofenol, salicilato	2 g	6 g
Acido acetilsalicílico	1 g	5 g
Acido salicílico	0,25 g.	1,5 g
Acónito	0,05 g	0,15 g
Adrenalina	0,001 g	0,005 g
Adrenalina, en inyecciones	0,0005 g	0,002 g
Alcanfor bromuro	0,20 g	1 g
Aloína	0,10 g	0,50 g
Amilocaína, clorhidrato	0,05 g	0.15 g
Amilo nitrito, en inhalación	0,1 g=7 gotas	0.3 g=20 gotas
Aminoantipirina	0,50 g	1,5 g
Anhidrido arsenioso	0,005 g	0,015 g
Antipirina	0,5 g	5 g
Antipirina, salicilato	2 g	6 g
Arecolina, bromhidrato	0,002 g	0,006 g
Atropina, sulfato	0,001 g	0,003 g
Atropina sulfato, en inyecciones	0,0005 g	0,001 g
Azul de metileno	0,20 g	0,60 g
Barbital	0,50 g	
Beleño	1 g	3 g
Belladona	0,20 g	0,60 g
Benzocaína	0,30 g	1 g
Bromoformo	0,50 g	1,5 g
Cafeína	0,50 g	1,50 g
Carbono, tetracloruro	5 g	
Ciclobarbital	0,20 g	0,60 g
Ciclobarbital soluble		1 g
Cincofeno	1 g	4 g
Cloral, hidrato	3 g	9 g
Cloroformo	0,5 g	1,5 g
Cloro-iodo-oxiquinoleína	0,30 g	1 g
Coca	2 g	6 g
Cocaína, clorhidrato	0,05 g	0,15 g
Codeína	0,10 g	0,30 g
Codeína, fosfato	0,10 g	0,30 g
Cornezuelo de centeno	1 g	4 g
Creosota	0,25 g	1 g
Creosota, carbonato	1 g	3 g
Digital	0,20 g	1 g
Efedrina, clorhidrato	0.10 g	0.30 g
Emetina, clorhidrato	0,04 g	0,08 g
Ergotamina, tartrato	0,0015 g	0,004 g
Ergotamina tartrato en inyecciones	0,0005 g	
Escila	0,5 g	1 g
Escopolamina, bromhidrato	0,001 g	0,003 g
Esparteína, sulfato	0,20 g	0.60 g
Estricnina, sulfato	0,005 g	0,015 g
Estricnina, sulfato, en inyecciones	0.002 g	0.006 g
Estrofantina	0.0001 g	0,001 g
Etilmorfina, clorhidrato	0.05 g	0.15 g
Extracto de beleño	0.03 g	0.10 g
Extracto de belladona	0.02 g	0.10 g

	D. M. S.	D. M .D.
Extracto de bilis de buey	0,25 g	1 g
Extracto de cornezuelo de centeno	0,5 g	2 g
Extracto de helecho macho	0,5 g	6 g
Extracto de nuez vómica	0,075 g	0,20 g
Extracto de opio	0,10 g	0,30 g
Extracto flúido de cornezuelo de centeno	1 g	4 g
Extracto flúido de Hidrastis	1 g	4 g
Fenilsemicarbasida	0,30 g	1 g
Fenobarbital	0,20 g	0,30 g
Fenobarbital soluble	0,20 g	0,30 g
Fenol	0,10 g	0,30 g
Fenolftaleína	0,10 g	0,30 g
Fisostigmina, salicilato	0,001 g	0,003 g
Guayacol	0,50 g	1,5 g
Guayacol, carbonato	1 g	3 g
Hexametilenotetramina	1 g	3 g
Hidrastis	1 g	4 g
Homatropina, bromhidrato	0,001 g	0,003 g
Iodoformo	0,06 g	0,20 g
Jaborandi	2 g	6 g
Lobelina, clorhidrato en inyección hipodèrm.	0,01 g	0,03 g
Mentol	0,05 g	0,15 g
Mercurio, bicloruro	0,02 g	0,06 g
Mercurio, biioduro	0,02 g	0,06 g
Mercurio, cianuro, en inyecciones	0,01 g	0,02 g
Mercurio con creta	0,20 g	0,60 g
Mercurio protocloruro	0,50 g	
Metilfenobarbital	0,20 g	0,60 g
Morfina, clorhidrato	0,03 g	0,09 g
Morfina clorhidrato en inyecciones	0,02 g	0,06 g
Naftol, benzoato	2 g	6 g
Nuez vómica	0,2 g	0,6 g
Opio	0,20 g	0,60 g
Ortocaína	1 g	3 g
Papaverina, clorhidrato	0,02 g	0,06 g
Pilocarpina, nitrato	0,01	0,03 g
Podofilino	0,05 g	0,20 g
Polvo de opio e ipecacuana compuesto	1 g	3 g
Procaína clorhidrato, en inyección subcutánea	1 g	
Procaína clorhidrato, en inyección lumbar	0,15 g	
Resina de escamonea	0,20 g	0,50 g
Resorcina	0,50 g	3 g
Santonina	0,10 g	0,30 g
Sodio, cacodilato	0,10 g	0,30 g
Sodio, cacodilato, en inyecciones	0,20 g	0,60 g
Sodio, salicilato	2 g	6 g
Solución alcohólica de iodo	0,30 g	3 g
Solución de arsenito de potasio	0,50 g	1,5 g
Solución de clorhidrato de adrenalina	1 g	2 g
Solución de trinitroglicerina	0,10 g=6 gts.	0,40 g=24 gotas
Sulfanilamida	1 g	3 g
Teobromina	0,50 g	3 g
Teobromina sódica c/salicilato de sodio	1 g	6 g
Teofilina	0,30 g	1 g
Teofilina y acetato de sodio	0,50 g	1,5 g
Tintura de acónito	0,30 g	1 g
Tintura de beleño	3 g	9 g
Tintura de belladona	1 g	3 g
Tintura de cólchico	1,5 g	5 g
Tintura de digital	1,5 g	5 g
Tintura de escila	1,5 g	5 g
Tintura de estramonio	1 g	3 g
Tintura de lobelia	1,5 g	5 g
Tintura de nuez vómica	1 g	3 g
Tintura de opio alcanforada	20 g	60 g
Tintura de opio azafranada	2 g	6 g
Tiosinamina	0,05 g	0,25 g
Tiosinamina, en inyecciones	0,10 g	

Las recetas para el despacho de estupefacientes, opiáceos y cocaína, deben reunir condiciones especiales.

Se les exige que indiquen claramente la dosis y al mismo tiempo las veces o intervalos de su administración; deben llevar el nombre y domicilio de la persona a la cual se les hubiere prescrito, y si la dosis fue-

ra superior a la máxima simple o diaria indicada en la F. Ch. III, consignarán, además, el número del carnet de la misma persona.

El despacho sólo podrá hacerse por una sola vez, quedando absolutamente prohibida su repetición; se dará copia de la receta y el original se archivará para acreditar ante las autoridades el correcto expendio del estupefaciente.

Los farmacéuticos tienen derecho para despachar sin receta en casos de urgencia, y dejando constancia de ello en el Registro de Recetas, hasta 2 ½ gramos de Polvos Dover, de Tintura de Opio simple, de Láudano de Sydenham, y no más de 20 gramos de hojas de coca.

El farmacéutico, del mismo modo, puede despachar una sola vez la receta de digital, por tratarse de una droga acumulativa.

2.—PESOS Y MEDIDAS.

La posología se expresa, como hemos visto, en gramos y fracciones, es decir, siguiendo el sistema métrico decimal. *

Para el fraccionamiento de preparaciones líquidas se hace uso de las siguientes medidas:

1 cucharada de las de café = 5 cc.
1 cucharada de las de postre = 10 cc.
1 cucharada de las de sopa = 15 cc.
1 vaso de licor = 30 cc.
1 vaso de vino = 150 cc.
1 taza de té = 250 cc.

Cuando la concentración del medicamento disuelto es muy alta para ser fraccionado con la smedidas arriba enumeradas, se hace la dosificación por gotas. La exactitud de este sistema sólo se puede obtener por medio del gotario normal del Protocolo Internacional de Bruselas, cuyas características son las siguientes: el diámetro exterior del tubo de escurrimiento debe ser de 3 mm.; el diámetro interior del mismo de 0,6 mm.; 20 gotas de agua destilada a + 15º con este gotario deben pesar 1 g., con una aproximación no menor de 2 cg.

NUMERO DE GOTAS POR CC. DE LOS PRINCIPALES MEDICAMENTOS LIQUIDOS DE LA F. CH. III.

Acido acético	56	Extracto flúido de Hamamelis	50
Acido acético diluído	30	Extracto flúido de Hidrastis	59
Acido clorhídrico	21	Extracto flúido de viburno	58
Acido clorhídrico diluído	20	Fenol licuado	38
Acido fosfórico	19	Solución alcoholica de iodo	55
Acido fosfórico diluído	20	Solución de acetato de amonio	20
Acido láctico	39	Solución de adrenalina	20
Acido nítrico	24	Solución amoniacal anisada	55
Acido sulfúrico	26	Solución de arsenito de potasio	42
Agua destilada	20	Solución de formaldehido	33
Alcohol absoluto	68	Solución de trinitroglicerina	60
Alcohol de 95º	64	Tintura de acónito	57
Alcohol de 90º	61	Tintura de beleño	57
Alcohol de 80º	57	Tintura de belladona	57
Alcohol de 70º	56	Tintura de benjuí	60
Alcohol de 60º	53	Tintura de canela	54
Alcoholaturo de castaño de India	50	Tintura de crateagus	53
Amoníaco	23	Tintura de cólchico	56
Bromoformo	41	Tintura de digital	57
Cloroformo (0,5 a 1% de alcohol)	55	Tintura de escila	56
Creosota	41	Tintura de genciana	53
Esencia de anis	42	Tintura de ipecacuana	54
Esencia de menta	52	Tintura de lobelia	57
Esencia de trementina	56	Tintura de nuez vómica	57
Eter	93	Tintura de opio benzoica	56
Eter alcoholizado	65	Tintura de opio azafranada	43

* En el presente tratado empleamos las siguientes abreviaciones:
cc. = centímetro cúbico; k = kilógramo;
g. = gramo; mg. = milígramo;
U. I. = unidad internacional.

Eucaliptol	53	Tintura de quina	54
Extracto flúido de boldo	38	Tintura de valeriana	55
Extracto flúido de cornezuelo de cent.	35		

3.—DOSIS

La dosis media de un medicamento es aquella que se da habitualmente a un hombre de 20 a 60 años y que pesa 60 a 70 k. La dosis varía según múltiples factores individuales, siendo los principales la edad, el sexo y el peso corporal.

a) Edad. — Como guía para ajustar la posología de los medicamentos en la infancia, siempre que el niño tenga un peso y desarrollo normales, aconsejamos la tabla de GAUBIUS, que tiene la ventaja sobre la fórmula propuesta por LAUDER BRUNTON de no estar sujeta a un cálculo especial y de poder ser retenida sin esfuerzo en la memoria.

ESQUEMA DE GAUBIUS:

para 1 año de edad 1/10 de la dosis media.
para 3 años de edad 2/10 de la dosis media.
para 5 años de edad 3/10 de la dosis media.
para 7 años de edad 4/10 de la dosis media.
para 9 años de edad 5/10 de la dosis media.
para 11 años de edad 6/10 de la dosis media.
para 13 años de edad 7/10 de la dosis media.
para 15 años de edad 8/10 de la dosis media.
para 17 años de edad 9/10 de la dosis media.

A partir de los 19 años se administra la dosis media del adulto.

Después de los 60 años debe disminuírse esta dosis para todos los medicamentos, tomando en cuenta especialmente el estado de los emunctorios.

b) **Sexo.** — El peso corporal medio de la mujer es menor que el del hombre; la dosis media será, por consiguiente, inferior en un cuarto, más o menos, de la dosis media. Además durante la menstruación, embarazo y lactancia existen contraindicaciones que ya hemos tenido ocasión de revisar y que volveremos a exponer más adelante.

4.—LA FARMACOPEA (CODEX MEDICAMENTARIUS)

Casi todos los países poseen un libro designado genéricamente Farmacopea, que contiene la nómina y la preparación de las principales drogas o materias primas de los medicamentos. Se consignan allí también las fórmulas de los preparados oficinales y el modo detallado de ejecutar las preparaciones llamadas galénicas, es decir, de todos aquellos productos farmacéuticos, químicamente mal definidos y obtenidos de drogas vegetales.

Indica además la Farmacopea para cada medicamento la manera de investigar su grado de pureza, su densidad, solubilidad en agua, alcohol, etc.; la D. M. S. y D. M. D. de los más activos.

Como el documento ha sido refrendado por la autoridad competente, tiene carácter legal y su uso es obligatorio en todas las farmacias del país.

La Farmacopea Chilena III (F. Ch. III) entró en vigencia el 29 de Septiembre de 1941 y fué redactada por una Comisión nombrada por Decreto Supremo del 12 de Agosto de 1940, presidida por el Profesor EMILIO ALDUNATE BASCUÑAN.

(Las referencias que se hacen en la presente obra son tomadas de la F. CH. III y de la Farmacopea de los Estados Unidos XI (F. E. U. XI).

5.—FORMAS FARMACEUTICAS Y MEDICAMENTOSAS. INCOMPATIBILIDADES

a) **FORMAS FARMACEUTICAS.** Se entiende por formas farmacéuticas todas aquellas preparaciones simples que el farmacéutico debe tener en su

farmacia y que entran en la preparación de formas medicamentosas oficinales o magistrales, adaptadas a la administración al enfermo.

Las principales formas farmacéuticas son:

ESPECIES MEDICINALES. Forma farmacéutica constituída por mezcla de plantas secas, groseramente divididas. Las drogas que entran en la composición de las especies medicinales, deben estar mondadas.

La F. Ch. III provee las **Especies pectorales o té pectoral:**

Flores de tilo	400 g.
Flores de altea	200 g.
Flores de violeta	200 g.
Raíz de altea	200 g.

Mézclese.

Citamos además la forma no oficinal de **Especies laxantes o té de San Germán:**

Hojas de sen Flores de sáuco Fruto de anís Fruto de hinojo Bitartrato de potasio	aa Partes iguales

POLVOS. Forma farmacéutica obtenida por división conveniente de drogas de origen vegetal o animal y también de productos químicos. Las drogas, antes de ser sometidas a la pulverización, deben ser purificadas, eliminando todas las partes inútiles, y sometiéndolas a una desecación.

El grado de tenuidad del polvo se controlará por tamización. Se fija la clasificación de los tamices de acuerdo con la abertura de los hilos en milímetros. El cuadro siguiente indica las características de los tamices oficiales:

Nº	Abertura de los hilos en mm.	Clase de polvo
1	1,250	grosero
2	0,315	semifino
3	0,200	fino
4	0,125	muy fino

El polvo de cada tipo debe pasar hasta en 95 o|o por el tamiz correspondiente y no más del 40 o|o por el tamiz inferior.

La F. Ch. III provee:

Polvo de opio e ipecacuana compuesto *

Polvos efervescentes (sal de frutas):

Acido tartárico en polvo	270 g.
Bicarbonato de sodio	300 g.
Sacarosa en polvo	430 g.
Esencia de limón	50 gotas

Mézclese hasta polvo uniforme. Tamícese.

Polvo de orozuz compuesto

Polvo de hinojo	80 g.
Azufre lavado	80 g.
Polvo de orozuz	160 g.
Polvo de hoja de sen (tamiz Nº 3)	160 g.
Sacarosa en polvo	520 g.

Mézclese hasta polvo uniforme. Tamícese.

EXTRACTOS. Los extractos son formas farmacéuticas que se obtienen por concentración de soluciones extractivas. La técnica de la preparación depende de la contextura y de los principios activos de las drogas y del disolvente que se emplee. Las soluciones extractivas se pueden preparar, según el caso, por maceración o percolación y los disolventes pueden ser el agua, alcohol-agua y alcohol-éter. Algunas veces es necesario

* La composición de los preparados oficinales que no se indica en este capítulo, la encontrará el lector en los capítulos en que se indica su empleo, para lo que se servirá consultar el índice.

agregar ácidos o álcalis o líquidos neutros, con el objeto de facilitar la extracción de los principios activos o para la conservación del producto.

Atendiendo al disolvente empleado, los extractos se pueden dividir en extractos acuosos, alcohólicos y etéreos.

Respecto al grado de concentración se clasifican en:

1.—Extractos blandos: tienen consistencia de miel espesa; no deberán contener más de 20 o|o de agua.

2.—Extractos firmes o pilulares: tienen una consistencia de masa que no se adhiere a los dedos; no deberán contener más del 15 % de agua.

3.—Extractos secos, pulverizables; sólidos, susceptibles de pulverizarse. No deben contener más de un 4 % de agua.

La Farmacopea prescribe algunos extractos con un valor determinado de principios activos; en estos casos se diluirán de preferencia con lactosa o también con almidón de trigo desecado, aquellos que excedan el título exigido en principios activos.

La F Ch. III provee los siguientes extractos:

Extracto de beleño: 100 g. de este extracto deben contener 0,5 g. de alcaloides totales (límites 0,45 a 0,55). Extracto de color pardo-verdoso obscuro, de olor viroso, soluble en alcohol de 70º y parcialmente soluble en agua. D. M. S.: 0,03 g.; D. M. D.: 0,10 g.

Extracto de belladona

Extracto de castaño de India estabilizado

Extracto de bilis de buey.

Extracto de cornezuelo de centeno.

Extracto de helecho macho.

Extracto de kola: 100 g. de este extracto deben contener 5 g. de cafeína total (límites 4,5 a 5,5).

Polvo de semilla de kola (tamiz Nº 3)	1000 g.
Alcohol de 70º	5000 cc.

Extracto de color castaño-rojizo, de sabor amargo y astringente. Tratado con 10 veces su peso de agua, da un líquido turbio, que suministra por filtración un líquido rojizo

Extracto de malta: Sacarifica por lo menos 5 veces su peso de almidón.

Malta triturada	c. s.
Agua	c. s.

Masa espesa, viscosa, de color pardo-claro, olor agradable y de sabor dulce. Es soluble en agua fría y más fácilmente en caliente.

Extracto de nuez vómica.

Extracto de opio.

Extracto de ratania.

EXTRACTOS FLUIDOS. Los extractos flúidos son formas farmacéuticas obtenidas por concentración de líquidos extractivos de vegetales, que se obtienen por percolación y que representan en el mismo peso, igual actividad que la droga que les dió origen. En su preparación se seguirán las mismas indicaciones que se dieron en el capítulo de los extractos. Se presentan como líquidos generalmente muy coloreados, miscibles con el disolvente que sirvió para su preparación.

La F. Ch. III provee los siguientes extractos flúidos:

Extracto flúido de bálsamo de tolú:

Bálsamo de tolú	80 g.
Alcohol	250 cc.
Agua	350 cc.
Talco	10 g.
Glicerina	c. s. p. 1000 cc.

Líquido de color débilmente amarillento, de olor y sabor de bálsamo de tolú. Se enturbia por adición de su volumen de agua.

Extracto flúido de boldo:

Polvo de hojas de boldo (tamiz Nº 2)	1000 g.
Alcohol de 80º	c. s.

Prepárese por percolación 1000 g. de extracto flúido.

Líquido amarillo-pardo, de olor aromático y de sabor amargo y astringente. Diluído con 10 veces su volumen de agua, da un líquido turbio.

Extracto flúido de cornezuelo de centeno.

Extracto flúido de Hamamelis.

Extracto flúido de Hidrastis.

Extracto flúido de pasiflora:

Polvos de flores y hojas de pasiflora (tamiz Nº 2)	1000 g.
Alcohol de 60º	c. s.

Prepárense por percolación 1000 g. de extracto flúido.
Líquido de color verde-intenso, de sabor amargo; diluído en 10 veces su volumen de agua da un enturbiamiento abundante.

Extracto flúido de polígala.
Extracto flúido de quillay.
Extracto flúido de quina.
Extracto flúido de viburno.
Extracto hepático antianémico.

TINTURAS. Son soluciones extractivas de sustancias de origen vegetal o animal, que se obtienen, haciendo actuar sobre ellas el alcohol o mezclas hidro-alcohólicas o etéreo-alcohólicas.

Las tinturas de los vegetales que contengan como principios activos, alcaloides o glucósidos, se preparan por percolación o doble maceración, y aquellas que tengan resinas o materias solubles en gran cantidad, se preparan por maceración.

Tinturas para las cuales se exige un contenido determinado en principios activos, se llevarán al título pedido por adición del disolvente prescrito.

La F. CH. III provee las siguientes tinturas:

Tintura de acónito:
100 g. de esta tintura deben contener 0,05 g. de alcaloides totales (límites 0,045 a 0,055 g),

Polvo de raíz de acónito (tamiz Nº 2) ..... 100 g.
Alcohol diluído ..... c. s.

Prepárese por percolación Líquido de color amarillo-pardusco. Produce sensación persistente de hormigueo en la lengua. Diluída en su volumen de agua se enturbia ligeramente

D. M. S.: 0,30 g.; D. M. D.: 1 g.

Tintura de bálsamo de tolú:
Bálsamo de tolú ..... 200 g.
Alcohol ..... 1000 cc.

Prepárese por maceración 1000 cc. de tintura. Líquido de color rojo-amarillento, de olor y sabor a bálsamo de tolú. Diluída con agua da un líquido lechoso, de reacción ácida.

Tintura de beleño (tintura de hiociamo):
Polvos de hojas de beleño (tamiz Nº 2) ..... 100 g.
Alcohol diluído ..... 1000 cc.

Prepárese esta tintura por doble maceración. Líquido de color verde-amarillento que se enturbia por adición de su volumen de alcohol. D. M. S.: 3 g; D. M. D.: 9 g.

Tintura de belladona.

Tintura de benjuí:
Benjuí triturado ..... 100 g.
Alcohol ..... c. s.

Líquido de color pardo-rojizo y de reacción ácida. Por adición de su volumen de agua, da un abundante precipitado blanco con tendencia a formar grumos resinosos.

Tintura de canela:
Polvo de corteza de canela de Ceylán (tamiz Nº 2) ..... 200 g.
Alcohol diluído ..... 1000 cc.
Prepárense, por doble maceración, 1000 cc. de tintura.

Líquido de color pardo-rojizo y de sabor azucarado. Precipita por adición de su volumen de agua

Tintura de cólchico·

Tintura de cratego (Tintura de espino majuelo):
Polvo de cratego (tamiz Nº 1) ..... 200 g
Alcohol de 60º ..... 1000 cc.

Prepárense, por maceración, 1000 cc. de tintura. Líquido de color amarillo-pardusco. Diluído en su volumen de agua, produce gran enturbiamiento.

Tintura de digital.
Tintura de escila.

Tintura de estramonio:
Polvo de hojas de estramonio (tamiz Nº2) ..... 100 g
Alcohol diluído ..... 1000 cc.

Prepárese esta tintura por doble maceración. Líquido de color verde-amarillento y de sabor amargo. Diluído con su volumen de agua, da un débil precipitado. D. M. S.: 1 g.; D. M. D.: 3 g.

Tintura de genciana.
Tintura de ipecacuana.
Tintura de jalapa compuesta.
Tintura de lobelia.

Tintura de mirra.
Polvo de mirra (tamiz Nº 1) ..... 200 g
Alcohol ..... 1000 cc.

Prepárense, por maceración, 1000 g. de tintura. Líquido de color pardo amarillento, de olor balsámico, de sabor amargo y aromático. Diluído en su volumen de agua, da un líquido lechoso, de reacción ácida.

Tintura de nuez vómica.
Tintura de opio alcanforada.
Tintura de opio azafranada. (pág. 24).
Tintura de quina.

Tintura de valeriana.
Polvo de raíz de valeriana (tamiz Nº 2) ..... 200 g
Alcohol diluído ..... 1000 cc.

Prepárense, por doble maceración, 1000 g. de tintura. Líquido de color pardo-obscuro, de olor característico y de reacción ácida. Diluída con su volumen de agua, se vuelve opalescente.

JARABES. Son formas farmacéuticas de consistencia viscosa, debido a la gran cantidad de sacarosa que contienen, la que generalmente se encuentra en una proporción de dos terceras partes de su peso.

El vehículo que sirve para disolver la sacarosa es generalmente el agua destilada. La disolución puede hacerse en frío o en caliente.

Ciertos jarabes se preparan mezclando con el jarabe simple extractos, tinturas o sustancias medicamentosas, ya sea directamente o haciendo uso de un vehículo intermedio.

Los jarabes deben ser líquidos límpidos. No deberán contener sustancias conservadoras prohibidas, ni edulcorantes artificiales.

La F. Ch. III provee los siguientes jarabes

Jarabe de belladona.
Jarabe de codeína.

Jarabe de cortezas de naranjas amargas:
Corteza de naranjas amargas (tamiz Nº 1) ..... 50 g
Alcohol ..... 50 cc.
Agua ..... 450 cc.
Macérese durante dos días; exprímase y filtrese.
Tómese:
Líquido filtrado ..... 400 cc.
Sacarosa ..... 600 g
Hágase jarabe en frío.

Jarabe de color pardo-amarillento, de sabor amargo, agradable:

Jarabe de escila.
Jarabe de hidrato de cloral.
Jarabe de ioduro ferroso.

Jarabe de iodo-tánico:
1000 g. de jarabe iodotánico deben contener 2 g. de iodo (límites 1,9 a 2,1 g.).
Iodo ..... 2 g
Tanino ..... 4 g
Agua destilada ..... 400 cc.
Sacarosa ..... 600 g

Jarabe rojo-pardusco, límpido, de sabor astringente. Incompatibilidades: alcaloides, sales de hierro.

Jarabe de ipecacuana.
Jarabe de opio.
Jarabe de polígala.
Jarabe de tolú.

Jarabe simple:
Fórmula I: agua destilada ..... 360 g
sacarosa ..... 640 g
Hágase jarabe por solución en frío o en caliente. Filtrese.
Fórmula II: sacarosa ..... 850 g.
agua ..... c. s. p. 1000 cc.

Líquido transparente, inodoro, incoloro o ligeramente coloreado, según se haya preparado en caliente o en frío.

Jarabes de jugos de frutas:
Jugo de fruta ..... 1000 g
Sacarosa ..... c. s.

Los jugos de frutas se obtienen por prensado de frutas frescas, maduras y en buen estado de conservación. Cuando la fruta se presta para ello, pueden primeramente triturarse en máquinas o a mano. Para la conservación pueden esterilizarse por calentamiento al baño maría hirviente durante media a una hora. La clarificación podrá hacerse por fermentación o filtración, o bien, por clarificación del jarabe preparado.

Son especialmente útiles para la obtención de jarabes aromáticos que se prestan para corregir el sabor y el olor desagradable de algunos medicamentos. Los principales son: jugo de guindas, que se obtiene de los frutos del Prunus cerasus; jugo de frambuesa, que se obtiene del fruto del Rubus idaeus y el jugo de grosellas, que se obtiene del fruto del Ribes rubrum.

Jarabe de limón:

Alcohol aromático de limón	20 g
Jarabe simple	980 g

Mézclese.

MUCILAGOS. Son preparaciones espesas, por la presencia de goma u otros principios análogos. Estos mucílagos permiten la suspensión de sustancias insolubles en las pociones. La F. Ch. III provee:

Poción gomosa (julepe gomoso, mixtura gomosa):

Goma arábiga en polvo	10 g
Agua de azahar	10 g
Jarabe simple	30 g
Agua	c. s. p. 150 g

AGUAS AROMATICAS. Las aguas aromáticas son soluciones de esencias en agua. Son límpidas y de sabor y olor semejantes a la esencia de que derivan. Se preparan por el método general siguiente:

Esencia	2 g
Talco o caolín	15 g
Agua	c. s. p. 1000 g

Filtrese por papel.

Las esencias son por lo general productos complejos, líquidos o sólidos, obtenidos por destilación al vapor de agua, por expresión u otro procedimiento, de plantas o partes de ellas. Para su ensayo se examinan previamente sus propiedades órganolépticas, especialmente su olor y sabor, determinándose a continuación, sus constantes físicas y químicas. En determinados casos también se efectúa la valoración de uno de sus componentes principales. Las esencias que provee la F. Ch. III son:

Esencia de anís.
Esencia de azahar.
Esencia de bergamota.
Esencia de canela (esencia de canela china o de Ceylán).
Esencia de citronela (esencia de melisa índica).
Esencia de clavos de olor.
Esencia de eucalipto.
Esencia de geranio.
Esencia de hinojo.
Esencia de lavándula (esencia de alhucema).
Esencia de limón.
Esencia de menta.
Esencia de quenopodio (esencia de paico, esencia de santónico americano).
Esencia de romero.
Esencia de rosa.
Esencia de tomillo.
Esencia de trementina (aguarrás).
Esencia de trementina rectificada.

Agua cloroformada:

Cloroformo	5 g
Agua	995 g

Disuélvase por agitación.

Agua de cal (segunda agua de cal: Solución de hidróxido de calcio)

Cal viva	10 g
Agua	50 g

Colóquese después de hidratación en un frasco y agréguese:

Agua	1000 g

Agítese frecuentemente y abandónese al reposo. Elimínese esta agua y reemplácese nuevamente por:

Agua	1000 g

Agítese a menudo y fíltrese en el momento de usarse.
Líquido límpido, incoloro, inodoro, de reacción alcalina que se enturbia por contacto del aire y por ebullición.

SOLUCIONES: o disoluciones de uno o más medicamentos en el disolvente apropiado.

La F. Ch. III provee las siguientes soluciones:

Solución alcohólica de iodo (tintura de iodo):
Solución alcohólica que contiene 6,5 % de iodo libre (límites 6,4 a 6,6 %) y 2,5 % de ioduro de potasio (límites 2,4 a 2,6 %).

Iodo	65 g
Ioduro de potasio	25 g
Alcohol	846 g
Agua	64 g

Líquido de color pardo-obscuro, límpido, de olor a iodo.
D. M. S.: 0,30 g; D. M. D.: 3 g.

Solución de acetato de amonio.
Solución de arsenito de potasio.
Solución de citrato de magnesia compuesta (limonada purgante).
Solución de clorhidrato de adrenalina
Solución de formaldehido (formalina, formol).

Debe contener 35 % de aldehido fórmico (límites 34 a 36 %). Contiene cantidades variables de alcohol metílico.

Líquido límpido, incoloro, de olor picante y característico y de reacción neutra o ligeramente ácida al tornasol. Es miscible con el agua y el alcohol.

Solución de hipoclorito de sodio (solución de Dakin):
Solución acuosa débilmente alcalina de hipoclorito de sodio, que contiene 0,5 % de cloro activo (límites 0,45 a 0,55 %).

Hipoclorito de calcio	c. s.
Carbonato de sodio	c. s.
Bicarbonato de sodio	c. s.
Agua potable	c. s.
Permanganato de potasio	c. s.

Solución de iodo (solución de Lugol).
Solución de subacetato de aluminio (solución de Burow):

Contiene 10 % de subacetato de aluminio (límites 9,5 a 10,5 %).

Sulfato de aluminio	222 g
Carbonato de calcio	100,6 g
Acido acético diluído	270 g
Agua	c. s.

Solución de sulfato de cobre compuesta (agua sulfatada pícrica, agua de Alibour):

Sulfato de cobre	10 g
Sulfato de zinc	30 g
Alcohol alcanforado	10 g
Acido pícrico	0,5 g
Agua	c. s. p. 1000 g

Solución de trinitroglicerina.
Solución glicerinada de fenol (glicerina fenolada):

Fenol	20 g
Glicerina	980 g

ALCOHOLES: son soluciones de uno o más medicamentos en alcohol. La F. Ch. III provee:

Alcohol (alcohol etílico, etanol): Debe contener 95,5% en volumen de alcohol etílico (límites 95 a 96 %). Líquido incoloro,transparente, movible, y volátil, de olor débil característico y de sabor ardiente. Es miscible con el agua sin enturbiamiento persistente y también con glicerina, éter y cloroformo.

Alcohol diluído: Mezcla de agua y alcohol que contiene 70% (límites 69,5 a 70,5%) en volumen de alcohol.

Alcohol alcanforado:

Alcanfor	100 g
Alcohol	700 g
Agua	200 g

Líquido límpido, incoloro, de olor y sabor a alcanfor, completamente volátil.

Alcohol alcanforado débil (aguardiente alcanforado).

Alcanfor	25 g
Alcohol de 60º	975 g

Líquido incoloro, de olor a alcanfor y a alcohol.

Alcohol amoniacal anisado (licor amonio anisado).

Alcoholes aromáticos (soluciones alcohólicas de esencias, espíritus):

Esencia	20 g
Alcohol	980 g

Alcohol aromático compuesto (agua de Colonia):

Esencia de azahar	3 g
Esencia de bergamota	2 g
Esencia de lavándula	4 g
Esencia de limon	2 g
Esencia de romero	3 g
Tintura de benjuí	5 g
Alcohol	830 cc.
Agua	170 cc.
Talco	10 g

Alcohol aromático de citronela (solución alcohólica de esencia de citronela):

Esencia de citronela	20 g
Alcohol	980 g

Alcohol aromático de limón (solución alcohólica de esencia de limón):

Esencia de limón	20 g
Alcohol	980 g

Alcohol cetílico (Cetanolum). $CH_3 (CH_2)_{14} CH_2OH$.

Láminas blancas brillantes o masa cristalina blanca, algo untuosa al tacto, inodora e insípida. Es insoluble en agua, soluble en alcohol hirviente y demás disolventes orgánicos. Una vez fundido, es miscible con los aceites y grasas fundidas.

Alcoholaturo estabilizado de castaño de India.

ACEITES. La F. Ch. III provee los siguientes:

Aceite de almendras genuino: obtenido por expresión en frío de las semillas maduras y secas de diversas variedades de Amygdalus comunis L. Líquido flúido, de color amarillo pálido, casi inodoro y de sabor dulzaino. Es muy poco soluble en alcohol, miscible con los disolventes orgánicos.

Aceite de coco (manteca de coco): obtenido por expresión en caliente o extraccion de la pulpa o albumen de los frutos del Cocus nucifera y C. butyracea. Masa sólida a la temperatura ordinaria, de color blanco o débilmente amarillento, de olor particular y de sabor fresco y dulzaino. Es poco soluble en alcohol frío, pero lo es fácilmente en los demás disolventes orgánicos.

Aceite de crotón (de uso veterinario).

Aceite de hígado de bacalao.

Aceite de linaza: aceite obtenido de las semillas del Linum usitatissimum L. Líquido débilmente viscoso, amarillo o amarillo-pardusco, de olor característico. Es poco soluble en alcohol, soluble en los demás disolventes orgánicos.

Aceite medicinal: se podrá usar como aceite medicinal indiferentemente un aceite vegetal obtenido de las semillas del girasol o maravilla, algodón, soya, maní, sésamo o mezcla de ellas, debidamente purificado, de manera que cumpla con los caracteres siguientes: líquido de color amarillo pálido o amarillo, casi inodoro, de sabor suave, poco soluble en alcohol y soluble en los demás disolventes orgánicos.

Aceite de melocotón (aceite de albaricoque, aceite de durazno): aceite obtenido de las semillas secas y maduras del albaricoque Prunus armenica L. o del melocotón Prunus persica L.

Aceite de olivas: aceite obtenido por expresión en frío del fruto maduro del olivo, Olea Europea L. Líquido flúido, transparente, amarillo-claro o amarillo-verdoso, de olor débil y sabor dulzaino. Es poco soluble en alcohol, pero muy soluble en sulfuro de carbono, cloroformo y éter de petróleo.

Aceite de olivas neutralizado y esterilizado: (neutralizado con carbonato de sodio y esterilizado a 135º a 140º).

Aceite de ricino.

EMULSIONES. Forma farmacéutica de aspecto lechoso que está constituída por una sustancia insoluble en agua (aceites, resinas, esencias)

y que ha sido dividida finalmente en ella por intermedio de un agente emulgente (mucílago de goma, albúmina, jabones, etc.).

La F. Ch. III provee las siguientes emulsiones:

Emulsión de aceite de hígado de bacalao.
Emulsión de aceite de hígado de bacalao con malta.
Emulsión de parafina líquida con agar-agar.

COMPRIMIDOS. Forma farmacéutica sólida, generalmente discoídea o lenticular, obtenida por compresión, en máquinas especiales, de medicamentos puros o asociados a otras sustancias inertes, algunas veces indispensables para su confección o disgregación. Algunas sustancias pueden ser comprimidas directamente, como ser: hexametilenotetramina, clorato de potasio, etc., que se encuentran en el comercio en cristales adecuados a este fin, bastando pasarlas por el tamiz N.o 1, para darles la tenuidad requerida y después por el N.o 3, para quitarles el polvo que puedan contener.

Otras sustancias requieren la adición de cuerpos coadyuvantes, como ser: a) Diluyentes (sacarosa, lactosa, almidón) destinados a darle al comprimido el volumen adecuado; b) absorbentes (almidón, lactosa) para el agua o (tierra de infusorios) para esencias; c) aglutinantes (sacarosa, glucosa, mucílago de goma arábiga y tragacanto) destinados a darle cohesión a la masa. d) desintegrantes (sacarosa, almidón, jarabe simple, mezclas efervescentes) destinadas a disgregar en el agua o en la vía gástrica o para aumentar la solubilidad de algunas sustancias en el agua (ácido tártrico o cloruro de sodio para el cloruro mercúrico); e) lubricantes (ácido esteárico, manteca de cacao, ácido bórico, talco) para impedir que se adhiera la sustancia a la máquina y para darle ciertas condiciones de brillantez al comprimido. Los comprimidos de sustancias tóxicas, destinadas al uso externo, deben adicionarse de alguna materia colorante y de alguna sustancia emética, como ser: sulfato de cobre en los comprimidos de oxicianuro. Estos mismos deben ser de forma cúbica. Las sustancias fácilmente alterables (hormonas, vitaminas, etc.,) pueden protegerse cubriendo sus comprimidos con una capa de sacarosa o chocolate (grageas). También pueden recibir los mismos recubrimientos entéricos que se indican en Píldoras.

DENTIFRICOS. Preparados farmacéuticos (líquidos, pastas o polvos) destinados únicamente a la limpieza habitual de dientes y encías. Podrán entrar en su composición todas las sustancias apropiadas a este objeto. Quedarán excluídas aquellas que por su dureza pueden rayar el esmalte dentario o que por sus propiedades químicas, pueden perjudicarlo, lo mismo que a las encías. También serán excluídas aquellas sustancias que modifiquen en forma perjudicial, para los dientes y encías, la reacción de la saliva (pH 6,7). Podrán incluirse sustancias aromáticas o edulcorantes, con el único objeto de mejorar el aroma o el sabor de estos productos.

b) **FORMAS MEDICAMENTOSAS** Son las formas bajo las cuales se administran los medicamentos al enfermo. Se preparan a base de la combinación de las formas farmacéuticas. En la farmacia se encuentran los medicamentos en forma de especies, tinturas, extractos, jarabes, soluciones, etc.; naturalmente muchas de ellas podrían ser administradas sin transformación ulterior al enfermo; pero otras, como los polvos, serán repartidas en papelillos, obleas o píldoras, aun cuando también la forma farmacéutica de polvo puede llegar a ser un preparado medicamentoso y en este caso el

médico sólo tendrá que instruir al enfermo sobre la forma en que debe tomarlo, la posología, etc. En general la forma medicamentosa es ordenada por el médico en la receta y despachada por el farmacéutico. Hay, sin embargo, algunas formas medicamentosas que no pueden ser preparadas en cualquier farmacia, por lo que ésta debe tenerlos en la calidad de una verdadera forma farmacéutica. Es la farmacia industrial la que se encarga de la preparación de tabletas, grageas.

Citamos las siguientes formas medicamentosas:

POLVOS: constituyen la forma más simple en que una droga puede ser administrada, repartiéndolos de variadas maneras de acuerdo con la dosis, o entregándolos en cajas o frascos, tal como van a ser tomados, y fraccionando las dosis por cucharadas u otras medidas especiales.

PAPELILLOS. Son paquetes de papel que pueden contener cantidades variables de polvos que van de 0,10 a varios gramos. Cuando el olor o el sabor de los polvos sea muy desagradable, deben ser prescritos en otra forma medicamentosa.

OBLEAS. (Cápsulas amiláceas). Están constituídas por dos discos escavados de una película amilácea pegados por humedecimiento de sus bordes, en tal forma que las dos superficies cóncavas cierren un espacio que está destinado a recibir la dosis de polvo. Hay varios tamaños de obleas: N.o 1, que puede contener 0,10 g. de tanino o de carbón; 0,15 g. de una sal de quinina; 0,20 g. de ipeca, ruibarbo, naftol, betol, benzonaftol; 0,30 g. de subnitrato de bismuto, fosfato de calcio; 0,45 g. de bicarbonato de sodio; 0,50 g. de sulfonal; el N.o 2, que puede contener el doble del N.o 1 y el N.o 3, el cuádruple. Se preparan con el fin de facilitar la adnistración bucal de medicamentos en polvo, generalmente insolubles.

Es una forma poco adecuada para la administración en niños, que presentan casi siempre dificultad para tragarlas.

No deben darse en obleas los cuerpos que se descomponen por el oxígeno del aire y cuyos productos de descomposición reaccionan con el almidón de la oblea (ioduros alcalinos, aristol).

Además, las incompatibilidades que anotamos a continuación son valederas para todas las formas de administración de polvos:

1.—Las sustancias higroscópicas o delicuescentes, como el cloruro de calcio, el bromuro de sodio, fosfatos ácidos de calcio, sodio y potasio; glicerofosfato de sodio, citrato de hierro amoniacal, piperazina, cloruro de estroncio, extractos vegetales preparados al vacío.

2.—Las sustancias que irritan la mucosa gástrica (salicilato de sodio, hidrato de cloral).

3.—Las sustancias que al mezclarse se licúan: antipirina—hidrato de cloral; antipirina—salicilato de sodio; alcanfor—hidrato de cloral; alcanfor—resorcina; alcanfor—fenol; fosfato bisódico—acetato de plomo; fosfato bisódico—ácido salicílico; fosfato bisódico—hidrato de cloral.

4.—Las sustancias pobres en oxígeno y fácilmente oxidables junto a otras ricas en oxígeno y fácilmente reductibles, dan lugar a mezclas explosivas. Estas son:

Oxidables:	Reductibles:
Carbón	ácido pícrico
ácido salicílico	permanganato de potasio
iodo	clorato de potasio
azufre	ioduro de potasio
hierro reducido	bicromato de potasio

Oxidables:	Reductibles:
ioduro ferroso	nitrato de plata
hipofosfito de calcio	nitrato de potasio
alcanfor	cloruro de calcio
azúcar	
sales amoniacales	

CAPSULAS GELATINOSAS. Son receptáculos de forma ovoide, esférica o cilíndrica preparados de gelatina, con o sin adición de otras sustancias como la glicerina, agua o azúcar y destinadas a la administración bucal de medicamentos sólidos o líquidos, generalmente insolubles en agua, de olor o sabor desagradables.

Se distinguen cápsulas blandas, cápsulas duras de forma generalmente esféricas, llamadas comúnmente perlas, y cápsulas embutidas que son de forma cilíndrica.

Las cápsulas blandas tienen una capacidad de 1 a 3 g. y se preparan de gelatina, disuelta en cantidad suficiente de agua y glicerina. El cierre de todas ellas se efectúa a mano, con la misma solución con que se preparan.

Las perlas tienen una consistencia dura, poseen una capacidad de más o menos 0,25 g. y se cierran por presión mecánica.

PILDORAS. Forma esférica de 0,15 a 0,30 g. de peso, destinada a ser ingerida sin masticar y fácilmente soluble en el jugo gástrico o intestinal.

La sustancia medicamentosa debe asociarse con excipientes adecuados para obtener una masa plástica, que pueda dividirse fácilmente en partes iguales. Los excipientes no deben tener ninguna acción sobre el medicamento ni sobre el organismo y mantener la consistencia de la píldora, sin que se endurezca excesivamente.

El tipo de excipiente depende de la naturaleza y de la composición de los principios activos. El médico deja habitualmente a la apreciación del farmacéutico la calidad y la cantidad de éste. En algunos casos se indica el excipiente, pero sin anotar la cantidad. Cuando el principio activo es un extracto se emplea de ordinario un polvo inerte (almidón, lactosa, regaliz) o la misma planta pulverizada de donde proviene el extracto. Hay que mezclar generalmente un extracto blando con la mitad de su peso del polvo vegetal, para darle una consistencia pilular. Cuando el principio activo es blando o líquido, se puede utilizar la cera blanca, el jabón oficinal. Cuando se trata de sustancias secas se utilizan los mucílagos, la miel y algunos extractos inactivos, como la genciana, mezclas de agua y glicerina, jabón, etc. Cuando son sustancias minerales se emplea generalmente la goma arábiga.

Para su conservación pueden recubrirse de una capa de azúcar (grageas, de una capa de barniz (tintura etérea de tolú o benjuí al 20 %) o de un polvo vegetal (por ejemplo, orozuz).

El recubrimiento con materias insolubles en el jugo gástrico, pero solubles en el jugo intestinal (**píldoras entéricas**), puede hacerse con la solución siguiente:

Salol	20 g
Goma laca	30 g
Eter	100 g
Alcohol	100 g

que se coloca en capas sucesivas.

Otra técnica consiste en recubrir previamente las píldoras con una película de la solución siguiente:

Bálsamo de tolú	1 g
Resina sandaraca	2,5 g
Eter	25 g

y rodearlas, antes de su desecación, con queratina en polvo muy fino.

También se pueden obtener píldoras entéricas, cubriéndolas con una película de gelatina-formalina que se obtiene por inmersión de las píldoras en una solución de gelatina al 10 %, que se endurece por la acción de una solución de formalina al 2 % durante 10 minutos.

En todo caso deben resistir a la solución de jugo gástrico artificial (HCl al 2,5 o/oo y pepsina al 1 o/oo) a 37º, agitando frecuentemente durante 5 horas, pero deben disolverse antes de 30 minutos en una solución de carbonato de sodio al 0,5 %.

Se designa con el nombre de **gránulos**, a píldoras cuyo peso no exceda de 0,05 a 0,06 g. y que contienen medicamentos muy activos, como alcaloides, sales metálicas (arseniatos) y glucósidos. La cantidad de principio activo es generalmente de 1 mg. o fracción. El excipiente más empleado es una mezcla de lactosa, goma arábiga y jarabe simple; y con el nombre de **bolos**, a píldoras cuyo peso es de más o menos 30 g. Esta forma se usa exclusivamente en Medicina Veterinaria.

La F. Ch. III no ofrece fórmulas oficinales de píldoras. La F. E. U. XI ofrece las píldoras de áleos y las píldoras de Blaud.

SACARUROS. GRANULADOS. Son sacarolados sólidos de forma vermicular. Se obtienen mezclando los principios activos a la sacarosa y dándoles la consistencia de masa plástica por la adición de jarabe simple o de algún mucílago. Después se granula esta masa en maquinarias especiales o haciéndola pasar por un tamiz metálico inoxidable y se termina por desecar los granulados a la estufa de circulación de aire calentada a una temperatura de 30º a 40º.

La F. Ch. III ofrece los siguientes sacaruros:

Sacaruro granulado de glicerofosfato de calcio (glicerofosfato de calcio granulado, Neurosina granulada):

Glicerofosfato de calcio	50	g
Jarabe simple	235	g
Sacarosa pulverizada	800	g

Contiene 5% de glicerofosfato de calcio.

Sacaruro granulado de kola (kola granulada):

Extracto de kola	100	g
Alcohol de 60º	50	g
Jarabe simple	140	g
Sacarosa en polvo	810	g

Contiene 0,5% de cafeína.

INFUSIONES. Preparados medicinales, extemporáneos, resultantes de la acción del agua hirviente sobre drogas groseramente divididas. La concentración de las infusiones se hace de acuerdo con la actividad de las drogas; las muy activas se hacen, salvo indicación contraria del médico, al 1 % (digital, ipeca); las de mediana actividad al 2 % (sen, quillay, polígala, quina, condurango, anís) y las poco activas al 4 % (manzanilla, tilo, flores pectorales).

POCIONES. Forma líquida, más o menos cargada de principios activos, destinada a ser administrada en dosis iguales que se repiten varias veces al día.

El vehículo es generalmente el agua. También se usan infusiones, soluciones gomosas (julepes) o leche de almendras (loochs).

El principio activo puede estar disuelto o emulsionado o suspendido por medio de algún mucílago.

Las sustancias insolubles deben estar finamente divididas, con el objeto de que sea fácil su homogenización, al ser agitadas para el uso.

Las tinturas o extractos flúidos deben ser mezclados previamente al jarabe y los líquidos volátiles, incorporados al final de la preparación.

SOLUCIONES INYECTABLES. Son formas destinadas a ser introducidas en el organismo por medio de aparatos especiales. Los solventes empleados son el agua destilada, el agua bidestilada, el aceite de olivas, el aceite medicinal, el aceite de hígado de bacalao, el alcohol. La ampolleta destinada a contener el medicamento debe elegirse de vidrio neutro. Una vez que se ha llenado la ampolleta debe ser cerrada inmediatamente a la lámpara. Las soluciones inyectables deben despacharse siempre estériles. La esterilización debe hacerse inmediatamente después de la preparación, por el procedimiento adecuado (autoclave, baño maría, tyndalización, filtración, etc.).

La F. Ch. III provee las siguientes soluciones inyectables:

Solución inyectable de alcanfor.
Solución inyectable de azul de metileno.
Solución inyectable de cafeína.
Solución inyectable de cianuro de mercurio.
Solución inyectable de clorhidrato de adrenalina.
Solución inyectable de clorhidrato de emetina.
Solución inyectable de clorhidrato de morfina.
Solución inyectable de clorhidrato de morfina compuesta.
Solución inyectable de clorhidrato de quinina y antipirina.
Solución inyectable de cloruro de calcio.
Solución inyectable de ergotina.
Solución inyectable de gluconato de calcio.
Solución inyectable de hexametilentetramina.
Solución inyectable de ioduro de sodio.
Solución inyectable de salicilato de sodio y cafeína.
Solución inyectable de sulfato de atropina.
Solución inyectable de sulfato de estricnina.
Solución inyectable de sulfato de magnesio.
Solución inyectable hipertónica de cloruro de sodio.
Solución inyectable hipertónica de glucosa.
Solución inyectable isotónica de cloruro de sodio.
Solución inyectable isotónica de glucosa.
Solución isotónica compuesta.
Solución isotónica compuesta con glucosa.
Suspensión inyectable de hidróxido de bismuto.
Suspensión inyectable de iodobismutato de quinina.

Solución inyectable de procaína con adrenalina:

Procaína clorhidrato	20	g
Solución inyectable de adrenalina	50	cc.
Cloruro de sodio	4	g
Agua	c. s. p. 1000	cc.

Solución inyectable de sulfato de estricnina compuesta:

Cacodilato de sodio	100	g
Glicerofosfato de sodio	100	g
Acido clorhídrico al 10 %	c. s.	
Sulfato de estricnina	1	g
Agua	c. s. p. 1000	g

SUPOSITORIOS. Elementos de forma cónica, cónico-cilíndrica u ovoide-alargada, confeccionados a base de una o de varias sustancias medicamentosas, disueltas o finamente suspendidas en un excipiente, como la manteca de cacao o la pasta gelatino-glicerinada, mezcla que debe fundirse a la temperatura del organismo humano.

Los supositorios para adultos deben pesar 2 a 2,5 g., deben tener una longitud de 3 a 4 cm. y un diámetro aproximadamente de 12 mm. Los supositorios para menores pesarán 1 g. y su longitud y diámetro serán proporcionalmente menores.

OVULOS. Forma de consistencia blanda, ovoide, obtenida por enfriamiento de una mezcla de gelatina, glicerina y agua, en moldes metálicos apropiados, destinada a ser administrada por vía vaginal. También se pueden preparar óvulos con manteca de cacao, con 3 a 4 % de cera blanca. El punto de fusión de los óvulos debe ser inferior a 37º. El peso de los óvulos es de 15 a 16 g.

La F. Ch. III provee los siguientes:

Ovulos de glicerina (mezcla gelatina-glicerinada):

Gelatina	10	g
Agua destilada	30	g
Glicerina	60	g

Ovulos de ictiolsulfonato de amonio:

Ictiolsulfonato de amonio	100	g
Glicerina	100	g
Mezcla para óvulos de glicerina	800	g

COLIRIOS. Los colirios son preparaciones generalmente líquidas destinadas al tratamiento de afecciones oculares. El vehículo más usado es el agua destilada. Deben poseer en lo posible la misma tensión osmótica del líquido lacrimal. Los colirios que se prescriben esterilizados deben despacharse en frascos especiales que aseguren su asepsia; cuando contengan sustancias alterables por la alcalinidad del vidrio, éste debe cumplir con las mismas condiciones exigidas a las ampolletas para líquidos inyectables.

La F. Ch. III provee los siguientes colirios:

Colirio de oxicianuro de mercurio:

Oxicianuro de mercurio	0,02	g
Cloruro de sodio	1,35	g
Agua destilada	c. s. p. 100	g

Colirio de proteinato de plata:

Proteinato de plata	2	g
Agua destilada	c. s. p. 100	g

Colirio de salicilato de fisostigmina:

Salicilato de fisostigmina	1	g
Cloruro de sodio	1,25	g
Agua destilada	c. s. p. 100	g

Colirio de sulfato de atropina:

Sulfato de atropina	1	g
Cloruro de sodio	1,25	g
Agua destilada	100	g

Colirio de sulfato de zinc:

Sulfato de zinc	0,3	g
Acido bórico	3	g
Agua destilada	100	g

LAPICES MEDICINALES. Son preparaciones sólidas que se obtienen por fusión de una o varias sustancias, las que luego se dejan enfriar en moldes especiales, previamente lubricados.

La F. Ch. III provee los siguientes:

Lápiz de nitrato de plata fuerte:

Nitrato de plata	90	g
Nitrato de potasio	10	g

Sólido duro, de color blanco; ennegrece por exposición a la luz.

Lápiz de nitrato de plata mitigado:

Nitrato de plata	34	g
Nitrato de potasio	66	g

LINIMENTOS. Son preparados de uso externo, de consistencia semilíquida o de pomada, compuestos de cuerpos grasos y de jabón, adicionados de sustancias medicamentosas, disueltas o suspendidas. Consérvense en frascos bien cerrados y agítense los linimentos líquidos antes de usarse.

La F. Ch. III prescribe:

Linimento de trementina (embrocación):

Esencia de trementina	360	g
Acido acético diluído	100	g
Huevos	Nº	II
Agua	1000	g

Linimento oleocalcáreo:

Aceite de linaza	500	g
Agua de cal	500	g

POMADAS (ungüentos). Son preparaciones de consistencia blanda y untuosa, destinadas a ser aplicadas sobre la piel, mucosas, heridas, quemaduras, etc. Están constituídas por el excipiente y la sustancia medicamentosa, las cuales deben formar un todo homogéneo. El excipiente puede ser manteca pura o benzoinada, lanolina, vaselina, cera, etc. Se entiende por **pastas** las pomadas que llevan incorporadas más de un 40 % de sustancias sólidas insolubles y por **cremas** las pomadas que contienen una gran proporción de agua.

La F. Ch. III provee las siguientes pomadas:

Pasta de óxido de zinc (pasta de Lassar, pasta de zinc):

Oxido de zinc	250	g
Almidón de trigo	250	g
Vaselina	250	g
Lanolina	250	g

Pasta de óxido de zinc con ácido salicílico:

Acido salicílico	20	g
Pasta de óxido de zinc	980	g

Pomada alcanforada:

Alcanfor en polvo	100	g
Manteca benzoinada	800	g
Cera blanca	100	g

Pomada de ácido bórico (vaselina boricada):

Acido bórico en polvo fino	100	g
Vaselina	900	g

Pomada de azufre compuesta (pomada de Helmerich).

Pomada de belladona.

Extracto blando de belladona	100	g
Glicerina	45	g
Manteca benzoinada	855	g

Pomada de ictiolsulfonato de amonio:

Ictiolsulfonato de amonio	100	g
Vaselina	900	g

Pomada de nitrato de plata compuesta (pomada de Neisser, pomada de Mikulicz):

Nitrato de plata	10	g
Agua	5	g
Lanolina	5	g
Bálsamo del Perú	100	g
Vaselina	c.s.p. 1000	g

Pomada de óxido amarillo de mercurio:

Contiene 5 % de óxido amarillo de mercurio (límites 4,8 a 5,2 %).

Bicloruro de mercurio	6,30	g
Hidróxido de sodio	3	g
Agua	c. s.	
Lanolina	20	g
Vaselina amarilla	c. s.	

Pomada de óxido de zinc:

Oxido de zinc	100	g
Vaselina	900	g

Pomada de polisulfuro de potasio.

Pomada mercurial.

Ejemplos de prescripciones:

Polvos: Rp./ Lactato de calcio .. .. 40 g
Lactosa .. .. 20 g
M. y Tr. Una cucharadita de té 2 veces al día.

Papelillos: Rp./ Salicilato de sodio .. .. 1 g
Bicarbonato de sodio .. .. 2 g
Para un papelillo. Iguales Nº: 20 y Tr. 5 al día a tomar con leche.

Obleas: Rp./ Sulfato de quinina .. .. 0,50 g
H. S. A. para una oblea, iguales Nº: 10 y Tr. 3 al día.

Píldoras: Rp./ Polvo de belladona .. .. 0,10 g
Extracto blando de belladona .. .. 0,20 g
H. S. A. y divídase en 15 píldoras. Tr. 3 al día.

Supositorios: Rp./ Extracto blando de belladona .. .. 0,02 g
Fenobarbital sódico .. .. 0,03 g
Manteca de cacao .. .. c. s.
H. S. A. un supositorio, 5 iguales y Tr. Uno al día al acostarse.

CAPITULO VI

CRENOTERAPIA Y CLIMATOTERAPIA

Por F. BRAVO E.

Médico-Director de las Termas de Panimávida. Profesor encargado del Curso de Hidrología y Climatología de la Cátedra de Terapéutica de la Universidad de Chile. Miembro correspondiente de la Societé Internationale d'Hidrologie.

1.—EL TERMOCLIMATISMO EN MEDICINA

Resulta difícil, en la actualidad, abarcar en una sola mirada de conjunto la larga trayectoria del empleo de las aguas y los climas con fines medicinales. Han sido aprovechados por el hombre desde la más remota Antigüedad hasta nuestros días.

Antiguos pueblos, como los babilónicos, egipcios, chinos e hindúes, que alcanzaron grados de civilización que nadie desconoce, emplearon las aguas con fines higiénicos o medicinales y valoraron la influencia del clima, hasta el punto que muchas de sus divinidades tuvieron bajo su protección a las fuentes, al viento o al sol.

Sin embargo, son los griegos los que nos hacen conocer todo un momento esplendoroso del Capítulo de la Historia Termal y Climática. Y lo conocemos embellecido con esa gracia inimitable de la Grecia Antigua. Fuentes pobladas de ninfas, náyades y espíritus, que dan la virtud purificadora a sus manantiales; templos magníficos eregidos en sus inmediaciones, animados por la sutileza de sus fiestas religiosas, que son toda una demostración del valor que les concedieron a sus fuentes. No en otra forma podemos concebir los templos elevados a Esculapio, Asdepios o Juventa, encargados de velar por la salud o devolver la juventud a sus respetables ancianos.

Y qué decir de Roma, que pobló de termas toda su vasta dominación. Que creyeron en sus aguas lo dice el mismo PLINIO, al asegurar que "durante 600 años los romanos no conocieron a otros médicos que a sus baños". Esas termas monumentales, que rivalizaban en suntuosidad, como hoy podemos imaginarlas al través de sus ruinas, son la mejor confirmación de su antiguo esplendor.

Demás estaría seguir los pasos de la historia de las fuentes y los climas, averiguando el culto que les prestaron los celtas o los galos, los árabes o todos los pueblos que les siguieron, porque no haríamos sino confirmar la atención que en todas las épocas se les ha prestado. Pero digámoslo también, esa atención fué ciega y empírica.

De la Antigüedad hemos recibido una leyenda que nos llega embellecida o falseada; debemos reconocer, sin embargo, en ella una experiencia vivida, que debemos respetar y que podemos, en cierto modo, poner a nuestro servicio para aprovechar mejor lo que la Naturaleza, hoy como ayer, nos ofrece generosa.

El siglo XIX marca otra Era del Termo-Climatismo. Con el desarrollo extraordinario de las ciencias, con la fecunda correlación de las mis-

mas, con el espíritu de investigación que anima a sus sabios, con la multiplicación de sus investigaciones y de sus organismos internacionales de trabajo, favorecidos por el desarrollo de los medios de locomoción y el movimiento vertiginoso de las ideas y las teorías, las aguas minerales y los climas no pudieron escapar al análisis de que el mundo fué objeto. Aguas y clima dieron motivo a inagotables temas de estudio, a formación de núcleos de investigación científica, a la creación, finalmente, de grandes establecimientos y sanatorios, que marcaron la pauta de la labor que hoy seguimos realizando.

Es de esta inquietud científica del siglo XIX y de su fecunda labor, de donde nacen las bases científicas del actual Termo-climatismo, que le permite ocupar, con justo título, el lugar consolidado que posee en la Medicina actual.

Así entendido, trataremos de fijar sus límites y conocer cuál es su campo de acción en el terreno médico, científico, económico y social.

Hemos hablado, en general, de aguas. Debemos precisar. Es necesario que hablemos de aguas minerales. La Hidroterapia es la Terapéutica por el agua, sin considerar su calidad, ateniéndose sólo a las variaciones de su empleo, sea modificando su temperatura o empleando procedimientos de aplicación diversos. La Hidroterapia, para explicarnos mejor, es local o general, es baño de tina o ducha de pistón, es empleo de agua fría, tibia o caliente. Se puede realizar en cualquier lugar en donde haya agua. En las termas mismas se hace Hidroterapia cuando se emplea el agua mineral como agente físico en las variadas formas de la Balneoterapia. Pero no podemos hacer Crenoterapia (tratamiento con aguas minerales) con el agua potable de una ciudad. Ahí está la diferencia.

El Termalismo abarca todo cuanto se relaciona con el agua mineral, partiendo del empleo de sus variadas propiedades en función de los elementos que contiene y de las propiedades terapéuticas que encierra. El agua mineral es un medicamento y la Crenoterapia, una rama de la Terapéutica. Esta Medicina Termal sólo puede realizarse en el sitio en que emergen las aguas minerales, en las termas.

Todos los países poseen, cuál más cuál menos, un determinado número de termas que explotan en beneficio de la colectividad. La preocupación de asegurar a sus visitantes—enfermos o turistas — el máximum de garantías de atención, verdadera emulación de progreso, se ha traducido en un desarrollo gigantesco de todas las actividades que dicen relación con ellas.

Grandes instalaciones destinadas al aprovechamiento médico de las aguas minerales y de los recursos terapéuticos que ofrecen las estaciones termales, toda una organización económica e industrial, innumerables centros de investigación científica, organización sistemática de su aspecto social, propaganda, publicidad, relaciones con Turismo, etc., constituyen el resultado del esfuerzo desplegado por el hombre, en todas partes del mundo, para poner al servicio del enfermo, en las mejores condiciones, un recurso natural, capaz de aliviar o mejorar sus males.

Nuestro país ha sido dotado por la Naturaleza de una riqueza incomparable de fuentes minero-medicinales, formando una magnífica cadena a lo largo de nuestra Cordillera, que imperceptiblemente une los extremos opuestos de un clima variado y siempre tolerable, a menudo asociado a bellezas naturales, que ya se sabe ponderar lejos de nuestras fronteras.

II.—EL AGUA MINERAL

DENOMINACIONES, DEFINICIONES Y CONCEPTOS BASICOS

Es condición fundamental formarse un concepto claro y preciso de lo que es el agua mineral, que permita distinguirla netamente del agua simple. Como veremos más adelante, son muchos los caracteres que las diferencian y precisamente nuestro esfuerzo en el presente capítulo irá dirigido a establecer esta distinción.

Para su denominación mantendremos el término "agua mineral" por ser el más empleado, a pesar que se le denomina también indistintamente "aguas minero-medicinales", "aguas termales", "aguas termo-minerales", "aguas naturales medicinales", etc.

En cuanto a definición, existen muchas, lo que explica que hasta ahora no se ha encontrado la más exacta. Sin embargo, como decía el sabio DOMEYKO, creemos que es más importante el conocimiento de la verdadera naturaleza de las aguas minerales que todas las definiciones propuestas hasta ahora. Nosotros consideraremos una, la adoptada por el Departamento de Aguas Minerales de la Dirección General de Sanidad: **"se entiende por aguas minerales las aguas naturales, que por su constitución físico-química, por sus propiedades físicas o físico-químicas o por los gases que contengan, o por todos los factores reunidos, produzcan acción medicinal, siempre que no se les altere ni se les transforme su composición natural."**

Para hacer notar la diferencia fundamental que existe entre el agua simple y el agua mineral, basta detenerse un momento a considerar lo que es la Hidroterapia, que emplea la primera, y lo que es la Crenoterapia, que emplea exclusivamente el agua mineral.

La Hidrotrapia hace uso de métodos terapéuticos simples y uniformes, porque, salvo las diferencias en la temperatura y duración del baño, como en la temperatura, presión y forma de la ducha, se sirve siempre de una constante, que es el agua simple. En cambio, la Crenoterapia emplea un agente diferenciado, en que la composición mineral, el estado molecular en que se encuentran sus elementos constitutivos, la temperatura, los gases disueltos, su electricidad y radioactividad y todas las propiedades que encierra, son variables de una fuente a otra, aún en el propio recinto de una misma estación. Si a esto se agregan las características de las fuentes termales, distintas de las vertientes corrientes, de los pozos u otras aguas, por su composición química, temperatura y aforo constantes, no influenciables por la temperatura ambiente, ni por los cambios de estación, ni por las alternativas del día y la noche, veremos que hay en ellas algo de particular, que les da, si pudiéramos decir así, su propia personalidad.

Según los conceptos modernos de la Crenoterapia, el agua mineral actúa más por la trama de constitución, por la forma de disociación o el modo de agrupación de sus elementos constitutivos, que por su mineralización global, pues si se debiera sólo a la mineralización, habría que suponer que cualquier agua mineralizada, la de un río, de un pozo o la que prepara artificialmente un químico, tendría las mismas propiedades de aquella y hoy día, la Hidrología Experimental y especialmente el estudio biológico de las aguas minerales, han demostrado fehacientemente que no es así.

Sin negar la importancia de la mineralización, hay que suponer que en las aguas minerales, la existencia de un potencial eléctrico, descompo-

niendo las moléculas minerales y orgánicas al estado de iones, hace que se exalten sus propiedades de afinidad, que adquieran sensibilidades químicas especiales, que nos permiten comprender mejor la acción de esas aguas de escasa mineralización, con poderosas propiedades farmacodinámicas. Es por eso que hoy se considera que la acción fisiológica de una fuente reside más en la transmisión de fuerzas, que en su aporte de materias, y así no debemos admirarnos que los efectos terapéuticos de un agua no guarden relación con su mineralización global.

Más aun, debe considerarse que las aguas minerales en el momento de su emergencia de la fuente poseen todas sus propiedades, las que se desvirtúan o desaparecen mientras mayor tiempo estén fuera de ella. Interesantes trabajos experimentales lo confirman. Personalmente he tenido oportunidad de corroborarlo en el estudio de las propiedades biológicas de las aguas minerales que he realizado. En numerosos casos, la reacción de los órganos aislados o el comportamiento de las funciones orgánicas de los animales de experimentación variaban si el agua se inyectaba recién salida de la fuente o después de algún tiempo. Mme. BLANQUIET, de Clermont Ferrand, presenta una experiencia convincente: las ratas anemiadas tratadas con aguas ferruginosas mejoran si se les inyecta el agua inmediatamente de obtenida de la fuente y, en cambio, la anemia no se modifica y los animales mueren, si las inyecciones se hacen después de transcurridas algunas horas.

Estas y otras razones nos deben hacer pensar que en realidad el agua mineral se distingue netamente del agua simple y constituye un complejo bien diferenciado.

Orígen de las aguas minerales. — Durante mucho tiempo se supuso que las aguas minerales eran aguas meteóricas, que, penetrando en la tierra por capilaridad o a través de las fallas del terreno, avanzaban hasta llegar a una capa impermeable, donde formarían una napa subterránea, que se iría acumulando en las partes declives, hasta que por diferencias de nivel y a través de una fisura de las rocas, surgirían al exterior en forma de fuente. En virtud de su poder disolvente se mineralizarían con los materiales que encontrarían a su paso. Este es el origen, seguramente de las vertientes y de muchas aguas minerales, frías o calientes. La termalidad la adquieren por su penetración a profundidades de la tierra, en donde se sabe que existe un aumento progresivo de la temperatura, que se calcula en un grado por cada 30 metros de profundidad.

Esta es la teoría llamada del origen artesiano o superficial de las aguas minerales. A estas aguas se las denomina también **neptunianas.**

Pero existen otras aguas que tienen caracteres distintos de las anteriores y que constituyen las aguas minerales de origen profundo. Son aguas generalmente muy calientes, a pesar que algunas pueden surgir enfriadas; con una composición química, aforo y temperatura constantes, no influenciables por los cambios de estación ni por fenómenos meteorológicos, como las lluvias o el derretimiento de las nieves. Entre sus elementos mineralizados figuran aquellos que sólo se hallan en el interior de la Tierra, como el boro, el arsénico, el fósforo, el fluor, el cloro, el bromo, el iodo, el cobre, el hierro, los gases raros, a menudo asociados a la emanación radioactiva, etc. Estas aguas minerales provendrían del agua de constitución de las rocas, desprendidas por las altas temperaturas del interior de la Tierra, o bien, se formarían por la oxidación del hidrógeno nacido del foco central. Sea cual sea su verdadero origen, en virtud de la presión de su propio vapor o de los gases que emite el núcleo terrestre, surgirían al exterior en forma de aguas minerales, cuya mineralización

adquirirían a través de un largo trayecto. Estas serían las aguas denominadas **sintéticas**, volcánicas, vírgenes, de origen profundo o **plutonianas.**

Las **aguas mixtas**, como lo indica su nombre, reúnen los caracteres de las neptunianas y de las plutonianas. Son aguas profundas, que, localizándose en la vecindad de la superficie, se enfrían y se mezclan con aguas superficiales.

En atención a los elementos que les comunican acción terapéutica, las aguas minerales pueden ser fisioterápicas, quimioterápicas o fisioquimioterápicas.

Las primeras son aquellas en que dominan los caracteres terapéuticos debidos a los factores físicos, como la termalidad, la radioactividad, la ionización, los gases raros, etc. Generalmente son aguas plutonianas o de origen profundo

En las aguas quimioterápicas dominan los factores terapéuticos debidos a los elementos salinos que recogen de los lechos geológicos con los cuales permanecen en contacto, actuando, por lo tanto, de acuerdo con la propiedad farmacodinámica de tales elementos. En su mayoría son aguas neptunianas o superficiales.

Y las aguas fisio-quimioterápicas, finalmente, son las que poseen acción terapéutica por sus factores fisioterápicos y quimioterápicos. La mayoría de las aguas minerales pertenecen a este grupo.

En atención a su termalidad, las aguas minerales pueden ser: **frías,** si la temperatura es inferior a 18º; **hipotermales,** si la temperatura está comprendida 18º y 33º; **termales,** (isotermales o mesotermales) si la temperatura está entre 33º y 38º; **hipertermales,** si la temperatura es superior a 38º.

En atención a su estado osmótico, las aguas minerales se distinguen en: **hipotónicas,** si su presión osmótica es inferior a la del suero sanguíneo (menor de 0,56 grado crioscópico); **isotónicas,** si es igual a la del suero sanguíneo; **hipertónicas,** si es superior a la del suero sanguíneo.

En atención a la cantidad y variedad de los elementos químicos que contienen, las aguas minerales se denominan: **oligometálicas,** si son de débil mineralización y de composición química poco variada; **polimetálicas,** si su composición es variada; **oligo y polimetálicas,** si siendo de poca mineralización, su composición química es variada.

Composición química y constitución físico-química. Los innumerables estudios analíticos de que han sido objeto las aguas minerales han permitido evidenciar en ellas la mayor parte de los elementos químicos conocidos, los que se hallan combinados generalmente, formando sales diversas. El total de materias disueltas puede variar en límites muy extensos, desde algunos cg. hasta varias centenas de g. por l.

No creemos necesario entrar en detalles sobre esta materia, pues interesa más en la práctica conocer la composición química de cada agua mineral. La noción de conjunto puede obtenerse además del cuadro de clasificación que expondremos a continuación.

Pero no hay que olvidar que el análisis no indica exactamente la naturaleza de las sales contenidas en el agua. Se conoce sólo el peso de los diversos cuerpos mineralizantes y las combinaciones que se establecen son en cierto modo arbitrarias, a pesar de que existen ciertas reglas admitidas para la interpretación de los resultados analíticos. Todas las combinaciones que se establecen se hacen tomando en cuenta el peso atómico de los diversos elementos y los resultados en sales anhidras se refieren a un litro.

Por otra parte hay que tener presente la ionización de los elementos. Sabemos que aumenta a medida que la solución es más diluída. En las soluciones concentradas una parte del electrólito disuelto no está disociado. En la mayoría de las aguas minerales, la ionización es generalmente muy fuerte y si su mineralización, como es corriente, no pasa de algunos decígramos por litro, todas las moléculas salinas se encuentran prácticamente ionizadas.

Esta noción iónica tiene una importancia capital en la interpretación de los efectos atribuídos a las aguas minerales. Sabemos, por lo demás, que se encuentra en estrecha correlación con la presión osmótica, con el punto crioscópico, con la acidez o alcalinidad iónicas, determinadas por el pH.; con la conductibilidad eléctrica, constantes físicas cuyo significado no es necesario subrayar.

CLASIFICACION. — Son numerosas las clasificaciones propuestas. En nuestro caso y ateniéndonos a la finalidad práctica que perseguimos, expondremos sólo una, la adoptada por el Departamento de Aguas Minerales de la Dirección General de Sanidad, basada en los aniones y cationes y elementos no disociados que contienen. Es la siguiente:

Clase I: Aguas sulfuradas:
- Primera familia: sulfuradas sódicas, que son también ricas en sílice (sílico-sulfuradas sódicas).
- Segunda familia: sulfuradas cálcicas o sulfhídricas, en las que domina el hidrógeno sulfurado libre.

Clase II: Aguas cloruradas:
- Primera familia: cloruradas sódicas.
- Segunda familia: cloruradas sulfurosas.
- Tercera familia: cloruradas bicarbonatadas.
- Cuarta familia: cloruradas sulfatadas.
- Quinta familia: cloruradas cálcicas.

Clase III: Aguas bicarbonatadas:
- Sub-clase: aguas bicarbonatadas simples:
  - Primera familia: bicarbonatadas sódicas.
  - Segunda familia: bicarbonatadas cálcicas.
  - Tercera familia: bicarbonatadas mixtas.
- Sub-clase: aguas bicarbonatadas cloruradas.
- Sub-clase: aguas bicarbonatadas sulfatadas.
- Sub-clase: aguas bicarbonatadas magnesianas.

Clase IV: Aguas sulfatadas:
- Primera familia: aguas sulfatadas sódicas.
- Segunda familia: aguas sulfatadas cálcicas.
- Tercera familia: aguas sulfatadas mixtas.
- Cuarta familia: aguas sulfatadas magnesianas.

Clase V: Aguas carbogaseosas (ricas en anhidrido carbónico libre y disuelto).

Clase VI: Aguas arsenicadas ferruginosas, litinadas, magnesianas, alumínicas, cuprosas, etc. (en atención a la existencia de iones que posean acción fármaco-dinámica y que su sola presencia le impriman un carácter especial al agua).

Clase VII: Aguas radioactivas (en que el factor radioactividad predomine sobre todo otro factor de composición físico-química).

CARACTERES FISICOS DE LAS AGUAS MINERALES. Color, limpieza, untuosidad. Generalmente límpidas cuando se las mira en débil espesor, las aguas minerales aparecen de color verde en grandes masas, como las aguas dulces. Algunas, como las bicarbonatadas y las sulfuradas se enturbian al contacto con el aire y otras presentan tintes variados, de acuerdo con la mayor o menor cantidad de determinados elementos constitutivos. Con frecuencia presentan en suspensión partículas finas de las rocas que atraviesan o enturbiamiento pasajero producido por la misma violencia de la corriente.

Algunas aguas son untuosas al tacto, como jabonosas, debido a la presencia de materias orgánicas, a su débil mineralización o a la ausencia más o menos completa de sales de calcio.

Olor y sabor.—No existe, si se puede decir, un agua mineral absolutamente desprovista de olor y sabor. Son caracteres que dependen directamente de su composición química. Desde el sabor fresco y agradable, que se le concede clásicamente a las aguas potables, hasta el estíptico, fuerte y desagradable, de un agua ferruginosa, o el sulfúrico de las aguas sulfuradas o el acidulado de las ricas en ácido carbónico, o el francamente salado de las cloruradas hipertónicas, pueden hallarse sabores muy variados en las aguas minerales.

Densidad.—Todas las aguas minerales tienen una densidad superior a la del agua destilada, con la que se les compara. Según su mineralización, en algunas es apenas superior a la del agua destilada; en otras, en cambio, como en las fuentes salinas, alcanza cifras elevadas.

Termalidad.—Carácter fundamental, en cierto modo, de las aguas minerales, ya que su sola existencia, en muchas de ellas, basta para definirlas. Abarca límites de gran extensión: desde las aguas frías, con temperatura inferior a 18º, hasta las aguas muy calientes, vecinas a 100º, existe todo una gama de termalidad, que en nuestro país es de una riqueza excepcional.

Otros caracteres y constantes físicos. — Ya hemos hecho referencia a la presión osmótica, al punto crioscópico, a la conductibilidad eléctrica. Mencionaremos, sin entrar en detalles y sólo para dar una idea de la complejidad que encierra el estudio de las aguas minerales, la conductibilidad eléctrica, el índice de refracción, el espectro-análisis, etc., que constituyen otros tantos métodos de examen destinados a su mejor conocimiento y utilización.

Radioactividad y gases raros.—Dada la importancia que se le ha concedido a estas propiedades de las aguas minerales y el prestigio—ponderado o no— que han alcanzado en la opinión pública, creemos necesario fijar algunos conceptos.

Es sabido que los átomos de los elementos llamados radioactivos (radio, uranio, torio, actinio, polonio, etc.,) son susceptibles de una desintegración expontánea, lenta, pero continua, que se traduce por una liberación de energía, compleja en su naturaleza y en sus efectos, que se designa con los nombres de alfa, beta, gama y emanación. Esta última, que es un gas natural, engendra radioactividad inducida, de limitada duración y de intensidad decreciente, a los cuerpos con los cuales entra en contacto (recipientes, tubos de conducción, aguas, petróleos, aire, etc.). Es precisamente esta emanación radioactiva la única que prácticamente debemos considerar cuando se habla de radioactividad de las aguas minerales, pues la existencia de elementos o cuerpos radioactivos propiamente dichos en aguas naturales sólo ha sido señalada en excepcionales casos.

La medición de la radioactividad de las aguas minerales se efectúa por comparación, aprovechando la propiedad de la emanación de ionizar el aire, el que como gas soluble se encuentra en las aguas, traído de las capas profundas. Se le separa por ebullición o por agitación enérgica del agua.

En la apreciación cuantitativa de la radioactividad se ha adoptado como medida la unidad de concentración MACHE, que es la universalmente adoptada para la medición de la radioactividad de las aguas minerales.

En lo que a Crenoterapia se refiere y a pesar de que numerosos autores han demostrado fehacientemente la influencia favorable de la radioactividad en muchas afecciones, como la gota, los reumatismos crónicos, las anemias, diferentes enfermedades de la piel, afecciones de los huesos

y de los órganos linfáticos, etc., el concepto actual no asigna a la radioactividad el valor suficiente como para demostrar todo el poder modificador o curativo de las aguas minerales, como en un tiempo se creyó. Creemos que debe considerársele sólo como un factor, de importancia, sin duda, entre los tantos que encierran dichas aguas.

En nuestro país hay numerosas fuentes termales que poseen radioactividad manifiesta (decimos manifiesta, porque no queremos referirnos a los indicios, que prácticamente poseen todas las aguas termales).

En 1913 el Dr. E. FRAGA presentó al Octavo Congreso Científico Chileno una comunicación sobre "Radioactividad de las fuentes salutíferas de Chile". En 1915 el Dr. W. KNOCHE realizó las primeras mediciones. Poco después los Dres. AYALA y GRÜNBERG realizaron algunas investigaciones en las Termas de Panimávida. Posteriormente el Dr. KAPLAN, encomendado por el Ministerio de Fomento y la Oficina de Aguas Minerales de la Dirección Géneral de Sanidad, provisto de aparatos de medición más perfeccionados, realizó interesantes estudios, que han permitido establceer, en forma irrefutable, la existencia de radioactividad en nuestras fuentes termales. Actualmente el Departamento de Aguas Minerales de D. G. de Sanidad prosigue sus investigaciones y puede ofrecernos cifras de la mayoría de nuestras aguas minerales.

En cuanto a los denominados gases raros (neón, argón, criptón, xenón) se les encuentra frecuentemente en las fuentes minerales, acompañando al helio, que sabemos que constituye un elemento final de la desintegración de los cuerpos radioactivos.

Propiedades biológicas de las aguas minerales. — Las interesantes adquisiciones obtenidas por el estudio biológico de las aguas minerales han permitido a la Biología ubicarse al lado de la Química, de la Física, de la Físico-Química y de las demás ciencias que han contribuído hasta ahora al conocimiento científico de las aguas minerales y ha llegado a ser, así, parte esencial de los estudios hidrológicos.

Este ha sido el mérito del gran fisiólogo de Clermont-Ferrand, G. BILLARD, que, aplicando a la Hidrología su genial concepto de la filaxia y las técnicas biológicas, hizo dar los primeros pasos al estudio biológico de las aguas minerales. En 1930, el Prof. DODEL, su continuador, habla ya de análisis biológicos de las aguas minerales.

En estas condiciones, la Biología, apoyada en las ciencias analíticas y descriptivas, ha podido revelarnos — y nos revela cada día — que las aguas minerales pueden actuar sobre cada órgano de la economía, tomados aisladamente y sobre todo, sobre el mecanismo general del funcionamiento vital. De aquí a la Clínica no hay sino un paso y es esto lo que finalmente nos interesa.

La primera experiencia del Prof. BILLARD con la esparteína es tan clara, tan interesante y tan sugestiva, que casi por sí sola demuestra todo lo que es posible obtener en el campo biológico: "El sulfato de esparteína Poulenc que he empleado —dice —mata a menudo al cuy a la dosis de 7 mg. por 100 g. de peso y con seguridad absoluta, a dosis más grandes. He inyectado 10 mg. de esparteína por 100 g. de peso, mezclados en la jeringa con 5 cc. de agua mineral. La mezcla in vitro con suero fisiológico mata al cuy en 40 minutos; con agua de Chatel-Guyon mata en 39 min.; con agua de Royat, en 35 min. y con agua de Saint Nectaire, en 33 min. Pero — y esto es lo interesante — las mezcladas con agua de La Bourboule y Mont Dore, no solamente no matan, sino que los animales tratados no experimentan el menor signo de intoxicación". Esta experiencia, repetida innumerables veces, dió siempre el mismo resultado.

Así se descubrió la primera propiedad biológica de las aguas minerales y BILLARD, relacionándola con sus estudios anteriores sobre la esparteína, dijo que las aguas minerales habían defendido o protegido a los animales de la intoxicación y por esta razón denominó filaxia a esta propiedad.

Poco tiempo después, el mismo BILLARD descubrió el poder antianafiláctico de ciertas aguas minerales: sensibilizó algunos cuyes con una inyección preparante de albúmina; les inyectó en seguida durante un cierto número de días agua mineral por vía intraperitoneal y al practicar la inyección desencadenante, que era fatal para los testigos, observó que los animales tratados con agua mineral sobrevivían sin el menor trastorno.

Posteriormente, otros investigadores han descubierto que ciertas aguas minerales poseen un poder de exaltación o de atenuación y aún paralización de la acción de los fermentos, lo que se ha denominado poder zimosténico de las aguas minerales.

Más tarde se ha visto que determinadas aguas minerales poseen un poder que se ha llamado agocítico, capaz de estimular la proliferación celular; los hay anagocíticos, que la entraban.

Se ha estudiado el poder de imbibición, el poder antihemolítico, el poder serofloculante, la acción sobre la germinación y crecimiento de vegetales superiores e inferiores y en los últimos años son incontables los trabajos experimentales sobre órganos aislados (vesícula biliar, intestino, uréter, útero, oviducto, corazón, etc.).

Firmemente convencido de la importancia de incluir el análisis biológico en el estudio de nuestras aguas minerales, inicié en 1935 en Panimávida, algunas experiencias destinadas a este fin. En efecto, en esa época pude realizar las primeras investigaciones sobre el poder antianafiláctico del agua. Poco después, en colaboración con el Prof. CROXATTO, estudiamos las propiedades anagotóxicas y filácticas e iniciamos un trabajo original sobre la influencia del agua mineral de Panimávida sobre la acción gonadótropa del Prolan. En 1936, gracias a la amabilidad del Profesor de Fisiología de la Escuela de Medicina de Clermont-Ferrand (Francia), Dr. DODEL, realicé bajo su dirección y en colaboración con su Jefe de Laboratorio, Dr. DASTUGNE, el estudio de un buen número de propiedades biológicas de aguas francesas y de Panimávida, trasportada con toda precaución hasta allá. En estas condiciones pude estudiar la imbibición, la acción sobre la mioneurona en órganos aislados (corazón de Helix pomatia, oviduto de Vipera aspis, intestino de conejo, etc.); acción sobre la germinación y crecimiento de vegetales superiores y algunas experiencias preliminares sobre la influencia del agua de Panimávida sobre la secreción biliar y la presión arterial en el perro. Las conclusiones experimentales de estos trabajos fueron presentadas al XV Congreso Internacional de Hidrología de Belgrado (1936). Cito estos trabajos personales con la única intención de dar a conocer lo que ha sido realizado entre nosotros, ya que no tengo conocimiento que haya sido hecho otro estudio sobre propiedades biológicas de aguas minerales chilenas.

III. CRENOTERAPIA GENERAL

LA CURA TERMAL

Si por Crenoterapia entendemos lisa y llanamente el tratamiento por aguas minerales, en realidad no lo habremos dicho todo.

El enfermo que se traslada a una terma no se beneficia exclusivamente con el agua mineral bebida en una u otra fuente o aprovechada en tal o cual forma de baño. Se beneficia de una serie de otros factores que, como el clima, el cambio de régimen, los tratamientos fisioterápicos agregados, el ejercicio y el reposo metódicos, las distracciones, el abandono de sus preocupaciones habituales, etc., desempeñan un rol que no es posible desconocer. Pero aun así no constituye tratamiento si al aprovechar estos factores que entran en juego, no se sigue un plan metodico, durante un período determinado, ciñendose a instrucciones técnicas precisas, adaptadas a cada caso. Sólo en estas condiciones se realiza una cura termal tal como la concibe la Crenoterapia moderna.

Y hay que tener presente que esta cura termal no es un tratamiento simple, como pudiera creerse. Desde luego está integrado, como lo hemos visto, por múltiples factores, ya de por sí complejos. Baste analizar el factor fundamental, que es el agua mineral. Complejo en su composición química, variable de una fuente a otra, en la textura de su constitución, en sus propiedades físicas, en su termalidad, en su presión osmótica, en su radioactividad, etc. Son distintos y variables los climas de cada estación termal. Las técnicas y posologías individuales juegan en una extensa gama. La dietética tiene mil modalidades. La psicoterapia misma no puede ser siempre igual. La acción fisiológica y terapéutica de los factores aislados y de conjunto son en extremo complejos. Y todo hay que armonizarlo y ponerlo al servicio, como siempre en Medicina, no de la enfermedad, sino del enfermo.

Aunque resulta imposible tratar de separar la acción de cada uno de los factores de la cura termal, ya que forma un todo indivisible y en el que influyen todos, cual más cual menos, en el resultado final, para su estudio esquemáticamente, la dividiremos en tres componentes principales; cura de bebida, balneación o Hidroterapia propiamente tal y factores complementarios.

CURA DE BEBIDA. El agua desempeña un rol tan importante en el organismo y en la vida que desconocerlo sería negar su existencia en la composición misma de los tejidos, su papel en la absorción de las sustancias nutritivas, que exigen una disolución, la parte fundamental que le corresponde en la eliminación de los productos de desecho, sea orina o deposiciones, en la regulación térmica, por la evaporación del sudor o la eliminacion de agua por los pulmones, lo mismo que el rol quimico que desempeña, interviniendo en todas las reacciones de hidratación y de hidrolisis, en los fenómenos de disociación electrolítica, etc.

Sabemos, por otra parte, que el agua se encuentra en el organismo o en forma de agua circulante, transportando todas las sustancias en solución o en suspensión, o en forma de agua de constitución, formando parte integrante de los elementos celulares, o al estado lacunar, agua de flujo y de reflujo, insinuándose entre los espacios intercelulares, entre los órganos o en las cavidades serosas.

Pues bien, para procurarse el agua, el organismo cuenta con varias fuentes de abastecimiento: el agua de constitución de los alimentos, la que

resulta de la combustión de los alimentos, la que se forma en la combustión de los mismos tejidos y, principalmente, la que recibe por intermedio de las bebidas. Y he aquí el fundamento primero de las curas de bebida de agua mineral.

En líneas generales un individuo normal, de talla corriente, que recibe una ración de 1000 cc. de agua contenida en los alimentos y 1200 cc. provenientes de las bebidas, elimina alrededor de 1200 a 1300 cc. por la orina, 600 a 700 cc. por la piel, 300 a 400 cc. por los pulmones y 100 cc. por las deposiciones. Esto es variable, lógicamente, con las condiciones de vida, el medio ambiente y la Fisiología individual.

Como una consecuencia lógica de los estudios realizados y basándose en los conceptos que de ellos emanan, ha nacido la moderna posología termal. Y se comprende que así sea, si nos posesionamos de su complicado metabolismo. No puede ser indiferente al organismo recibir cantidades que resulten desproporcionadas a sus medios de equilibrio, a su funcionalismo y a su constitución.

Para formarse una idea de como hay que aplicar estas adquisiciones basta oír algunos consejos que los maestros de la Hidrología moderna dan para ser aplicados en la Crenoterapia: " Para que los líquidos sean integrados por el organismo de una manera rápida, hay que evitar todo golpe de hipertensión en el sistema portal. Conviene que el agua mineral sea ingerida en forma fraccionada y por pequeñas cantidades cada vez. La menor congestión del sistema portal, determinada por el ortostatismo, por ejemplo, se acompaña de un retardo en la absorción de los líquidos". Deduciendo de las leyes de la circulación del agua dicen: "Desde el punto de vista del funcionamiento del corazón, hay que saber que antes de prescribir una cura de diuresis es necesario conocer la tonicidad del miocardio. La ingestión de grandes cantidades de líquido en un cardíaco en estado de insuficiencia está contraindicada". Finalmente agregan: "Una vez más vemos que esta Crenoterapia — se refieren a la cura de diuresis — más que ninguna otra, merece ser indicada con discernimiento por el médico, vigilada muy de cerca por el hidrólogo y dirigida convenientemente según el fin terapéutico que se desea obtener".

Se comprende fácilmente entonces que la posología ha de ser en extremo variable. Cada terma y aún más, cada fuente y cada enfermo tendrán su posología especial.

Esto en cuanto a cura de diuresis. Pero veamos qué beneficios podemos obtener de ella y qué resultados la justifican. Según VILLARET y BEZANCON, que han estudiado especialmente esta materia, la cura de diuresis tendría los siguientes resultados: aumentar la eliminación urinaria, modificar el metabolismo, expulsar mecánicamente las impurezas que obstaculizan las vías urinarias y producir una excitación del epitelio renal.

El aumento de la eliminación urinaria, tanto líquida como sólida, está perfectamente demostrada por numerosos investigadores. El aumento de la eliminación nitrogenada es, tal vez, uno de los más importantes factores en el tratamiento de los trastornos del metabolismo nitrogenado.

Las modificaciones del metabolismo por las curas de bebida se verifican gracias a la influencia sobre los intercambios, realizando, a la vez, un verdadero lavado y drenaje de todos los tejidos. El agua, al efectuar los movimientos del sistema lacunar a la sangre y su paso a través de todos los órganos, especialmente del hígado, arrastra los productos catabólicos, favoreciendo de este modo la nutrición general.

La expulsión mecánica de las impurezas que obstaculizan las vías urinarias, sea en forma de depósitos oxálicos, úricos o fosfáticos, detritus infecciosos, etc., no hace sino efectuar una limpieza, un lavado fisiológico de dichos órganos.

La excitación del epitelio renal, producida por la misma acción diurética de las aguas, no vendría sino a reforzar la acción eliminadora.

Faltaría agregar otras acciones conocidas, como la modificación del pH urinario, la acción desinfectante, etc.

Está demás decir que la cura de bebida no siempre tiene por finalidad la acción diurética que hemos comentado. No todas las aguas minerales son diuréticas y su indicación en cura de bebida está subordinada a su composición físico-química. En este caso, que es el más corriente, se considerará el agua mineral como un medicamento que tendrá sus indicaciones y sus contraindicaciones, de acuerdo con su composición. Bastará revisar la clasificación que hemos dado de las aguas termales, para comprender esta forma de proceder. Así se evidenciará que no es igual emplear las aguas sulfuradas o las cloruradas o las arsenicadas o las bicarbonatadas, como tampoco podrá ser igual su posología. Volveremos sobre el particular al tratar las indicaciones y contraindicaciones generales de la Clínica y Terapéutica Creno-climáticas.

LA BALNEACION. Será tratada en el Capítulo de Hidroterapia (pág. 59), por emplearse, en realidad, en Crenoterapia la mayoría de sus procedimientos y por tener, en líneas generales, los mismos fundamentos.

LOS FACTORES COMPLEMENTARIOS DE LA CURA TERMAL. Analizaremos por separado algunos de los factores agregados a la cura de bebida y a la balneación, bases fundamentales del tratamiento.

a) **Dietética.** Constituye un complemento indispensable de toda cura termal bien dirigida, máxime cuando en Medicina Termal lo frecuente es tratar afecciones en que la dietética juega de por sí un rol importante en su Terapéutica. Basta recordar las afecciones hépato-vesiculares, gastro-intestinales, enfermedades de la nutrición, etc.

Generalmente se tropieza en la práctica con dificultades para atenderla debidamente. Los mismos enfermos tratan de evitarla o no siguen fielmente las indicaciones; por otra parte, los establecimientos termales, por razones de orden económico o por las dificultades que les ocasiona, no le conceden toda la atención necesaria. A los Médicos-Directores de los establecimientos crenoterápicos les cabe la misión de organizar estos servicios y velar por su correcto funcionamiento, a la vez que exigir a sus enfermos el cumplimiento estricto de sus indicaciones dietéticas.

b) **Las influencias del clima en la cura termal**. En un capítulo próximo daremos a conocer algunas nociones básicas de Climatoterapia. Tendremos oportunidad de referirnos a los elementos constitutivos de un clima, a su acción sobre el organismo, a la forma en que se han agrupado los grandes climas terapéuticos, etc. Pero eso sería Climatoterapia pura. Ahora nos interesa conocer la relación que tiene con la Medicina Termal. Es indudable que existe una relación y que en muchos casos tiene una influencia decisiva.

Es frecuente, al referirse al clima de una estación termal, considerar exclusivamente su altitud. Parecería ser el único dato interesante y del cual se espera obtener todas las deducciones. Pero no hay que olvidar que hay otras características, propias de cada región y que a veces son absolutamente locales. Nos referimos a la temperatura y a sus variaciones, diurnas, estacionales o anuales; a la humedad del aire, a la presión barométrica, luminosidad, radiaciones solares, electricidad y radioactividad atmosféricas, vientos, neblinas, lluvias, nieve, condiciones del terreno y vegetación, etc., con otras palabras, a todo ese conjunto complejo de factores meteorológicos, cósmicos y telúricos, que condicionan un clima y, por su intermedio, la vida de una región.

Conociendo las influencias de un clima sobre el organismo, sano o enfermo, se comprenderá fácilmente que, siendo un factor indispensable de la cura termal, encontremos sus resultados en el propio resultado de la cura. La cuestión está en saber elegir — y esto para cada enfermo en especial — la asociación creno-climática más apropiada. Así, un hipertenso, por ejemplo, obtiene beneficios de los baños tibios, de una cura de diuresis y de una alimentación ordenada, por una parte y de los efectos sedantes de un clima de llanura; un escrofuloso, al lado de la Crenoterapia clorurada sódica, de la acción modificadora del clima marítimo; un convaleciente o a un anémico, obteniendo provecho de las aguas arsenicadas, como de los elementos estimulantes de un clima de altura. Podríamos multiplicar los ejemplos de esta benéfica asociación y cada vez nos convenceríamos más de la íntima conexión que existe entre Crenoterapia y Climatoterapia.

c) **La Cinesiterapia y la cura termal.** La Cinesiterapia o tratamiento por el movimiento constituye un auxiliar valioso de la Crenoterapia. Comprende numerosas formas de aplicación: el masaje, los movimientos activos y pasivos, la mecanoterapia, e íntimamente ligados a ellos, la gimnasia y los deportes.

A pesar de estar convencidos de su importancia, es necesario hacer notar un peligro en que es fácil caer. Nos referimos a la inconveniencia de la exageración de su empleo, error que no conduce a otra cosa que a fatigar al paciente y a relegar la cura termal a segundo término. Es necesario que en el médico domine un firme y equilibrado criterio, que lo libre de tales excesos. En estos casos, los días de cura, que deberían ser ante todo días de reposo, se transforman en una serie de fatigas sucesivas, con gran perjuicio del efecto total de las aguas sobre el organismo.

d) **Psicoterapia y cura termal.** Para los escépticos en Medicina Termal, los beneficios de la cura son, ante todo, producto de la psicoterapia, a la que, como gran concesión, agregan la influencia del cambio de clima. Hoy, la Clínica y la Creno-climatología biológica y médica, han logrado poner las cosas en su lugar.

Los enfermos que hacen una cura termal por primera vez son, en su mayoría, enfermos crónicos, con largos años de padecimientos, cansados generalmente de toda medicación. Por una circunstancia accidental, el consejo de un amigo o de otro enfermo y afortunadamente en los últimos años, la indicación precisa de un médico, se le propone como tabla salvadora una cura termal.

Creemos que a los factores psicoterápicos, que encontramos entremezclados al tratamiento termal, hay que darles todo el valor que representan y que constituyen un recurso agregado, capaz de prestar señalados beneficios al enfermo.

DURACION DE LA CURA TERMAL. Es este un punto que ha sido motivo de numerosas controversias. En Francia y en un buen número de países europeos, está casi establecido que la cura termal ha de durar 21 días. Es la cifra aceptada como clásica, que data del tiempo de los romanos.

Sin embargo, hoy se considera que no es posible mantener esta antigua rigidez, pues hay casos en que existe intolerancia del enfermo frente a las condiciones climáticas, a las características del agua o a los re-

cursos del establecimiento, que lo obligan a interrumpir la cura antes del tiempo señalado. En otros, los efectos se hacen esperar y es necesaria una estada más prolongada. Hemos visto enfermos, reumáticos especialmente, que sólo después de un mes de tratamiento han logrado obtener las primeras manifestaciones modificadoras.

Estimamos que el tratamiento termal, como todo tratamiento, ha de subordinarse al enfermo y será el médico el único que puede fijarle límites.

Si hemos de dar una cifra aproximada para la generalidad de los casos, diremos que la cura termal no debe ser inferior a 15 días. Antes resultará insuficiente, pues el organismo necesita prepararse para responder al complicado proceso de la modificación producida por la influencia de las aguas minerales y sus factores complementarios.

LA MEJOR EPOCA PARA EFECTUAR LA CURA TERMAL. Las características climáticas de una estación termal y los elementos con que cuente para protegerse de los agentes exteriores, establecen por sí solos la temporada balnearia. Sin embargo, aun dentro de esos límites, al enfermo no siempre le es indiferente la época en que debe efectuar su cura. Por lo menos hay cierta conveniencia en considerar la que le esté más indicada.

Dejando de mano las temporadas de Invierno, que por desgracia no aprovechamos, a pesar de que podrían hacerlo en óptimas condiciones las estaciones termales del Norte del país, prestando un señalado servicio a los enfermos que lo necesitan durante esa época, lo mismo que un buen número de las estaciones de la Zona Central, creemos que es posible fijar algunas normas generales. Las estaciones termales que inician sus temporadas temprano, podrán ofrecer una cura de Primavera, indicada en aquellas personas que necesitan reposo y tranquilidad, disfrutando a la vez de las bellezas que la Naturaleza brinda en esa época.

Más avanzada la temporada, ya aproximándose el Verano, cuando existe una temperatura ambiente más uniforme, se podrá enviar a los enfermos delicados, que padecen de afecciones de las vías respiratorias, ya que son menores los peligros inherentes a los cambios atmosféricos y los que pueden ocasionar los cambios bruscos de temperatura a la salida de los baños o de las diferentes aplicaciones termo-terapicas.

En los balnearios en que en el Verano la temperatura es demasiado alta, especialmente si está asociada a un elevado grado higrométrico, no convendrá enviar en esa época a los enfermos deprimidos, asténicos u otros que exijan un clima mas tónico, más estimulante.

A fines de Verano y sobre todo en la clásica Semana Santa, que da una actividad desacostumbrada al ambiente de los establecimientos, de por sí apasible en nuestras termas, hay que considerar el aspecto social, con todas sus ingerencias marcadas por la moda, que agrada a unos y desagrada a otros. Para algunos enfermos este ambiente será provechoso, para otros puede llegar a ser nocivo. Fuera de estos factores caben las propias a las condiciones atmosféricas otoñales, que dan motivo a otras indicaciones y contraindicaciones.

LOS ESTABLECIMIENTOS CRENOTERAPICOS. Para realizar la cura termal y poner al servicio de los enfermos los elementos de tratamiento relacionados con el agua mineral, se hace necesaria la existencia de edificios apropiados, que cuenten con instalaciones destinadas a este fin. En Europa, el espléndido desarrollo que han alcanzado los establecimientos hidroterápicos constituye tal vez una de las características más

salientes de las estaciones termales. Muchos de ellos llegan a ser grandiosos. Vichy, Mont-Dore, Aix-les-Bains, Kissingen, Karlsbad, Wiesbaden, Montecatini, Salsomaggiore, Spa, Bath, etc., son verdaderos monumentos de la Hidrología actual, como fueron en su tiempo las famosas Termas Romanas.

La tendencia actual, cada vez más acentuada, es ir a la especialización de cada terma, lo que disminuye el número de variedades de instalaciones, cediendo su lugar a las que son realmente útiles a la estacion y se ajustan a la especialidad que las caracteriza.

IV.—HIDROTERAPIA.

Hemos visto la diferencia que existe entre Hidroterapia y Crenoterapia. La primera emplea en sus procedimientos el agua, sea cual sea su origen; la segunda, exclusivamente el agua mineral. Pero, como a su vez la Crenoterapia hace uso del agua mineral en forma de baños y otras aplicaciones hidroterápicas, siguiendo sus normas y basándose en sus principios, que fundamentan su empleo, formas de aplicación, que constituyen uno de los factores importantes de la cura termal, consideraremos aquí a la Hidroterapia en su carácter común, entendiendo como tal el empleo del agua, se cual sea su origen e incluyendo las aguas minerales en prácticas dirigidas a la superficie del cuerpo con fines medicinales o higiénicos especiales.

Antes de considerar los procedimientos que existen para emplear el agua al exterior (baños, duchas, envolturas, etc.), debemos conocer las razones que justifican su empleo y que no son otras, en realidad, que la acción que tienen sobre el organismo los agentes físicos, expresados fundamentalmente en forma de frío o de calor.

LOS AGENTES FISICOS EN LA HIDROTERAPIA Y SU INFLUENCIA SOBRE EL ORGANISMO. Al actuar temperaturas diferensobre la superficie del cuerpo, los corpúsculos sensibles de la piel se excitan. De esta excitación dependen directamente los resultados que se obtienen.

A la aplicación térmica, fría o caliente, se une, la mayoría de las veces, una modificación del medio en que actúa, que refuerza o altera su acción. Nos referimos a los factores mecánicos o químicos de la Hidroterapia.

Por otra parte, la intensidad de la acción producida por el excitante es variable y depende de la fuerza del estímulo, de la energía con que es percibido y de la sensibilidad de la persona sobre la que actúa, es decir, de la forma de reaccionar al estímulo. La relación entre el estímulo y la forma de reaccionar del organismo nos da el concepto de irritabilidad, de gran importancia en Hidroterapia.

Ahora bien, los cambios que se producen en el organismo a consecuencia de los estímulos que sobre él actúan, los podemos encontrar o en el mismo lugar en que actúa el estímulo o en el dominio del sistema nervioso central o por vía refleja, en diferentes regiones periféricas o en órganos internos. Son importantes, terapéuticamente, los efectos producidos por esta estimulación sobre los vasos sanguíneos y el corazón, la respiración, la musculatura y el sistema nervioso.

El estímulo mecánico lo encontramos en la mayoría de las prácticas hidroterápicas. El movimiento del agua en el baño, la presión de las diferentes duchas, el peso de la masa líquida que gravita sobre el cuerpo, etc., constituyen factores estimulantes que tienen su acción.

Un estímulo químico —lo representan los elementos disueltos o en suspensión en el agua— ejerce una influencia innegable como factor de estimulación en las aguas minerales y sobre todo en aquellas que contienen sales o ácidos capaces de irritar la piel. Y no hemos de olvidar que en la Balneoterapia Termal se emplean los baños minero-medicinales, que aparte de las sustancias minerales o vegetales constitutivas del barro, representan un verdadero sedimento de las aguas minerales, con mayor concentración de sales, sobre todo de las que se disuelven difícilmente, como el ácido silícico, la cal, la alúmina y el hierro. Por otra parte, su radioactividad demostrada, sus componentes orgánicos, en su mayoría restos de plantas superiores y algunos seres inferiores, les dan caracteres químicos y físicos especiales. Otro tanto podemos decir de la acción estimulante del ácido carbónico de las aguas carbogaseosas.

Estos estímulos mecánicos y químicos los encontramos tanto en las aplicaciones frías como en las calientes, de manera que los daremos por conocidos al referirnos al estímulo calórico.

El factor temperatura es el más importante de todos. Consideraremos separadamente el estímulo frío y el estímulo caliente.

ESTIMULO FRIO. Es sabido que el organismo percibe la sensación de frío por intermedio de sus nervios periféricos, que trasmiten el impulso a los centros nerviosos. Esta sensación de frío abarca un campo mucho más extenso que la del calor, dado los escasos límites en que el organismo tolera éste. De la temperatura ordinaria del cuerpo hacia temperaturas más bajas hay una distancia mayor que hacia las más altas soportables.

La intensidad del estímulo frío depende de una serie de circunstancias, que conviene recordar y que resumiremos a continuación:

1.—Del medio empleado. La capacidad calorífica del agua puede considerarse la mejor de todos los cuerpos, vale decir que puede quitar o admitir gran cantidad de calor sin que cambie considerablemente su propia temperatura. Esta es la razón por qué se le prefiere en las aplicaciones externas.

Lógicamente habrá que tomar en cuenta esta circunstancia al emplear la temperatura a través de otros medios que no sean el agua, como el aire, los barros, la arena, etc.

2.—De la diferencia de temperatura entre el agente frío y la superficie del cuerpo humano. El punto que interesa es el cambio de temperatura. El organismo no sabe de termómetros. Y es de importancia tenerlo presente porque puede ocurrir que el mismo procedimiento térmico, en un caso actúe como estimulante frío y en otro como calórico, según que la piel sea más o menos caliente que el agente respectivo.

3.—De la rapidez con que se modifica la temperatura de la piel. La rapidez del cambio de temperatura es de suma importancia. El estímulo de un baño frío es mucho mayor si actúa inmediatamente, que si el enfriamiento se produce poco a poco. En el primer caso produce excitación, en el segundo, sustracción de calor.

4.—De la extensión de la superficie estimulada. El efecto es mayor si la acción se ejerce sobre todo el cuerpo que si se hace por partes.

5.—De las diferencias locales de sensibilidad. No todas las partes del cuerpo son igualmente sensibles al frío. Hay algunas, como la región torácica y el occipucio, que son especialmente sensibles.

6.—De las diferencias personales. Está demás hacer notar la marcada diferencia que existe de una persona a otra frente al estímulo frío.

7.—Del tiempo que actúa el frío. El grado del estímulo no es proporcional al tiempo que actúa. Para producir efectos estimulantes, se emplean aplicaciones cortas.

INFLUENCIA DEL FRIO SOBRE EL APARATO CIRCULATORIO.

a) **Sobre los vasos sanguíneos.** Tal vez la mayor parte de los resultados benéficos de la Hidroterapia se deban a su acción sobre los vasos sanguíneos. Esta es variable según la forma en que actúe el frío.

Si el estímulo es de corta duración, de bastante intensidad y se dirige a una piel caliente, bien irrigada, se producen los mejores resultados. Después de una momentánea palidez, por contracción de los vasos, viene una rubicundez reaccional, o simplemente reacción, como se denomina habitualmente a la vasodilatación. Se sabe que en estas condiciones la corriente sanguínea está acelerada.

Si la aplicación del frío es demasiado corta o no es bastante intensa, sólo se produce la vasoconstricción inicial. La reacción no aparece, lo hace muy tarde o es incompleta.

Cuando el estímulo frío es muy intenso y actúa por mucho tiempo, también puede prevalecer la constricción vascular, siendo nefasta para el paciente, que se pone pálido o azulado, tiene calofríos y se siente mal. Hay estancamiento de la circulación.

Por fenómenos reflejos es posible obtener efectos lejanos que pueden llegar a ser muy activos. Los más importantes son los relacionados con la correlación entre la circulación superficial y profunda, especialmente la que se refiere a los órganos internos. Es de importancia recordar a este respecto la posible relación que existe entre la circulación de la piel y la de los riñones. Una cura hidroterápica mal dirigida es capaz de producir graves trastornos cuando existe un compromiso renal serio.

b) **Sobre la presión arterial.** En relación con la vasoconstricción primaria se aprecia un aumento pasajero de la presión arterial, al que sigue un descenso, con la vasodilatación reaccional. Hay que recordar que los estímulos mecánicos también aumentan la presión arterial, lo que debe tomarse en cuenta cuando se emplean aplicaciones hidroterápicas en que ambos factores van asociados.

c) **Sobre el corazón.** Los excitantes fríos disminuyen el número de pulsaciones tanto más cuanto más intenso es el excitante. Si se le emplea durante un tiempo prolongado llega a actuar directamente sobre el corazón.

INFLUENCIA DEL FRIO SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO. Una intensa excitación fría modifica la respiración, produciendo primero una inspiración profunda, después una breve pausa y finalmente una larga espiración, a la que siguen algunos movimientos respiratorios profundos y acelerados.

INFLUENCIA DEL FRIO SOBRE LOS MUSCULOS. La verdadera acción del frío sobre la musculatura no está bien demostrada. Es tal vez más compleja de lo que parece. En ella se encuentran asociadas las influencias que obran tanto sobre el músculo mismo, como sobre la circulación y el sistema nervioso. Esto vale tanto para la musculatura estriada como para la lisa. En general, el frío, dentro de ciertos límites, es estimulante de la fibra muscular. Un baño frío de corta duración, aumenta la fuerza y facilita la actividad muscular. En la piel es conocida la influencia del frío por la llamada "piel de gallina", que no es sino la contracción de la musculatura lisa que posee.

INFLUENCIA DEL FRIO SOBRE LA COMPOSICION DE LA SANGRE. Se ha demostrado que después de aplicaciones frías rápidas se produce una leucocitosis, como también un aumento en el contenido de hemoglobina y eritrocitos de la sangre. Es materia que está en estudio y que sólo dejamos enunciada.

INFLUENCIA DEL FRIO SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO. Es de todas las observadas tal vez la más notoria. Una aplicación conveniente de agua fría produce una evidente repercusión sobre el estado psíquico del paciente: mayor capacidad para el trabajo, euforia, etc. En casos indicados, una

sencilla aplicación hidroterápica fría despeja el sensorio embotado de un febricitante.

Por otra parte, las variaciones personales de tolerancia o rechazo de las aplicaciones frías están íntimamente ligadas a la sensibilidd individual. Esto es digno de tomarse en cuenta, pues en muchos casos los estímulos fríos extremadamente intensos producen estados de excitación nerviosa, que es necesario evitar.

Finalmente se ha establecido que las excitaciones frías fugaces aumentan la sensibilidad táctil, como es conocida la acción analgésica de una aplicación fría prolongada e intensa.

TERMO-REGULACION AL FRIO. El organismo, para evitar el enfriamiento, posee dos medios de defensa: o disminuye la salida de calor (regulación física) o aumenta su producción (regulación química).

Si a un individuo normal se le somete a una aplicación fría, se produce de inmediato la vasoconstricción periférica, que impide o disminuye al máximum la pérdida de calor. Si aumenta la duración o la intensidad de la aplicación, sobrevienen calofríos, expresión de las contracciones musculares involuntarias destinadas a aumentar las combustiones y producir calor. Es tan poderosa la termo-regulación física y química en el hombre sano, que, salvo contadas ocasiones, es muy difícil sustraerle una cantidad de calor capaz de lograr un descenso notorio en su temperatura. Es esta la razón, en apariencia paradojal, por la que un baño frío de corta duración, no es un medio refrigerante para una persona sana; las reacciones vasculares que determina, producen en definitiva calor.

Si la sustracción general de calor, por la termo-regulación, sólo se obtiene en estrechos límites, no sucede lo mismo con la sustracción local, que es mucho más amplia. Tal es el caso de la aplicación de bolsas de hielo, de compresas frías renovadas, etc., que logran enfriar el sitio en que son aplicadas.

EL ESTIMULO CALORICO. Acción general del calor sobre el organismo. Termo-regulación al calor. La regulación química frente al suministro general del calor, puede decirse, que no existe, ya que si se restringen las combustiones más allá de ciertos límites, no hay vida posible. El único medio que le queda al organismo para defenderse es el aumento de la pérdida de calor. Esta regulación física puede realizarse de dos maneras: o conduciendo el calor sobre el medio que lo rodea o sustrayendo el calor por la evaporación del sudor.

Si se pasa de los límites que naturalmente tiene la regulación física del calor, sobreviene la acumulación de calor y la temperatura del cuerpo aumenta. En esta verdadera producción de fiebre artificial están basados muchos de los procedimientos termoterápicos. La elevación de la temperatura se produce o porque la cantidad de calor que se desarrolla es demasiado alta o porque se segrega poco sudor o porque la evaporación de éste es impedida, como sucede cuando se ha saturado el aire de vapor de agua o se está sumergido en un medio líquido. Sin embargo, no es tan fácil obtener grandes elevaciones de temperatura. Su producción está en relación más con la duración de la aplicación que con su temperatura. Así se observa, por ejemplo, que un baño a 37° prolongado durante una hora y media, eleva la temperatura aproximadamente a 39°. En cambio, un baño de 39° durante 20 minutos sólo logra aumentarla en 0,5°. Si la elevación térmica a que nos referimos la asociamos a la dificultad de la pérdida de calor, el aumento de las combustiones provocado por las aplicaciones calientes generales, tiene indicación en el tratamiento de ciertas afecciones en que existe un metabolismo retardado. Es el caso de la obesidad, de ciertos trastornos endocrinos, del reumatismo, de la gota.

INFLUENCIA DEL CALOR SOBRE EL APARATO CIRCULATORIO. Durante un baño caliente el pulso sube a 100 a 120, la presión arterial sube, aunque al principio suele descender algo; pero se eleva nuevamente al final, alcanzando valores tanto más altos cuanto más prolongado es el baño. A la salida del baño la presión arterial baja rápidamente a valores inferiores a lo normal. Por esto, los baños calientes constituyen procedimientos que exigen un buen estado del miocardio y del aparato cardiovascular.

Los baños tibios son sedantes y depresores del sistema circulatorio.

ACCION DEL CALOR SOBRE LOS MUSCULOS Y EL SISTEMA NERVIOSO. Un baño caliente de corta duración tiene una acción estimulante; aumenta la fuerza muscular, suprime la fatiga y da una sensación de refrescamiento general.

Un baño caliente prolongado es sedante; produce sensación de laxitud, somnolencia y en los estados dolorosos es analgésico. Se ha establecido experimentalmente que la energía muscular y nerviosa disminuyen después de un baño caliente.

Con estos antecedentes es posible explicarse la extensión de su empleo y toda la gama de sus aplicaciones y efectos, considerando como variables los factores temperatura, duración e individuo.

INFLUENCIA DEL CALOR SOBRE EL ESTADO HUMORAL. — Los procedimientos termo-terápicos que producen abundante sudoración determinan una hemoconcentración.

ACCION DEL CALOR LOCAL SOBRE EL ORGANISMO. El empleo local del calor trata de obtener la hiperemia y de ella se esperan todos los resultados. En todos los procesos importantes de la vida (BIER) hay hiperemia y ella es el signo primero y más importante de la inflamación. El organismo recurre a la hiperemia como a un medio de defensa eficasísimo.

Puede ser activa o pasiva. La primera consiste en aumentar la entrada de sangre, la segunda, en disminuir la salida.

La hiperemia activa, que puede lograrse por diferentes mecanismos (calor, sustancias químicas irritantes de la piel, etc.,) es la que nos interesa en este momento. De ella podemos obtener los siguientes efectos: disminuír o suprimir el dolor, destruír o disminuír la acción microbiana y obrar como agente reabsorbente, resolutivo y nutritivo.

Basados en estos conceptos, la Hidroterapia emplea con frecuencia aplicaciones locales de calor, por intermedio de compresas, cataplasmas, envolturas parciales, etc.

PROCEDIMIENTOS HIDROTERAPICOS. Entendemos por procedimientos hidroterápicos las formas de que se vale la Hidroterapia para aplicar el agua sobre la superficie del cuerpo con fines terapéuticos. Está demás decir que las formas de aplicación, que pueden resultar de las combinaciones de los diferentes factores que entran en juego, como temperatura del agua, presión, forma de aplicación, superficie, mecanismo, pueden llevar a un número prácticamente ilimitado de aplicaciones.

Por esta razón y tomando en cuenta que lo fundamental es el concepto de la acción fisiológica del procedimiento hidroterápico empleado, expresado en líneas generales en el capítulo anterior, que deberá adaptarse a cada individuo de acuerdo con su sensibilidad, no hemos creído necesario pasar en revista a todos y a cada uno de los procedimientos que la Hi-

droterapia emplea en sus aplicaciones. El médico, al trazar un plan de tratamiento, elegirá el más indicado para su enfermo y le impondrá modificaciones de acuerdo con las características personales, como lo hará frente a las condiciones particulares que se presenten en el momento de la realización del tratamiento.

En el cuadro que exponemos más adelante hemos incluído todos los procedimientos hidroterápicos susceptibles de ser empleados. Lo ofrecemos sólo a título de guía. Previamente fijaremos algunos criterios generales relacionados con los factores constitutivos, lo que nos hará comprender mejor el cuadro, evitándonos, a la vez, repeticiones inútiles, ya que ellos son comunes a muchas prácticas balneológicas.

En atención a la temperatura, los procedimientos hidroterápicos pueden ser: **fríos,** si la temperatura es inferior a 20º; **templados** de 20º a 34º; **indiferentes** de 34º a 35º; **tibios** de 35º a 36,5º; **moderadamente calientes** de 36,5º a 38º; **calientes** de 38º a 40º; **muy calientes** de 40º a 45º.

Esto en líneas generales y en forma aproximada, pues las apreciaciones personales varían considerablemente: la misma temperatura puede ser tibia para unos, templada o caliente para otros.

Recordaremos que los procedimientos fríos y de corta duración son estimulantes, tónicos, excitantes. Se benefician con ellos los deprimidos, asténicos, obesos, enfermos con retardo de la nutrición, con hipofunción endocrina, etc.

Los procedimientos que emplean temperaturas templadas son refrescantes, substraen calor. Estarán indicados en algunos estados febriles. En los enfermos que no soportan temperaturas más bajas, obran como estimulantes.

Los procedimientos a temperatura indiferente, en que el paciente no experimenta sensación de frío ni de calor, se aprovechan o para hacer actuar a otro factor hidroterápico, como la presión del chorro en el caso de las duchas, o para efectuar tratamientos de alivio y educación de los movimientos, en los baños permanentes.

Los baños tibios son esencialmente sedantes y de esta propiedad se desprenden sus innumerables aplicaciones.

En cuanto a los baños calientes, hay que tener presente que aquellos cuya temperatura es agradablemente soportada por un tiempo más o menos prolongado, su acción es también sedante y, sobre todo, analgésica. Cuando la temperatura es más elevada y la aplicación es de corta duración, hay una acción tónica, estimulante.

Nuestra experiencia balnearia nos ha permitido observar que en nuestro país, sea por razones de clima, raza, hábitos u otras, es corriente una cierta resistencia a los baños templados y tibios; pero al mismo tiempo no se toleran habitualmente temperaturas muy elevadas, superiores a 39º. En cambio, sabemos que en el Japón el baño habitual y diario es de 42º a 45º.

Dada la importancia de los baños calientes y su extenso empleo en el tratamiento de un buen número de afecciones, nos detendremos un momento en algunas consideraciones. Un baño excesivamente caliente provoca, aún en el hombre sano, sensación de vértigos, zumbidos de oído, disnea y obnubilación psíquica acelera el ritmo cardíaco y disminuye la energía muscular. Es un procedimiento brutal, que debe evitarse.

En atención a su duración, los procedimientos hidroterápicos pueden ser cortos, prolongados, permanentes. Su duración está íntimamente ligada a la

temperatura y a los efectos que se desea obtener. Hemos dicho que un baño corto y frío es estimulante; un baño tibio y prolongado es sedante; un baño caliente podrá ser corto si se desea obtener un efecto tónico, estimulante, y de duración prolongada, si se desea obtener una sedación. Los baños permanentes sólo podrán realizarse a temperatura indiferente.

El factor tiempo de aplicación es fundamental en un procedimiento hidroterápico. Hay que saber concederle toda su importancia y fijarlo siempre en forma precisa en las prescripciones de la Hidroterapia.

En atención a la extensión de la superficie del cuerpo tratada, los procedimientos hidroterápicos podrán ser **totales, parciales o locales.** Creemos que no es necesario dar mayores explicaciones. El baño de tina habitualmente es total. Los baños de asiento son parciales; una compresa en la región hepática es local.

Como la tolerancia no es la misma según la extensión de la superficie del cuerpo en que actúa la aplicación hidroterápica, es posible aumentar los efectos variando este factor.

En atención al mantenimiento uniforme o no de la temperatura empleada, los procedimientos hidroterápicos pueden ser continuos, alternados o escoceses.

En los continuos, la temperatura se mantiene invariable durante toda la aplicación. En los alternados se modifica bruscamente una o más veces la temperatura en el curso de la aplicación, siguiendo un cierto ritmo alternado. En los llamados escoceses, la modificación de la temperatura se hace sin brusquedad, pasando paulatinamente de la fría a la caliente y vice-versa.

Si a todas las posibilidades de variación que hemos considerado, sea en temperatura, duración, extensión de la superficie del cuerpo tratada, efectos inmediatos producidos, mantenimiento uniforme o no de la temperatura, se agregan los propios a la sensibilidad individual y a las características del enfermo, se tendrá un recurso útil, capaz de ofrecer toda la elasticidad necesaria para adaptarse a cada caso en especial. Sólo así se realizará Hidroterapia científica, distinta en su esencia del inaceptable concepto de sistema, con que ha querido presentársela siempre.

Finalmente, y antes de terminar este esbozo de consejos generales que permitirán elegir a ciencia cierta, el procedimiento hidroterápico más indicado del cuadro que exponemos a continuación, podemos insistir una vez más, que no debe considerarse aisladamente la acción fisio-patológica de cada uno de los factores que entran en juego en un procedimiento hidroterápico que hay que considerar la acción de conjunto, que es la que en definitiva va a actuar sobre el enfermo. Nos explicamos mejor: si hemos elegido una ducha fría para tratar un enfermo que necesita estimulación, debemos pensar que la acción estimulante no reside sólo en que la temperatura sea inferior a 20º. En ella actuarán, para lograr el fin deseado, la corta duración de la aplicación, la presión y forma del chorro, la distancia desde donde es dirigido; el sitio del cuerpo tocado; la mayor diferencia de temperatura entre el cuerpo y el agua, en fin, la sensibilidad del individuo, etc.

Combinando los diferentes factores se podrá obtener un procedimiento hidroterápico que reúna el máximum de condiciones favorables para alcanzar el efecto deseado. Indudablemente sólo la experiencia es la que logra dar una cierta seguridad en este manejo.

PROCEDIMIENTOS HIDROTERAPICOS

- **A. Baños de inmersión**
  - **I. Baños de inmersión parciales**
    - Baños de asiento
      - semicupio
      - frío corto
      - frío largo
      - templado
      - tibio
      - caliente
      - escocés
    - Baños de pies
      - frío
      - caliente
      - escocés
      - alternado
    - Baños de brazos
      - frío
      - caliente
      - escocés
      - alternado
  - **II. Baños de inmersión totales**
    - Baños de tina
      - Frío
      - fresco o templado
      - indiferente
      - tibio
      - moderadamente caliente
      - caliente
      - muy caliente
      - baño masaje Panimávida
    - Baños de piscina
      - fríos
      - temperados
      - con oleaje artificial de aguas minerales
- **B. Procedimientos hidroterápicos especiales**
  - **I. Duchas** (todas son susceptibles de ser modificadas en temperatura, presión, forma, etc.)
    - lluvia
    - pistón
    - circular
    - capilla
    - de asiento
    - de pies
    - lumbar
    - tamizada
    - ducha submarina
    - ducha masaje
    - masaje bajo el agua tipo Vichy
    - en hamaca
    - rectales
    - vaginales
    - gota a gota
    - filiforme
    - de vapor, etc.
  - **II. Fricciones**
  - **III. Afusiones**
    - del cuello,
    - tronco,
    - rodillas, etc.
  - **IV. Abluciones**
    - totales
    - parciales
  - **V. Irrigaciones**
  - **VI. Pulverizaciones**
  - **VII. Nebulizaciones**
  - **VIII. Humajes**
  - **IX. Inhalaciones**
  - **X. Gargarismos**
  - **XI. Envolturas**
    - totales
    - parciales
  - **XII. Compresas**

- **C. Baños compuestos.**
  - Naturales
    - Minerales o termales (Crenoterapia)
    - de barro (Crenoterapia)
    - carbo-gaseosos (Crenoterapia)
  - Artificiales
    - minerales
      - alcalinos
      - arsenicales
      - sulfurosos
      - salados
    - carbo-gaseosos o aéreo-gaseosos
    - medicamentosos
      - suavisantes
      - calmantes
      - resolutivos
- **D. Procedimientos coadyuvantes de la Hidroterapia.**
  - Procedimientos de sudación
    - baños de vapor (baño ruso)
    - baños de cajón, de vapor
    - baños de aire seco (baño turco)
    - baños de luz eléctrica
    - baños de arena
  - Procedimientos que emplean el agua indirectamente
    - refrigerantes
      - bolsa de hielo
      - bolsa de agua
      - tubos refrigeradores
      - aparatos refrigeradores
    - caloríferos
      - secos
        - bolsa de agua caliente
        - calentadores de vidrio, greda, etc.
      - húmedos
        - cataplasmas
        - compresas calentadas al vapor, etc.

V.—CLIMATOTERAPIA

Los elementos activos de los climas y breves nociones de Fisio-climatología. — Si entendemos por clima el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan a cada lugar de la Tierra, comprenderemos seguramente la idea; pero si entramos a analizarla veremos que nos resulta insuficiente. Desde luego, en un clima no hay sólo fenómenos meteorológicos o atmosféricos. A ellos se agregan factores relacionados con la posición geográfica del lugar, como la altitud, la latitud y la longitud; la influencia de la vecindad de océanos o montañas; factores geológicos como las características mismas del terreno, permeable, impermeable u otras y, sobre todo, las condiciones particulares de la localidad, en que a veces basta la vecindad de un bosque, una laguna o una pequeña colina para imprimirle un tono característico. Pero junto a esto hay otros factores decisivos en la acción biológica de los climas: los factores cósmicos, con la influencia de astros y planetas y las radiaciones del sol y del cielo.

La acción de todos estos factores no puede ser considerada aisladamente, porque actúan en conjunto, complejamente entremezclados. Sin analizarlo, este estado momentáneo lo denominamos comúnmente el

"tiempo". A lo más consideramos el factor predominante y así hablamos de tiempo caluroso, de tiempo seco o húmedo, lluvioso, etc. Pero olvidamos que en ese mismo instante hay una presión barométrica determinada, un estado eléctrico preciso y grado de radioactividad y mil factores más, que sólo se aprecian en un examen minucioso.

La serie sucesiva de tiempos da el clima de una localidad, de una región, de un país. Para su conocimiento, el hombre lo ha fijado, estableciendo las cifras medias de los tiempos observados. En consecuencia, la noción de clima es una noción sintética, aproximada.

Si hablamos del clima de Verano de Santiago, veremos que corresponde a una realidad más o menos precisa. Salvo las variaciones inesperadas, imposibles de prever, podemos establecer sus características fundamentales. Pero si pensamos un momento, veremos que ellas no corresponden exactamente a las características climáticas que ofrecen los distintos puntos de la ciudad. Este concepto de clima local, de **micro-clima,** como se denomina, es de una importancia fundamental y no debemos perderlo de vista en todas nuestras consideraciones sobre climas.

Hechas estas salvedades y teniendo siempre presente que los factores climáticos no actúan separadamente y que más bien, unos condicionan a los otros, haremos un breve análisis de los principales elementos activos de los climas, que aplicaremos después sintéticamente en el concepto que nos formemos de los grandes climas terapéuticos.

I.—**ELEMENTOS METEOROLOGICOS O ATMOSFERICOS.** La atmósfera es un compuesto de sustancias o elementos diversos: gases, vapores, partículas sólidas o líquidas, centros electrizados, etc. Pero a esto se agregan diferentes fenómenos que le pertenecen y así podemos ver que en ella se encuentran íntimamente entremezclados factores físicos, químicos y biológicos, que actúan reforzándose o atenuándose unos con otros, dando lugar a nuevos fenómenos, de los que directa o indirectamente dependemos.

A. FACTORES FISICOS. Pertenecen a este grupo la temperatura del aire, la presión barométrica, la humedad del aire, la nebulosidad, las precipitaciones, los vientos, la electricidad atmosférica, su ionización, la radioactividad, la luminosidad, transparencia y visibilidad y otros que posiblemente se ignoran hasta el momento.

1.—**La temperatura del aire.** — Factor de gran importancia y al cual generalmente le prestamos mayor atención, por ser, sin duda, el que nuestra sensibilidad aprecia mejor. El organismo humano se adapta admirablemente bien, por sus mecanismos reguladores, a las variaciones de la temperatura ambiente, que puede oscilar entre cifras cuya amplitud se extiende desde + 50º (Sahara) hasta — 72º (Siberia).

Sabemos que el organismo se defiende del frío disminuyendo las pérdidas de calor por radiación y aumentando la producción de calor, lo que implica reacciones vasomotoras y reacciones del metabolismo.

Pero aparte de estos efectos sobre la regulación, el frío posee una acción sobre el sistema neuro-muscular, la circulación y la nutrición general, constituyendo un excitante poderoso, que podemos aprovechar en beneficio de la salud.

La refrigeración de los tegumentos exige un esfuerzo a la termogénesis, lo que se traduce en un mayor intercambio respiratorio y, en consecuencia, en un aumento del metabolismo y en una mayor necesidad de

consumo nutritivo. El rol excitante del frío se extiende a todas las funciones deficientes y especialmente estimula el sistema nervioso. Es un excitante por excelencia.

Para defenderse de la hipertermia, el organismo puede emplear dos medios: aumentar sus pérdidas y disminuír su producción de calor. El aumento de radiación lo realiza por medio del reflejo vasodilatador, que hace afluír la sangre a la periferia; la piel se hace más caliente y en esta forma irradia gran cantidad de calor.

Por medio de la evaporación del sudor, el organismo lucha eficientemente contra las elevaciones de la temperatura exterior. Es interesante tener presente que esta evaporación se favorece por la sequedad del aire y se retarda por la humedad, lo que hace que el calor sea más o menos tolerado.

Además de la sudoración, el aumento de la temperatura exterior acelera el ritmo respiratorio y, en consecuencia, aumenta la pérdida de agua por los pulmones.

En cuanto a la disminución de la termogénesis, los límites en que el organismo puede reducir sus combustiones son estrechos y prácticamente pueden no tomarse en cuenta.

Si las variaciones de temperatura, orientadas al frío o al calor, sobrepasan las posibilidades de la regulación, el organismo sufre perturbaciones que pueden traducirse en estados patológicos serios; basta mencionar en los extremos a la congelación y a la insolación. Pero sin llegar a estos grados, hay otros estados en que la temperatura favorece la aparición de trastornos. Es así como el pasaje rápido del frío al calor puede producir congestiones cerebrales y, a la inversa, del calor al frío, favorecer ciertas afecciones conocidas por todos: catarros agudos de las vías respiratorias, pleuresía, neumonía, nefritis, ciertos reumatismos, algias diversas, etc.

2.—**La presión atmosférica.** Constituye uno de los más importantes factores de un clima, tanto por lo que en sí representa, como por la influencia que tiene sobre otros elementos. Así, la evaporación del agua en la atmósfera es inversamente proporcional a la presión, siendo en consecuencia, mayor la evaporación cuando la presión es más baja. Esto es de importancia para el hombre, por la influencia que tiene el enfriamiento producido por la evaporación sobre la superficie tegumentaria. Por otra parte, la presión barométrica tiene una influencia conocida sobre los intercambios gaseosos de la atmósfera y el suelo, como asimismo el desprendimiento de emanaciones radioactivas de la tierra. Por fin no debemos olvidar que la presión atmosférica es un factor decisivo sobre los vientos.

Desde el punto de vista biológico y médico ha sido motivo de interesantes investigaciones y el estudio de sus variaciones, especialmente el de su disminución debida a la altitud, adquiere relieves importantes. Está demostrado que por la depresión atmosférica se producen notables trastornos en el organismo, especialmente en la sangre, en la que disminuye la tensión del oxígeno, de la que derivan todos los efectos fisiológicos observados. Además de esta anoxemia existen otros efectos de orden mecánico, sobre el organismo humano, que tienen verdadera repercusión sobre su funcionalismo.

La acción de la anoxemia producida por la depresión atmosférica, especialmente observada en la altitud, se ejerce tanto sobre los elementos figurados de la sangre (poliglobulia), como sobre la hemoglobina, que aumenta, y , en general, sobre todos los caracteres físicos y químicos de la sangre.

Además tiene una acción enérgica sobre la respiración, aumentando generalmente la frecuencia y modificando la amplitud. Todo esto trae

como consecuencia una modificación de la tensión alveolar y de los intercambios gaseosos.

Se ha estudiado también la acción de la anoxemia sobre el equilibrio ácido-básico, sobre el metabolismo, sobre la circulación general y periférica, sobre el corazón, el funcionamiento de las glándulas endocrinas y el sistema neuro-vegetativo, etc. De todos estos efectos derivan las consecuencias terapéuticas de su aprovechamiento, como asimismo las contraindicaciones que hay que tomar en cuenta.

Los efectos del aumento de la presión han sido menos estudiados, pero se sabe que los individuos que descienden de la montaña al plano pierden más o menos rápidamente los efectos producidos por la altitud. En aquellos que han estado aclimatados a presiones inferiores a la normal, al pasar a mayor presión se observan modificaciones importantes en la respiración, en la que se aprecia aumento de su amplitud y tendencia a la disminución de los movimientos respiratorios, como también importantes modificaciones en la composición de la sangre. Estos efectos que se pueden observar en el clima marítimo, a nivel del mar, en que la presión es alta, favorecen los intercambios gaseosos y facilitan la respiración de los enfermos en que es laboriosa o disneica. Ejerce una acción sedante sobre la circulación general, por su acción sobre el ritmo cardíaco y sobre la circulación pulmonar, por la amplitud de la respiración.

Es interesante recordar los efectos de las variaciones de la presión atmosférica que se producen en un mismo lugar. Muchos individuos, especialmente ancianos y enfermos, son sensibles a estas variaciones. Ciertos nerviosos son extremadamente sensibles a las depresiones y en los tuberculosos se sabe que hay tendencia a las congestiones, presentándose a veces hemoptisis, motivadas por esta causa. Es corriente que muchos enfermos vean recrudecer sus molestias con la depresión que se presenta uno o dos días antes de un cambio de tiempo.

3.— La humedad del aire. — Constituye otro factor climático de decisiva influencia sobre el organismo que se manifiesta en múltiples formas. Desde luego, la evaporación del agua está bajo la dependencia del grado higrométrico de la atmósfera. Lo mismo el enfriamiento y el calentamiento del cuerpo. Por otra parte, la humedad del aire es la gran reguladora térmica de los climas. Ella impide el calentamiento exagerado del suelo, reteniendo los rayos caloricos. A su vez, una atmósfera seca, que es clara, se deja atravesar fácilmente por los rayos caloricos y químicos, que actúan directamente sobre los seres vivos.

Se está de acuerdo en considerar el aire como muy seco por debajo de 55% de humedad relativa; medianamente seco entre 55 y 75%; medianamente húmedo entre 75 y 90 % y muy húmedo por encima de 90 %.

Las variaciones higrométricas tienen una influencia manifiesta sobre la respiración, la circulación y aún sobre la digestión.

Sobre el aparato respiratorio, el aire seco deseca y excita los bronquios, hace más viscoso el desgarro y dificulta la expectoración. En cambio, el aire húmedo, que disminuye la evaporación pulmonar, lubrifica la mucosa y facilita la expectoración. El aire seco y frío estimula los movimientos respiratorios.

Sobre el aparato circulatorio el aire seco y frío produce vasoconstricción periférica, y el aire seco y caliente, vasodilatación. La humedad tiende a producir una vasodilatación refleja.

El aire caliente y húmedo disminuye el apetito y hace las digestiones perezosas. En general el aire frío y seco es estimulante, tónico y agradable. En cambio, el aire frío y húmedo es mal tolerado y muchos enfermos reaccionan desfavorablemente. Muchos estados patológicos, como los reumatismos, la gota, las afecciones broncopulmonares, etc., estallan por influencia del frío húmedo.

El calor seco es mejor tolerado que el calor húmedo, porque facilita la evaporación del sudor, evitando la hipertemia que produce el aire húmedo.

4.—La nebulosidad, la neblina, la lluvia, la nieve, etc.—El grado de nebulosidad de un lugar, que representa la parte del cielo que en un momento dado se encuentra cubierta de nubes, tiene importancia, por cuanto desempeña un rol considerable en el intercambio de radiaciones entre el sol, la superficie de la Tierra y los espacios celestes. Influye sobre la variación diurna de la temperatura y la velocidad de los vientos, circunstancias todas que van a repercutir en los seres vivos.

La neblina, que resulta de una semicondensación del vapor de agua atmosférico, tiene una influencia que puede relacionarse muy directamente con la de la humedad.

La lluvia y la nieve, productos de la condensación del vapor de agua por descenso de la temperatura, purifican el aire, librándolo de impurezas orgánicas e inorgánicas. Lluvia y nieve nos proporcionan una sensación de euforia, sea por el refrescamiento o purificación de la atmósfera o por los fenómenos complejos del tiempo que las acompaña.

5.—Los vientos.— Constituyen uno de los factores climáticos de mayor significación, hasta el punto que en muchos casos llegan a ser el elemento determinante de un clima. Intimamente relacionados con la temperatura y la humedad del aire, conviene conocerlos, en cada estación, en los diferentes períodos del año y aún durante las distintas horas del día. Las brisas de tierra y de mar y las de montaña o del valle son la causa de variaciones momentáneas en la temperatura, la humedad y la nebulosidad de un lugar.

La velocidad del viento influye sobre las condiciones térmicas del cuerpo humano, modificando la cantidad de calor que el aire quita o aporta al cuerpo por contacto y actuando sobre la evaporación en la superficie tegumentaria, que aumenta con la velocidad del viento. Estas dos acciones pueden acentuar o atenuar los efectos nocivos de ciertas temperaturas.

La velocidad del viento, que se está de acuerdo en apreciar según una escala desde 0,50 metros por segundo (brisa apenas perceptible) a 40 metros por segundo (huracán), nos da la característica sedante o excitante de un lugar determinado.

La dirección del viento también tiene importancia, por cuanto ofrece generalmente características bien precisas. Para nosotros el viento Norte nos trae lluvias, el viento Sur es refrescante o helado.

En general, el viento fuerte está contraindicado para los organismos fácilmente excitables, cardíacos, arterioescleróticos, tuberculosos, etc. En cambio, las brisas suaves son tónicas, agradables.

Los vientos marítimos, salvo en los casos en que su violencia es excesiva, son frecuentemente favorables al organismo. Son los encargados de la regulación térmica del clima marítimo. Por su pasaje por el mar, que es el gran reservorio calórico, soplan vientos tibios en el Invierno y frescos en el Verano, lo mismo que las brisas marítimas alternan de mar a tierra y vice-versa durante el día y la noche.

6.—La electricidad, conductibilidad y ionización atmosféricas. — El estudio de los fenómenos eléctricos que encierra la atmósfera, constituye un tema de inagotables investigaciones y hoy se le concede una importancia capital como factor decisivo en la acción de los climas sobre los seres vivos.

Se sabe que en la atmósfera que rodea el globo terrestre existe un campo eléctrico, que se mide por la diferecia de potencial que hay entre dos

puntos determinados. Este campo eléctrico, que es variable en los diferentes puntos de la Tierra y especialmente en relación con las diferencias de relieve, siendo más intenso en las cúspides de las montañas y más débil en el fondo de los valles, experimenta constantes variaciones con los cambios atmosféricos locales, como la lluvia, nebulosidad, vientos, nieve, etc.

Intimamente relacionada con la electricidad está la ionización atmosférica y dependiente directamente de ella, la conductibilidad. Ambas desempeñan un rol de importancia en la dinámica de los climas y su acción sobre el organismo es indiscutible, a pesar de que no está perfectamente establecida.

En los últimos años se han estudiado los efectos producidos por el estado eléctrico de la atmósfera sobre el organismo y se ha visto, por ejemplo, que juega un papel considerable en los intercambios osmóticos y en otros fenómenos biológicos. Se ha llegado a decir por esto, que es el campo eléctrico de la atmósfera el que da la característica a una localidad, más que sus notorios aspectos de temperatura, presión, humedad, etc.

En el hombre, en líneas generales, hay tendencia a la depresión cuando el valor eléctrico de la atmósfera se hace nulo (tiempo de tormenta) y excitación con los altos valores positivos del campo eléctrico. No se pueden establecer reglas fijas, pero no hay duda que todos los individuos son sensibles a las variaciones del estado eléctrico de la atmósfera.

En lo que se refiere a los enfermos, PECH ha observado que los tuberculosos viscerales graves viven en las mejores condiciones en las estaciones de campo eléctrico nulo, pero no tienen tendencia a curar. En cambio, transportados a los campos eléctricos positivamente crecientes, reaccionan violentamente, sea agravándose o mejorando. Los anémicos, convalecientes, enfermos de trastornos digestivos, cancerosos, deben buscar las estaciones de campo eléctrico creciente. Estas mismas estaciones estarán contraindicadas en las insuficiencias renales, hipertensos, etc. Se ha visto que modificando artificialmente el estado eléctrico de la atmósfera, se observan perturbaciones notorias, como cefalea, etc.

7.— La radioactividad atmosférica — Está perfectamente demostrada su existencia y se sabe que es extremadamente variable de un lugar a otro, según la naturaleza del suelo, la vecindad del mar, la altitud, las condiciones meteorológicas, etc. Su origen y cantidad están íntimamente relacionados con la desintegración de los elementos radioactivos contenidos en las capas superficiales de la corteza terrestre. Ciertas disposiciones locales, como la emergencia de gases radioactivos de las fuentes termales, producen un aporte constante de radioactividad, que se reparte en el aire ambiente y que los vientos pueden llevar a determinados lugares.

En cuanto a la acción fisiológica de la radioactividad, se sabe que en general tiene una acción sedante sobre el sistema nervioso y especialmente sobre el sistema neuro-vegetativo. Uno de los efectos más comunmente observados es la tendencia al sueño y la sedación de los dolores. Estudios realizados en emanatorios naturales o artificiales han permitido obtener interesantes resultados en el tratamiento de la gota, ciática y diferentes algias. Se ha observado también en trabajos experimentales, influencia manifiesta sobre los órganos hematopoyéticos y la composición de la sangre, con franca tendencia al aumento de los elementos figurados.

8.—Transparencia, visibilidad y luminosidad de la atmósfera.—Factores climáticos que no necesitan mayor explicación, representan estados de la atmósfera que tienen influencia biológica evidente, tanto porque nos dan a conocer en cierto modo el estado de pureza atmosférica, como por la

influencia psíquica y biológica que representan. Conviene que sean conocidos para cada estación.

B.—FACTORES QUIMICOS DE LA ATMOSFERA. No entraremos en detalles sobre este aspecto que se refiere a la conocida composición química y a la presencia de elementos accidentales de la atmósfera. Recordaremos solamente que aparte de los gases que forman el aire, existen otros, como el ozono, el amoníaco, los componentes sulfurados, etc., y un buen número de productos sólidos en suspensión, que se encuentran en forma de partículas finas, como los compuestos clorados e iodados, frecuentes a la orilla del mar, y polvos de diferentes materias, en los que hay que incluir al humo,cenizas,etc., más abundantes en la ciudad que en el campo.

C.—FACTORES BIOLOGICOS DE LA ATMOSFERA. Se refieren casi exclusivamente a la pureza microbiana. Hay que tener presente desde el punto de vista higiénico y médico, que el aire de la vecindad del mar y de la montaña es prácticamente aséptico, y muy puro en cualquier sitio alejado de las aglomeraciones humanas.

II. **FACTORES COSMICOS DE LOS CLIMAS.** Debemos considerar como tales a los elementos que, formando parte del estado atmosférico, dependen de causas extraterrestres. Y así debemos considerar a los factores cósmicos estelares, a los que dependen directa o indirectamente del sol, y a las radiaciones, no bien conocidas. del resto de los elementos integrantes del cielo.

Indiscutiblemente para nosotros, la radiación solar representa el elemento cósmico más importante. Sin negar la importancia de la radiación directa del sol, hay que reconocer que existen otras radiaciones que complementan a las solares y las reemplazan cuando ellas faltan. Desde luego, en la misma radiación del sol, no todos sus rayos atraviesan íntegramente la atmósfera. Una parte es absorbida y transformada en calor; otra es reflejada por las moléculas de aire y las partículas en suspensión y se transforman en radiación difusa, que tiene la ventaja de actuar durante todo el día, con buen o mal tiempo. Igualmente existe la radiación refleja, por incidencia de los rayos solares sobre el suelo, la nieve, las plantas, etc.

Se admite además que la propia atmósfera y la tierra emiten radiaciones, que vendrían a agregarse a las anteriores, constituyendo un conjunto de energía que representa la radiación efectiva.

El estudio de las radiaciones constituye en la actualidad una verdadera rama de la Climatología y son numerosos los observatorios que se dedican especialmente a él.

En interesantes observaciones se ha podido demostrar cómo son variables las radiaciones para un lugar determinado en las diferentes épocas del año. Lo mismo, las diferencias que se aprecian en la llanura y la montaña.

Las investigaciones no se han concretado sólo al estudio de la intensidad total de la radiación. Se conoce hoy día, con cierta precisión, la energía que representan las diferentes partes del espectro.

Hemos dicho que la radiación solar que entra en la atmósfera sufre diferentes modificaciones. Aunque la mayor parte pasa a la tierra, hay una porción que es absorbida y otra, reflejada. Esta radiación difusa que llega a la Tierra, constituye lo que se ha denominado la radiación del cielo, en la que no se incluye la radiación directa del sol. Por radiación global se entiende la radiación total que del sol y del cielo cae sobre una superficie horizontal de la Tierra. A esta radiación global se le concede hoy en Climatología biológica y médica la mayor significación y se estima que

es la que debe tratar de conocerse, por ser la que verdaderamente actúa sobre la Tierra.

En lo que se refiere a la cantidad de calor que la Tierra recibe del sol y que apreciamos en todas sus variadas manifestaciones, tanto en la temperatura del aire, como en la del agua y el suelo, es tan extraordinariamente grande y tiene tal importancia, que puede decirse con justa razón que constituye el factor eje de todas las actividades atmosféricas. Condicionados por el calor están la evaporación, las corrientes aéreas y marítimas, la nebulosidad, las precipitaciones y tanto otro factor meteorológico del que directa o indirectamente dependemos.

Para la existencia y mantenimiento de la vida en la Tierra tiene especial significación, aparte de la intensidad de la radiación solar, la continua variación a que está expuesta con los movimientos periódicos del Globo y que se traduce en las alternativas desiguales del día y de la noche, la incidencia variable de los rayos solares y los cambios de distancia de la Tierra al sol. La acción fisiológica de la luz y las radiaciones solares han dado motivo a innumerables trabajos de investigación y estudio y sería salirnos del plano esquemático que nos hemos trazado pretender abordarlos en esta ocasión. Bastará recordar, para no olvidar su importancia, el rol que desempeñan en la germinación y crecimiento de los vegetales; todos los fenómenos relacionados con la fijación del carbono del aire, la formación de clorofila, la fijación del nitrógeno o del fósforo, el heliotropismo, etc. Otro tanto podemos decir de las reacciones que se observan en los animales. Todos los fenómenos de foto-reacción, tanto en lo que se refiere a la motilidad, como al funcionamiento de los diferentes órganos, han sido minuciosamente estudiados en Fisiología.

En cuanto a los efectos de la insolación sobre el organismo humano, es necesario precisar algunos conceptos. Consideraremos separadamente los efectos locales y los efectos generales.

El eritema que provocan los rayos infrarrojos es consecutivo a la irradiación y no persiste sino algunas horas, no produciendo descamación. Los rayos ultravioleta determinan un eritema después de un período de latencia que persiste durante algunos días, da descamación y se acompaña de pigmentación que dura varios meses.

La pigmentación es otro fenómeno local de significativa importancia, sobre el que no necesitamos insistir.

En los efectos generales de la insolación debemos considerar las modificaciones circulatorias y sanguíneas, tanto sobre la circulación superficial como sobre la presión arterial y la fórmula leucocitaria.

Las modificaciones respiratorias guardan más relación con la adaptación del ritmo respiratorio a las necesidades de los intercambios que con la insolación misma.

Sobre la nutrición es indiscutible la influencia de la radiación. En general todos los metabolismos se activan con la luz.

La acción sobre el sistema nervioso presenta varios aspectos, que, aunque conocidos en sus efectos, se ignora verdaderamente su mecanismo.

En general, la radiación, la luminosidad, es un factor tónico, estimulante de un clima.

En cuanto a los factores cósmicos estelares, planetarios, etc., se está de acuerdo en reconocer que tienen una influencia sobre la Tierra y los seres vivos, pero que no se ha logrado precisar en todo su valor.

III.—**ELEMENTOS TELURICOS DE LOS CLIMAS.** Una estación climática, dice CARNOT, se define por su posición geográfica y por la naturaleza de su suelo.

Su posición geográfica depende de su longitud, de su latitud y de su altitud.

La latitud desempeña un rol preponderante, ya que a igual altitud las características climáticas pueden ser en extremo diferentes, en lo que se refiere a temperatura, humedad del aire y demás factores constitutivos de un clima, si las latitudes son distintas. En nuestro país tenemos el ejemplo típico, con la diferencia neta de clima que existe entre la Zona Norte y la Zona Sur, aún cuando consideremos localidades de igual altitud.

La altitud tiene indiscutiblemente una señalada importancia, al extremo que con frecuencia se la considera como el factor que permite individualizar a un clima. Aunque esto resulta insuficiente, desde el punto de vista climatológico, no cabe duda que le concede características que las hace diferenciarse. Una estación marítima o de llanura tiene caracteres bien distintos de las de montaña. Su acción fisiológica la veremos al tratar los grandes climas terapéuticos.

La naturaleza geológica, finalmente, debe ser considerada en la determinación de un clima. Si el terreno es o no permeable, las aguas drenan fácilmente o tienden a estancarse. Un sitio pantanoso es insalubre. Un terreno permeable es seco, estimulante, saludable.

Por otra parte, de la composición del suelo depende muchas veces la calidad del agua potable y de los productos alimenticios, que indirectamente van a repercutir en los habitantes de la localidad. Basta recordar el caso del bocio endémico de ciertas regiones, por carencia de iodo, para explicarse la significación de este factor.

LOS GRANDES CLIMAS TERAPEUTICOS. — Numerosas son las clasificaciones que existen sobre los climas de la Tierra. Cada autor se orienta en el sentido de su especialización y nos ofrece un cuadro que si lo analizamos desapasionadamente, siempre resulta incompleto. Y se comprende fácilmente que así sea, pues se trata de un tema extraordinariamente complejo, que puede ser considerado desde muchos puntos de vista, aparte de que no existen en verdad dos climas iguales en la Tierra. Se han dado clasificaciones tomando en cuenta factores aislados de los climas, como la latitud, a altitud, la continentalidad, la temperatura, la humedad del aire, la lluvia, etc., que representan agrupaciones que en realidad ofrecen muchos caracteres comunes, pero que no logran reunir todas sus cualidades. Y así se habla de climas de altura, de mediana altura, de llanura; o bien, climas polares, sub-polares, ecuatoriales, etc.; climas marítimos y continentales; climas tórridos, calientes, temperados y fríos; climas muy húmedos, húmedos, secos y muy secos, etc.

Las clasificaciones con tendencia sintética son numerosas. La de MARTONNE es una de las más conocidas y la que reune mayor número de caracteres comunes, considerando el régimen térmico, pluviométrico y de los vientos de los distintos climas.

La clasificación de KOEPPEN, fundada en la Geografía Biológica, es un intento de aproximarse a la realidad de los efectos climáticos. Se-

gún él, las formas vegetales constituyen seguros reactivos del clima y así distingue 5 tipos principales, que se subdividen en regiones caracterizadas por una planta o un paisaje vegetal.

Sin embargo, todas las clasificaciones y todos los intentos que se realizan no concuerdan exactamente con las condiciones biológicas del organismo, que es, en final de cuentas, lo que más nos interesa y es por esto que tenemos la convicción absoluta que tiene mayor importancia el conocimiento de las características climáticas de una localidad determinada que todas las clasificaciones propuestas.

Concediendo a la clasificación sólo un valor aproximado, que más bien sirve de orientación que de verdadera ubicación, analizaremos un cierto número de tipos fundamentales de clima, que reunen caracteres que los distinguen y que tienen una acción fisiológica y terapéutica más o menos diferenciada. En esta forma trataremos de fijar las características fundamentales, las indicaciones y las contraindicaciones de los climas de montaña, de mediana altura, de llanura y marítimo, que se está de acuerdo en considerar como los grandes climas terapéuticos.

A. CLIMA DE MONTAÑA . CARACTERISTICAS CLIMATICAS — Analizaremos en forma resumida y por separado los diferentes elementos constitutivos de este tipo de clima.

1. **Presión atmosférica.** Numerosas investigaciones han demostrado que la presión atmosférica disminuye progresivamente con la altura. Aunque no existe una proporcionalidad rigurosa, se puede recordar, en forma práctica, que la presión disminuye alrededor de 1 cm. por cada 105 metros de elevación.

2. **Rarefacción del aire.** Es consecuencia directa de la depresión atmosférica y tiene especial significación en lo que se refiere a la tensión del oxígeno, que disminuye proporcionalmente con la altitud.

3. **Temperatura.** El descenso de la temperatura, en comparación con el plano, es característico del clima de montaña. Aproximadamente el grado de enfriamiento alcanza a 0,5° por 100 metros de elevación. Este descenso térmico es más rápido en Primavera y Verano que en Invierno, lo que se explica por la absorción de calor que significa el derretimiento de las nieves.

La amplitud de la variación diurna y anual de la temperatura es mayor que en el plano, en parte explicada por las grandes desigualdades entre las regiones asoleadas y las sombrías y entre el día y la noche, fenómenos propios de la altura y que es interesante recordar por la significación que tienen para los individuos sensibles a estos cambios.

4. **Radiaciones.** En general, las radiaciones solares son mayores en la altura, ya que la absorción que realiza la atmósfera es menor, y proporcionalmente es mucho mayor en Invierno que en Verano. Al mismo tiempo, la diferencia entre el Invierno y el Verano es menor que en el plano.

En cuanto a las modificaciones de los distintos componentes del espectro, es sabido que en la altura es mayor la intensidad de los rayos ultravioleta.

La radiación celeste, que es mayor mientras más espesa es la capa de aire que atraviesa, es, en consecuencia, más pobre en la montaña que en el plano.

En relación con las radiaciones debemos colocar al ensombrecimiento la nebulosidad y la duración de la insolación. El máximum de ensombrecimiento se observa en la montaña en Verano, contrariamente a lo que sucede en el plano. Como consecuencia es más frecuente en la montaña tener más días claros en Invierno que en Verano.

La nebulosidad tiene grandes variaciones locales. Es más frecuente en las altas cumbres.

La duración de la insolación es mayor en la montaña que en el plano.

5. **Humedad atmosférica**. En general, el aire de las montañas es más seco que el del plano.

6. **Electricidad y radioactividad atmosféricas.** Los fenómenos eléctricos son más netos en la altura y se sabe que la ionización y la conductibilidad eléctrica son mayores.

En cuanto a la radioactividad, a pesar de encontrarse íntimamente relacionada con la radioactividad del suelo y estar demostrado que en el aire disminuye con la altura, en la montaña, por razones que se desconocen, la radioactividad generalmente es más alta que en el plano.

7. **Vientos.** La velocidad de los vientos aumenta con la altura, pero está expuesta a modificaciones por los obstáculos que la misma montaña opone. Independiente de éstos existen las brisas de montaña y del valle, que alternan con cierta regularidad durante el día y la noche. La brisa del valle, ascendente durante el día, relativamente caliente, no es nociva; en cambio, la que desciende de la montaña en la tarde, da una sensación de frío, que puede ser peligrosa para ciertos organismos sensibles.

8. **Precipitaciones.** Para una misma región geográfica, la curva anual de las lluvias aumenta con la altura.

9. **Composición y pureza del aire.** La proporción de los diversos gases de la atmósfera no se modifica con la altura, aunque no debemos olvidar que hay rarefacción.

La pureza microbiana es una característica que se ha dado para el aire de montaña; pero esto no quiere decir que no existan microbios en la altura. Está demostrado que aún a grandes alturas se les encuentra y el suelo de las montañas los contiene en abundancia.

ACCION FISIOLOGICA DEL CLIMA DE MONTAÑA. La mayor parte de las características de los elementos activos del clima de altura tienen influencia estimulante. Al actuar en conjunto le dan a este clima un carácter tónico y excitante enérgico. En las breves nociones de físico-climatología general que hemos dado, encontramos la explicación de la acción de cada uno de sus factores constitutivos.

Se puede decir, en resumen, que las estaciones de altura son, ante todo, **tónicas y excitantes**, y están indicadas en los casos en que se busca una estimulación del organismo y son desfavorables en los casos en que es nociva esta estimulación.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES CLINICAS. Según PIERY, se puede establecer esquemáticamente, que el clima de montaña ejerce su acción terapéutica en dos grandes grupos de enfermedades: ciertas afecciones cutáneas y quirúrgicas, por una parte, y ciertas enfermedades internas.

En la determinación de los efectos terapéuticos sobre las enfermedades internas susceptibles de beneficiarse con el clima de altura, intervendrían fundamentalmente los siguientes factores climáticos: rarefacción del aire y anoxemia, pureza del aire frío y, en cierto grado, la sequedad de la atmósfera. En el otro grupo de afecciones obrarían al máximo la radiación solar y la débil humedad del aire. Indudablemente, esta diferenciación es esquemática, ya que el clima actúa en total, pero podemos mantenerla porque nos permite una mejor clasificación y nos hace ver que hay ciertos factores que en determinadas afecciones tienen una influencia más marcada.

Indicaciones y contraindicaciones del clima de altura en las enfermedades cutáneas y quirúrgicas. Es bien conocida la influencia favorable del clima de altura sobre la cicatrización de las heridas, especialmente de las heridas atónicas, fistulosas, etc., lo mismo que de las tuberculosis cutáneas ulcerosas. Constituyen también una indicación del clima de altura las tuberculosis óseas, articulares, ganglionares, peritoneales, urogenitales.

En la cura de las diversas enfermedades, dice el mismo PIERY, pueden intervenir seguramente todas las modificaciones engendradas en el organismo por el clima de montaña, concurriendo así a realizar una curación local más rápida y más completa. Hay que tomar en consideración, a este respecto, el aumento del apetito, el efecto tónico general, la renovación globular, la activación de las combustiones, las modificaciones múltiples y diversas imprimidas a los metabolismos, la estimulación respiratoria y circulatoria.

Sin embargo, abundan las pruebas en el sentido de atribuir la acción más eficiente al sol, con su riqueza particular en radiaciones, especialmente en rayos ultravioleta, que van a producir a nivel de la piel modificaciones importantes, que influencian su composición química y especialmente su contenido en minerales, como el calcio, lo mismo que la colesterina, provocando la formación de vitamina D.

En todo caso, sea cual sea el mecanismo, está demostrada experimentalmente la existencia de ciertas acciones, como el aumento de la colesterinemia, de la calcemia, del calcio de los tejidos, una mejor utilización de los hidratos de carbono, a veces una fijación de albúminas, favorable a la reparación de los tejidos y también una activación del cuerpo tiroides, cuya influencia sobre la nutrición general, el crecimiento y la reparación ósea, es bien conocida.

Indicaciones y contraindicaciones en las enfermedades internas. La cura de altura es favorable para ciertos anémicos, por la reacción poliglobúlica que determina la anoxemia, asociada a la radiación solar. Son sobre todo las anemias primitivas las que se benefician más: anemias post-hemorrágicas, clorosis ligera, anemia de los convalecientes. No está indicada en las anemias graves o perniciosas.

La tuberculosis pulmonar, por lo menos en ciertas modalidades clínicas, constituye una de las indicaciones más conocidas de la cura de montaña. La verdadera explicación del efecto benéfico que se obtiene en estos enfermos no está claramente establecida. No se conoce la acción directa sobre la enfermedad. Más bien hay que suponer que los efectos se deben al conjunto de acciones indirectas que el clima de altura determina sobre los diferentes aparatos y funciones del organismo.

La anoxemia, factor determinante de la poliglobulia, combate la anemia de los tuberculosos. La sequedad del aire disminuye la expectoración y posiblemente se deba a la misma causa la disminución de los sudores nocturnos. Por la influencia del frío, las combustiones son más completas, se estimula el apetito y el sueño mejora. La pobreza en microbios del aire juega un rol importante en la rareza de asociaciones microbianas, que se aprecia en el desgarro de los tuberculosos tratados en la montaña. Seguramente en los resultados generales hay que considerar la acción del clima de altura y especialmente de las radiaciones sobre la nutrición: aumento de la colesterinemia, activación y formación de vitamina D, aumento del calcio sanguíneo y tisular; mejor utilización de los hidratos de carbono y de las albúminas, fuentes de energía y factores de engorde.

Sin embargo, para ciertos tuberculosos, la cura de altura ofrece peligros y para otros es francamente perjudicial. Tal es el caso de los que

presentan fiebre éctica y todos los que tienen tendencia a las congestiones, las formas hemoptoicas, etc.

Hay otras variedades de tuberculosis visceral, como las tuberculosis intestinal y peritoneal, que se benefician con el clima de altura, sobre todo cuando el compromiso pulmonar contraindica la cura marítima.

En lo que se refiere a las afecciones de las vías respiratorias, excluída la tuberculosis pulmonar, hay un buen grupo que obtiene resultados favorables con la cura de altura. Esta produce, como sabemos, un aumento de la ventilación pulmonar, el ensanchamiento del tórax y la activación del juego de los músculos intercostales y del diafragma. En estas condiciones, el tratamiento climático favorece la liberación de adherencias pleurales y su reabsorción es más rápida. La pureza de la atmósfera y tal vez la ausencia de alergenos y su sequedad, ejercen una acción favorable sobre las afecciones bronco-pulmonares catarrales y a veces sobre el asma.

Sin embargo, hay muchos bronquíticos crónicos, enfisematosos y muchas laringitis crónicas que ven aumentar sus molestias en la altura, principalmente a causa de la sequedad del aire y del viento: la tos se hace más irritante y la expectoración, más difícil. Las laringitis tuberculosas constituyen una contraindicación habitual.

El raquitismo se beneficia considerablemente con la cura solar en la montaña, como de los demás factores del clima. Los notables resultados obtenidos pueden explicarse por la activación del colesterol cutáneo y la formación de vitamina D. Se eleva el calcio sanguíneo y tisular, lo mismo que la fosfemia, se restablece la relación calcio-fósforo y se produce por fin la acción reglobulisante.

Por fin, las curas de altura son francamente favorables a los convalecientes asténicos, fatigados intelectuales o físicos, muchos nerviosos del tipo neurasténico y otros.

En las afecciones cardiovasculares es necesario considerar ciertos efectos del clima de altura, que lo contraindica en la mayoría de los casos. Desde luego, la altura aumenta la frecuencia del pulso, eleva la presión arterial, sobre todo en las personas de edad, aumenta la viscosidad sanguínea y aún puede determinar reacciones cardíacas. A esto hay que agregar la posibilidad de que se produzcan perturbaciones en el equilibrio circulatorio por la depresión barométrica, la rudeza y las desigualdades térmicas, características del clima de altura. En estas condiciones está demás insistir en la necesidad de proceder con cautela en la indicación de este clima a las personas que presenten un compromiso cardiovascular.

Los anginosos, los eréticos, los taquicárdicos, no deben ir a la montaña.

Los renales, hepáticos y reumáticos soportan mal, generalmente, la montaña.

Los neurópatas muy excitables o muy deprimidos deberán ser eliminados del tratamiento climático de montaña, pues, tanto la altura como el sol, el viento, la sequedad del aire, determinan en ellos reacciones muy violentas, que les producen agitación, insomnio, a veces fiebre y un desequilibrio nervioso mayor que al estado habitual.

En general estará contraindicado el clima de altura en todos los individuos en que el organismo reacciona exageradamente a la estimulación climática, pues la cura puede llegar a ser motivo de nuevos trastornos. Igualmente estará contraindicado en todos aquellos individuos incapaces de reaccionar eficazmente a la estimulación y en este sentido no deberá enviarse a la montaña a los caquécticos, cancerosos, viejos debilitados, ni a ninguno que tenga un compromiso muy avanzado de sus órganos enfermos. Lógicamente quedan incluídos en estos grupos los enfermos con afecciones agudas en evolución.

Cualesquiera que sean las indicaciones de la cura de altura, deberán prescribirse en forma que sea realizada en las mejores condiciones. No basta indicar el traslado a la montaña. Hay que preocuparse de la forma en que se realizará el tratamiento. Si se traslada a un establecimiento especializado, el enfermo quedará en manos de médicos especialistas y no habrá por qué preocuparse de las técnicas de la cura. Pero si el sitio elegido no cuenta con los recursos de atención necesarios, será menester, por lo menos, dar al enfermo instrucciones elementales de cura, que le permitan obtener el máximum de provecho con el mínimo de peligros.

Finalmente, habrá que considerar, dentro de lo posible, que se eviten las fatigas del traslado, como asimismo la conveniencia de no hacerlo en una sola etapa a fin de habituarlo a la altura y a la anoxemia.

En cuanto a la duración de la cura, naturalmente es variable según los casos; pero, en general puede decirse, que para obtener resultados durables es necesaria una permanencia de varios meses.

B. **CLIMA DE MEDIANA ALTURA**. Si las curas de montaña, dice CARNOT, representan un agente terapéutico enérgico, susceptible de efectos importantes, pero también de accidentes reales, las curas de mediana altura tienen efectos menos enérgicos, pero se hacen extensivas a un mayor número de enfermos.

Se le puede encontrar bien diferenciado a 500 a 600 metros de altura, sobre todo en los primeros contrafuertes, en laderas con fácil escurrimiento de las aguas, abrigadas del viento más lluvioso, con suelo permeable, etc.

A esta altura la lluvia no deja ni barro ni humedad; puede haber días de bruma, pero en general el aire es seco la mayor parte del año; no hace ni mucho frío en el Invierno ni mucho calor en el Verano, a la sombra de sus árboles; el aire es puro, pero no excitante; hay cambios atmosféricos, como en todas partes; pero no esas transiciones tan bruscas durante el día, como en la alta montaña. Es en suma, el elemento medio, dice SABOURIN, ampliamente suficiente para levantar las fuerzas orgánicas, sin producir incidentes nocivos. La higiene bien dirigida hace el resto.

El clima de mediana altura es, en resumen, **más tónico que excitante;** si no es tan poderoso como el clima de alta montaña, es, en cambio, mejor tolerado en la mayoría de los casos. Por lo mismo, las indicaciones son más extensas y las contraindicaciones casi nulas.

Los tuberculosos obtendrán provecho en la mayoría de los casos; lo mismo los enfisematosos, los nefríticos, los nerviosos, los viejos y todos aquellos que quedaban al margen de la cura de montaña.

Es en estas estaciones en donde los factores coadyuvantes de la cura adquieren un valor primordial para complementar la acción del clima. Es aquí en donde, más que en ninguna otra parte, deben estar bien dirigidas las curas de ejercicio y de reposo, las curas de aire, las de alimentación, la higiene corporal, etc.

C. **CLIMA DE LLANURA.** No estamos acostumbrados a considerar la llanura como un recurso terapéutico. Siempre se tiende a orientar la conducta climatoterápica hacia el clima de altura o hacia el clima marítimo. Sin embargo, si entramos a analizar sus características vemos que en él hay un conjunto armónico de factores susceptibles de ser aprovechados por ciertos enfermos. Lógicamente, no todo sitio de poca altura debe considerarse obligadamente indicado para tratar las afecciones que se benefician con este tipo de clima. Hay inmensas llanuras que se apartan de las características fundamentales, sea por su clima de tipo continental, muy frío, muy caluroso o muy húmedo. En un mismo país no todas las llanuras tienen el mismo clima.

En nuestro caso, al tratar de diferenciar el clima de llanura como clima terapéutico, lo hacemos en el entendimiento de que se refiere al que reúna un determinado número de caracteres, que fijamos a continuación.

Características. Altitud de 0 a 400 metros. Presión barométrica alta, vecina a 760 mm. Gran fijeza barométrica y termométrica. Grado de humedad del aire medio o elevado. Luminosidad atenuada. Vientos poco violentos.

Estas características, que dan al clima un tono de sedación, se encuentran reunidas prácticamente en la inmensa mayoría de nuestros campos de poca altura de la Zona Central y Sur. No hay que olvidar, sin embargo, que cada localidad tiene sus características climáticas propias, su microclima, que lo diferencia muchas veces netamente de otra relativamente vecina. Es interesante conocer estas diferencias, que pueden referirse a la temperatura, a la humedad del aire, a la electricidad o a los demás elementos activos del clima, aisladamente o al conjunto, porque de ellas depende la precisión de las indicaciones médicas.

Acción fisiológica y terapéutica. En forma esquemática se puede decir que la constancia térmica, el calor, la humedad, la poca o ninguna violencia de los vientos, la ausencia de cambios atmosféricos bruscos, son caracteres esencialmente **sedantes.**

Indicaciones y contraindicaciones clínicas. De acuerdo con los efectos sedantes que encontramos en el clima de llanura, podremos recurrir a él cada vez que la calma y el reposo estén recomendados: hipertensos, nerviosos, excitables, tuberculosos eréticos febricitantes, con tendencia a las congestiones y hemoptisis, cardíacos, etc. Contraindicaciones en realidad no existen. Sin embargo, creemos conveniente alejar del clima de llanura, sobre todo de aquellos con caracteres extremos (calor, humedad, etc.), que lleguen a ser enervantes, a los individuos deprimidos de por sí, asténicos, que necesitan de un clima tónico, estimulante.

D. **CLIMA MARITIMO.** La influencia que el mar ejerce sobre la atmósfera es de tal importancia que tal vez constituye uno de los factores que hacen posible la vida sobre la Tierra. Gigantesco reservorio calórico, cede parte de su calor, tanto del que acumula durante el día y lo restituye al aire durante la noche, como el que almacena durante el Verano y lo entrega en las estaciones frías. Esta acción reguladora del clima se extiende hasta algunos kilómetros al interior de la costa y aun es propagado por los vientos a grandes distancias al interior, llegando a veces a modificar el mismo clima continental.

Las características especiales del clima marítimo, susceptibles de influenciar a todo individuo que se traslade a la costa o realice una navegación más o menos prolongada y la extraordinaria significación que tiene para nosotros, habitantes de un país de extensa costa, nos obligan a conceder a este capítulo de la Medicina Climática toda la importancia que merece.

CARACTERISTICAS CLIMATICAS. Las analizaremos en el bien entendido de que nos referimos a caracteres generales, ya que cada costa presenta caracteres particulares, propios de su latitud, de los elementos naturales que la protegen y de tanto otro factor que hace imposible que dos localidades sean climáticamente iguales.

Temperatura. En general, la temperatura tiene tendencia a la uniformidad, tanto diurna como estacional. En Verano, la brisa del mar refresca el aire durante el día y la brisa de tierra lo entibia durante la noche. Durante la estación fría, el mar proporciona calor y contribuye así a mantener una cierta estabilidad térmica.

Las radiaciones. Se ha dicho que en las playas y en el mar la intensidad de la luz es mayor que en ninguna otra parte, porque es una luz multiplicada. No sólo se reciben directamente los rayos solares venidos de un cielo excepcionalmente puro y extenso, sino que se agregan los reflejados al infinito por los incontables espejos que forman las gotas de agua y las superficies reflejantes de los granos de arena.

No debemos olvidar la importancia que adquiere en el clima marítimo la radiación difusa del cielo y en especial la riqueza en rayos ultravioleta, a la que se le concede especial significación.

Humedad del aire. En general se caracteriza por su estabilidad, aunque en el orden cuantitativo es variable de una región a otra, pero siempre relativamente alta.

Presión barométrica. Factor caprichoso en cierto modo, con variaciones que no ofrecen verdadera periodicidad, puede decirse que en el clima de mar, su principal característica es la elevación, con cifras vecinas a 760 mm. Gracias a la relativa condensación del aire, al estado de compresión en que se encuentra, la hematosis se realiza en las mejores condiciones. La función respiratoria se facilita.

Vientos. Su importancia biológica y médica depende más que de su procedencia, de su dirección geográfica. Así, es diferente la acción si vienen de la tierra o del mar, y está en relación con su velocidad, su temperatura, su grado de sequedad o humedad, etc.

Al renovar la capa de aire que rodea el cuerpo y se mantiene en equilibrio térmico con él, acelerando la evaporación cutánea, el viento provoca la sensación de frío. Si es moderado estimula los movimientos respiratorios. Si es violento, los entorpece. Pero salvo los vientos de violencia excesiva, que son irritantes para ciertos enfermos, en general contribuyen a mantener la estabilidad térmica y la humedad del aire.

La ionización atmosférica es muy acentuada en el clima marítimo y debe considerársela como uno de los factores de mayor importancia.

Pero al lado del estado físico de la atmósfera hay que considerar su estado químico. El aire que se respira a nivel del mar es particularmente puro, más rico en oxígeno y en ozono. A esto hay que agregar que las brisas, los vientos y la marejada proporcionan una verdadera pulverización de agua, que acarrea al mismo tiempo los elementos que encierra: cloruro de sodio, iodo, bromuros, etc.

ACCION FISIOLOGICA Y TERAPEUTICA. En las características que hemos visto del clima marítimo podemos distinguir, a la vez, elementos estimulantes y elementos sedantes.

Los **elementos estimulantes** están en relación con la agitación de la atmósfera; los vientos, que actúan como un verdadero masaje suave, a la vez que contribuyen al enfriamiento de la piel; el movimiento de las olas, que excita la vista y estimula el sistema nervioso; la ionización, que favorece los intercambios osmóticos; la luminosidad y las sustancias salinas en suspensión en el aire.

Los **elementos sedantes** están representados por la constancia térmica, la humedad del aire y la presión barométrica alta.

Según la predominancia de unos u otros factores, la estación marítima tendrá caracteres más o menos sedantes o estimulantes.

Si es posible protegerse contra los vientos, el sol y la permanencia en la playa misma, se puede evitar en gran parte la acción estimulante enérgica, para dejar campo libre a la acción sedante y aprovechar moderadamente los demás factores.

Pero en general, considerando el clima marítimo como excitante, puede establecerse que lo es tanto menos cuanto más suave es la temperatura y más protegida se encuentra la estación de los vientos.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES CLINICAS. Como consecuencia de la acción fisiológica del clima marítimo, hay que considerar sus indicaciones y contraindicaciones clínicas, tomando en cuenta sus factores estimulantes y sus factores sedantes, o más bien, en una determinada estación la predominancia de unos u otros o la protección de los que se desea evitar.

Pero no hay que olvidar por principio que el clima marítimo tiende a producir una excitación de todas las funciones del organismo y que ésta debe ser la principal causa de sus indicaciones.

La cura marítima, sobre todo la de las estaciones con mayor predominancia estimulante, estará indicada en los anémicos, los fatigados; en los niños y adolescentes, en el linfatismo y en la escrófula con sus adenopatías múltiples, fistulizadas o no; las adenopatías tráqueo-bronquicas y sobre todo en el raquitismo y la tuberculosis ósea. Igualmente está indicada en la osteo-artritis y en la osteitis no tuberculosa.

Las lesiones óseas que mayor beneficio obtienen del clima marítimo son las que aparecen como consecuencia de una infección general y especialmente aquellas en que está comprometido el estado general.

En las estaciones de tipo estimulante estará contraindicada la cura en los nerviosos excitables, cardíacos y tuberculosos eréticos.

Las estaciones bien protegidas, que evitan en cierto modo la acción demasiado enérgica de los factores estimulantes, que tienen predominancia sedante, siempre que se tomen las debidas precauciones de cura (hemograma, velocidad de sedimentación globular y curva térmica normales, en general), estarán indicadas en ciertos tuberculosos, nerviosos, febricitantes, irritables; en algunos debilitados, en ciertos cardíacos y en las personas de edad. Estas estaciones sedantes estarán contraindicadas en los casos en que es necesaria la estimulación.

VI.—CLINICA Y TERAPEUTICA CRENO-CLIMATICAS

Introducción. Es imposible, se ha dicho, leer las indicaciones de una fuente en su boletín de análisis. Nada hay más cierto, porque, para llegar a comprender los verdaderos efectos del tratamiento termal hay que recordar la multiplicidad de elementos terapéuticos que encierra y la complejidad misma de las reacciones que determina en el organismo.

Sin embargo, la acción fisiológica varía indudablemente según la composición química de las aguas, sus caracteres físicos, su mayor o menor cantidad de elementos constitutivos y la técnica que se emplee.

Así, las aguas sulfuradas tienen una acción de estimulación general de la nutrición; sus productos de transformación se eliminan por la piel y los pulmones, actuando directamente sobre los epitelios.

Las aguas cloruradas aumentan la secreción clorhídrica del estómago, modifican la absorción y la motilidad intestinal; desempeñan un rol importante en los equilibrios humorales; activan los intercambios y contribuyen a un mejor funcionamiento de las glándulas de secreción interna.

Las aguas bicarbonatadas, al poner en libertad ácido carbónico en el estómago, actúan estimulando directamente la motilidad estomacal y las

glándulas digestivas. Desempeñan además un importante papel en el equilibrio ácido-básico del organismo.

Las aguas sulfatadas sódicas y magnesianas son esencialmente purgantes. Las aguas sulfatadas cálcicas son ante todo diuréticas.

Las aguas carbo-gaseosas tienen una acción directa sobre la circulación.

Así podríamos analizar las aguas arsenicadas, ferruginosas, litinadas, etc., encontrando en cada una de ellas acciones más o menos diferenciadas.

Pero la acción fisiológica de las aguas minerales no se concreta sólo a su composición química. Depende también de la técnica empleada. Sabemos, por ejemplo, cómo es distinta la acción del agua fría y caliente o cómo reacciona diferentemente el organismo frente a los diversos procedimientos hidroterápicos.

Crisis termal. Bajo la influencia del tratamiento termal se observa en ciertos individuos que después de algún tiempo de iniciado, variable entre 2 y 10 días, lo más a menudo entre el séptimo y el noveno día, aparece una reagravación o reagudización de la enfermedad que los aqueja. Es frecuente observarlo sobre todo en enfermos de reumatismo crónico, neuralgias y hepáticos.

Hay otros casos, en que sin tratarse de una enfermedad determinada, en individuos aparentemente sanos, se ve aparecer un estado especial de astenia, quebrantamiento, malestar general, ligera agitación e insomnio. En otras ocasiones se presentan trastornos gastrointestinales (constipación o diarreas, lengua saburral, anorexia, etc.). Junto a estas molestias hay ciertos trastornos gastrointestinales observados con frecuencia en las termas y que se ha relacionado con la ingestión de frutas y agua mineral. A pesar de estar muy arraigado este concepto, creemos que la explicación que hasta ahora se ha dado no corresponde a la realidad.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES GENERALES DE LA CRENO-CLIMATOTERAPIA. La más importante de las indicaciones generales del tratamiento termal es la cronicidad de la afección por tratar.

Desde los albores de la Medicina Termal se ha tratado de excluir a los enfermos agudos o reagudizados. Aunque no existe una explicación satisfactoria, muchas veces hé pensado que puede deberse a que la acción modificadora de la Crenoterapia, con la remoción general, inespecífica, que determina, que semeja mucho la reacción defensiva del organismo expresada por la agudización o la reagudización, pudiera violentarla o exacerbarla, exponiendo al enfermo a mayores molestias, aunque sólo sea una inofensiva alarma. Sin embargo, al hablar de enfermos crónicos no podemos decir que basta sólo esta condición para que se plantee la indicación de la cura termal. No se trata de una panacea. Pero si recordamos que en este tratamiento hay una asociación íntima entre la Hidroterapia, capaz de producir modificaciones directas o a distancia, y la Crenoterapia, con sus influencias energéticas físico-biológicas y químico-biológicas, que llevan su actuación hasta los confines del organismo, podremos comprender que en un organismo perturbado por la enfermedad crónica, la mayor activación de sus funcionamientos orgánicos, la eliminación más fácil y acelerada de sus catabolitos, la verdadera gimnasia a que se someten sus tejidos por la activación de los intercambios humorales, la remoción, en una palabra, de todos los focos tórpidos, estancados por la enfermedad, ha de ocasionar reacciones que se traducen en una tendencia a la mejoría.

Establecida la conveniencia del tratamiento crenoterápico y elegida la estación termal más indicada, ¿se está autorizado para enviar inmediatamente el enfermo a cura termal? Muchas veces es necesario hacerse esta pregunta. Hay que saber primero si el enfermo está en condiciones de afrontar inmediatamente la cura o debe esperar un cierto tiempo.

Hay casos, como el de una úlcera crónica, en que es necesario investigar si realmente ha pasado el período de actividad de la úlcera, en el que está contraindicado el tratamiento termal, para decidir su traslado. Para ello será indispensable practicar los exámenes correspondientes. En otros casos será menester esperar un tiempo prudencial para que las lesiones, que fueron crónicas y que en un momento dado se reagudizaron, vuelvan a su antigua cronicidad. Tal sucede en muchas afecciones inflamatorias (anexitis, colecistitis, etc.); típico es el caso de la gota, que, siendo una de las afecciones que más beneficio obtiene de la Medicina Termal, no debe ser tratada en esta forma durante el ataque agudo.

En relación con la Cirujía, muchas veces la Crenoterapia debe plantear el problema de si el tratamiento está indicado antes o después de la intervención. En general habrá indicación pre-operatoria en todos aquellos casos en que se desea y es posible modificar el estado humoral, activando la desintoxicación a la vez que fortaleciendo las resistencias orgánicas. Un colelitiásico, un prostático con orinas alcalinas o un escrofuloso de amígdalas hipertrofiadas, hará bien en realizar una cura antes de la operación. La indicación post-operatoria envuelve, en líneas generales, el mismo concepto: eliminación, desintoxicación, aumento de las resistencias orgánicas, regulación de las funciones. Es cuestión de aplicar un criterio racional y científico para decidir en cada caso. Un colecistectomizado, por ejemplo, aunque ya no es un vesicular, tiene muchas posibilidades de seguir siendo un litiásico. El bisturí ha extirpado el accidente local, pero queda en pie el estado humoral, litógeno, que hay que seguir tratando de modificar. La Crenoterapia puede actuar en este sentido.

Siguiendo en el terreno de las indicaciones y contraindicaciones generales, debemos considerar algunos estados que se prestan, en muchas ocasiones, a vacilaciones en la prescripción.

Edad. Como en Crenoterapia generalmente se trata adultos, muy poca atención se presta a los niños, lo que es indiscutiblemente un error. Como muy bien lo dice RODRIGUEZ PINILLA, hay niños en que el baño de mar les da miedo y esto ya constituye una contraindicación. Una estación termal tiene un aspecto más doméstico y los niños aceptan sin susto un baño o una ducha. Es precisamente la primera infancia el momento propicio para una cura de aguas. Aquellos niños con taras hereditarias, aquellos otros sin tales estigmas, pero en las fronteras de la enfermedad, sacarán provecho llevándolos una temporada a bañarse en aguas sulfurosas, en aguas salinas, en aguas cloruradas-sulfurosas.

Contraindicaciones para la niñez, por el solo hecho de serla, no existen. Indudablemente las habrá para ciertos casos individuales. Bien entendido que la indicación exigirá la debida prudencia y moderación, como toda Terapéutica infantil.

En la vejez será necesario proceder con más cautela. La arterioesclerosis, la hipertensión arterial, la miocarditis, nos obligan a fijarnos muy bien en la elección balnearia. Desde luego habrá que tomar en cuenta las características climáticas de la estación y, en seguida, en la cura termal misma, evitar los peligros de un tratamiento inadecuado: baños excesivamente calientes o fríos o extremadamente prolongados; excesos en la cura de bebida, etc. En otras palabras, saber ubicar el tratamiento en un justo medio, de acuerdo con las características del individuo.

Menstruación. — No nos parece una contraindicación formal del tratamiento crenoterápico. Habrá que tomar en cuenta el temperamento reaccional de la enferma y las características de la menstruación. Sólo por el estado de mayor sensibilidad general, que con frecuencia la acompaña, no creemos oportunos los tratamientos hidroterápicos violentos, excitantes.

Embarazo. — Tampoco es una contraindicacion formal. Habrá que tener presente la época del embarazo, ya que hay períodos en que el aborto se produce con relativa facilidad. En todo caso, las indicaciones balneoterápicas deben estar alejadas de los extremos peligrosos, tanto en lo que se refiere a temperatura como a formas de aplicación. Se puede establecer que un embarazo normal es perfectamente compatible con un baño de tina tibio o a temperatura indiferente. En cuanto a la cura termal misma creemos que por prudencia deben evitarse los excesos de bebida de agua mineral y ser parcos en las indicaciones de aquellas aguas que posean acciones enérgicas, como purgantes u otras.

En lo que se refiere a la contraindicación del tratamiento termal en algunos estados patológicos, debemos hacer breves consideraciones.

Hemos dicho que la Medicina Termal solo atañe a los enfermos crónicos. En consecuencia, la primera contraindicación de orden patológico la constituirán todas las enfermedades agudas o reagudizaciones sobrevenidas en el curso de una afección crónica. Sin embargo, como lo hemos dicho también, no todas las afecciones crónicas son susceptibles del tratamiento termal. Es necesario prescindir de todas aquellas en que haya un estado avanzado de degeneración de los órganos y en las que no existe la posibilidad de reaccionar el organismo frente al estímulo crenoterápico. En este caso se encuentran los tumores malignos, las cardiopatías descompensadas, los estados caquécticos, las tuberculosis avanzadas, etc.

Hay otros pequeños factores de contraindicación, que generalmente pasan desapercibidos y que no dejan de tener importancia. Nos referimos al conocimiento mismo de la estación termal; a saber si el enfermo puede o no llegar sin dificultad hasta allá, a conocer los medios de movilización, los recursos con que cuenta, las características climáticas, etc.

Aunque parezca nimio decirlo, hay casos en que es necesario saber adonde se envía el enfermo, conocer la distancia que hay desde el sitio de la indicación al sitio indicado, pues no será lo mismo un traslado que exija 30 minutos de movilización, que otro que represente varios días. Hay enfermos que no toleran un cambio ambiental tan brusco, necesitan aclimatación. Otro tanto sucede con los medios de movilización. La exigencia de realizar un viaje incómodo, por malos caminos, puede constituir una verdadera contraindicación.

Las condiciones climáticas de una estación termal, que forman parte importante de la cura, deben ser conocidas. Sucede con cierta frecuencia que sin estar contraindicado el tratamiento termal propiamente tal, pueden sus condiciones climáticas adversas, ser motivo de contraindicación para un determinado enfermo.

Las características del establecimiento crenoterápico mismo, deben también ser conocidas en líneas generales. La falta de elementos en una estación termal, sea para efectuar determinados tratamientos hidro-minerales o los accesorios que los complementan, sea para el régimen alimenticio o para dar al paciente las comodidades a que está acostumbrado, pueden llegar a ser motivo de contraindicaciones.

A esto hay que agregar algunos factores, aparentemente desprovistos de interés, que pueden influir de tal manera en el ánimo del paciente, que sea necesario considerarlos. Así, no estará demás conocer el ambiente de cada estación termal: si es tranquilo, acogedor, falto de exigencias

sociales o, al contrario, si es bullanguero o agitado; si es incómodo para el que necesita tranquilidad o agradable para el que busca distracciones.

Es por todas estas razones por las que el médico, al prescribir un tratamiento termal y al elegir la estación más adecuada, debe hacer un estudio profundo de su enfermo y tener un conocimiento claro de las termas que indica.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES ESPECIALES DE LA CRENO-CLIMATOTERAPIA. En este capítulo trataremos un grupo de afecciones que corresponden precisamente a aquellas que más beneficios obtienen de la Medicina Creno-Climática.

Algunas serán expuestas con mayor detención, sea porque disponemos de mayor bibliografía o porque nuestra propia experiencia nos permite abordarlas con mayor seguridad. Las demás, o nos veremos obligados a no considerarlas o las trataremos en forma resumida, por las naturales limitaciones del tratado.

CRENOTERAPIA DE LOS REUMATISMOS CRONICOS

El tratamiento de las afecciones reumáticas ha sido desde los tiempos más remotos una de las principales indicaciones de las aguas minerales. Indudablemente no se puede afirmar que todos los enfermos que se quejan de dolores articulares, óseos, periarticulares o musculares, que acuden a las termas a tratar "su reumatismo" sean realmente reumáticos. Existe a este respecto un motivo de confusión, que, agregado al que hay en Medicina, que no ha logrado uniformar los criterios para establecer una única clasificación, no permite precisar exactamente las verdaderas indicaciones y contraindicaciones del tratamiento termal en los reumatismos.

Lógicamente el tratamiento, como siempre en Medicina, debe ser individual y en el caso particular que nos ocupa, adaptarse especialmente a las características clínicas y evolutivas de la enfermedad y conceder una especial atención a las características del terreno.

Aunque tiene una especial importancia médica y terapéutica la clasificación etiológica de la enfermedad, en reumatismos metabólicos, endógenos, como el gotoso, oxalúrico y otros; infecciosos exógenos, a consecuencia de infecciones generales o focales; o bien, sintomaticos de enfermedades o procesos generales o locales, a los que habría que agregar los de etiología dudosa, no podemos, en nuestro caso, dar normas de tratamiento crenoterápico para cada forma. El médico, de acuerdo con su diagnóstico etiológico, orientará su Terapéutica, tanto general como crenoterápica o dietética.

No entraremos en mayores consideraciones clínicas, para referirnos exclusivamente a los principios fundamentales del tratamiento crenoterápico de todos los casos que estén comprendidos en el cuadro general de los reumatismos crónicos.

Antes de pasar en revista esta terapéutica termal, hemos de decir, en líneas generales, que ella tiene tantas mayores posibilidades de ser eficaz cuanto más pronto se aplique y sea repetida con mayor perseverancia.

Hemos dicho que la Crenoterapia ha sido empleada desde antiguo como recurso curativo de los reumatismos. Pero este antecedente empírico no es suficiente. Habrá algo que la justifique. Desde luego, ¿qué pretendemos obtener con el tratamiento termal y por qué van los reumáticos a las termas? Porque es posible obtener la sedación de los fenómenos dolorosos, la resolución, en muchos casos, de las secuelas recientes o antiguas,

la recuperación funcional y la transformación, al mismo tiempo, del estado general.

Para lograr estos fines, que constituyen prácticamente el desideratum terapéutico, es posible contar con todo el arsenal crenoterápico.

Veamos con qué recursos la Medicina Termal puede actuar como sedante y resolutiva.

Medicaciones externas. La Crenoterapia, para realizar sus medicaciones sedantes, antiálgicas, resolutivas, las que luchan contra las infiltraciones, las deformaciones, las rigideces, emplea procedimientos externos, que actúan no sólo localmente, sino con toda seguridad por intermedio de una acción de orden general. Para esto cuenta con el empleo hidroterápico de las aguas minerales y los barros minero-medicinales, a lo que deben agregarse las diferentes técnicas de cura empleadas en forma especializada para el tratamiento de los reumatismos.

Los tipos de aguas minerales empleados con mejor resultado en estos tratamientos son las aguas simples, hipotónicas, que son esencialmente sedantes. Las aguas sulfuradas y cloruradas, como las sulfhídricas y cloruradas sulfuradas, tienen más acción revulsiva que sedante.

Los barros constituyen un medio terapéutico activo, resolutivo y sedante a la vez, capaces de ejercer una intensa acción local, asociada a una benéfica acción general.

GIRAUD les reconoce a los barros 4 acciones fundamentales: mecánica, por la presión y especie de masaje que realizan; térmica, en relación con la temperatura elevada con que generalmente se emplean, la que es bien soportada por el organismo; medicamentosa, en relación con la naturaleza misma de ellos, tanto vegetal como mineral y, finalmente, radioactiva, con toda la acción fisiológica que esta propiedad determina.

Las aplicaciones locales de barro, sea en forma de cataplasmas o aplicaciones directas de barro, constituyen un auxiliar valiosísimo en el tratamiento de los reumatismos. La acción analgésica y su poder de activación de los procesos locales justifican plenamente su empleo. Por otra parte, en los casos en que está contraindicada la balneación general o la termoterapia general, constituyen un elemento terapéutico irreemplazable. El calor local siempre es bien tolerado y no repercute en forma nociva sobre el resto del organismo.

Las técnicas de cura permiten una extraordinaria variación en las aplicaciones, las que pueden modificarse durante el tratamiento.

No tenemos para qué volver sobre los detalles de la Hidroterapia, que ya hemos visto anteriormente. Sólo debemos precisar el empleo de algunos procedimientos puestos en práctica corrientemente en el tratamiento de los reumatismos. Desde luego, el mayor empleo y sobre todo con fines sedantes, lo tiene el baño de tina tibio, entre 35º y 37º, durante 10 a 20 minutos, que puede prolongarse más en los casos muy dolorosos. Da buenos resultados el empleo de temperaturas progresivamente crecientes, hasta llegar a 38º ó 39º. El baño francamente caliente, entre 38º y 40º, es más bien excitante, revulsivo y resolutivo.

Según los casos, se podrán emplear otros procedimientos hidroterápicos, como baños parciales, de pies o de brazos, duchas a débil presión, ducha submarina, ducha masaje, baños de vapor, etc.

La **medicación interna**, en Crenoterapia, la constituye la cura de bebida de agua mineral, sea de aguas diuréticas o de aguas que actúen sobre los diferentes órganos, para mejorar los intercambios y, en consecuencia, el estado general. Se ha recomendado también el empleo del agua por vía parenteral, sea en inyecciones o como ionoterapia eléctrica, aplicaciones que no han sido ensayadas entre nosotros.

A estas dos formas fundamentales del tratamiento termal, balneación y cura de bebida, hay que agregar los factores complementarios de la cura que en el tratamiento de los reumatismos juegan un rol de verdadera importancia. Bástenos recordar las influencias climáticas, la dietética y los tratamientos accesorios, como el masaje, la fisio y fisicoterapia, la reeducación muscular y articular, los enderezamientos, contenciones, etc. Igualmente debemos hacer mención de ciertos tratamientos medicamentosos, que, asociados al tratamiento termal, han dado interesantes resultados. Nos referimos al empleo de las sales de oro, la calcioterapia, la opoterapia, la radonterapia, etc. o las que cada caso exija al criterio del médico tratante.

Todo este arsenal crenoterápico puede contribuir, si no a la curación definitiva del mal, por lo menos a la sedación del dolor, a contener la progresión de algunos tipos de reumatismo, a permitir la conservación de una buena parte de lo que ha sido respetado por la enfermedad y a favorecer muchas veces verdaderas recuperaciones.

Para explicarnos estos resultados es interesante analizar la forma como actúan los diferentes recursos que ofrece la Crenoterapia, y al efecto reproducimos algunas conclusiones aceptadas en la Conferencia Científica Internacional del Reumatismo Crónico Progresivo Generalizado, realizado en 1934, en Aix-les-Bains:

Los resultados de las curas hidrominerales en las poliartropatías, dice GIRAUD, se explican, sin duda, por la intervención de acciones y reacciones muy diferentes, de orden mecánico, físico-químico o biológico. Las influencias mecánicas, realizadas por intermedio de las duchas, sobre todo a fuerte presión, los masajes, la masa viscosa, consistente y compresiva de los barros, parecen contribuir directamente a la movilización de los infiltrados articulares y periarticulares e indirectamente a la estimulación de los intercambios, gracias a sus efectos revulsivos y descongestionantes. Las influencias físico-químicas se verifican por medio de la termalidad, que estimula la piel, provoca reacciones vaso-motoras locales y generales y disocia y moviliza los venenos intracelulares; los componentes químicos de las aguas y los vapores, en que sólo el azufre, que se ha considerado como un específico de las articulaciones, con su acción sobre el metabolismo y sus propiedades fibrolíticas, antisépticas y antiinfecciosas, bastarán para explicar la acción, y finalmente la radioactividad, que, disuelta en la sangre, se distribuye en los órganos y tejidos y aporta sus energías, acelera las reacciones químicas intracelulares, intensifica los intercambios de los tejidos y aumenta la actividad general.

Las influencias biológicas serían las más interesantes. Desde luego, la influencia del tratamiento termal sobre los vasos y la vasomotilidad es innegable. Los diversos elementos del tratamiento termal determinan la vasodilatación y la hiperemia de las articulaciones, de los tejidos periarticulares y de la piel, que es necesario tener presente porque hay casos, sobre todo en las formas fluxionarias del reumatismo, con crisis dolorosas, en que las prácticas que exageran la hiperemia, son mal soportadas. Pero en general los procedimientos crenoterápicos someten al sistema vascular a una verdadera gimnasia: mejoran la función cutánea, modifican secundariamente las múltiples funciones de la piel (funciones respiratoria, circulatoria, diastásica, nerviosa y defensiva, excretora y de oxidación), que son particularmente insuficientes en los grandes reumatismos. De parte de la articulación misma, los baños y los medios fisioterápicos, provocan una hiperemia considerable en el periostio, el hueso y el tejido conjuntivo vecino; una sobremineralización de las partes óseas descalcificadas y una utilización de los fosfatos, precisamente donde más se les necesita.

La influencia del tratamiento termal sobre el conjunto del sistema nervioso vegetativo y sobre las glándulas de secreción interna parece tener cierta participación en las modificaciones que se realizan en el organismo del reumático.

A la influencia desensibilizante se le concede hoy día un lugar de preferencia. Interesantes trabajos relacionados con la alergia atribuyen, desde luego, al calor una acción desensibilizante, y a la cura termal se la ha considerado como una proteinoterapia no específica, que provocaría la reabsorción de exudados albuminosos intraarticulares y periarticulares. La radioactividad ejercería la misma acción, por intermedio de la descomposición de las albuminas que determina. Se conoce, por otra parte, la acción filáctica y desensibilizante del azufre y de las aguas que actúan sobre el hígado y el sistema endocrino-simpático.

Para terminar diremos que el arsenal crenoterápico tiene la suficiente elasticidad para adaptar el tratamiento a las diversas formas clínicas.

LA GOTA Y EL TRATAMIENTO CRENO-CLIMATICO

Junto al reumatismo, la gota ha sido considerada desde antiguo como una de las enfermedades que mayor beneficio obtienen de la Medicina Termal.

La observación clínica ha demostrado que las secuelas de la gota aguda, como las tumefacciones dolorosas, los derrames intraarticulares, de las bolsas serosas y de las vainas tendinosas, que no ceden a otros tratamientos, desaparecen en muchas ocasiones con el tratamiento termal. Igualmente es frecuente observar tofos que disminuyen de volumen y aún desaparecen.

Sin embargo, durante el ataque agudo está formalmente contraindicada la cura termal.

A pesar que la experiencia de siglos ha demostrado la influencia favorable del tratamiento hidro-mineral, hasta ahora no ha sido dilucidado claramente su mecanismo de acción. Indudablemente hay razones que permiten sospechar que la gota, en cuanto a diátesis, es influenciada por la acción general del agua sobre todos los intercambios nutritivos, por el mejoramiento del funcionamiento hepático, intestinal, etc. Lo que parece establecido es que el agua, en la cura de diuresis, moviliza el ácido úrico existente.

En los gotosos, es sabido, existe una tendencia especial a retener y almacenar en sus tejidos grandes cantidades de ácido úrico. Ciertos medicamentos, como el Atofán y otros, permiten, en algunos casos, movilizar este ácido úrico y favorecer su eliminación por la orina. Otro tanto podríamos pensar del tratamiento hidro-mineral, que, favoreciendo la nutrición y el funcionamiento de los órganos y tejidos, haciéndolos perder su aptitud para retener el ácido úrico y los uratos, facilitaría después su eliminación, por el estado de hidremia fisiológica, primero, que los llevaría a la sangre y por la eliminación renal, después, que los haría salir con la orina.

Determinando el ácido úrico en la sangre, en casos de gota confirmada, VIOLLE ha visto durante la cura en Vittel y Contrexéville, que las cifras de ácido úrico se encuentran elevadas y esto lo atribuye a que bajo la influencia de la cura termal, el ácido úrico, que se encontraba retenido en los tejidos, se ha puesto en libertad y se ha vaciado en la sangre, la que no sería sino un medio de pasaje para él.

En cuanto a la influencia del tratamiento termal, se le concede un papel de especial importancia a la acción de la radioactividad.

Para GUDZENT, el factor activo principal de los que intervienen en la Crenoterapia, estaría constituído por las sustancias o emanaciones radioactivas que contienen las aguas. Este autor, tratando 86 gotosos en un radioemanatorio muy activo, obtuvo 89 % de mejorías francas y sólo 11 % de resultados negativos.

En relación con las ideas expuestas, el tratamiento termal debe estar condicionado de manera que favorezca los intercambios nutritivos, los desplazamientos del ácido úrico retenido, la absorción de la radioactividad y la mejoría de la alteración local; agregando a esto una dietética apropiada, que aporte la menor cantidad posible de sustancias formadoras de ácido úrico.

Pasaremos en revista, brevemente las diferentes técnicas de cura, indicadas, en general, en la Crenoterapia de la gota.

Cura de bebida.—Si se pretende realizar la cura de diuresis con un agua apropiada, el agua debe ser bebida en cantidad suficiente, repartida en forma fraccionada durante el día. En nuestra experiencia crenológica hemos recomendado, con el agua de Panimávida, dosis de 150 a 200 cc., 5 a 6 veces al día, insistiendo en que la primera bebida sea en ayunas, que provoca la mayor diuresis.

Hidroterapia.— En general se emplean baños calientes y gozan de preferencia los baños de barro, a los que se les concede, aparte de su acción termo-terápica, un poder de radiación producido por las sustancias radioactivas que contienen, y un poder desensibilizante, que no es despreciable, por la segura relación que tiene la gota con la alergia.

Fuera de los baños de barro pueden emplearse muchos otros procedimientos hidroterápicos, asociados o no al masaje, cuyo empleo se hará según las exigencias clínicas de cada caso.

Aplicaciones locales.—Cada vez que sea necesario tratar una alteración local, sea articular, periarticular, ósea o tendinosa y que produzca molestias al enfermo, se recurre a estas formas locales de aplicación, de las cuales las cataplasmas o las aplicaciones directas de barro, son las más indicadas. Aparte de las propiedades analgésicas y otras que tiene el calor, estarían indicadas por las mismas razones que se justifican los baños de barro, o sea, por sus propiedades radioactivas.

Inhalaciones radioactivas.—A pesar de no tener experiencia personal al respecto, ya que en nuestro país no se las emplea en forma sistemática, creemos necesario mencionarlas, por la importancia que se les concede y el uso frecuente que se hace de ellas, en algunos establecimientos crenoterápicos europeos. GUDZENT dice que si se quiere utilizar exclusivamente las emanaciones, prescindiendo de los demás factores y componentes de las aguas minerales, hay que recurrir a la balneación en locales cerrados, a los que entran las emanaciones radioactivas procedentes de las aguas minerales o sus gases. Las sesiones duran más o menos 2 horas y la cura comprende una serie de 20 a 40 sesiones.

Los factores coadyuvantes de la cura.—La dietética.—Aunque ha llegado a constituir casi un dogma la privación a los gotosos de toda alimentación rica en purinas, los conceptos actuales sobre esta enfermedad obligan a pensar de otra manera. Se ha visto que enfermos privados de las bebidas alcohólicas y de alimentos ricos en purinas, las dos mayores causas exógenas admitidas, presentaban ataques de gota aguda igual que antes y los ataques también aparecían con determinados alimentos o bebidas. Esto ha hecho necesario adoptar un criterio individual de tratamiento.

GUDZENT recomienda a sus enfermos sólo la moderación en la comida y en la bebida. La terapéutica alimenticia, dice el mismo autor, manejada por un médico experimentado, es un arma muy eficaz para com-

batir muchas de las molestias que atormentan a los gotosos; pero una prescripción dietética poco oportuna puede provocar un acceso agudo de gota y ser perjudicial.

La terapéutica por el movimiento.—Desde muy antiguo se sabe que el movimiento, en sus diferentes formas, es provechoso para los gotosos, tal vez un medio excelente para combatir la enfermedad. Por otra parte es notorio que el hábito sedentario favorece su aparición.

Se ha recomendado con éxito la movilización pasiva y activa, como también el masaje, sobre todo cuando hay inflamaciones periarticulares y rigideces articulares. A los gotosos de vida sedentaria se prescriben los ejercicios físicos (gimnasia, movimientos de resistencia, movimientos vibratorios, gimnasia sueca, etc.). En otros casos se recomienda la equitación, el golf, el tennis y otros deportes. Se concede un gran valor a los paseos y caminatas, siempre que no fatiguen al enfermo. Parece que la acción favorable del movimiento se debe a la activación de los intercambios nutritivos y de la circulación sanguínea y linfática. Esto facilitaría la movilización y eliminación del ácido úrico acumulado en los tejidos.

A estos tratamientos complementarios hay que agregar en la cura termal, las influencias del clima y de los demás factores que la integran.

LA OBESIDAD Y EL TRATAMIENTO CRENO-CLIMATICO

Por mútilples razones los obesos pueden obtener beneficios positivos del tratamiento creno-climático.

Es muy frecuente la concurrencia de obesos a las termas; pero muy pocos, casi la excepción, se dirigen a ellas a tratar su obesidad. Indudablemente influyen en ello el desconocimiento de la enfermedad como tal, considerándola más bien, equivocadamente, como un floreciente estado de salud y, por otra parte, la ignorancia de los beneficios que pueda aportar la Crenoterapia. Desgraciadamente hasta ahora, las estaciones termales en que podría tratarse eficazmente esta afección, no han sido dotadas en nuestro país de los elementos y servicios anexos indispensables para poder realizar una cura verdaderamente eficaz.

Algunas estaciones termales chilenas podrían llegar a ser, por muchas razones, verdaderos centros de tratamiento de la obesidad. Por la calidad de las aguas se podría atacar directamente la alteración diatésica y las complicaciones digestivas, hepáticas, circulatorias y renales, tan frecuentes en estos enfermos. Por las prácticas hidroterápicas y por las diferentes formas cinesiterápicas, que puede proporcionar con facilidad un establecimiento crenoterápico, se podría acelerar la cura de adelgazamiento. La dietética dirigida y controlada constituye un factor de cura importantísimo. Si a esto agregamos la vigilancia y contacto diario con el médico, el alejamiento del medio familiar y del círculo de amigos, fuente de compromisos perjudiciales al obeso, las influencias tónicas del cambio de clima, etc., se comprenderán fácilmente las razones que permiten fundamentar el tratamiento de la obesidad en una estación termal.

Se nos podría argumentar que en 20 días o un mes es imposible efectuar un tratamiento completo en una afección que exige tanta constancia y a veces tantos sacrificios para obtener resultados satisfactorios. Pero a esto respondemos que la buena iniciación de un tratamiento, que ha sido apoyado por recursos que han atacado la alteración misma del organismo y las disciplinas adquiridas, sobre todo en el régimen de vida y de alimentación, racionalmente prescrito y controlado, tiene muchas más probabilidades de éxito en su continuación que el realizado en la libertad domiciliaria.

Duración de la cura de adelgazamiento. Es necesario evitar las curas demasiado intensas, que pretenden obtener el máximum de adelgazamiento en el menor tiempo posible, como también aquellos que intenten completar el tratamiento durante el período corriente de una cura termal. Si en determinadas circunstancias puede estar permitida una mayor aceleración de la cura, ellas serán perfectamente justificadas: individuos jóvenes, sin complicaciones y cuya obesidad se debe más que todo a sobrealimentación y a errores del régimen. En cambio, en las personas de edad, con complicaciones manifiestas, sobre todo de parte del aparato cardiovascular, la cura debe ser llevada con la debida prudencia y adaptada al estado del corazón, de la presión arterial, etc.

Hechas estas consideraciones pasaremos en revista las diferentes técnicas de cura empleadas.

Cura de bebida.—Dos razones fundamentales justifican la cura de bebida en los obesos; 1º, el mejoramiento que con ella se obtiene de las diferentes funciones que con frecuencia se comprometen: digestiva, hepática, circulatoria, renal, etc., y 2º, la modificación del metabolismo del agua, que en muchos obesos se encuentra alterado.

Por estas razones, el campo de acción de la cura de bebida es muy amplio y según sea el caso, estarán indicadas las aguas minerales diuréticas, colagogas, las que actúen sobre el tubo digestivo, aparato circulatorio, etc. Tal vez las más indicadas sean las sulfatadas sódicas, magnesianas y cálcicas.

En los casos en que hay una perturbación del metabolismo del agua, VIOLLE aconseja realizar el tratamiento en dos etapas; en la primera, la cura de bebida con aguas diuréticas y el reposo hace eliminar el líquido retenido; en estas condiciones es frecuente que los enfermos pierdan en pocos días varios k de peso. Después de una semana o un poco más, cuando el peso se estaciona, realiza el tratamiento de ataque, dirigido al tejido adiposo: balneación, ejercicios, masajes, dietética, opoterapia, etc. Según este criterio no se ganaría nada con tratar de quemar las grasas si no se ha logrado movilizar la sobrecarga acuosa. Los ejercicios serían mal tolerados, el corazón se fatigaría más fácilmente y no sería posible continuar el tratamiento. Por otra parte, la cura de diuresis sigue siendo útil en el segundo período del tratamiento, pues se encarga de liberar los productos de desecho, que resultan de las oxidaciones producidas por las otras formas de tratamiento.

Hidroterapia.—Es un recurso de verdadera utilidad en el tratamiento de la obesidad. En estas aplicaciones hay que distinguir dos grupos principales; las que producen estimulación y, por consiguiente, una activación de las combustiones (diferentes formas de duchas, baños carbogaseosos, baños fríos o frescos, baños de natación, etc.) y las que favorecen la producción de sudor (baños calientes, baños de barro, de vapor, de luz eléctrica, etc.). Ninguna de estas formas, y esto para los agentes físicos en general, debe constituir un motivo de fatiga para el obeso. Es necesario proporcionarles un tratamiento dosificado y que se adapte al caso especial que se trata, tomando en cuenta el estado general, las complicaciones y la idiosincracia del enfermo.

No hay que olvidar que en el tratamiento hidroterápico hay contraindicaciones generales aplicables al caso particular de los obesos. Las formas frías están contraindicadas en los hipertensos, los que presentan tendencia a complicaciones bronquiales o pulmonares, los que padecen dolores reumatoídeos, etc.; las aplicaciones muy calientes, en los estados

pletóricos acentuados, en ciertas cardiopatías, en algunos hipertensos y en los obesos debilitados.

Dieta. El factor dietético es de capital importancia en el tratamiento de la obesidad y, como dice MARAÑON al referirse a ella y a los ejercicios, todo individuo que no quiere ser gordo debe comer la mitad de lo que come y hacer doble ejercicio del que hace. Pero esto es sólo una forma gráfica de expresarlo. El criterio que debe dominar debe ser racional y científico. No se trata sólo de dar al obeso una menor cantidad de alimentos, sino que es necesario considerar su calidad, su valor calórico y la justa proporción que debe existir entre sus componentes, tanto en albúminas como en hidratos de carbono y grasas.

Tratamientos coadyuvantes de la cura termal. Ejercicio y reposo. Como hemos visto, hay ciertos casos en que está indicado el reposo en el tratamiento de la obesidad. No siempre es necesario forzar el ejercicio muscular, como se ha creído. Indudablemente juega un rol de importancia, pero debe ser bien dosificado y estar de acuerdo con la tolerancia de cada individuo.

Masajes. Se le recomienda como un buen factor de ayuda. Favorece la circulación, tiende a reabsorber los edemas localizados y es un buen estimulante del estado general.

Intimamente ligada al masaje existe una forma hidroterápica, muy en boga en las estaciones balnearias europeas y que recientemente comienza a emplearse entre nosotros. Es el **masaje bajo el agua**, en el que se agrega a la acción del masaje, la influencia de la ducha tibia o caliente, que, en forma de lluvia, cae sobre el paciente durante toda la sesión del masaje.

En la misma categoría hemos ideado en las Termas de Panimávida un baño-masaje, en que el masaje se realiza mediante un dispositivo electro-mecánico, estando el paciente sumergido en un baño de tina a una temperatura de 37º a 39º. Este procedimiento, aceptado oficialmente por la Sociedad Internacional de Hidrología, presenta algunas ventajas que nos han permitido emplearlo con éxito en el tratamiento de algunos obesos.

Tratamientos eléctricos. Se han recomendado diferentes formas de aplicación: electricidad estática, galvanización, diatermia, ultraterm ia, ionización, gimnasia eléctrica, etc., procedimientos todos susceptibles de ser instalados y aplicados en las estaciones termales.

LA LITIASIS URINARIA Y EL TRATAMIENTO CRENO-CLIMATICO

La influencia favorable del tratamiento termal en las litiasis urinarias, reconocida universalmente, se explica por la doble acción, general y local, que ejerce la cura de aguas.

Para explicarse mejor esta acción conviene analizar, aunque sea a grandes rasgos, las principales causas de la litogénesis. Si bien no está perfectamente dilucidado el problema, hay algunos factores conocidos y a ellos habremos de referirnos para luego relacionarlos con la Medicina Termal.

Una primera condición en la formación de un cálculo es la sedimentación o precipitación de las sales de la orina, que estaría en íntima relación con pH urinario. Se sabe, por ejemplo, que el ácido úrico, los uratos de amonio y de sodio, precipitan en las orinas ácidas; los cristales de carbonato y de fosfato de calcio precipitan en las orinas débilmente alcalinas, neutras o débilmente ácidas, mientras que los fosfatos amoniomagnesianos y las formas amorfas de carbonato y de fosfato de calcio precipitan en un medio francamente alcalino. Esto en cuanto se refiere a los fenómenos de precipitación, sin que esto signifique que se haya llegado al cálculo, cuyo proceso de formación es más complejo y en el que se ha hecho intervenir, como factor esencial, a los coloides, cuyo mecanismo de acción aun no ha sido aclarado. Pero hay que tomar en cuenta además los trastornos del metabolismo de los principales elementos constitutivos de los cálculos: ácido fosfórico, ácido úrico y ácido oxálico y el factor infección urinaria. Se le concede también hoy día una participación a las alteraciones del metabolismo del calcio, a algunas glándulas endocrinas (paratiroides) y a las vitaminas A y D. A esto se podría agregar una causa local que puede desempeñar un papel de importancia: la oliguria relativa, aquella que se produce por insuficiente ingestión de líquidos, frecuente en ciertos sectores de la sociedad.

Veamos ahora en qué forma actúa el tratamiento termal.

Al referirnos más adelante a las indicaciones del tratamiento crenoterápico en las litiasis, tendremos oportunidad de ver que hay muchos casos en que la indicación depende del estado funcional del riñón. Es necesario, pues, conocer previamente el papel que le corresponde al tratamiento termal en la mejoría o mantenimiento del estado funcional del riñón.

En el Congreso de la Insuficiencia Renal de 1932, GIRAUD, en un trabajo sobre el tratamiento hidromineral demuestra que ciertas curas termales pueden mejorar progresivamente y de año en año la función secretoria acuosa del riñón y restablecer la función de concentración. La permeabilidad al NaCl es restaurada a menudo y durante un tiempo largo. En cuanto a las uremias, las que son reductibles por la higiene y el régimen, ceden con una rapidez sorprendente. Las que, aun siendo moderadas, no pueden ser descendidas por el régimen y el reposo, bajan a veces después de uno de estos tratamientos termales. Se trata de aguas que se han llamado urológicas, en razón de su acción electiva sobre el aparato urinario, y se distinguen aguas diuréticas y aguas nefrotropas.

Las aguas diuréticas tendrían las características siguientes: tomadas en ayunas, después de evacuada la vejiga, determinan, a la media hora de ingeridas, una aceleración brusca y considerable del débito urinario, débito que puede aumentar 15 veces. El fenómeno de la diuresis paroxística, absolutamente particular a estas aguas minerales, se produce tanto con dosis pequeñas (100 a 200 cc.) como con cantidades mayores. Es de anotar que las pequeñas dosis, más que las grandes, hacen secretar excedentes enormes (200 y 300%) de orina sobre el volumen de agua bebida en ayunas. La causa real de estas propiedades tan curiosas se nos escapa aún. Se supone que esté ligada al equilibrio físico-químico de ciertos iones, del ion calcio en particular, e igualmente a un poder de imbición especial.

Las aguas nefrotropas no serían propiamente diuréticas, pero tendrían una acción electiva sobre el árbol urinario.

Hecha esta consideración preliminar, veamos cómo actúa el tratamiento termal frente a las causas principales de la litiasis.

Por la modificación de la oliguria habitual, por los cambios del pH urinario, por la influencia sobre la infección y por el mecanismo fisiológico de lavado que determina la diuresis hidromineral, actúa sobre las causas locales de la litiasis.

El tratamiento hidromineral y en especial la cura diurética, impide que los cálculos aumenten de volumen y que se formen nuevos cálculos;

facilita la expulsión de ellos y tiende a reducir la infección urinaria en los litiásicos infectados.

El mecanismo de acción se comprende fácilmente. La cura de diuresis aumenta la cantidad de orina, factor de importancia en la litogénesis. Desde luego, la oliguria habitual desaparece. En seguida, efectuando el agua un verdadero lavado de las vías urinarias, arrastra todos los elementos de impureza que pueden constituir el núcleo organizado del cálculo por formarse. Ahora, si éste ya está formado, puede contribuir a su expulsión por el arrastre mecánico de la corriente acelerada, por su acción reparadora sobre las mucosas alteradas, por el aumento de la tonicidad y la disminución de la sensibilidad y el espasmo de la pelvis renal y los ureteres, y, finalmente, porque es capaz de poner en libertad cálculos que se encontraban fijos, ya que la cura de diuresis es capaz de disgregar la armazón de sostén y resolver el rodete inflamatorio que se forma.

En cuanto a impedir que los cálculos aumenten de volumen, el arrastre de las sustancias orgánicas y minerales que pueden agregarse, lo explica fácilmente. El pH urinario, ya hemos visto, puede ser modificado por las curas diuréticas. Se ha demostrado que existe una estrecha relación entre este pH y la eliminación de orina, al extremo que se puede decir que según la poliuria que se determina por una dosis de agua diurética dada, se podrá tener un pH urinario aproximadamente determinado. Sería sólo cuestión de dosis. Por otra parte, fuera de esta acción inmediata sobre el pH de la orina, existe otra acción a distancia, resultante de las modificaciones humorales y tisulares determinadas por la cura sobre el organismo en general. Cabe agregar que existen interesantes estudios sobre la Hidroterapia, empleando el agua al exterior, en relación con el pH urinario. DUBOIS ha observado que en enfermos con desequilibrio vago-simpático, la ducha provoca lo más a menudo la orientación del pH hacia la acidez.

En lo que se refiere a la infección urinaria, la acción crenoterápica no sólo se limita al lavado y desinfección del tractus urinario, sino que al ir más lejos y actuar en otros órganos y tejidos, puede modificar estados patológicos que se encuentran íntimamente relacionados con la infección urinaria, como en el caso de las infecciones intestinales, en el síndrome éntero-renal, por ejemplo. Además, es interesante recordar que en la cura diurética es posible efectuar diariamente y durante todo el tiempo que dure el tratamiento, un lavado de toda la superficie infectada, en el sentido fisiológico de la corriente urinaria, no olvidando que este lavado debe ser realizado con la debida prudencia y moderación, pues una cura de bebida intempestiva puede acarrear alteraciones serias en las mucosas inflamadas. Es necesario vigilar sobre todo la bebida en ayunas, que es la que provoca la mayor diuresis.

Existen algunos casos de litiasis quirúrgica que indirectamente tienen ubicación en Medicina Termal. Desde luego, en aquellos casos en que el cálculo, por sus dismensiones, forma o situación, no puede ser eliminado, pero no es una amenaza para la integridad funcional del riñón y no se decide la intervención. En los casos en que la intervención es imprescindible, la Crenoterapia puede contribuir a preparar el enfermo antes de la operación y realiza el más lógico de los tratamientos post-operatorios, evitando las recidivas y la formación de nuevos cálculos. Finalmente hay casos inoperables o en que el enfermo rechaza la operación. En esta situación la cura termal constituye un medio valioso para aliviar al paciente o prolongar su existencia. Estos enfermos deben realizar todos los años una cura termal prolongada.

En resumen, las curas hidrominerales para el tratamiento de los litiásicos son de una vasta aplicación. Se dirigen sea a los casos en que está indicado el tratamiento médico, preventivo o curativo, y el tratamiento quirúrgico mismo. En algunos casos su papel está en ayudar, completar o aun reemplazar a uno de estos tratamientos. Es capaz en esta forma — se ha dicho —, de evitar la evolución médica a quirúrgica de una litiasis urinaria y al mismo tiempo, la agravación, la recidiva o la complicación médica de una litiasis quirúrgica.

Después de haber dado las razones que justifican el tratamiento termal en las litiasis urinarias, veamos cómo debe realizarse este tratamiento. Para su mejor conocimiento lo subdividiremos en varios aspectos.

Individualización del tratamiento. — Concepto básico en Medicina, en este caso adquiere su mayor relieve y se hace no sólo necesario, sino absolutamente indispensable. El tratamiento será diferente si la litiasis es úrica, oxálica o fosfática; por lo menos en la dietética que lógicamente debe acompañar el tratamiento. Será diferente si la litiasis es infectada o no, si hay compromiso funcional u orgánico del riñón, si el estado general está o no comprometido, si hay complicaciones, si la causa de la litiasis reside en otros órganos, etc.

La dietética. — Es sabido que el factor alimentación juega un rol de verdadera importancia en el tratamiento de la litiasis, desde el momento que puede reducir al mínimum el aporte de sustancias litógenas. Es por eso que el régimen alimenticio debe ser prescrito de acuerdo con la composición química de los cálculos. Por otra parte, es necesario recordar que según la alimentación que se proporcione, es posible variar la acidez o la alcalinidad de la orina, factor de importancia en la precipitación de las sales de la orina. Sin embargo, no hay que caer en la exageración dietética. Debe ser una alimentación racional, ajustada a la forma de litiasis, modificable y susceptible de seguir la evolución de la enfermedad.

La cura de bebida hidromineral. — La cura de bebida ha de tender a provocar una diuresis abundante, de la que depende todo el éxito del tratamiento.

Sólo recordaremos la importancia de la bebida del agua en dosis suficientes y en ayunas, hora en que se provoca la mayor diuresis, la característica diuresis hidromineral, no olvidando que hay casos en que esta cura de bebida en ayunas suele ser peligrosa, como sucede en algunos litiásicos infectados, en que las mucosas inflamadas toleran mal el traumatismo provocado por una diuresis brusca y abundante. En estos casos se puede disminuir o suprimir el agua en ayunas y aumentarla entre las comidas, en que es mejor tolerada.

La balneación. — Ya hemos hecho mención a los trabajos de DUBOIS, que asignan a la Hidroterapia un papel modificador del pH urinario. Existen otras acciones que todavía son materia de estudio. Pero lo que es inobjetable es que la Hidroterapia, racionalmente indicada y debidamente controlada en cada enfermo, puede, por la acción sedante que se obtiene, favorecer la expulsión de cálculos urinarios al suprimir el espasmo que dificulta la eliminación.

Los factores agregados de la cura termal. — Si recordamos lo dicho en el capítulo consagrado a la cura termal en general, veremos que hay muchas influencias que, aplicadas al enfermo litiásico, le pueden ser beneficiosas. Basta recordar los factores climáticos, el ejercicio, la cinesiterapia, etc. No insistiremos sobre el particular.

El tratamiento médico asociado a las curas termales. — En realidad, la Crenoterapia es una forma de tratamiento médico de las litiasis urina-

rias. Nos referimos más bien, en este caso a la posibilidad de agregar, durante la cura, medicamentos que contribuyen a la lucha contra la infección y las tendencias precipitantes y litógenas.

LA TERAPEUTICA CRENO-CLIMATICA EN LAS ENFERMEDADES DEL HIGADO Y DE LAS VIAS BILIARES

La extremada frecuencia de las operaciones hépato-vesiculares en nuestro país, la gran concurrencia de estos enfermos a nuestras estaciones termales, que alcanza en algunas de ellas a ocupar casi la cuarta parte de su clientela y el rol fundamental que tiene el hígado en el metabolismo del agua, en los intercambios nutritivos y la relación con otras afecciones, sea de sus propias vías biliares, del tubo digestivo o del resto del organismo, merece que este grupo nosológico ocupe un lugar de preferencia en Crenoterapia.

Clínicamente, desde los tiempos más antiguos se han visto los favorables resultados de la Medicina Termal en las afecciones hepáticas y vesiculares y en todas aquellas que guardan relación con el hígado y sus anexos.

Por medio de la prueba de MELTZER-LYON se ha podido establecer la acción sobre el flujo biliar de algunas aguas minerales europeas, como Vichy, por ejemplo, en que se ha apreciado un aumento de las tres bilis. En individuos colicistectomizados se ha logrado demostrar la acción bilio-secretora y bilio-excretora. Otros autores han demostrado que la acción colerética de las aguas minerales se efectúa de una manera indirecta, por un reflejo partido de la mucosa duodenal, desde el momento que el agua inyectada por vía endovenosa no produce efecto alguno sobre la secreción. Otros, entre los que puedo incluir algunas experiencias personales, han observado en perros fistulizados, en que se administra agua mineral por vía gástrica o duodenal, aumentos de la coleresis al doble y al triple de las cantidades normales. En estudios experimentales sobre órganos aislados se ha visto que bajo la acción de ciertas aguas minerales la vesícula biliar eleva su tonus, pero no se modifican los movimientos vesiculares; con distintas aguas, se observan escasas modificaciones del tonus, pero cambios notorios en la amplitud de las contracciones.

En lo que se refiere al aspecto clínico de la Creno-Climatoterapia de las afecciones hépato-vesiculares, hay, aparte de la experiencia empírica, un abundante material de observaciones y una nutrida y bien documentada literatura médica. Nosotros seguiremos en líneas generales la pauta de exposición trazada por CARNOT y VILLARET, a la que agregaremos algunas consideraciones y datos de nuestra experiencia.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA CURA TERMAL EN LAS AFECCIONES DEL HIGADO. — Siguiendo un orden relacionado con el mayor o menor compromiso hepático, consideraremos en primera línea las insuficiencias funcionales del hígado, que con extremada frecuencia son tratadas en las Termas. Hay que evitar, como lo recomienda VILLARET, caer en el error de exagerar la lista de síntomas atribuíbles sólo a la insuficiencia hepática y por otra parte, de desconocer aquellos que aparentemente no tienen ninguna relación y en realidad son dependientes del mal funcionamiento del hígado.

Las congestiones hepáticas, con su cortejo de síntomas locales y generales, frecuentes en los grandes comedores y bebedores, forman un buen grupo de la clientela termal. En estos enfermos una cura termal bien dirigida, asociada a un régimen dietético apropiado, da los mejores resultados.

Las esclerosis hepáticas, en un comienzo, pueden ser tratadas con éxito por la Crenoterapia. La cirrosis ya constituída es una contraindicación formal del tratamiento termal, sobre todo si se trata de la cirrosis atrófica.

En el período inicial y en la cirrosis hipertrófica, la cura termal puede prestar señalados servicios.

En estos enfermos, en que con frecuencia se observan manifestaciones de hipertensión portal, la cura debe tomar ciertas precauciones que eviten los golpes bruscos de hipertensión portal, lo que se logra en parte haciendo absorber el agua por pequeñas cantidades y de preferencia en posición acostada.

Las ictericias se benefician con el tratamiento termal, siempre que se tomen las debidas precauciones. Desde luego, toda ictericia franca, en plena evolución, sea infecciosa, aguda o crónica, o por retención, constituye una contraindicación del tratamiento crenoterápico. En cambio, estará indicado en las subictericias crónicas tipo colemia familiar; en la convalecencia de la ictericia catarral y en las ictericias litiásicas, en el momento de la convalecencia expontánea o quirúrgica.

A las afecciones hepáticas que hemos mencionado, hay que agregar un grupo de otras afecciones del hígado susceptibles de beneficiarse con la Crenoterapia: todos aquellos enfermos que por intoxicaciones generales o quimioterápicas o por enfermedades tropicales, tienen un compromiso hepático más o menos serio.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES CRENOTERAPICAS DE LAS ENFERMEDADES DE LAS VIAS BILIARES. — Aunque somos partidarios del concepto actual de colecistopatía, entendiendo por tal el grupo de afecciones que comprometen la vesícula biliar y las vías biliares, sin hacer distinción entre litiasis, infección y trastornos colecisto-quinéticos, ya que corrientemente se hallan confundidos y rara vez se les puede encontrar separadamente, en el presente capítulo, por razones didácticas, las trataremos aparte.

La litiasis biliar. — Hay que considerar sus diferentes aspectos clínicos para poder ubicar racionalmente el tratamiento termal. Los estados prelitiásicos, que constituirían el ideal de la Medicina Termal porque podría hacer verdadero profilaxis de la litiasis, no siempre es fácil determinarlos. Sin embargo, la Crenoterapia moderna debe luchar por atraer cada día más a este grupo de futuros enfermos, que por el mejor conocimiento de los antecedentes y el perfeccionamiento de los exámenes de laboratorio, se hace posible sospechar mejor que antes. La lucha en estos casos va más al terreno litiásico que a la litiasis misma.

En la litiasis biliar confirmada, hay que considerar los casos latentes, bien tolerados y aquellos que presentan crisis dolorosas o se hallan complicados.

En las litiasis latentes, la Crenoterapia puede obtener que la vesícula, de por sí un poco sensible, se haga más tolerante, a la vez que puede influir sobre las molestias dispépticas, gastro-intestinales, a menudo asociadas.

En las litiasis vesiculares con crisis dolorosas, se recomienda la mayor prudencia y moderación en las prácticas de la cura para no despertar una mayor sensibilidad de la vesícula. En los casos de cólicos hepáticos se suspenderá el tratamiento, no debiendo practicarse la cura termal hasta pasado uno o dos meses después de la última crisis.

Los resultados del tratamiento termal apropiado son con frecuencia bien manifiestos. En nuestra experiencia balnearia hemos visto en un crecido porcentaje de colecistopatías dolorosas, que al final de la primera semana o comienzo de la segunda de tratamiento, disminuyen considerablemente o desaparecen las manifestaciones dolorosas expontáneas o provocadas por el examen.

No debemos olvidar que un buen número de complicaciones de la litiasis biliar constituyen contraindicaciones formales del tratamiento termal, considerando como tales las ictericias, las angiocolitis, las hepatitis, etc.

La litiasis biliar operada constituye una buena indicación de la Crenoterapia.

La **colecistitis crónica** tiene en la Crenoterapia uno de sus buenos recursos curativos. El drenaje de la bilis infectada, la acción resolutiva y sedante de los tratamientos hidroterápicos locales y generales y el mejoramiento del estado general, como consecuencia de las modificaciones humorales, ponen a la vesícula inflamada en las mejores condiciones para su recuperación.

Las **disquinesias vesiculares**, finalmente, son las llamadas a obtener mayor beneficio del tratamiento termal, siempre que sea bien elegido el tipo de agua.

Hechas estas consideraciones, debemos sintetizar nuestro concepto de colecistopatía para no olvidar que la Clínica no nos ofrece casos puros de litiasis, colecistitis o disquinesias, sino cuadros morbosos complejos, en que las características de cada uno se hallan entremezcladas y confundidas pará formar una sola entidad mórbida. Y, por sobre todo esto, debemos pensar que tampoco es posible suponer afecciones tan extremadamente localizadas a una porción de un órgano, sino considerar el conjunto orgánico, con todas sus interdependencias humorales, nerviosas y otras, que hacen que sea el organismo entero el que sufre la perturbación; es de sus reacciones generales posiblemente de donde nace la modificación o mejoría del órgano que consideramos enfermo.

MECANISMO DE ACCION DE LAS AGUAS MINERALES EN PATOLOGIA HEPATICA. — Siguiendo a CARNOT y VILLARET analizaremos por separado la acción farmacodinámica de las aguas minerales, acción compleja de por sí y que sólo en los últimos años ha venido a vislumbrarse para entrar en el terreno experimental.

Rol del bicarbonato de sodio y de otros componentes químicos. — El hecho de constituir un elemento predominante de las aguas empleadas útilmente en las afecciones hépato-vesiculares, ha llamado la atención para concedérsele un lugar preferente de estudio. Su rol importante en el mantenimiento de la concentración iónica de los humores, hace del bicarbonato de sodio una de las principales sustancias tampones del organismo; el funcionamiento hépato-vesicular desempeña un papel indiscutible en el equilibrio ácido-básico del organismo.

Interesantes investigaciones han demostrado la acción del ácido carbónico y de muchos de los elementos constitutivos de las aguas minerales, como las sales de magnesio, los componentes cálcicos, etc., que de una o de otra manera son susceptibles de actuar directa o indirectamente sobre el complejo orgánico hépato-vesicular. Sin embargo, no podemos dejar de advertir que no es posible comprender la acción de conjunto de un agua mineral, conociendo las acciones particulares de cada uno de sus componentes. Esta es sólo una manera de estudiar la acción; pero la forma de actuar no es conocida en su esencia.

Al rol que desempeñan los elementos químicos, hay que agregar la de ciertos factores físico-químicos, como la termalidad, la concentración molecular y sobre todo la acción electroiónica, de la que es posible esperar tal vez toda la explicación de su acción.

Por otra parte, los estudios encaminados a demostrar la acción de estas aguas sobre las diferentes funciones hepáticas, tanto en lo que se refiere a la función biliar como a las demás funciones del hígado, obtenidas por el estudio experimental o por el sondaje duodenal en el hombre, o por las diferentes pruebas conocidas, han dado a la Crenoterapia adquisiciones de tal importancia que por sí solas constituyen una de sus más sólidas bases científicas en que hoy puede sustentarse.

LAS TECNICAS DE CURA EN LOS ENFERMOS DEL HIGADO Y DE LAS VIAS BILIARES. — La Crenoterapia cuenta con numerosos recursos para el tratamiento de las afecciones hepáticas y de las colecistopatías. Desde luego, la base del tratamiento es la cura de bebida, variable según el tipo de agua empleada. Se la emplea, también, en aplicaciones internas, como lavados intestinales, proctoclisis, etc. Al exterior son numerosas sus aplicaciones, sea en forma de baños o de duchas. Se agregan aplicaciones locales de barros minerales u otras. Pero no hay que olvidar los factores complementarios de la cura, entre los que juegan un rol importante la Dietética, la Climatoterapia, la Fisioterapia, etc. Los pasaremos en revista brevemente.

Cura de bebida. — Constituye el elemento esencial del tratamiento termal de los hepáticos y vesiculares. Pueden darse ciertas normas generales.

Por principio, el agua debe beberse en la fuente misma, en donde posee todas sus propiedades, o a lo más, sólo algunos instantes después de haber sido retirada de la fuente.

Las dosis, aunque variables según el tipo de agua y la acción directa que tengan sobre el hígado o la vesícula, no serán nunca muy altas; digamos entre 50 y 150 cc., repetidas varias veces en el día. En nuestra practica, con el agua de Panimávida, hipotónica y oligometálica, recomendamos corrientemente a estos enfermos 100 cc. cada 2 horas, 6 a 8 veces al día. Lógicamente existen todas las posibilidades de variación según las características individuales de cada enfermo.

Como lo hemos dicho, se ha insistido en que estos enfermos beban el agua en posición acostada, más bien que se recuesten después de beber el agua, y que la absorción se haga por dosis fraccionadas. A este respecto se ha demostrado la diferencia enorme que existe en el ritmo de eliminación acuosa según que el sujeto esté de pie o acostado, o que la dosis de agua sea masiva o fraccionada.

Las aplicaciones internas, sea en forma de ducha ascendente o de lavado intestinal, tienden a caer en desuso. En cambio, se le concede especial importancia en algunas termas europeas a la proctoclisis gota a gota, indicada de preferencia en los enfermos que toleran mal el agua en bebida. Se han empleado también inyecciones subcutáneas e intravenosas de agua mineral, pero sólo a título de excepción.

Aplicaciones externas. — El agua se emplea en forma de duchas, que pueden variarse en una extensa gama. Las más empleadas son las duchas generales, las duchas locales, la ducha sin presión, la ducha submarina, el masaje bajo el agua, la ducha horizontal, la ducha tamizada, etc.

Los baños pueden ser generales o locales y la técnica varía también según los casos. En general se recomiendan baños tibios o calientes y su duración depende del efecto que se desea obtener.

Las cataplasmas pueden ser de agua corriente o cataplasmas de barro. En ocasiones se emplean también las aplicaciones directas de barro sobre el abdomen o el hipocondrio derecho. Todas tienen por objeto activar la circulación local y favorecer el funcionamiento hepático, a la vez que constituyen un excelente medio para calmar las manifestaciones dolorosas abdominales; aplicadas muy calientes tienen una acción estimulante.

Complementando la cura de bebida y la hidroterapia, están todos los demás factores de la cura termal, que desempeñan un importante papel en el tratamiento de las afecciones hepáticas y vesiculares. Bástenos recordar la Climatoterapia, a cuyos cambios estos enfermos son extraordinariamente sensibles, y la Dietética, que es uno de los elementos indispensables para el buen resultado de la Crenoterapia; todos los beneficios adquiridos por una ordenada cura termal pueden perderse ante una trasgresión del régimen alimenticio.

LA CRENOTERAPIA EN GASTRO-ENTEROLOGIA.

PRINCIPALES AFECCIONES DEL TUBO DIGESTIVO SUSCEPTIBLES DE SER TRATADAS EN CRENOTERAPIA

Afecciones del estómago. — Dada la complejidad de síntomas característicos de las enfermedades del estómago y la relación que los fenómenos digestivos tienen con otros órganos, será necesario hacer una exposición que permita orientar al médico en las indicaciones y contraindicaciones de las curas termales, en esta materia.

a) Trastornos de la secreción gástrica. — Hay que considerar a este respecto dos grupos de enfermos: los hiperclorhídricos, por una parte, y los hipo y anaclorhídricos, por otra.

Entre los hiperclorhídricos hay algunos que corresponden a gastritis banales, producidas por irritantes como el alcohol, tabaco, etc., que se benefician de las curas termales sedantes, con aguas minerales alcalinas, especialmente bicarbonatadas sódicas.

La hiperclorhidria por úlcera gástrica en los períodos de actividad de la úlcera, constituye una contraindicación formal de la Crenoterapia.

En las dispepsias hiperclorhídricas de los hépato-vesiculares ya hemos visto la acción favorable de la cura termal, con todos sus factores de régimen alimenticio y otros que complementan la cura.

En cuanto a las hipoclorhidrias y anaclorhidrias, sean constitucionales o funcionales, las indicaciones y las formas del tratamiento termal son numerosas. Las técnicas de cura y la elección del tipo de agua mineral estarán condicionadas por las características de cada caso.

b) Trastornos de la motilidad gástrica. — Numerosos son los síndromes clínicos que obedecen a esta alteración, a menudo asociados a perturbaciones secretorias.

La hiperquinesia gástrica se observa con frecuencia en los neuróPatas. Asociada a la hiperclorhidria se encuentra comúnmente en las gastritis y en los ulcerosos.

Los trastornos de la motilidad que se acompañan frecuentemente de fenómenos dolorosos, con espasmos, etc., se benefician — excepto los ulcerosos en actividad — con las aguas alcalinas tibias o calientes y con el tratamiento termal sedante, en general.

Las hipoquinesias gástricas, frecuentes en los dispépticos, se hallan corrientemente asociadas a la ptosis gástrica y a la insuficiencia secretoria del estómago. Es frecuente que estos enfermos presenten una hipotonia general del organismo, con todo su cortejo de trastornos. Son enfermos

asténicos, nerviosos, con compromisos de otros órganos, como el hígado, la función sexual, etc.

El tratamiento termal resulta, en consecuencia, extraordinariamente complejo. Es necesario asociar a la acción de determinadas aguas minerales, tipo carbonatadas gaseosas u otras, las curas de realimentación y de reeducación digestiva y nerviosa.

c) Lesiones gástricas. — En general, las curas termales están menos indicadas en las lesiones del estómago que en sus trastornos funcionales.

No parece oportuno, en el momento actual — dice VILLARET — prescribir una cura termal para una gastritis ulcerosa o una úlcera gastroduodenal en plena actividad. A lo más, durante el período de calma, se podrá recomendar una cura alcalina para regularizar la secreción gástrica.

En cambio, después de las intervenciones quirúrgicas, la indicación crenoterápica encuentra una mayor justificación. Los enfermos ven modificarse muchas de sus pequeñas molestias derivadas de trastornos de la secreción, de la motilidad o nerviosos, con una cura de aguas alcalinas, siempre que la técnica sea prudente y se empleen pequeñas dosis de agua. A esto se aconseja agregar la acción de ciertas estaciones sedantes y radioactivas.

d) Trastornos gástricos secundarios. — Hay una serie de afecciones que presentan trastornos dispépticos, como síntomas agregados, que pueden ser tratados por la Medicina Termal, modificando el trastorno sintomático o actuando sobre la afección causal.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES CLINICAS DE LAS CURAS TERMALES EN GASTROENTEROLOGIA. — En líneas generales toda lesión gastro-intestinal contraindica el tratamiento termal. A esto hay que agregar las afecciones agudas, subagudas o reagudizadas, como asimismo todas aquellas afecciones en que el estado general es tan precario que no cabe posibilidad de esperar una reacción modificadora. Con este criterio, no deberán enviarse a las termas las úlceras en evolución, las gastritis graves o ulcerosas, el cáncer gástrico o intestinal, las enterocolitis agudas, las colitis parasitarias o las infecciones crónicas en actividad.

En cambio, la gran mayoría de los trastornos funcionales, glandulares, motores y neuro-vegetativos del tractus gastro-intestinal se benefician con el tratamiento termal. Lógicamente cada caso tendrá su indicación especial, tanto en la elección del agua mineral como en el conjunto de factores que armónicamente deben actuar en la cura termal.

Como norma general podemos establecer para las gastropatías que las hipoquinesias, hipotonías, hiposecreciones y dispepsias hipoclorhídricas se benefician con las curas estimulantes, desde le punto de vista de la composición físico-química de las aguas y de las técnicas que se empleen.

Los hiperesténicos deben ser dirigidos a las termas con mayor prudencia y en todo caso elegir aquellas que ofrezcan recursos sedantes.

Las gastropatías secundarias, serán tratadas de acuerdo con la afección causal.

Las indicaciones de la Crenoterapia en las afecciones intestinales son numerosísimas y son muchos los enfermos de esta categoría que acuden cada año a nuestras estaciones termales a tratar sus trastornos por lo recursos naturales que les ofrecen. Pero es indispensable precisar las indicaciones y que los enfermos no empleen indiferentemente una u otra terma, como hasta ahora es costumbre hacerlo. Es necesario tener presente la acción farmacodinámica de cada tipo de agua y precisar si se trata de aguas de acción excitante o de acción sedante. Deben conocerse los demás recursos complementarios que ofrece la estación y si cabe la posibilidad

de que sean puestos al servicio del enfermo en forma eficiente (técnicas de cura, dietética, etc.).

La elección de la estación termal y el tratamiento mismo serán diferentes en los casos de afecciones intestinales que pueden beneficiarse con la Crenoterapia y que en líneas generales podemos reducir a las siguientes: constipación atónica y espasmódica, ciertas colitis, colitis mucomembranosas, trastornos intestinales consecutivos a compromisos de otros órganos (hígado, riñones, afecciones ginecológicas, etc.), trastornos neuro-vegetativos, ciertas lesiones intestinales (úlceras) en períodos de inactividad, etc.

TECNICA DE CURA CRENOTERAPICA EN LAS AFECCIONES GASTRO-INTESTINALES. — Fundamentalmente debemos considerar en esta forma de tratamiento el empleo del agua mineral al interior (en bebida, lavados, proctoclisis, gota a gota, etc.); en las diferentes aplicaciones hidroterápicas al exterior (baños, duchas, aplicaciones locales, etc.) y los distintos recursos complementarios de la cura (dietética, clima, cinesiterapia, etc.).

Cura de bebida. — Constituye, evidentemente, el elemento esencial del tratamiento. Las dosis varían según la composición físico-química del agua, la enfermedad y su estado evolutivo, la sensibilidad del enfermo y los efectos que se desean obtener. En ciertos casos y con determinadas aguas, la dosis podrá ser de unos 50 cc. cada vez, repetida a diferentes horas del día. En cambio en otros puede llegar a 200 ó 300 cc. No creemos prudente pasar de estas dosis sea cual sea el tipo de agua.

En determinadas circunstancias, sobre todo cuando hay compromiso hepático, renal o cardíaco, se recomienda la bebida en posición acostada y en dosis fraccionada. El empleo de aguas frías o calientes o la bebida antes, durante o después de las comidas, estará condicionado por el tipo de afección por tratar y los efectos que se desea obtener.

Otras aplicaciones internas. — Aunque actualmente hay tendencia en Crenoterapia a evitar estas formas de tratamiento, las citamos por estar indicadas en determinados casos, siempre que se cumplan todos los requisitos de una justa indicación, a la vez que una minuciosa observación y vigilancia. Nos referimos a los lavados gástricos e intestinales; ciertas formas de duchas, mediante aparatos especiales (ducha horizontal, ducha ascendente, gota a gota rectal, etc.).

Hidroterapia. — Debe considerarse como un recurso complementario de la cura que desempeña un importante papel en el tratamiento termal de las afecciones gastro-intestinales. Esencialmente variable en su técnica, que bien aplicada puede y es necesario que se adapte a cada caso en especial, cuenta fundamentalmente, con las variadas formas que ofrecen las duchas.

Las cataplasmas, tanto de agua como de barro, tienen una acción francamente sedante en las afecciones dolorosas abdominales, cuando se las emplea a una temperatura de 40º a 50º y el tiempo de aplicación es superior a 20 minutos. Tienen un efecto estimulante, en los casos de atonía, cuando se les aplica a temperaturas superiores a 55º y son de corta duración.

LA CRENO-CLIMATOTERAPIA EN OTO-RINO-LARINGOLOGIA LA MEDICACION SULFURADA

Empleada empíricamente desde muy antiguo la Medicina Termal en Oto-rino-laringología, no ha sido aceptada científicamente sino en los 30 ó 40 últimos años. En la actualidad constituye en los países europeos y especialmente en Francia, una de las especializaciones mejor desarrolladas de la Crenoterapia.

La existencia en nuestro país de aguas minerales especialmente indicadas para el tratamiento de estas enfermedades, asociadas a condiciones climáticas excepcionalmente favorables, nos ha inducido a consignar este capítulo dentro de la Clínica Crenoclimática, a pesar de que hasta ahora no se le ha concedido atención alguna y en nuestras termas, prácticamente, no se trata a estos enfermos. El convencimiento absoluto de que habrá de llegar el día en que se sepa aprovechar estos recursos, nos mueve a escribir sobre este asunto.

PROPIEDADES GENERALES Y LOCALES DE LA MEDICACION TERMAL AZUFRADA. — Se ha puesto en evidencia desde los tiempos de C. BERNARD que los productos sulfurados absorbidos por ingestión u otra vía, son eliminados parcialmente por la vía respiratoria y el rino-farinx. Precisamente ésta es la razón de su empleo. El poder antiséptico del azufre es conocido y no necesitamos insistir sobre ello.

En estas propiedades encontramos la justificación del empleo de la medicación azufrada termal en las afecciones del rino-farinx y los bronquios.

Pero a estas propiedades generales, hay que agregar una acción local, ejercida por el azufre — digamos por las aguas sulfuradas — sobre las secreciones, la circulación y la sensibilidad de la mucosa.

FLURIN y VIALLE hacen notar la importancia que tiene el azufre en la modificación de las secreciones rino-faríngeas y bronquiales. Según ellos, el azufre exagera momentáneamente las secreciones; pero después de un período de recrudescencia, verdadera crisis reaccional, las modificaciones son favorables, las secreciones se hacen mucosas y claras y disminuyen progresivamente. Consideran a la medicación azufrada como un anticatarral por excelencia.

Mediante un tratamiento sulfurado bien conducido — dicen los autores citados — los enfermos se hacen menos sensibles a las causas irritantes de la mucosa respiratoria: la hiperestesia rino-faríngea se atenúa, las excitaciones mínimas que producían accesos de tos, quedan sin efecto.

Hay muchas otras acciones del azufre, de las cuales un buen número está actualmente en estudio. Señalaremos su acción antiesclerosante y su acción antianafiláctica. Pero los trabajos más importantes de los últimos años se refieren al estudio del azufre proteico y del glutation.

El rol del azufre es doble en el organismo. No sólo forma parte integrante de todas las moléculas albuminoídeas del cuerpo humano, desempeñando un rol indispensable en la edificación de los tejidos, sino que desempeña también un rol catabólico. Es un excitante de las combustiones, un movilizador de oxígeno, un agente óxido-reductor de primer orden.

El azufre existe, en efecto, en la mayor parte de las materias proteicas bajo la forma de un núcleo sulfurado, la cisteína, cuerpo eminentemente inestable y oxidable, que por oxidación se transforma inmediatamente en cistina, el cual, obrando de nuevo como captador de hidrógeno, se convierte en cisteína. Pues bien, este sistema cisteína-cistina, constituye uno de los grupos reversibles mejor conocidos en Biología y es precisamente, aislando el glutation, como HOPKINS ha confirmado la importancia de este grupo en los fenómenos de óxido-reducción.

En estudios realizados con aguas sulfuradas se había comprobado que muchos tejidos vivos poseían la propiedad de reducir el azufre en hidrógeno sulfurado y se supuso que existía un cuerpo especial que se denominó filothion, que poseía esta propiedad. Precisamente se consideraba que las aguas minerales sulfuradas actuaban atacando este filothion de

los tejidos. Estudios posteriores demostraron que este cuerpo pertenecía a la materia albuminoídea y HOPKINS, finalmente, logró aislarlo como un cuerpo definido, un dipéptido formado de una molécula de ácido glutámico y de cisteína, al que denominó glutation. Es este producto azufrado, el glutation, el que tiene precisamente un rol esencial en la reversibilidad del sistema cisteína-cistina y, por lo tanto, en los fenómenos de óxido-reducción.

Es así como se aclara — dicen FLURIN y VIALLE — la notable acción del azufre que contienen las aguas minerales, y se explica que las aguas sulfuradas, llamadas "fuertes", contengan en realidad una dosis infinitesimal de azufre; pero de un azufre muy especial, dotado de un extraordinario poder catalítico.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LAS CURAS SULFURADAS EN OTO-RINO-LARINGOLOGIA. — Intimamente relacionados con la acción fisiológica que esquemáticamente hemos considerado y tomando en cuenta la experiencia milenaria, que asigna a las aguas sulfuradas una acción favorable en el tratamiento de estas afecciones, podemos precisar, en cierto modo, el cuadro de sus indicaciones y contraindicaciones.

Indicaciones. — Afecciones tórpidas catarrales de las vías respiratorias superiores (rinitis crónicas, adenoiditis y faringitis crónicas, sinusitis, otopatías, ciertas sorderas, laringitis crónicas, piorreas alvéolo-dentarias).

Contraindicaciones. — Según FLURIN y VIALLE pueden considerarse contraindicaciones absolutas del tratamiento termal, las afecciones de la nariz, oído y garganta que evolucionan en los grandes hipertensos, en los cardíacos mal compensados, en los dispépticos inveterados, en los hepáticos graves, en los cancerosos y en los tuberculosos.

TECNICA DE LAS CURAS HIDROMINERALES SULFURADAS.— No entraremos en detalles sobre esta materia, que queda entregada en manos del médico hidrólogo especializado y con mucha frecuencia sólo dirigida directamente por el oto-rinb-laringólogo. Además, es necesario tomar en cuenta que para realizar debidamente muchas de estas curas, hay que contar con instalaciones costosas, que sólo poseer los establecimientos termales especializados (Luchon, Canteret, Mont-Dore, etc., en Francia). Finalmente, nos ahorra comentarios el no existir esta especialización en nuestra medicina termal.

CRENO-CLIMATOTERAPIA DE LAS AFECCIONES NO TUBERCULOSAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS

Es ampliamente conocida la extensa aplicación de la Climatoterapia e indirectamente de la Crenoterapia en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar. Esta forma de tratamiento, que tiene en la actualidad una verdadera significación social, pertenece, por la importancia que ha adquirido, al dominio de la Tisiología, aunque constituye una de las más importantes aplicaciones de la Climatoterapia médica y entra de lleno en su campo de acción. Creemos, sin embargo, que debe formar parte del capítulo de Terapéutica de la Tisiología y ser tratada por ella.

Hecha esta salvedad, consideraremos en Creno-Climatoterapia sólo a las afecciones no tuberculosas de las vías respiratorias.

Según VILLARET, desde el punto de vista clínico, las curas hidrominerales se hallan indicadas en tres grupos de afecciones pulmonares no tuberculosas: 1) Las enfermedades espasmódicas del árbol respiratorio: asma, tráqueo-bronquitis y coriza espasmódicos; 2) los catarros y las esclerosis pulmonares; 3) la adenopatía tráqueo-brónquica no tuberculosa de los niños.

El asma bronquial es entre todas las afecciones la que mayor beneficio obtiene de la Crenoterapia. Siendo el asma una enfermedad alérgica, encuentra en las aguas minerales la desensibilización que modifica el estado neuro-humoral del organismo. Ya hemos visto, por otra parte, cómo en el estudio de las propiedades biológicas de las aguas minerales, se ha encontrado un poder antianafiláctico que podría explicar muchas de las acciones de la Crenoterapia, tanto en la afección que tratamos, como en otras que obedecen a igual trastorno, entre las que podríamos incluir a las mismas enfermedades espasmódicas de las vías respiratorias ya mencionadas: tráqueo-bronquitis y coriza espasmódicos.

Pero fuera de los factores predisponentes generales de estos estados alérgicos, representados por el trastorno del equilibrio neuro-humoral del organismo, susceptible de ser modificados directamente por la Crenoterapia, o indirectamente, al actuar sobre el hígado o las glándulas de secreción interna u otros, la Medicina Termal puede actuar favorablemente modificando los factores predisponentes locales, que constituyen la verdadera espina irritativa del trastorno.

Es interesante anotar, además, la posibilidad que existe de influir, por intermedio de las prácticas crenológicas, en ciertas circunstancias favorecedoras de la aparición de manifestaciones agudas, que, como el ataque de asma, constituyen verdaderas crisis. Tal es el caso de los enfriamientos, para los que muchos enfermos son extraordinariamente sensibles; pues bien, por intermedio de la Hidroterapia es posible desensibilizar el organismo al frío. Se realiza una verdadera gimnasia vaso-motora y nerviosa capaz de llevar a un cierto estado de endurecimiento defensivo. Por otra parte, es sabida la acción que por vía refleja realiza un baño de mano caliente, que hace desaparecer a veces una crisis de asma.

La influencia del tratamiento termal en estos estados espasmódicos del árbol respiratorio, no sólo puede atribuirse a la acción de los factores físicos de la Hidroterapia. Hay que suponer que la composición físico-química de las aguas, con todo el poder de sus elementos disociados al estado iónico y posiblemente la acción sedante y antiespasmódica de la radioactividad, desempeñen un rol de importancia.

Finalmente el estudio de las propiedades biológicas de las aguas minerales, especialmente por las experiencias realizadas con bronquio aislado, en que ha sido posible registrar su contracción y su relajación bajo diferentes influencias, ha permitido esclarecer la acción de muchas aguas minerales, cuyo empleo en esta clase de afecciones era enteramente empírico.

"Hemos constatado — dice VILLARET al referirse a los estudios experimentales con bronquio aislado — que la concentración molecular constituía un elemento de importancia capital para la supervivencia del músculo brónquico. La concentración iónica es igualmente uno de los factores que rigen la contractilidad bronquial."

"Hemos visto —agrega— que entre los gases disueltos, el ácido carbónico relajaba este músculo, lo mismo que ciertos iones electro-negativos, como el silicio. En cambio los arseniatos no han dado esta relajación. La radicactividad tendría también una influencia sedante sobre el músculo brónquico."

"En resumen — dice — las aguas minerales pueden tener una acción directa sobre el músculo brónquico aislado y esta acción difiere considerablemente según las aguas examinadas. Indudablemente no desconocen que sus experiencias, in vitro, no representan lo que sucede in vivo,

pero ellas constituyen una demostración del poder de acción de las aguas minerales, por lo menos desde el punto de vista farmacodinámico, puesto que sobre un músculo bronquico aislado el agua de Mont-Doré, por ejemplo, tiene una acción de relajamiento sólo comparable con la de la efedrina, la adrenalina o la atropina."

En nuestro país, que cuenta con aguas minerales de especial calidad, asociadas a condiciones climáticas de verdadero valor, es posible tratar en óptimas condiciones a todos estos enfermos en que el factor espasmo de las vías respiratorias desempeña un rol decisivo en la génesis de la enfermedad.

En cuanto a los catarros bronquiales y esclerosis pulmonares, es notable el beneficio que obtienen con el tratamiento crenoclimático, especialmente en las aguas sulfurosas y arsenicadas. Es conocida la acción del azufre sobre la mucosa bronquial, lo mismo que la del arsénico; si a esto se agrega la influencia de un clima apropiado y de prácticas balneológicas bien dirigidas, los resultados serán los mejores.

En las adenopatías tráqueo-bronquicas no tuberculosas de los niños, la influencia favorable del tratamiento crenoclimático, actuando especialmente sobre el estado general, es bien notoria.

Para estas afecciones, como para el grupo anterior, nuestras termas pueden constituir un buen recurso de tratamiento.

LA CRENOTERAPIA EN GINECOLOGIA

Existen fundadas razones para incluir las afecciones ginecológicas en el grupo de las que mejoran con el tratamiento termal. Si es la Crenoterapia propiamente tal, desde los tiempos más antiguos ha sido usada empíricamente en el tratamiento de muchos trastornos propios de la mujer y si recordamos a la misma Historia veremos que la esterilidad de muchas mujeres famosas ha sido vencida por una cura de aguas; si es la Hidroterapia, está hasta ahora sirviendo a los ginecólogos ya sea en forma de baños tibios, compresas frías o calientes, lavados vaginales, etc., para tratar muchos estados patológicos de su especialidad.

Las afecciones ginecológicas ofrecen, por lo menos en su relación con la Crenoterapia, una extraordinaria complejidad.

Algunas corresponden exclusivamente al aparato genital de la mujer y aunque en su mayoría son del dominio de la Cirugía, pueden quedar al alcance de la Crenoterapia.

Pero hay un gran número de trastornos en que la causa no se encuentra en el aparato genital y es en estos precisamente, en donde la Medicina Termal encuentra su mejor ubicación.

Si es necesario tratar la causa, la Crenoterapia tiene un extenso campo de aplicación. Hay trastornos genitales que obedecen a causas nerviosas, dispépticas, hepáticas, renales. Se las encuentra en las artríticas, linfáticas, en las enfermas que presentan alteraciones de la sangre, etc.

Las curas termales sedantes estarán indicadas en todos los estados dolorosos, de excitación nerviosa, etc. En ellas actúan principalmente las aguas hipertermales sobre todo por sus propiedades físicas (radiotactividad), en que se gradúa la acción sedante regulando la temperatura y la duración de los baños. El tratamiento se complementa generalmente por la influencia de un clima sedante y de un régimen de vida apropiado. Son las aguas reservadas a las afecciones uterinas o anexiales dolorosas, a las neurosis rebeldes, a los espasmos, a las excitables, etc.

Las curas excitantes estimulan el estado general y actúan sobre el trastorno local. Las aguas cloruradas sódicas fuertes y las sulfurosas son

las más indicadas para producir esta acción. Son ellas las que actúan en los trastornos uterinos con amenorrea, provocando primero un movimiento fluxionario que se traduce por la congestión de la pequeña pelvis, que después de una verdadera crisis da la resolución deseada. Estas mismas aguas estimulan las funciones generales, los aparatos nervioso, sanguíneo, digestivo y otros, mejorando por lo tanto a las enfermas que directa o indirectamente presentan trastornos que obedecen a causas generales y sobre todo a las asténicas, deprimidas, anémicas, etc.

Las aguas minerales, aun las que no son consideradas habitualmente como las más indicadas para el tratamiento de las afecciones útero-ováricas, pueden encerrar propiedades que van a actuar directa o indirectamente sobre el aparato genital. El organismo constituye un conjunto armónico, en que sus partes no son ajenas a las influencias que por cualquier motivo reciba y sean capaces de producir una modificación en sus estados humorales. Sobre esto no se ha dicho la última palabra y no sabemos qué sorpresas se nos esperan del mejor conocimiento de las interrelaciones funcionales y orgánicas. Nosotros mismos hemos realizado, en nuestros estudios sobre las propiedades biológicas del agua mineral de Panimávida, una experiencia cuyos resultados no dejaron de sorprendernos y que aun no estamos en condiciones de interpretar; trascribiremos, sin comentario, el resumen que la Sociedad Internacional de Hidrología, con asiento principal en Londres, nos publicó en sus Archivos a raíz del Congreso de Hidrología de 1936:

"El autor F. BRAVO describe las experiencias realizadas con el agua de Panimávida, Chile, destinadas a investigar la influencia que puede tener el agua mineral sobre las hormonas. Basándose en la reacción de FRIEDMANN para el diagnóstico del embarazo, se inyectó intraperitonealmente a 6 conejas jóvenes, en las que se constató previamente el estado infantil de sus ovarios (ausencia de folículos y cuerpos amarillos), durante 3 días consecutivos, 10 c.c. de agua mineral. El testigo recibió suero fisiológico en la misma dosis. Se inyectó Prolan a los dos grupos, por vía endovenosa, en dosis relativamente débiles, comparadas con las que se emplean en el diagnóstico del embarazo, a fin de evitar dosis brutales que podrían dificultar la interpretación. 44 horas después de la primera inyección de Prolan se sacrificó a las conejas y se pudo apreciar que aquellas que habían recibido el agua mineral presentaban un estado de sobreactivación de sus ovarios, a tal punto que se podía creer que el Prolan había tenido una acción brutal sobre el animal. En los ovarios congestionados, había varios folículos hemorrágicos. En algunos había verdaderos conglomerados de folículos hemorrágicos que daban al ovario un aspecto de fresa. En cambio, en el testigo, que había recibido igual dosis de Prolan, el aparato genital interno presentaba sólo ligeros signos de reacción. Había uno o dos folículos de aspecto rosado, en vías de maduración. Estas experiencias fueron repetidas en un mayor número de animales y los resultados se mantuvieron iguales".

LA CRENO-CLIMATOTERAPIA EN DERMATOLOGIA

Las enfermedades de la piel que mejoran con el tratamiento crenoclimático son extraordinariamente numerosas.

En algunas dermatosis, la acción de las aguas, sea por la influencia de sus iones terapéuticos, como el arsénico, el azufre u otros o por sus características de conjunto, que actúan sobre el estado general o modifican un terreno alérgico o excitan o son francamente sedantes, esta acción es innegable. En otras, es más marcada la influencia de la asociación creno-

climática y en un buen número, finalmente, actúa exclusivamente la Climatoterapia y en especial, la Helioterapia.

Es en esta forma como se tratan muchas erupciones; ciertas manifestaciones cutáneas de la tuberculosis; estafilococias y las que se han denominado reacciones cutáneas, como los pruritos, urticarias, líquenes, algunos eczemas y a veces, con buenos resultados, la psoriasis.

En los casos en que los trastornos cútaneos obedecen a una alteración general (gota, obesidad, diabetes, dispepsias, etc.), será necesario dirigir el tratamiento a la lesión causal, para influenciar secundariamente la lesión cutánea.

En cuanto a las técnicas de cura, varían, naturalmente, si la indicación se basa en la composición físico-química del agua, empleando aguas arsenicadas, azufradas u otras o se procede a un tratamiento externo en forma de baños, a menudo prolongados, temperados o hipertermales, las diferentes formas de duchas u otros procedimiento hidroterápicos.

Al lado de la balneación general, se emplean tratamientos locales y en Europa es de uso frecuente la ducha filiforme, en que el agua actúa a fuerte presión en un chorro muy delgado, produciendo una acción tópica directa sobre la epidermis, a lo que se agrega la acción del agua mineral.

No debemos olvidar que en la mayoría de las dermatosis hay que actuar sobre el terreno que las determina y por esta razón, el tratamiento debe ser, además, de orden general, aprovechando todos los factores útiles que ofrece la cura termal.

En Chile, hasta ahora, no hemos sabido aprovechar debidamente los recursos creno-climáticos en el tratamiento de las enfermedades de la piel. Contamos con aguas minerales especialmente indicadas (El Toro, Vegas del Flaco, Chillán, Tolhuaca, etc.), asociadas a condiciones climáticas de extraordinario valor. El día que la especialización creno-climática desarrolle el plan que le corresponde, las enfermedades de la piel encontrarán una ubicación perfectamente justificada.

LA CURA TERMAL CARBO-GASEOSA EN TERAPEUTICA CARDIOVASCULAR

En el prefacio del interesante libro publicado por P. N. DESCHAMPS, con el título que hemos dado a este capítulo, el Prof. VAQUEZ que lo firma, nos ofrece algunos comentarios que significan una verdadera consagración de esta rama de la Medicina Termal, dado el alto valor que adquieren sus palabras como juicio autorizado.

"La acción farmacodinámica del baño carbogaseoso — dice VAQUEZ al comentar el libro — constituía uno de los capítulos más difíciles de tratar por las interpretaciones contradictorias o hipotéticas que existían. P. N. DESCHAMPS ha sabido conciliar a unas y defenderse de otras. El hecho patente y primordial es la vasodilatación periférica, capaz de explicar muchas cosas, pero no todas. Es necesario ir más lejos: acción directa del gas carbónico sobre las paredes arteriales, por absorción en el organismo, quizás, aunque no está bien establecido; acción directa, también, de este gas sobre el corazón, excitando las fibras o los centros automáticos intracardíacos.

"Establecidos estos hechos, DESCHAMPS deduce lógicamente las indicaciones de las curas carbo-gaseosas, muestra que en razón de sus efectos, conjugados u opuestos, según la fuente a la que se recurre, pueden convenir a los hipertensos o a aquellos en que la circulación es deficiente y él explica la razón."

En otra parte dice el Prof. VAQUEZ: "un aspecto me ha parecido particularmente interesante; es el que se refiere a la influencia de la balneación carbo-gaseosa sobre la adaptación del corazón a las lesiones valvulares, sobre todo cuando son recientes. Esta influencia favorable la he constatado muchas veces y no dejo de dirigir a Royat a los enfermos que después de una endocarditis reumática u otra, han contraído una cardiopatía, así como envío a Bagnoles-de-l'Orne a los que han tenido una flebitis. En uno y otro caso, los efectos me han parecido notables".

Estas palabras de VAQUEZ, que fueron sin duda de gran valor para DESCHAMPS, tienen para nosotros un significativo más, que queremos dedicar a los escépticos en Crenoterapia. El fué uno de los más grandes maestros de la Medicina contemporánea que reconoce decididamente la importancia de la Terapéutica Termal y dice que forma parte, por convicción científica, de su arsenal terapéutico personal.

La aceptación universal de las propiedades medicinales del baño carbo-gaseoso natural y la posibilidad de que en nuestro país se aprovechen en Terapéutica cardiovascular las fuentes carbo-gaseosas de que disponemos (Panimávida, Catillo y otras), nos ha inducido a incluir este capítulo en la parte de Clínica Crenoterápica que tratamos, a pesar de no tener experiencia al respecto ya que en el país no contamos con las instalaciones que exige este tipo especial de baño, pero que confiamos serán puestos en práctica a muy breve plazo. Debemos advertir, por otra parte, que nos referimos exclusivamente a los baños carbo-gaseosos naturales, o sea a aquellos que emplean el agua mineral que contiene disueltos, naturalmente, ácido carbónico o mezclas de gases termales y no a los baños carbogaseosos artificiales, obtenidos por disolución de ácido carbónico en un baño ordinario, por estimarse que su acción es pasajera y no puede compararse de ninguna manera a la transformación fisiológica profunda que produce sobre el organismo el baño carbogaseoso natural.

ACCION FISIOLOGICA DE LOS BAÑOS CARBOGASEOSOS.—Los baños carbogaseosos naturales — dice DESCHAMPS, cuyos trabajos hemos elegido como fuente de información — tienen sobre el organismo una acción fisiológica compleja que se ejerce principalmente sobre el aparato cardio-vascular.

Los efectos varían según el contenido en gas carbónico y la temperatura del agua. El baño que considera más importante por sus efectos terapéuticos, es el débilmente gaseoso y de una temperatura vecina a la indiferente.

Los baños que reunen las condiciones anotadas actúan sobre la circulación cutánea, la presión arterial, la contracción cardíaca, la diuresis y, de una manera más general, sobre la nutrición.

1) **Acción sobre la circulación cutánea.** — Este efecto es casi inmediato y fácilmente visible. La parte sumergida en el agua toma, desde los primeros momentos, una coloración rojiza, demostración de la vasodilatación superficial. De ella depende, precisamente, la sensación de calor agradable que se experimenta dentro del baño. En las aguas límpidas y siempre que el individuo permanezca inmóvil, es fácil observar cómo el cuerpo se cubre de finas burbujas.

2) **Acción sobre la presión arterial.** — En relación con la vaso-dilatación superficial, se puede comprobar, desde los primeros minutos que siguen a la inmersión, un descenso gradual de la presión arterial, que se aprecia aun en los individuos normales, pero que es más manifiesto en los hipertensos. Este descenso, que abarca las presiones máxima, mínima y

media, alcanza su máximo a los 6 a 7 minutos de baño. Desde el décimo minuto tiende a elevarse progresivamente hasta recuperar su nivel inicial. Sin embargo, se hace notar que si desde el primer baño se toma la presión, 3 ó 4 horas después se encuentra generalmente una cifra inferior a la de la mañana y que a medida que el número de baños aumenta, el descenso de presión tiende a hacerse presistente. Junto con el descenso de la presión se observa un aumento del índice oscilométrico.

El descenso de la presión arterial se considera como el índice de una vasodilatación profunda, paralela y proporcional a la vasodilatación superficial. Pero al cabo de cierto tiempo, a esta vasodilatación primitiva sigue una vasodilatación compensadora.

3) **Acción sobre el pulso.** — Coincidiendo con la vasodilatación y el descenso de la presión, se observa un descenso del pulso, verdadera bradicardia, que se produce desde los primeros minutos y que se mantiene durante todo el baño.

4) **Acción sobre la contracción cardíaca.** — Interesantes investigaciones cardiológicas, sea por intermedio del electrocardiograma u otros métodos, han demostrado la acción evidente de los baños carbogaseosos sobre el corazón.

5) **Efecto sobre la diuresis.** — DESCHAMPS asegura que se encuentra constantemente aumentada, siendo independiente de toda cura de bebida. Se manifiesta ya durante el mismo baño y sigue durante el día para dar en las 24 horas un aumento total.

Por otra parte tiende a modificar el ritmo urinario, sobre todo en los hipertensos, en que disminuye o hace desaparecer la nicturia; al mismo tiempo se observa una mejoría de todas las funciones renales y hay signos evidentes en la orina de una modificación de los cambios nutritivos.

6) **Acción sobre la nutrición.** — En general, los baños carbogaseosos determinan una activación de los intercambios nutritivos, demostrado por la mejoría subjetiva del estado general y por una serie de signos que han sido bien estudiados, tanto en lo que se refiere al ritmo respiratorio, con respiraciones más lentas y amplias, con una activación de la ventilación pulmonar y aumento del cuociente respiratorio, como en el metabolismo basal, etc.

Cuando en los baños carbogaseosos el contenido de gas carbónico es considerable, los efectos son más marcados y ofrecen algunas variaciones que es necesario considerar. En general tienen una acción tónica más marcada y las reacciones vasculares son más violentas.

La interpretación de los efectos fisiológicos de los baños carbogaseosos naturales ha dado motivo a múltiples discusiones y en el momento actual no está todavía plenamente resuelto el problema.

Durante mucho tiempo se sostuvo como única explicación la acción física que determinarían las diferencias de temperatura producidas por la presencia de las burbujas en el cuerpo, que lo haría estar sometido, por una parte a la acción de la temperatura del agua y por otra a la de los gases contenidos en las burbujas, cuya temperatura indiferente es distinta a la del medio líquido.

Esta teoría física ha sido abandonada para ceder su lugar a la teoría química, en que la acción es atribuída a las propiedades específicas del gas carbónico o a la mezcla de gases disueltos en el baño carbogaseoso. Esta acción específica del gas carbónico ha sido demostrada experimentalmente por diversos autores.

En cuanto a la forma cómo actúa el gas carbónico, para unos es una acción puramente local que por vía refleja actuaría sobre las partes profundas del aparato circulatorio. Para otros — y son los más — la acción sería general y estaría ligada a la absorción de los gases termales a través de la piel durante el baño. Estos penetrarían en la economía y ejercerían una acción que se difundiría por todo el organismo. En apoyo de esta teoría existen valiosos argumentos clínicos y experimentales que la harían ser la más aceptable.

En cuanto al mecanismo fisiológico de la acción del gas carbónico, no se ha dicho todavía la última palabra. Los estudios clínicos y las innumerables experiencias realizadas, permiten suponer que la acción es extraordinariamente compleja y que el gas actúa a la vez sobre las paredes vasculares, el miocardio y el sistema endocrino-simpático.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES CLINICAS DE LA CURA TERMAL CARBO-GASEOSA. — De las consideraciones fisiológicas, se desprenden lógicamente sus indicaciones y contraindicaciones clínicas. Sin entrar en detalles, sólo nos limitaremos a enunciarlas.

Indicaciones. — Hipertensión arterial, angina de pecho, arteritis obliterante de los miembros (claudicación intermitente). Accesoriamente la cura carbo-gaseosa podrá aplicarse en las arritmias y en ciertos trastornos vasomotores de las extremidades (Enfermedad de RAYNAUD, acrocianosis).

Contraindicaciones. — Según DESCHAMPS son contraindicaciones formales, la asistolía, la insuficiencia renal y la endocarditis infecciosa.

Creemos inoportuno y fuera de todo sentido práctico en el momento actual, ya que no se hacen curas carbo-gaseosas en nuestro país, referirnos a las técnicas de cura, factores complementarios de tratamiento, normas higiénicas, etc., que constituyen el trabajo diario de un establecimiento en marcha.

LA CRENOTERAPIA EN NEUROLOGIA

Si de la Crenoterapia sólo consideráramos a su factor hidroterápico, ya tendríamos una justificación de su empleo en el tratamiento de las enfermedades nerviosas. Efectivamente, la Hidroterapia es capaz de actuar en forma apreciable sobre la sensibilidad y es y será empleada siempre con buenos resultados en los trastornos nerviosos funcionales, dolorosos o no. Los agentes físicos, calor o frío, vehiculizados por el agua, y reforzados o atenuados en su acción por las técnicas en uso, constituyen recursos preciosos para obtener la sedación o la estimulación, que no son otra cosa que los resultados de estados nerviosos determinados.

En la Crenoterapia, la Terapéutica sedante o estimulante puede ofrecerse más completa y como consecuencia de la reunión armónica de muchos factores: calidad de aguas, técnica de procedimientos hidroterápicos, clima apropiado, régimen alimenticio y de vida, ejercicio y reposo, Fisioterapia, etc.

Se puede decir, sin temor de exagerar, que no hay un enfermo nervioso crónico que no pueda ser ubicado en un tratamiento termal apropiado. Bien entendido que en muchos casos, constituye sólo un tratamiento de alivio, de mejoría, pero no de curación definitiva.

Fundamentalmente el tratamiento termal actúa en estos casos como sedante o estimulante. El papel del médico está en poner al enfermo en las mejores condiciones, tratando de dar a todos los factores de cura y al conjunto el tono necesario para producir el efecto deseado.

Si se trata de afecciones dolorosas o espasmódicas, o de histéricos o de tics dolorosos, o de neuralgias o de neurasténicos excitados, de insomnios, etc., la cura en estaciones sedantes estará especialmente indi-

cada. En ellas, la acción sedante de las mismas aguas, por su termalidad, radioactividad y demás propiedades físicas; los baños tibios o calientes prolongados o los procedimientos hidroterápicos apropiados; el clima suave, sin cambios bruscos de tiempo o sin elementos activos violentos (vientos, estados eléctricos, etc.), pondrán al enfermo en un estado de tranquilidad, que le proporcionará el alivio necesario, muchas veces suficiente para llevarlo a la curación.

Si, en cambio, se trata de enfermos deprimidos, asténicos, o con alteraciones de la sensibilidad, que exijan una medicación estimulante, se enviarán a las estaciones cuyos recursos naturales, o los que posea, sean capaces de ofrecer esta estimulación. Estaciones de montaña o aguas salinas fuertes, o aguas sulfuradas o arsenicadas, etc. Las técnicas de cura desempeñan un importante papel, desde el momento que es posible manejar en cierto modo, los efectos que se desea obtener. Tal sucede, por ejemplo, con la Hidroterapia, que con sólo variar la temperatura, duración y forma de aplicación de un procedimiento, se puede obtener un efecto francamente estimulante (ducha fría de corta duración, por ejemplo).

En los neurasténicos, es necesario saber ubicar muy bien al enfermo. Para muchos no es suficiente la técnica de cura apropiada. Basta un detalle, muchas veces, un vecino de pieza que conversa en voz alta, el juego de los niños, el bullicio o el silencio, para que se sientan molestos. En algunos habrá que considerar especialmente las características climáticas de la localidad, que sea un sitio tranquilo, agradable, protegido de los vientos, etc.; en otros será necesaria la estimulación de la montaña; en muchos habrá que evitar que se sientan aprisionados por la Naturaleza, sea por la vecindad inmediata de una montaña o por la estrechez de un valle cerrado.

TRATAMIENTO DE HERIDAS CON AGUA MINERAL

El tratamiento de heridas infectadas, atónicas, ulcerosas o fistulosas, figura entre las más antiguas indicaciones de la Medicina Termal. Ciertas termas europeas llegaron a adquirir fama en este sentido. Con el tiempo, cayó en desuso este empleo y hoy apenas se menciona entre las indicaciones generales de la Crenoterapia. Por estas razones intentamos estos tratamientos hace unos 10 años.

Los resultados francamente satisfactorios que se obtuvieron, nos permitieron presentar en 1938, una primera comunicación a la Sociedad de Cirugía de Chile, que fué seguida de otra en 1939, en las que expusimos en detalle las experiencias realizadas.

Anotaremos únicamente las conclusiones del trabajo a que hemos hecho referencia. Debemos advertir, que nuestra experiencia se reduce exclusivamente al empleo del agua mineral de Panimávida. Sin embargo, creemos que iguales o parecidas propiedades deben poseer la mayoría de nuestras aguas minerales y el fundamento de su empleo puede hacerse extensivo a todas ellas.

1) Es posible el empleo del agua mineral de Panimávida nativa en el lavado de las heridas, por haberse demostrado bacteriológicamente su asepsia y porque en principio, toda agua mineral, de origen profundo, debidamente captada, es aséptica.

2) Es posible suponer alguna acción favorable del agua mineral de Panimávida sobre los tejidos, por tener una acción sobre los seres vivos y en especial sobre los fenómenos de proliferación celular, demostrada experimentalmente en el estudio de sus propiedades biológicas.

3) Las inyecciones experimentales de agua mineral de Panimávida nativa en cuyes y conejos, no demostraron fenómenos de intolerancia aparente y en el crecido número de inyecciones subcutáneas, intraperitoneales, intracerebrales y otras practicadas, no se observaron reacciones inflamatorias.

4) La técnica de tratamiento empleada junto con ofrecer garantías de seguridad, por la asepsia, porque no se aparta de los principios básicos del tratamiento de las heridas y por la forma en que se hace actuar el agua, diluyendo o arrastrando los cuerpos extraños que existan, se justifica emplearla en la limpieza de las heridas. La técnica es, en consecuencia, racional y sencilla.

5) Las razones anotadas justifican el empleo del agua mineral de Panimávida nativa en el tratamiento de las heridas recientes no contaminadas, según consta de los 615 casos presentados.

6) Es posible suponer alguna acción desfavorable para el desarrollo de los gérmenes o modificadora de su toxicidad, por la composición físico-química del agua; por los estudios bacteriológicos y biológicos que permiten sospecharla; por la observación clínica de las heridas tratadas, que demuestran la disminución rápida de la supuración, y por la acción mecánica de arrastre y de desinfección por dilución que realiza el lavado mediante chorro de agua, base fundamental del procedimiento empleado.

7) Las razones anotadas y los resultados obtenidos permiten recomendar el empleo del procedimiento propuesto con el uso de agua mineral aséptica, del tipo de la de Panimávida, en el tratamiento de las heridas infectadas.

Dejamos consignadas estas experiencias, que, por el carácter de autores, hubiéramos preferido no considerar nosotros: pero por el convencimiento absoluto de que constituye una posibilidad efectiva y eficaz del empleo de las aguas minerales en Medicina, confiamos en que una mayor experiencia le conceda su aceptación definitiva en el campo de aplicación que le corresponda.

AGUAS MINERALES Y ESTACIONES CRENO-CLIMATICAS CHILENAS

La especial configuración, extensión y orientación del territorio chileno, que desde sus cálidas regiones nortinas se extiende inclinado, del macizo andino, al mar, hasta las frías comarcas del Sur, ofreciendo en su trayecto toda una magnífica cadena de fuentes termales, le permite contar con una riqueza hidromineral y climática que puede considerarse realmente excepcional.

Los climas chilenos, capaces de satisfacer todas las exigencias de la Terapéutica Climática, no han sido debidamente estudiados desde el punto de vista biológico y médico. Puede decirse, que, salvo los estudios metereológicos que realizan con todo celo y entusiasmo los organismos oficiales y uno que otro particular, para determinadas localidades de interés médico, no existe propiamente en nuestra Climatología una orientación. Por esta razón nos privaremos en esta exposición de ofrecer detalles de nuestras estaciones climáticas, que empíricamente se aprovechan, pero que esperan ansiosas la hora de su entrada oficial en el terreno científico, cuando el estudio sistemático y constantemente proseguido de sus diferentes factores-constitutivos —traducidos en cifras medias— les dé la verdadera ubicación médica y biológica.

No podemos decir lo mismo de nuestras fuentes termales, que han sido motivo de un mejor estudio y clasificación, a pesar de que falta

mucho por recorrer en el complejo trabajo del conocimiento científico de las aguas minerales.

En nuestra descripción consideraremos sólo las aguas minerales que son conocidas oficialmente por el Departamento de Aguas Minerales de la Dirección General de Sanidad, a cuya gentileza debemos la mayor parte de los datos consignados.

Para facilitar la ubicación de las fuentes o estaciones termales consideradas, seguiremos un orden geográfico, de Norte a Sur, anotando en cada una de ellas la posición geográfica en latitud (L) y longitud (G) según el meridiano O de Greenwich.

Baños de Berenguel — L.: 19º 15'. G.: 69º 11' .Situados en la Provincia de Tarapacá a 3665 m. de altura. Son aguas termales inexplotadas.

Volcanitos de Puchultisa. — L.: 19º 15'. G.: 69º 00'. Situados en la Provincia de Tarapacá. Vierten en forma de geysers a través de innumerables perforaciones del terreno. Inexplotadas.

Chismiza. — L.: 19º 32'. G.: 69º 17'. Situadas en la Provincia de Tarapacá. Departamento de Pisagua. Son aguas sulfurosas, hipertermales (80º a 90º), con marcado olor a hidrógeno sulfurado. Inexplotadas.

Chiguata. — L.: 19º 50'. G.: 68º 51'. Situadas en la provincia de Tarapacá a 2,270 m. de altura.

Calificativo: Aguas termales hipotónicas, oligometálicas, sulfurosas, vierten en forma de geysers. Inexplotadas.

Mamiña. — L.: 20º 05'. G.: 70º 02'. Situadas en la Provincia de Tarapacá a 160 Km. al E. de Iquique y a 90 Km. del pueblo de Tarapacá, a 2,270 m. de altura.

Vías de acceso: Camino para automóviles en regular estado.

Clima: De altura, seco, estimulante, desértico suave, debido a la vegetación. Hay lluvias casi exclusivas de Verano de más o menos 100 mm. al año. Calificativo: Aguas hipertermales (45º a 53º), hipotónicas, oligometálicas, sulfuradas sódicas, silicatadas. Recursos con que cuenta: existe un hotel que, aunque significa un esfuerzo comercial, no reune condiciones de verdadero confort. El pueblo posee iglesia, escuela, luz eléctrica, etc., algunas residenciales modestas. Instalaciones hidroterápicas: sólo algunos baños de concreto en las mismas fuentes.

Huasco. — L.: 20º 18'. G.: 68º 52'. Situados en la Provincia de Tarapacá, cerca del salar de Huasco a 2,770 m. y 3,760 m. de altura.

Calificativo: aguas sulfurosas, de 10º a 15º de temperatura. Inexplotadas.

Pesbaladero. — L.: 20º 30'. G.: 69º 20'. Situadas en la Provincia de Tarapacá al NE. del pueblo de Pica.

Calificativo: aguas termales (39º), hipotónicas, oligometálicas. Inexplotadas.

Pica. — L.: 20º 30'. G.: 69º 21'. Situadas en la Provincia de Tarapacá, a 140 Km. de Iquique en el pueblo de Pica, verdadero oasis de la Pampa del Tamarugal, a 1.069 m. de altura.

Clima desértico, seco, suave.

Calificativo: aguas hipotónicas, oligometálicas, hipotermales y termales (22º, 30º y 35º). Inexplotadas.

Santa Cruz. — L.: 20º 31'. G.: 69º 21'. Situadas en la Provincia de Tarapacá en el mismo pueblo de Pica.

Calificativo: aguas hipotermales (19º), hipotónicas, oligometálicas. Inexplotadas.

Majada — L.: 20º 55'. G.: 69º 04'. Situada en la Provincia de Tarapacá a 2.270 m. de altura, cerca del pueblo de Guataconda.

Calificativo: aguas hipotónicas, oligometálicas, termales (35º), sulfurosas. Inexplotadas.

Ojos de Ascotán. — L.: 21º 45'. G.: 68º 14'. Situadas en la Provincia de Antofagasta al SE. de salar de Ascotán a 3.732 m. de altura en los límites con Bolivia.

Calificativo: aguas hipotermales (21º a 32º), hipotónicas, sulfurosas. Inexplotadas.

Turi. — L.: 22º 14'. G.: 68º 18'. Situada en la Provincia de Antofagasta a 2,320 m. de altura.

Vías de acceso: Camino para automóvil en regular estado desde Calama. Ofrece cierto interés turístico por existir en la región ruinas de un pueblo incaico.

Clima: seco y suave durante todo el año.

Calificativo: Aguas bicarbonatadas cálcicas, fuertemente silicatadas, con ácido carbónico libre. Inexplotadas.

Puritama. — L.: 22º 43'. G.: 68º 04'. Situadas en la Provincia de Antofagasta a 3,950 m. de altura, a 31 Km. al NE. del pueblo de San Pedro de Atacama.

Vías de acceso: Huellas para carreta desde San Pedro de Atacama.

Clima: Desértico, neutralizado por brisas y vientos de la Cordillera.

Calificativo: Aguas termales (32,5º y 34º), hipotonicas, oligometálicas, bicarbonatadas, cloruradas sodicas, con anhidrido carbonico libre. Inexplotadas.

Umorchata. — L.: 23º 55'. G.: 57º 41'. Situada en la Provincia de Antofagasta, al N. del salar Talar, a 4,260 m. de altura. Aguas termales. Inexplotadas.

El Toro. — L.: 29º 50'. G.: 70º 02'. Situada en la Provincia de Coquimbo en plena Cordillera de Los Andes, a 150 Km. de Vicuña, a 3,258 m. de altura.

Calificativo: Aguas hipotermales (25º), hipertermales (63º), hipotónicas, oligometálicas, alcalinas, carboazoadas, cloruradas sodicas, fuertemente arsenicadas (As2O3=17,90 miligramos), bromadas. Son aguas tal vez de las más arsenicadas del mundo. Las lluvias son casi exclusivas de invierno, con un total de 150 mm. aproximadamente anual.

Recursos con que cuenta: Pequeño establecimiento en condiciones submínimas de comodidad. No hay servicio médico. Instalaciones hidroterapicas propiamente tales no existen. Cuenta con una modesta piscina abastecida por dos vertientes de agua mineral (25º y 63º).

La temporada de baño puede estimarse de Diciembre a Marzo, condicionada por los factores meteorológicos.

Indicaciones y contraindicaciones. — Aunque no existen estudios clínicos, pero si un buen estudio quimico (Sagues Olivas), es posible deducir las indicaciones clínicas de sus interesantes características físico-químicas y climáticas.

El Soco. — L.: 30º 41'. G.: 71º 29'. Situadas en la Provincia de Coquimbo, a 35 Km. al SO. del pueblo de Ovalle a 60 ó 70 m. de altura. Comuna de Punitaqui.

Clima: De llanura con brisas marítimas suaves y noches relativamente frías.

Calificativo: Aguas hipotermales 26,8º, hipotónicas, oligometálicas, radioactivas, cloro-sulfatadas, ligeramente sulfurosas.

Recursos con que cuenta: pequeño establecimiento en condiciones submínimas de comodidad. No hay servicio médico.

Instalaciones hidroterápicas propiamente tales no existen. Hay una piscina abastecida por agua mineral.

Indicaciones y contraindicaciones. — Estudios clínicos no hay, pero los estudios físico-químicos realizados permiten deducir algunas de sus indicaciones y contraindicaciones.

La Higuera. — L. 32º 40'. G.: 70º 40'. Situadas en la Provincia de Aconcagua, a 15 Km. al NE. de la ciudad de San Felipe e igual distancia al E. de Putaendo y a 50 Km. al NE. de Jahuel.

Clima: Suave y agradable.

Calificativo: aguas sulfatadas, magnesianas, sódicas, carbonatadas, cálcicas, silicatadas, homotermales. Inexplotadas.

El Saladillo. — Situadas en la Provincia de Aconcagua, a 50 Km. de la estación Río Blanco del Ferrocarril Transandino, a 1,700 m. de altura, en

la proximidad de la piscicultura de Río Blanco, centro de atracción turística.

Clima: Seco de altura, agradable.

Calificativo: Aguas hipotermales, isotónicas, radioactivas débiles; cloruradas sódicas, sulfatadas, carbonatadas, magnesianas, arsenicadas fuertes.

Recursos con que cuenta; hotel de montaña, para atención turística. No hay pabellones de Hidroterapia.

Indicaciones y contraindicaciones: no hay estudios médicos, pero por las interesantes características físico-químicas del agua (isotónicas, etc.), asociadas a especiales condiciones climáticas, podrían emplearse con éxito en el tratamiento de un buen número de afecciones.

JAHUEL. — L.: 32º 41'. G.: 70º 39'. Situadas en la Provincia de Aconcagua, a 20 Km. al NE. de la ciudad de San Felipe, prácticamente equidistante entre Santiago y Valparaíso, a 1,180 m. de altura.

Calificativo: Agua hipotermal, hipotónica, oligometálica, sulfatada sódica, magnesiana, cálcica, carbonatada cálcica, ligeramente bromada.

Recursos con que cuenta: confortable hotel, bien organizado, con recursos suficientes para una buena atención; bien cuidados parques y jardines, asociados a bellezas panorámicas que se dominan desde la altura, hacen de esta estación un sitio de real belleza.

Dispone de un buen número de recursos deportivos (piscina, canchas de tennis, juegos infantiles, etc.).

Instalaciones hidroterápicas. — Sólo puede considerarse la piscina, abastecida de agua mineral, ya que no dispone de otras instalaciones para realizar Crenoterapia.

Recursos médicos: No hay servicio médico especializado.

Recursos científicos: Estación meteorológica que hace observaciones continuadas bajo el control oficial de la Oficina Meteorológica de Chile.

Características particulares: Estación climática. No recibe enfermos. Funciona como establecimiento turístico y de reposo, todo el año.

El Corazón. — L.: 32º 49'. G.: 70º 52'. Situadas en la Provincia de Aconcagua, en un sitio que domina un espléndido panorama, a 25 Km. de Los Andes, a 1,000 m. sobre el nivel del mar.

Calificativo: Aguas hipotermales (19º), oligometálicas, bicarbonatadas, sulfatadas sódicas.

Recursos con que cuenta: Abandonada y actualmente inexplotada.

Auco. — L.: 32º 54'. G.: 70º 43'. Situadas en la Provincia de Aconcagua, a 14 Km. al SO. de Los Andes, a 980 m. de altura.

Calificativo: Aguas frías e hipotermales (16º y 30º), hipotónicas, oligometálicas, clorosulfatadas sódicas.

Recursos con que cuenta: el establecimiento que poseía fué destruído por un incendio y no ha sido reconstruído.

Catapilco. — L.: 32º 71'. G.: 71º 20'. Situadas en la Provincia de Aconcagua, a 280 m. de altura.

Calificativo: Aguas hipotermales, hipotónicas, sulfatadas, cloruradas sódicas, débiles, ferruginosas. Inexplotadas.

COLINA. — L.: 33º 12'. G.: 70º 37'. Situadas en la Provincia de Santiago, a 909 m. de altura y a 40 Km. al N. de la Capital, unida a ella por un espléndido camino pavimentado. Clima de mediana altura, tónico y agradable, sin ser excitante ni sedante. La lluvia anual es término medio de 300 mm.

Calificativo: Aguas hipotermales (30º a 32º), hipotónicas, oligometálicas, cloruradas, sulfatadas, sódicas, cálcicas, radioactivas.

Recursos generales: Esta estación no ha podido montar un establecimiento como merece. Las instalaciones hoteleras fueron buenas para una epoca pasada, pero hoy distan mucho de reunir los requisitos exigibles a un establecimiento crenoterápico.

Instalaciones crenoterápicas: Al igual que el hotel, no reúnen las condiciones satisfactorias exigibles.

Recursos médicos: Servicio médico permanente especializado.

Características particulares: Son las termas más antiguas conocidas en el país y con fundadas sospechas empleadas desde la epoca incásica; por la calidad de sus aguas, sus características climáticas, su tradicional prestigio empírico en el tratamiento de un buen número de afecciones, su cercanía a Santiago, pueden considerarse como una de las más importantes termas del país, llamadas en el futuro a tener un desarrollo sobresaliente.

Indicaciones y contraindicaciones. — Aunque no hay estudios clínicos suficientes, ateniéndonos a sus características, fijaremos provisoriamente las siguientes:

Indicaciones: Estados alérgicos, reumatismos crónicos, afecciones reumatoideas, gota, obesidad, diabetes, ciertas afecciones del tubo digestivo, afecciones hepato-vesiculares, ciertas afecciones del sistema nervioso, convalescientes, ciertos cardíacos y pulmonares.

Contraindicaciones: fuera de las contraindicaciones generales de la Crenoterapia, son muy limitadas sus contraindicaciones especiales, que quedan condicionadas especialmente por el clima.

APOQUINDO. — L.: 32º 25'. G.: 70º 00'. Situadas en la Provincia de Santiago, a 10 Km. al E. de la capital, a la que las une un espléndido camino pavimentado, a 779 m. de altura.

El clima es más atenuado que en Santiago. Los calores son menos intensos. La lluvia anual media alcanza a 493 mm.

Calificativo: Aguas hipotermales (18º a 23º), hipotónicas, oligometálicas, cloruradas cálcicas, radioactivas.

Recursos generales: Cuenta con un establecimiento hotelero de tipo turístico, dotado de recursos que se facilitan por la proximidad a Santiago.

Recursos crenoterápicos: No se explota en este sentido.

Características particulares: La belleza de su antiguo parque, los alrededores pintorescos, con sus quebradas y lomajes cubiertos de vegetación, la espléndida vista panorámica, su clima benigno, la hacen uno de los más agradables sitios de atracción climática y turística de la Capital. Desgraciadamente, contando con recursos crenoterápicos y climáticos de especial calidad, ha sido abandonado su aprovechamiento y hoy sólo es un sitio de recreo, de atracción turística. El agua mineral se destina en parte a la embotellación, contando para este efecto con un establecimiento industrial de modestas proporciones.

Indicaciones y contraindicaciones. No hay estudios clínicos, a pesar de que bien merece un estudio serio para su verdadero aprovechamiento médico.

Quebrada de Morales. — L.: 33º 49'. G.: 70º 05'. Situadas en la Provincia de Santiago, a 1,890 m. de altura, vecina al río Yeso, frente a la Laguna Negra, a 6 Km. de El Volcán, término del Ferrocarril Militar que parte de Puente Alto a la Cordillera.

Calificativo: Aguas isotermales, hipertónicas (33 g. por litro), oligometálicas, naturalmente gaseosas, fuertemente cloruradas sódicas, arsenicadas, iodadas, bromadas y litinadas, radioactivas. Constituye un verdadero "mar de cordillera".

Clima: Suave de montaña. Los alrededores son hermosísimos. Inexplotadas.

Indicaciones y contraindicaciones. No hay estudios clínicos, pero las excepcionales características físico-químicas del agua, asociadas a las ventajas del clima de altura, la hacen apta para el tratamiento de numerosas afecciones (linfatismo, afecciones ginecológicas, etc.).

CAUQUENES. — L.: 34º 14'. G.: 70º 33'. Situadas en la Provincia de Colchagua, en la ribera sur del río Cachapoal, a 32 Km. de la ciudad de Rancagua y a 115 de Santiago, a 776 m. de altura.

Vías de acceso: Ferrocarriles del Estado hasta Rancagua. Ferrocarril particular (Mineral El Teniente) de Rancagua hasta la estación Baños. Buen camino para automóviles desde Rancagua, que la pone en comunicación con la red caminera central.

Calificativo: Aguas hipertermales (43º a 48º), hipotónicas, oligometálicas, cloruradas cálcicas, sódicas, potásicas, magnesianas, sulfatadas cálcicas, ligeramente litinadas, bromuradas, iodadas, arsenicadas, silicatadas, radioactivas.

Clima: De mediana altura, tónico, estimulante, sin ser excitante. Inviernos lluviosos. Primaveras frescas y agradables. Su temperatura de Verano se caracteriza por una tendencia a la uniformidad, ya que las altas temperaturas propias de la estación son contrarrestadas por las brisas cordilleranas, su cercanía al río y su exuberante vegetación. El promedio anual de lluvias es alrededor de 600 mm.

Medios naturales de cura: El principal uso del agua es la balneación. La cura de bebida se practica en menor escala.

Recursos generales. Amplio hotel de construcción tipo colonial mantenido en buen estado de conservación. Cuenta con todos los servicios exigibles a un establecimiento de su categoría (luz eléctrica, agua potable, alcantarillado, teléfono, correo, servicio religioso). Carabineros. Servicio de automóviles y góndolas, recursos automovilísticos. Entretenimientos (tennis, billares, etc.). Paseos y excursiones a sus pintorescos alrededores.

Instalaciones crenoterápicas. Amplio pabellón de Hidroterapia, con baños de tina y duchas. Piscina abastecida por agua mineral. Fuentes captadas para la bebida. Rudimentarias instalaciones fisioterápicas.

Servicio médico. No está orientado en el sentido especializado que exige la Crenoterapia moderna, ni cuenta con los recursos necesarios. No hay archivo médico.

Datos propios de la estación. — De las más antiguas termas del país, fueron a fines del siglo pasado y principios de éste, las mejor instaladas y las que contaron con la mayor clientela. Con aguas de espléndida calidad, en un sitio de real belleza y relativamente muy próximas a Santiago, merecen mejores instalaciones y una organización médica más definida.

Indicaciones. Existen antiguos trabajos clínicos y uno que otro de los últimos tiempos, sin poseer, en verdad, una base estadística y casuística suficiente. Como su acción es evidente, refundiremos los datos tradicionales, empíricos, de observación y teóricos, para formular sus indicaciones principales: Reumatismo y gota; ciertas enfermedades nerviosas (diferentes neuralgias, neurastenia, etc.), estados alérgicos, debilidad general, ciertas afecciones gastrointestinales y ginecológicas. Raquitismo y escrófula. Ciertas anemias, diabetes, etc.

Contraindicaciones: generales de la Crenoterapia. Ciertas formas de litiasis (cálcicas). Las muy escasas que condicionan las características climáticas.

Cachantún. — L. 34º 15'. G.: 70º 50'. Situadas en la Provincia O'Higgins, un poco al N. de la ciudad de Rengo, vecinas al pueblo de Coinco, a 330 m. de altura.
Calificativo: Aguas frías (15º), hipotónicas, sulfatadas sódicas, magnesianas, litinadas.

Recursos generales: Prácticamente inexplotadas para Crenoterápia, se destina el agua para la embotellación.

Los Bañitos. — L.: 34º 21'. G.: 70º 10'. Situadas en la Provincia de Colchagua a unos 35 Km. al E. de las Termas de Cauquenes en plena montaña, a 2,266 m. de altura.
Clima: Templado, lluvioso.
Calificativo: Aguas hipertermales (80º a 90º), cloruradas sódicas, cálcicas, potásicas, sulfatadas cálcicas, carbonatadas cálcicas, litinadas, ferro-alumínicas, silicatadas. Inexplotadas.

Agua de la Vida. — L.: 34º 31'. G.: 70º 26'. Situadas en la Provincia de O'Higgins directamente al Oriente de la ciudad de Rengo, a 1,560 m. de altura.
Calificativo: Aguas hipertermales, ferro-alumínicas, ligeramente sulfatadas sódicas, cálcicas, silicatadas. Inexplotadas.

VEGAS DEL FLACO.—L.: 35º 57'. G.: 70º 28'. Situadas en la Provincia de Colchagua, al Oriente de la ciudad de San Fernando, en plena Cordillera de Los Andes, a 1,700 m. de altura.

Vías de acceso: Regular camino desde San Fernando, que lo pone en comunicación con la red caminera central.

Clima: De altura, seco, tónico, estimulante. Las precipitaciones anuales son alrededor de 1,500 mm.

Calificativo: Aguas hipertermales (60º a 90º), hipotónicas, oligometálicas, fuertemente arsenicadas, cloruradas sódicas, sulfatadas cálcicas, radioactivas.

Medios naturales de cura: Agua para bebida y balneación. Posibilidad de instalaciones para pulverizaciones, inhalaciones, humages, etc.

Recursos generales: Se encuentra en construcción un gran establecimiento balneario de propiedad de la Caja de Seguro Obligatorio, a gran costo, que contempla todas las exigencias modernas de edificación e instalaciones.

Datos propios de la estación. — La excepcional asociación creno-climática, de clima de altura y aguas arsenicadas, hace de esta estación uno de los centros de tratamiento termal de más sólidas perspectivas. La actual situación, de hallarse en plena tarea de formación de un establecimiento crenoterápico, nos impide pronunciarnos sobre sus instalaciones, pero que, dados el espíritu de organización y los poderosos capitales con que cuenta la Caja del Seguro Obligatorio, se puede adelantar que será uno de los establecimientos mejor montados del país.

Indicaciones. — Como no existen estudios clínicos, formularemos sus indicaciones basadas en el empirismo y sobre todo en las consideraciones teóricas que nos merece: Linfatismo, ciertas anemias, convalecientes, ciertas dermatosis, estados alérgicos, reumatismos crónicos, ciertas afecciones bronco-pulmonares, etc.

Contraindicaciones: generales de la Crenoterapia. Cardíacos, hipertensos, nefríticos, ciertos hépato-vesiculares, ciertos nerviosos.

Fuente "KRAUS", Fuente "Teniente CRUZ", Fuente "Carrizal", ubicadas en la Provincia de Curicó, en la Hacienda de "El Planchón", situadas a 35 Km. al SE. de la ciudad de Curicó. Brotan en las faldas del Volcán "Petorca", cercana a los baños "El Azufre", situados en el lado argentino, a los pies del mismo Volcán.
Altura: Fuente "Kraus": 2,680 m.; Fuente "T. Cruz": 1,910 m.; Fuente "Carrizal": 1,560 m.
Vías de acceso: De Curicó a la Hacienda El Planchón, se puede ir en automóvil; el camino no es bueno; de la Hacienda a las vertientes, se viaja a caballo, en medio de panoramas de montañas y selvas hermosísimas y sitios de gran atracción.
Clima: De montaña, lluvioso.
Clasificación: Fuente "Krauss". El agua vierte de 41º a 43º C. Agua hipertermal, polimetálica, hipotónica, sulfatada, cálcica, magnesiana, clorurada sódica-potásica, bicarbonatada, ferruginosa. Ligeramente litinada, bromada, iodada-mangánica.
Fuente "Teniente Cruz" o "El Gas".—El agua vierte a 26,8º C. Agua bicarbonatada férrico-manganica, cálcica-magnesiana, sulfatada cálcica-magnesiana, clorurada sódica-

potásica, ligeramente litinada bromada, iodada. Gaseosa, hipotermal, hipotónica, polimetálica.

Fuente "Carrizal".—Agua fría, oligometálica, sulfatada cálcica-magnesiana, ligeramente sulfhídrica, comparable con la Fuente "Capvern les Bains", de acción diurética. No han sido explotadas.

Tanguas. — L.: 35º 26'. G.: 72º 03'. Situadas en la Provincia de Maule, Departamento de Constitución, próximas a la estación de Curtiduría del Ferrocarril de Talca a Constitución.

Calificativo: Aguas frías, hipotónicas, sulfuradas, sódicas débiles, cloruradas sulfatadas sódicas, ligeramente carbonatadas sódicas magnesianas, litinadas y bromadas.

Recursos con que cuenta: Establecimiento con condiciones sub-mínimas de comodidad.

Mondaca. — L.: 35º 29'. G.: 70º 46'. Situadas en la Provincia de Talca, a 100 Km. al E. de la ciudad de Talca, en plena Cordillera, a los pies del volcán Descabezado, a 1,540 m. de altura.

Calificativo: Aguas hipo e hipertermales (28º a 47º), cloruradas, sulfatadas sódicas, carbonatadas cálcicas, sódicas, silicatadas. Contienen cloruro de potasio y de magnesio, ferro-alumínicas. Inexplotadas.

Panimávida. — L.: 35º 45'. G.: 71º 24'. Situadas en la Provincia de Linares a 25 Km. al NE. de la ciudad de Linares, en una ensenada de los primeros contrafuertes de la Cordillera de los Andes, a 175 m. de altura.

Vías de acceso. — Ferrocarril Central hasta Linares. De esta ciudad hasta las Termas, ferrocarril de trocha angosta hasta las puertas del establecimiento. Camino en muy buen estado de conservación, que une ambos puntos, con servicio regular de taxis y autobuses, durante todo el año.

Clima. — La estación meteorológica con que cuentan las Termas, dependiente y reconocida oficialmente por la Oficina Meteorológica de Chile y que funciona ininterrumpidamente desde hace varios años, permite ofrecer algunos datos precisos sobre las características climáticas de los dos últimos años.

Es de advertir que para establecer con mayor precisión las características climáticas se hace necesario un mayor número de años de observación a la vez que estudios especiales de Climatología biológica y médica locales.

Con los datos obtenidos hasta ahora por la Meteorología, estableciendo sus Inviernos lluviosos, pero no fríos; Primaveras frecas y agradables, y Veranos no exageradamente calurosos, siempre inferiores a las máximas de Santiago, como punto de comparación, con marcada tendencia a la uniformidad, sin cambios climáticos bruscos, con presión barométrica alta y marcado grado higrométrico, sin vientos ni heladas, etc., se puede definir el clima de Panimavida como un clima de llanura con caracteres suaves de montaña, esencialmente sedante.

Calificativo: Aguas termales (33º), hipotónicas, oligometálicas, radioactivas, sulfatadas, cloruradas sódicas, cálcicas, ligeramente litinadas, bromadas, iodadas y arsenicadas silicatadas.

Medios naturales de cura. — Agua mineral para cura de bebida e Hidroterapia. Barros vegeto-minerales, para aplicaciones locales y generales.

Datos propios de la Estación. — Por la calidad y prestigio de sus aguas e instalaciones, por sus pintorescos alrededores, éxtensos bosques y bien cuidados parques y jardines, por su gran fábrica de embotellación de sus aguas, la más grande del país y tal vez de Sud América, y por todos los recursos con que cuenta, constituye actualmente el más importante centro médico-turístico-industrial de las estaciones termales del país.

Indicaciones y contraindicaciones médicas. — De los antecedentes recogidos por el actual servicio médico, basados tanto en estudios clínicos y estadísticos como experimentales, pueden ofrecerse hasta el momento las siguientes conclusiones.

Indicaciones: Estados alérgicos, colecistopatías, insuficiencias y congestiones hepáticas, litiasis urinarias, dispepsias, especialmente de tipo

hipercinético, enteritis y colitis crónicas, colitis muco-membranosas, reumatismos crónicos y afecciones reumatoídeas, gota, afecciones cardiovasculares (especialmente hipertensión arterial), ciertas afecciones del sistema nervioso (neuralgias, polineuritis, neurosis, neurastenias, estados de excitación, etc.), ciertas afecciones ginecológicas, ciertas formas de esterilidad, ciertas dermatosis, heridas infectadas, atónicas, supuraciones prolongadas, etc.

Contraindicaciones: Las generales de la Crenoterapia. Podrían agregarse como propias de la estación, ciertos estados de depresión, enfermos asténicos, etc., que exigen un tratamiento tónico estimulante enérgico.

Recursos generales. — Para el hospedaje y atención de enfermos y turistas, la estación termal cuenta con el Hotel de las Termas y la Casa Termal, de propiedad de la Sociedad Termas y Agua de Panimávida y un grupo numeroso, superior a 30, de pensiones y hotelitos, de propiedad particular. Esta diversidad de categorías permite poner al alcance de todos los bolsillos la visita o estada en las Termas.

Hotel de las Termas. — De amplia capacidad, siguiendo un plan de vastas construcciones, reúne todas las exigencias del confort moderno: (luz eléctrica, agua potable, alcantarillado, agua mineral caliente y fría en todas las piezas, calefacción central, teléfonos individuales, gran número de piezas con baño de agua mineral; galerías calefaccionadas que conducen directamente a los pabellones de baño. Cocina para sanos y enfermos, a cargo de personal especializado. Lavandería. Peluquería, etc.). Servicio religioso con oficios diarios. Servicios de correos. Telégrafo. Carabineros.

Servicios varios: Atención de automóviles, agencias de diarios y revistas, loterías, etc.

Entretenimientos: Natación en piscina abastecida por agua mineral temperada; canchas de tennis, croket, tiro al blanco, equitación, baile, música, biblioteca, billares, etc.

Paseos y excursiones. Pintorescos alrededores con esteros, bosques, montañas, etc.

La Casa Termal. — Destinada a la atención de personas de escasos recursos y asegurados de las leyes sociales, proporciona, por un precio mínimo, equivalente al costo de la alimentación, habitación, comida y atención médica y tratamiento crenoterápico en los pabellones de las Termas. Por su aspecto hospitalario, científico, forma parte del Instituto de Hidrología y Climatología de Panimávida.

Pensiones. — Sirven a las personas que no disponen de los recursos económicos suficientes para hospedarse en el Hotel de las Termas. Pueden catalogarse entre 3ª y 4ª Categoría. El progreso creciente de las Termas y la protección que les presta, permiten augurar un espléndido desarrollo a estas actuales pensiones, que constituyen el núcleo de la futura población urbanizada que habrá de extenderse alrededor de los establecimientos crenoterápicos actuales.

Instalaciones crenoterápicas. — Existen, aparte de la piscina y los baños de tina de las piezas del Hotel, abastecidas por agua mineral, dos grandes pabellones de Hidroterapia, uno de ellos recién construído y con capacidad para proporcionar 500 baños diarios. En ambos pabellones hay instalaciones para baños de tina y barro, diferentes clases de duchas, baño turco, baño ruso, baños de cajón, de vapor, duchas submarinas, masajes bajo el agua, duchas tamizadas, duchas rectales, pulverizaciones, etc., en general todos los recursos para hacer Hidroterapia científica.

Los pabellones de baño tienen amplios halls de espera y salas de reposo suficientes.

Las aplicaciones directas e indirectas de barro (cataplasmas) cuentan con una sección especial.

La cura de bebida del agua mineral se hace directamente en las fuentes captadas o por intermedio de personal encargado para transportarla en termos a las piezas.

Los tratamientos complementarios, como Fisioterapia, masajes, ultratermia, etc., se realizan en secciones separadas y por personal especializado.

Servicio médico. — El Médico-Director tiene la dirección técnica del establecimiento. Es secundado por un médico ayudante y personal auxiliar especializado. Presenta dos aspectos bien diferenciados, aunque íntimamente relacionados entre sí:

a) Sección médica, que tiene a su cargo todo lo relacionado con el tratamiento termal (inscripción y examen de enfermos, archivo clínico, prescripción y control del tratamiento termal en las secciones de Hidroterapia, Dietética, Fisioterapia, Laboratorio Clínico, Farmacia, etc.).

b Instituto de Hidrología y Climatología, que reúne todos los aspectos relacionados con el estudio e investigación científica de las Termas de Panimávida. Forma parte del Instituto, la Casa Termal, el Laboratorio de Hidrología experimental, el Laboratorio de Hidrología y Climatología. Los trabajos científicos realizados por el Instituto han aparecido publicados en diferentes revistas científicas nacionales y extranjeras y en la primera Memoria del Instituto aparecida en 1939.

El servicio médico, en sus aspectos médico-diagnóstico y científico, cuenta, para el funcionamiento de sus diferentes laboratorios, consultorio, clínica, biblioteca, etc., con un pabellón propio, el "Instituto Médico" recién constituído, que reúne todos los servicios en un solo edificio.

El Campanario. — L.: 35º 56'. G.: 70º 33'. Situadas en la Provincia de Talca, en plena Cordillera, a 2,000 m. de altura.

Calificativo: Aguas hipertermales (54º), cloruradas sódicas, ligeramente carbonatadas. Inexplotadas.

CATILLO. — L.: 36º 15'. G.: 71º 34'. Situadas en la Provincia de Maule, a 26 Km. al SE. de la ciudad de Parral a 350 m. de altura. De esta ciudad a las Termas, buen camino que las pone en comunicación con la red caminera central. Servicio regular de taxis.

Clima. — Se han hecho algunas observaciones meteorológicas, que desgraciadamente no han sido continuadas en forma sistemática. En general, presenta las características climáticas del Valle Central, con Inviernos lluviosos, Primaveras frescas y agradables y Veranos no exageradamente calurosos. Lluvia anual alrededor de 1,300 mm.

Calificativo: Aguas isotermales, hipotónicas, oligometálicas, sulfatadas, sódicas, cloruradas sódicas, litinadas, bromadas, iodadas, ligeramente arsenicadas, con dosis regular de sílice e hidrógeno sulfurado.

Medios naturales de cura. — Agua mineral para cura de bebidas e Hidroterapia.

Instalaciones crenoterápicas. — Cuenta con dos pabellones de Hidroterapia, que permiten el empleo del agua mineral, especialmente en baños de tina. Existen algunas instalaciones hidroterápicas especiales (duchas, baños de cajón, de vapor, etc.).

Cuenta con un interesante baño, denominado "especial", que emplea el agua al estado naciente, sin sufrir manipulaciones de presión o golpes, ni modificación de su temperatura natural, con todo su potencial mineral, radioactivo y gaseoso.

La cura de bebida de agua mineral se hace directamente de las fuentes captadas.

Servicio médico. — Ultimamente cuenta el establecimiento con servicio médico durante la temporada balnearia. No se le ha dotado de los recursos médicos y científicos para desarrollar una labor verdaderamente eficiente, pero cabe esperar del espíritu progresista de los actuales propietarios de las termas una mejor atención de este servicio.

Recursos generales. — Después de numerosas alternativas de prosperidad y decaimiento, hoy las Termas han entrado en un franco período de progreso. Nuevas y confortables construcciones han venido a agregarse a las antiguas y coloniales dependencias del Hotel. En estas condiciones constituye un establecimiento de amplia capacidad, con recursos suficientes para una buena atención (luz eléctrica, agua potable, alcantarillado, un buen número de piezas con servicios de toilette, etc.). Cocina para sanos y enfermos, lavandería, peluquería, botica, servicios religiosos, carabineros, teléfono, correo y telégrafo.

Servicios varios: boxes, bencina y aceite, agencia de diarios y revistas, loterías, etc.

Entretenimientos: botes a remo en el río Catillo, canchas de tennis, caballos para excursiones, paseos a sus pintorescos alrededores, sala de lectura, billares, etc.

Indicaciones y contraindicaciones. — Aparte de las interesantes observaciones clínicas hechas por DIAZ MUÑOZ, en que hace notar la acción diurética de las aguas y la influencia favorable en las afecciones hépato-vesiculares, puede decirse que no existen estudios clínicos sistemáticos ni trabajos experimentales que demuestren su acción farmacodinámica o terapéutica. Sin embargo, la tradición y el empirismo, a los que pueden asociarse las consideraciones teóricas que merecen la calidad de sus aguas y características climáticas de la estación, permiten formular algunas indicaciones y contraindicaciones.

Indicaciones: Artritismo, hipertensión arterial y miocarditis compensadas, autointoxicaciones crónicas, litiasis urinarias, ciertas nefropatías, afecciones hépato-vesiculares, congestiones hepáticas, ciertas afecciones del sistema nervioso, enfermedades diatésicas, agotados, reumatismos crónicos, gota, etc.

Contraindicaciones: Sólo las generales a la Crenoterapia.

Longaví o Cajón de Ibáñez. — L.: 36º 22'. G.: 71º 03'. Situadas en la Provincia de Talca, en plena Cordillera, a 70 Km. de Parral, a 1,350 m. de altura.

Calificativo: Aguas hipertermales (68º, 70º y 95º), hipotónicas, oligometálicas, sulfurosas, sulfatadas cálcicas. Inexplotadas.

Nota.—Son aguas de excepcional calidad, visitadas por enfermos de la región, entre los que gozan de especial prestigio.

TERMAS DE CHILLAN. — L.: 36º 54'. G.: 71º 32'. Situadas en la Provincia de Ñuble, en las cercanías de los nevados de Chillán, en plena Cordillera de los Andes, a 92 Km. de la ciudad de Chillán y a 1,800 m. de altura.

Vías de acceso. — Ferrocarril Central hasta Chillán. De esta ciudad, ferrocarril de trocha angosta hasta la estación Recinto. Luego un espléndido camino de automóviles (28 Km.) hasta las Termas. Servicio especial de auto-carriles y taxis, que deben solicitarse con anticipación.

Clima. — Con todas las características del clima de altura: depresión barométrica, rarefacción de los gases, pureza del aire, débil grado higrométrico, intensidad de las radiaciones solares, débil curva media de temperatura, con gran diferencia entre partes asoleadas y sombrías y entre el día y la noche. En general es un clima tónico y excitante. Durante la temporada de Invierno las Termas permanecen cubiertas de nieve. No hay estación meteorológica que permita establecer con precisión las características climáticas. Las precipitaciones anuales son alrededor de 2,000 mm. y la temperatura en el Verano fluctúa de 6º a 25º.

Calificativo: Aguas hipertermales (37º hasta 65º), hipotónicas, oligo y polimetálicas, fuertemente sulfuradas sódicas.

Medios naturales de cura. — Agua mineral para cura de bebida e Hidroterapia. Barros minero-medicinales. Vapores sulfurosos.

Instalaciones crenoterápicas. — Posee pabellones de baños dotados de buen número de tinas y salas de reposo; pero sólo de algunas instalaciones rudimentarias de Hidroterapia especial. La excepcional calidad y variedad de sus elementos naturales de cura, obligan a Chillán a contar con instalaciones hidroterápicas especiales que permitan aprovecharlos debidamente.

Servicio médico. — Aunque desde antiguo ha existido atención médica en el establecimiento, sólo en los últimos tiempos se ha logrado dar mayor importancia al servicio, concediéndosele a los médicos contratados verdadera autoridad técnica. Sin embargo, no cuenta con los recursos ni local de atención suficientes, como tampoco dispone de elementos de investigación científica.

Recursos generales. — Hotel de gran capacidad, el mayor de los establecimientos termales del país, cuenta con todos los recursos necesarios para una buena atención, aunque no dispone de todos los elementos de confort moderno. Sin embargo, es necesario reconocer que dada la situación especial de concesión que existe en su explotación, no es posible pedir al concesionario hacer inversiones que sólo corresponden a la Municipalidad de Chillán, propietaria de las Termas.

El Hotel, subdividido en numerosos pabellones, ofrece diferentes categorías de piezas y departamentos. Hace falta una sección para la atención de personas de medianos y modestos recursos. En general cuenta con los servicios indispensables de un establecimiento de su categoría (luz eléctrica, agua potable, alcantarillado, servicios de toilette en muchas piezas, lavandería, peluquería, teléfono, telégrafo, correo, carabineros, atención automovilística, agencias de diarios y revistas, etc.).

Entretenimientos: Sala de juego (ruleta, baccarat), biblioteca, salón de baile.

Paseos y excursiones: Los alrededores ofrecen multitud de paisajes y sitios pintorescos, típicos de plena cordillera.

Datos propios de la estación. — De las más antiguas y afamadas termas del país, reune en poderoso conjunto, aguas de excepcional calidad y características climáticas de gran valor.

Indicaciones y contraindicaciones. — Numerosos estudios médicos han sido consagrados a estas Termas y aunque la gran mayoría de ellos datan de algunos años y no han sido basados en estadísticas clínicas numerosas, ni trabajos experimentales, poseen un indiscutible valor y en ellos basaremos sus indicaciones y contraindicaciones clínicas, aparte de las consideraciones teóricas que agreguemos.

Indicaciones: Reumatismos crónicos, gota, dermatosis, estados alérgicos, enfisema pulmonar, ciertas bronquitis y otras afecciones bronco-pulmonares, diferentes afecciones ginecológicas, heridas supuradas y atónicas, ciertas afecciones nerviosas, neuralgias, ciertas anemias e insuficiencias endocrinas, linfatismo, adenopatías tráqueo-bronquiales, convalecientes, asténicos, etc.

Es interesante hacer notar la mejor tolerancia del tratamiento específico de la sífilis, por lo que debe considerársele como una indicación digna de tomarse en cuenta.

Contraindicaciones. — Más que en ninguna otra terma, en Chillán estarán contraindicadas todas las afecciones agudas, reagudizadas o que sean perjudicadas por la acción altamente excitante de sus aguas y su clima: cardíacos, nefríticos, ciertos hepáticos, tuberculosis pulmonares avanzadas, estados caquécticos, etc.

Baños de Talcahuano. — L.: 36º 43'. G.: 73º 07'. Situados en el puerto del mismo nombre, al término de la calle Aníbal Pinto, prácticamente al nivel del mar.

Clima. — Marítimo urbano.

Calificativo: Aguas frías, hipotónicas, oligometálicas, ferruginosas, alumínicas, mangánicas, sulfatadas-cloruradas-cálcicas-sódicas, magnesianas, potásicas, silicatadas.

Medios naturales de cura: Agua para la bebida e Hidroterapia.

Instalaciones crenoterápicas. — Cuenta con un pequeño establecimiento hidroterápico dotado de baños de tina y rudimentarias instalaciones hidroterápicas especiales.

Servicio médico: No existe.

Datos propios de la estación. — Es la única Terma instalada en el recinto de una ciudad. La calidad de sus aguas y el hecho de encontrarse en un clima marítimo merece mejores instalaciones.

Recursos generales. — Los de la ciudad de Talcahuano.

Indicaciones y contraindicaciones. — No hay estudios clínicos. Podrían emplearse con éxito en el tratamiento de ciertas anemias, linfatismo, escrófulas, cardíacos, ciertos reumatismos crónicos, raquitismo, etc.

Providencia. — L.: 37º 09'. G.: 73º 35'. Situadas en la Provincia de Arauco, Departamento de Arauco, entre las rocas de la punta Lavapié, en el Golfo de Arauco, vierten casi al nivel del mar (5 m.).

Clima: Marítimo.

Calificativo: Aguas frías, ferro-alumínicas.

Recursos generales. Modesto hotelito de condiciones sub-mínimas de comodidad.

Indicaciones y contraindicaciones .— Existen antiguos estudios del Dr. NICANOR ROJAS (1880), DOMEYKO (1881) y DARAPKY (1890), en que recomiendan estas aguas en el tratamiento de la anemia y clorosis, convalecientes, afecciones ginecológicas, ciertas afecciones nerviosas, estreñimiento, linfatismo, escrófula, reumatismo, como tópico local en dermatosis, úlceras, etc. Lo recomiendan además, para "todos los flujos crónicos de los conductos mucosos" y en gargarismos, para ulceraciones, aftas, etc.

Villacura o San Lorenzo. — L.: 37º 35'. G.: 71º 27'. Situadas en la Provincia de Bio-Bio, departamento de Laja, a 120 Km. de la ciudad de Los Angeles, a 1,100 m. de altura.

Vías de acceso: Por su cercanía pasará el camino que se construye de Los Angeles a Los Copahues.

Calificativo: Aguas isotermales cloruradas sódicas, cálcicas, magnesianas, ferro-alumínicas. Inexplotadas.

Trapa-Trapa. — L.: 37º 43'. G.: 71º 16'. Situadas en la Provincia de Bio-Bio, a 155 Km. al E. de la ciudad de Los Angeles.

Calificativo: Aguas isotermales, sulfatadas sódicas, magnesianas, cálcicas, fosfatadas sódicas, silicatadas.

Los Copahues. — L.: 37º 51'. G.: 71º 10'. Situadas en la Provincia de Bio-Bio, a 170 Km. de la ciudad de Los Angeles, en plena Cordillera de Los Andes, en un sitio de extraordinaria belleza selvática, a 1,730 m. de altura.

Vías de acceso: Sólo existen caminos para cabalgaduras desde Antuco o desde Santa Bárbara a Los Copahues. Se ha iniciado la construcción de un camino de Los Angeles a Los Copahues, pasando por Santa Bárbara y orillas del río Queuco.

Clima: De alta montaña, resguardado de los vientos del norte y del sur por las cadenas de montañas.

Clasificación: Agua "Fumarola": agua hipertermal (94,8º C.), hipotónicas, sulfatadas sódicas, cálcica y silicatada sódica, ligeramente sulfurosa.

Agua "El Acido": agua fuertemente ácida, sulfatada alumínica, férrica, sulfatada mixta, hipertermal, hipertónica.

Agua "El Regimiento": agua hipertónica, sulfatada sódica, bicarbonatada cálcica, magnesiana, ligeramente sulfurada.

Agua "De los Baños": agua hipertermal, hipotónica, polimetálica y oligometálica por su naturaleza eruptiva, ligeramente sulfurosa, sulfatada-silicatada sódica, radioactiva.

Agua "La Laguna del Agrio": por su composición químico-física es una verdadera limonada sulfúrica-clorhídrica, pero de acción exclusiva en el mismo terreno, ya que no es estable el estado molecular ni por sus elementos iónicos, ni por el aislamiento de medios naturales que la alteren, como sucede con las aguas de deshielo que la hacen variar en cualquier momento.

Recursos e instalaciones. — Para los baños cuenta con una cabaña de paredes de adobones y piedras redondas, con techa de quilas, en cuyo interior sirve de tina de baño un trozo de tronco de árbol hueco. Fuera de esta cabaña, existen tres pequeñas casas o barracas de piedra, con techo de tablones, que sirven de alojamiento a las personas que acuden a los baños. Sus condiciones de comodidad son mínimas.

TOLHUACA. — L.: 38º 14'. G.: 71º 44'. Situadas en la Provincia de Malleco, a 30 Km. de Curacautín, estación de término del ramal que sale de Púa. A 1,080 m. de altura en plena Cordillera de los Andes, en un sitio de real belleza de montañas.

Vías de acceso. — De Curacautín a las Termas, camino en regulares condiciones, transitable sólo en Verano. En esta época, servicio ordinario de taxis.

Clima: Con todas las características del clima de montaña. Tónico, estimulante. En localidades muy vecinas se registran precipitaciones muy copiosas. El promedio anual es de 3,600 mm. En los meses de Diciembre y Enero llueve normalmente 5 días en cada mes. El número medio de días de lluvia en el año es de 124.

Calificativo: Aguas hipertermales (85º-95º), hipotónicas, oligo y polimetálicas, sílico-sulfurosas, mono-sódicas litinadas, boratadas, radioactivas.

Medios naturales de cura. — Agua mineral para cura de bebida e Hidroterapia. Barros minero-medicinales. Vapores sulfurosos.

Instalaciones crenoterápicas. — Posee un pabellón de baños, dotado de tinas y algunas instalaciones rudimentarias de Hidroterapia especial. La magnífica calidad de sus elementos naturales de cura obligan a Tolhuaca a dotar a su establecimiento de las instalaciones hidroterápicas necesarias para aprovecharlas debidamente. Estimamos que debe orientárselas especialmente en el tratamiento de las vías respiratorias (instalaciones de inhalación, humage, pulverizaciones, nebulizaciones, etc.).

Servicio médico. — La dirección actual del establecimiento se ha preocupado de conceder a este servicio toda la importancia que merece. Desde los últimos años existe médico residente durante la temporada balnearia, con autoridad técnica para ordenar y controlar los tratamientos. Desgraciadamente no cuenta con los recursos médicos y científicos suficientes para dar a conocer las observaciones que pudieran realizarse.

Recursos generales. — El establecimiento consta de dos grandes pabellones de material ligero en regular estado de conservación, algunos chalets anexos y dependencias, con una capacidad aproximada para 250 personas. Cuenta con servicio propio de luz eléctrica, agua potable, alcantarillado, teléfono particular a Curacautín y Oficina de Telégrafo Comercial, etc.

Entretenimientos. — Paseos y excursiones, cancha de tennis, sala de lectura, etc. Los aficionados al alpinismo y excursiones encuentran campo ancho donde practicarlos en las montañas que rodean al establecimiento, con toda la exuberancia y belleza típicas de la región. Los aficionados a la pesca tienen en la laguna de Malleco gran cantidad de salmones y truchas, lo que hoy constituye un motivo de especial atracción.

Indicaciones y contraindicaciones. — Aunque no existen estudios clínicos bien controlados, ni trabajos científicos de experimentación, empírica y teóricamente se pueden establecer en forma muy aproximada.

Desde luego, la excepcional calidad de sus recursos naturales de cura, especialmente sus vapores sulfurosos, pueden hacer de Tolhuaca la estación de las vías respiratorias, garganta y bronquios y todas las afecciones que se benefician del empleo del azufre termal, al estado iónico, como los reumatismos, las dermatosis, las afecciones ginecológicas, etc. Trataremos de ordenar sistemáticamente sus indicaciones y contraindicaciones.

Indicaciones. — Debilidad rino-brónquica, afecciones tórpidas catarrales de las vías respiratorias, inflamaciones crónicas del rino-farinx y de sus anexos, laringitis crónica, bronquitis crónica, esclerosis y enfisema pulmonar, abscesos pulmonares; estados alérgicos, dermatosis (acné, forunculosis, foliculitis, eczemas, psoriasis, urticarias, etc.); reumatismos crónicos, gota; afecciones ginecológicas (insuficiencias ováricas, metritis catarrales; neuralgias pelvianas, etc.); ciertas afecciones urinarias; heridas supuradas tórpidas, úlceras, etc. La cura sulfurada, junto a la cura de altura, podría hacer de Tolhuaca, además, una estación de los niños. Sería de gran utilidad en los pequeños débiles bronquicos, convalecientes de enfermedades infecciosas, coqueluche, sarampión, etc.; linfáticos, anémicos, diatésicos, etc.

Habría que agregar, en las indicaciones, la mejor tolerancia para el tratamiento específico que ofrece el azufre, por lo que indirectamente estaría indicada en el tratamiento de la sífilis.

Contraindicaciones. — Por la potente acción de sus aguas hipertermales, de gran energía iónica y sus características climáticas de altura, estará contraindicada en todas las afecciones agudas y con tendencia a la reagudización, cardíacos, ciertos nefríticos y hépato-vesiculares, estados caquécticos, tumores malignos, etc.

El Manzanar. — L.: 38º 28'. G.: 71º 43'. Situación: en la Provincia de Malleco, Departamento de Victoria.

Vías de acceso: Desde la estación de Curacautín (terminal de los ferrocarriles de Púa a Curacautín), se llega a los baños por el camino internacional de Curacautín a Lonquimay, después de recorrer una distancia de 20 Km.

Clima: Semejante al de Tolhuaca y Río Blanco.

Clasificación: Los elementos que aparecen en el análisis hacen suponer que se trata de un agua modificada durante el transporte. La alta cifra de sílice evidencia que se trata de un "agua sílico-sulfurada sódica" en su origen. (Falta hacer el estudio en el terreno).

Recursos e instalaciones: Tiene un hotel de comodidad sub-mínima, construído de madera, con capacidad para 70 pasajeros; tiene comedor, cocina y despensa.

El pabellón de los baños, también construído de madera, tiene 8 tinas de baño enlozadas. Está situado al lado de las vertientes, a algunos centenares de metros del hotel y a orillas del Río Cautín.

TERMAS DE RIO BLANCO. — L.: 38º 33'. G.: 71º 43'. Situadas a 30 Km. al SE. de Curacautín a 1,050 m. de altura al pie de la hermosa Sierra Nevada.

Vías de acceso. — Buen camino de automóvil desde Curacautín.

Clima: De altura, tónico y estimulante. Las precipitaciones anuales son alrededor de 3,000 mm.

Calificativo: Aguas hipo e hipertermales (46º), oligometálicas, sulfatadas, cloruradas sódicas, cálcicas, débilmente litinadas y arsenicadas, radioactivas.

Medios naturales de cura: Agua mineral para cura de bebida e Hidroterapia. Vapores. Barros minero-medicinales.

Instalaciones crenoterápicas. — Baños de tina y barro en escasa cantidad. No hay instalaciones hidroterápicas especiales.

Servicio médico. — No hay.

Recursos generales. — Pequeño establecimiento hotelero que ofrece algunas comodidades mínimas.

Indicaciones y contraindicaciones. — No hay estudios clínicos. Empíricamente se tratan reumatismos, afecciones digestivas, etc.

Palguín. — L.: 39º 23'. G.: 71º 47'. Situadas en la Provincia de Valdivia. Departamento de Villarrica. Comuna de Pucón, a 32 Km. al E. de este balneario, en los cordones de cerros que descienden del Volcán Villarrica a 450 m. de altura, en un sitio de extraordinaria belleza natural.
Calificativo: Aguas termales sulfurosas.
Recursos con que cuenta: Tanto el pequeño hotel que existe como las instalaciones de baño no ofrecen las comodidas necesarias.

Menetué. — Situadas a 28 Km. al E. de Pucón, conocidas en la región por la bondad de sus aguas. Sitio de atracción turística por sus bellezas naturales. Cuenta con un pequeño hotel de escasas comodidas.

Llifén. — L.: 40º 12'. G.: 72º 13'. Situadas en la Provincia de Valdivia, Departamento de Río Bueno, a 3 Km. de la margen norte del Río Caucurrupe, cerca de la ribera oriental del Lago Ranco, a 72 m. de altura.
Calificativo: Aguas frías (17.5º), sulfatadas sódicas de débil mineralización, hipotónicas, débilmente sulfurosas.
Clima: De lago, lluvioso. Panoramas hermosísimos. Inexplotadas.

PUYEHUE. — L.: 40º 40'. G.: 72º 10'. Situadas a 80 Km. al E. de la ciudad de Osorno, a 275 m. de altura.

Vías de acceso. — Ferocarril Central hasta Osorno. De esta ciudad a las Termas, espléndido camino que atraviesa regiones de extraordinaria belleza natural. Servicio regular de taxis, ómnibus, etc.

Clima: No hay estudios climatológicos, pero su escasa altura, vecindad del Lago Puyehue y exuberante vegetación, le dan un carácter de suavidad en el Verano, agradable y sedante. Primaveras tardías. Inviernos lluviosos. Las precipitaciones anuales son alrededor de 4,000 mm.

Calificativo: Aguas hipo e hipertermales (24º, 60º y 75º), hipotónicas, oligometálicas, cloruradas, sulfatadas sódicas, ligeramente arsenicadas y litinadas, radioactivas.

Medios naturales de cura: Agua mineral para cura de bebida e Hidroterapia. Barros minero-medicinales.

Instalaciones crenoterápicas. — El actual desarrollo de un vasto y completo plan de reconstrucción, no permite precisar las características de sus instalaciones todavía no entregadas al público; pero podemos adelantar que estas termas contarán con pabellones de Hidroterapia que reunirán todos los requisitos de un establecimiento moderno y confortable.

Servicio médico. — Cuenta con un bien organizado servicio a cargo de especialistas. Los tratamientos crenoterápicos se realizan por indicación y bajo control médico. Hasta ahora no ha dispuesto de recursos de investigación científica.

Recursos generales. — Valioso y elegante establecimiento hotelero de gran capacidad, dotado de todos los recursos de confort moderno. Actualmente en reconstrucción, constituirá, una vez terminado, uno de los establecimientos hoteleros mejor montados del país.

Datos propios de la estación. — La feliz asociación de aguas minerales de espléndida calidad, clima sano y agradable, lugar de extraordinaria belleza natural y valiosas y elegantes construcciones, auguran a Puyehue un porvenir magnífico, como centro de atracción médica y turística. Sólo es de desear que el turismo no ahogue al aspecto médico y las Termas mantengan en el nivel que les corresponde sus servicios crenoterápicos, reforzados por un centro de investigación y estudio que bien vale la pena de considerar.

Indicaciones y contraindicaciones. — A las aguas, en cura de bebida, puede concedérseles—teórica y empíricamente, ya que no hay estudios clínicos publicados — una acción diurética, colagoga y débilmente laxante.

Su hipotonía, débil mineralización y la presencia de litina, la hacen ejercer una poderosa acción de lavado general del organismo, con diuresis consecutiva y eliminación de productos de desecho.

En uso externo, es posible el empleo de todas las aplicaciones hidroterápicas, siempre que se disponga de las instalaciones adecuadas. El empleo de los barros végeto-minerales ofrece un amplio campo de aplicación terapéutica, tanto en forma de baños generales, como de aplicaciones locales o cataplasmas.

Puyehue, por la calidad de sus aguas y los recursos con que cuenta, está indicada en el tratamiento de un buen número de enfermedades de la nutrición (obesidad, diabetes, litiasis, etc.); en ciertos reumatismos crónicos y afecciones reumatoídeas; en numerosas algias (neuralgias, etc.); en afecciones cardiovasculares; en la escrófula, linfatismo, ciertas anemias: en estados neurasténicos; en ciertas dispepsias, etc.

Contraindicaciones: Sólo las propias a la Crenoterapia en general y las que establecen las características climáticas de la localidad.

Rupanco. — L.: 40º 51'. G.: 72º 15'. Situadas en la Provincia de Osorno, vecinas al Lago Rupanco, en la ribera norte, a 80 Km. al SE. de Osorno, a 275 m. de altura.
Clima: De lago, lluvioso, en medio de forestas semi-vírgenes.
Calificativo: Aguas hipertermales (60º a 90º), hipotónicas, carbogaseosas, ligeramente sulfurosas, radioactivas, oligometálicas, cloruradas sódicas, sulfatadas cálcicas, litinadas, bromuradas. Inexplotadas.

Bariloche o Vuriloche. — L.: 41º 13'. G.: 72º 05'. Situadas en la Provincia de Llanquihue, en el camino internacional a la Argentina, cerca del Volcán Tronador.
Calificativo: Aguas hipo e hipertermales, sulfurosas. Inexplotadas.

Río Caliente. — L.: 41º 20'. G.: 72º 20'. Situadas en la Provincia de Llanquihue. Departamento de Puerto Varas, en la falda del Volcán Calbuco, a 10 Km. de La Ensenada, que queda a 70 Km. de Puerto Varas.
Clima: Lacustre, lluvioso.
Calificativo: Aguas hipertermales, sulfatadas cálcicas, bicarbonatadas y bromadas.
Faltan estudios en el terreno. Inexplotadas.

Petrohué. — L.: 41º 22'. G.: 72º 22'. Situadas en la Provincia de Llanquihue, vecinas a la desmembocadura dle Río Petrohué, en el fondo del Estero Reloncaví, prácticamente al nivel del mar.
Clima: Marítimo. Zona de bosques, lluviosa.
Calificativo: Aguas hipo e hipertermales (30º a 60º), cloruradas sódicas, cálcicas, sulfatadas cálcicas, ligeramente sulfurosas, silicatadas. Inexplotadas.

Nahuelhuapi. — L.: 41º 25'. G.: 72º 20'. Situadas en la Provincia de Llanquihue en el fondo del golfo de Reloncaví, al nivel del mar.
Vías de acceso: Pequeños vapores en el Verano, hacen la travesía casi diariamente de Puerto Montt al Estero de Reloncaví.
Clima: Marítimo, muy lluvioso en la mayor parte del año.
Calificativo: Aguas hipotermales (32º), cloruradas sódicas cálcicas, magnesianas, ligeramente carbonatadas cálcicas, sulfurosas. Inexplotadas.

Cochamó. — L.: 41º 31'. G.: 72º 18'. Situadas en la Provincia de Llanquihue, a orillas del río Cochamó y a cierta distancia de la desembocadura en el Estero de Reloncaví.
Calificativo: Aguas hipotermales (15º a 28º), sulfurosas. Inexplotadas.

Sotomó. — L.: 41º 39'. G.: 72º 24'. Situadas en la Provincia de Llanquihue, en la playa del golfo de Reloncaví, a nivel del mar.
Vías de acceso: Iguales a las de Nahuelhuapi.
Calificativo: Aguas hipo e hipertermales (22,5º a 41,7º), sulfurosas. Inexplotadas.

Cahuelmo. — L.: 42º 11'. G.: 72º 25'. Situadas en la Provincia de Llanquihue, a orillas del Estero de Cahuelmo, a nivel del mar.
Clima: Marítimo, muy lluvioso.
Calificativo: Aguas hipertermales (45º), cloruradas sódicas, sulfatadas cálcicas, magnesianas, ligeramente sulfurosas. Inexplotadas.

CAPITULO VII

FISICOTERAPIA

Por M. MELLA VELOSO
Jefe del Servicio de Radioterapia del Hospital Militar. Jefe de la Sección Radioterapia Profunda del Instituto Nacional del Radium

La Fisicoterapia comprende el uso de los medios físicos como tratamientos curativos o paliativos de diferentes estados patológicos del organismo humano.

La importancia y amplitud de esta especialidad médica aumenta progresivamente, debido al contínuo perfeccionamiento que experimentan los métodos de producción, las técnicas de aplicación, y los procedimientos de medición de estos diferentes agentes físicos, que, en suma, han dado lugar a precisar en un más alto grado los efectos de investigación, las indicaciones médicas y los resultados terapéuticos.

En Chile, tratamientos de esta naturaleza se iniciaron como pequeños Servicios agregados a ciertas clínicas (Ginecología, Pediatría, Oto-rino-laringología, Cirugía, Neurología, Dermatología, etc.), con alguno de los medios físicos más usados por la respectiva especialidad, por ejemplo: Ultravioleta en Pediatría, Electro-terapia en Neurología, Rayos X blandos en Dermatología, Diatermia en Ginecología, Infrarrojos en Oto-rino-laringología, etc.

Actualmente tenemos hospitales donde todos estos Servicios físico-terapéuticos están centralizados en una sección, dirigidos por personal técnico y auxiliar experimentado y que producen un rendimiento en cantidad y calidad de los tratamientos muy superiores a aquellos pequeños Servicios agregados a las Clínicas.

En los Institutos y Centros anti-cancerosos, la sección físico-terápica con los servicios de Radium y Roentgenterapia tiene aun mayor importancia y un primordial desarrollo, por cuanto gran porcentaje de variedades radiosensibles de cánceres son radicalmente curados con Radium o Rayos X.

El cuerpo humano puede recibir la energía eléctrica en sus diversas variedades: continua o galvano-ionización, alterna de baja frecuencia o faradización, alterna de alta frecuencia o D'Arsonvalización (diatermia, electro cirugía, fiebre artificial) y finalmente corrientes mixtas o galvano-faradización.

También podemos aplicar la energía radiante desde las longitudes de ondas más largas hasta los rayos de longitudes de ondas más cortas y que corresponden a los infrarrojos, luz visible, ultravioleta, rayos roentgen blandos, rayos roentgen duros y rayos gama del radium.

Antes de estudiar y con el fin de facilitar la comprensión de los diversos conceptos de las formas de energías eléctricas y radiantes usadas en medicina, haremos el siguiente esquema:

ENERGIA ELECTRICA.—(Electroterapia)

1. Corriente continua (galvanización, ionización)
2. Corriente alterna.
   a) de baja frecuencia (faradización)
   b) de alta frecuencia (D'Arsonvalización: diatermia, ultratermia, electro-cirugía, fiebre artificial)
   c) Corrientes mixtas (galvano-faradización).

ENERGIA RADIANTE:—(Radioterapia)

1. Ondas largas (infrarrojos, luz visible, ultravioleta)
2. Ondas medias (Roentgenterapia superficial y semi profunda)
3. Ondas cortas (Radiumterapia y Roentgenterapia profunda).

ELECTRO-TERAPIA

El médico general que hace una indicación de electro-terapia y en particular el médico especialista que tiene la responsabilidad de realizar las aplicaciones de cualquier forma de las corrientes eléctricas, tienen el deber o la obligación de conocer las características físicas más indispensables para apreciar o medir los efectos biológico-terapéuticos y nocivos de la energía eléctrica. Por esta razón recordaremos brevemente las principales nociones físicas de la electricidad.

UNIDADES ELECTRICAS

1. Unidades de masas o cargas eléctricas:

a) Unidad electro-estática: es aquella masa o carga eléctrica que colocada a 1 cm. de otra igual masa o carga eléctrica la atrae o rechaza con la fuerza de una dina. (dina: unidad de fuerza que imprime a la unidad de masa-gramo la unidad de aceleración de 1 cm. por seg.).

b) Coulomb: como la unidad electro-estática es muy pequeña se emplea un múltiplo equivalente a tres mil millones de unidades electro-estáticas y que se llama Coulomb. Esta masa o carga eléctrica en la electrolisis del nitrato de plata deposita en el catodo la cantidad de 1,118 mg. de plata.

2. Unidades de potencial o de tensión eléctrica:

a) Unidad electro-estática de potencial es igual al trabajo de un erg realizado por la unidad electro-estática de cantidad o masa eléctrica cuando se moviliza entre dos puntos (Erg.: 1 dina x 1 g. masa a 1 cm.).

b) Volt: Es igual al trabajo de 1 joule realizado por cantidad de electricidad de 1 coulomb al movilizarse entre dos puntos (joule igual 10.000.000 erg.).

Relación entre la unidad electro-estática y el volt.

$$X = \frac{10^7 = \frac{3.10^9 \times X}{10000000}}{\frac{3000000000}{1}} = \frac{1}{300}$$

1 volt es igual 1/300 ava parte de la unidal absoluta electro-estática de potencial eléctrico.

3. Unidades de Capacidad Eléctrica:

a) Unidad de capacidad electro-estática es la máxima carga eléctrica que puede contener una esfera aislada en el espacio y que tiene 1 cm. de radio.

b) Farad: es la capacidad de un conductor aislado que con la carga de un coulomb mantiene el potencial de un volt. ($q=CxV$).

c) Micro-fard es igual al de una esfera de 9 Km. de radio (Tierra es igual 708 micro farad).

4. Unidades de Intensidad ($I=\frac{Q}{t}$).

a) Ampére es igual a la cantidad o masa eléctrica de un coulomb que pasa por un conductor en 1 sgdo.

b) Mili-Ampére es un sub-múltiplo de la unidad anterior.

5. Unidad de Resistencia: la resistencia es apreciada por el número de watts que se desarrollan en un conductor cuando es atravesado por una corriente de un ampére.

a) Ohm: que es igual a la resistencia que opone un conductor a la corriente de 1 ampére y que desarrolla el calor de 1 watt (es realizada por una columna de Mercurio de 106,3 cm. en longitud por 1 mm.2. de sección y a O°C.).

Ley de Joule = RI^2t (R constante). Si deseamos valorizar el trabajo en pequeñas calorías (q), basta conocer el equivalente mecánico del calor (4,18 Joules). Para determinar la cantidad de pequeñas calorías:

$$q=\frac{RI^2t}{4,18}$$

Relaciones entre las características: tensión, resistencia e intensidad.

$$E = I\,R \qquad R=\frac{E}{I} \qquad I=\frac{E}{R}$$

Corriente Continua o Galvánica. — Definición: Cuando un generador (pilas, dinamos o acumuladores) mantiene entre sus polos una fuerza electromotriz o diferencia de potencial constante, hay una corriente o desplazamiento electrónico de uno al otro polo, en forma continua. Se comprende que la continuidad de la corriente es constante en valor y en dirección.

Fuentes de Corrientes galvánicas. — Las pilas, los acumuladores, los dinamos, etc., etc. También se puede obtener corriente continua transformando la alterna por medio de rectificadores, válvulas, condensadores, etc.

Medida de la corriente galváníca: Los instrumentos de medida de la corriente continua están basados en el principio del galvanómetro de cuadrante movible. Se compone de una bobina que es atravesada por la corriente que se quiere medir y que se encuentra en el campo magnético de un imán permanente.

Amperímetro: Es un galvanómetro de débil resistencia para no modificar sensiblemente la intensidad de la corriente del circuito donde se intercala en serie.

Para disminuir la sensibilidad del instrumento, se coloca en derivación una resistencia (Shunt) de valor conocido.

Voltmetro: es un galvanómetro que sirve para medir la diferencia de potencial y por esta razón se coloca en el circuito, no en serie como el anterior, sino en derivación. Debe poseer una resistencia muy elevada para no alterar la diferencia de potencial.

Para disminuir su intensidad se agrega en serie una resistencia de valor conocido.

Regulación de la Intensidad, diferencia de potencial y capacidad eléctrica: La ley de Ohm nos indica que la intensidad es igual al cuociente de la tensión por la resistencia del conductor.

Podremos, pues, regular la intensidad de la corriente, haciendo variar la diferencia de potencial de la fuente generadora, o bien, modificando la resistencia del circuito.

Reductor de Potencial: Se compone de una resistencia (A. B.) recorrida por la corriente. En dos puntos de esta resistencia se establece un circuito de derivación EE' intercalando en este circuito AEE'C, el objeto a través del cual se desea variar la intensidad.

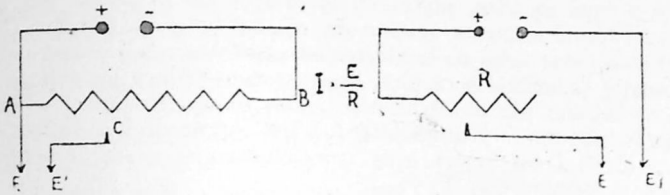


FIGURA N.° 3

Según la ley de Ohm, la diferencia de potencial entre A y C será tanto más elevada cuanto la resistencia del conductor entre A y C sea más grande. Al separar progresivamente C de A se obtendrá una corriente de intensidad mayor en la derivación AEE'C.

Reóstatos: Aparatos para hacer variar la intensidad intercalando en serie en el circuito una resistencia variable.

Condensadores: Instrumentos compuestos de dos láminas metálicas paralelas, llamadas armaduras y separadas por un dieléctrico (mica, papel parafinado, etc.). Presentan mayor capacidad eléctrica mientras mayor superficie y menor distancia tienen las armaduras y más elevada es la constante del dieléctrico.

Las descargas de los condensadores son muy utilizadas para obtener corrientes de corta duración y de forma conocida.

Conductibilidad del organismo: En las aplicaciones electroterápicas interesa conocer la conductibilidad del organismo, que no es constante como la de un conductor metálico. Así, por ejemplo, en un comienzo baja para luego subir lentamente, porque va disminuyendo la resistencia de los tejidos orgánicos.

ACCION BIOLOGICA Y TERAPEUTICA DEL ESTADO PERMANENTE DE LA CORRIENTE GALVANICA

A).—ELECTROLISIS DE LOS TEJIDOS CON ELECTRODOS METALICOS

La corriente eléctrica que atraviesa los tejidos es transportada como en una solución electrolítica por los iones sodio y cloro que en mayor cantidad se encuentran en el organismo. En este proceso distinguimos tres efectos:

1º **Acumulación de iones en los electrodos de signos contrarios:** Los iones con cargas electropositivas son dirigidos hacia el catodo y los iones con carga electronegativa hacia el anodo. Los primeros (metales, hidrógeno, alcaloides), se llaman cationes y los segundos (metaloides radicales, ácido y oxidrilo), corresponden a los aniones.

polo polo
Cl Na = Cl (positivo) y Na (negativo)

2º **Reacción de los elementos liberados con el agua:** Este efecto secundario tiene como resultado el desarrollo de una base más hidrógeno en el catodo por la reacción del metal (Na) con agua y el de un ácido en el anodo más oxígeno por la reacción del metaloide (Cl) con el agua.

Catodo $2(Na + H20) = 2(NaOH + H)$.
Anodo $2Cl + H20 = 2\ HCl + O$.

En este proceso secundario, debemos agregar, cuando el electrodo es atacable (por ej. zinc, plata), la formación en el anodo por la acción del ácido sobre el electrodo mismo, de una sal (por ej. Cl2 Zn; Cl Ag).

3º **Efectos terciarios de la electrolisis:** Son las reacciones causadas por los productos secundarios (ácidos, bases y sales) sobre los tejidos con formación de escaras por mortificación de los elementos anatómicos, o bien una acción coagulante y antiséptica de los compuestos químicos desarrollados en el electrodo (cloruro de zinc, cloruro de plata, cloruro de cobre, etc.).

Las escaras tienen un aspecto diferente, según la polaridad del electrodo: La escara positiva es de un color oscuro, seca, sólida y dura. La cicatriz es dura y rectráctil. La escara negativa es de color grisáseo, de mayor extensión, blanda y húmeda. Deja una cicatriz lisa y blanda.

Aplicación bipolar: Para utilizar el efecto cáustico de los dos polos, se hace con dos electrodos idénticos. Por ejemplo se introducen en la región en tratamiento dos agujas de platino unidas a los respectivos polos de un generador de corriente continua.

Aplicación unipolar: En esta forma se actúa con un solo electrodo, sea el positivo o el negativo. El otro electrodo sólo tiene un papel de conductor de la corriente sin producir proceso electrolítico. Como esta acción depende de la densidad de la corriente (intensidad por unidad de superficie), basta dar grandes dimensiones al electrodo inactivo. Además, para que los productos de la electrolisis no se presenten en contacto con la piel, se reviste este electrodo indiferente con un tejido esponjoso (compresa de algodón) impregnado en agua.

APLICACIONES TERAPEUTICAS DE LA ELECTROLISIS. — a) **Electrolisis positiva:** la acción coagulante del ácido clorhídrico ha sido empleada para tratar algunos aneurismas (electrodo de hierro o zinc).

Igualmente se usan los electrodos de cobre, plata o zinc para tratar hemorragias uterinas (fibromas, metritis).

Los angiomas estelares y nevis vasculares se tratan de preferencia por el método bipolar (en el centro, aguja negativa y alrededor cuatro agujas unidas al polo positivo).

b) **Electrolisis con polo negativo:** Por los compuestos básicos (soda) que se forman en el electrodo negativo y su acción de reblandecimiento de los tejidos, tiene una gran indicación en las estenosis esofágica, uretrales, vaginales, por procesos cicatriciales de diferente etiología (cáustico, radioterápica, blenorrágica, quemaduras, etc.).

En las hipertricosis, la técnica de la electrolisis negativa consiste en introducir finas agujas en la raíz del pelo hasta la papila y mantener la corriente galvánica por espacio de 10 segundos con la intensidad de 2-5 milésimos de Ampéres. Posteriormente se extrae el pelo con una pinza.

B) ELECTROLISIS CON ELECTRODOS ELECTROLITICOS: **Introducción de iones en el organismo (ionización).** Si interponemos un líquido conductor entre los electrodos y el cuerpo humano, se produce un cambio de iones entre líquido-electrodo y el organismo. Bajo la influencia del campo eléctrico, los cationes y aniones, tanto del líquido exterior como del organismo, se dirigirán al electrodo correspondiente, verificándose en esta forma la penetración de sustancias activas al interior de los tejidos orgánicos.

Hay una experiencia histórica realizada por LEDUC con dos conejos colocados uno al lado del otro y cuyos flancos estaban separados por una masa de algodón hidrófilo impregnada en cianuro de potasio o sulfato de estricnina. La corriente es llevada por los electrodos indiferentes colocados en los flancos simétricos. Cuando la corriente de 50 a 100 m. A ha pasado durante algunos minutos, se observa que el conejo que mantiene el electrodo indiferente negativo muere por la intoxicación causada por el alcaloide (cation) estricnina que se dirige hacia el polo negativo. Si el electrodo activo o con liquido electrolitico contiene cianuro de potasio producirá la muerte del animal que mantiene el electrodo indiferente positivo, porque el radical ácido del cianuro, elemento tóxico, penetrará en el organismo con dirección hacia el anodo.

En el hombre, se han podido encontrar en la orina ciertos cuerpos como litio, iodo, ácido salicílico introducidos por ionización.

Las vias de penetración de preferencia son los conductos glandulares cutáneos y existirá mayor probabilidad de penetración profunda de los iones mientras mayor sea el tiempo de estado ionico de los mismos y mayor su movilidad.

La cantidad de substancia introducida se apreciará por los efectos fisioterápicos que, según la experiencia, son mayores con intensidades elevadas y duraciones cortas de las sesiones. Hay la ventaja de aumentar el titulo de la solución entre ciertos límites para tener el máximo efecto, con intensidad menor de corriente.

Eliminación de iones: La eliminación de iones es lenta y se hace principalmente por la vía renal. DESTOT, BOURGUIGNON, con ioduro de potasio, han constatado que la eliminación del iodo comienza a las 24 horas, para continuar durante cuatro días.

Debemos admitir que las sustancias medicamentosas son liberadas progresivamente por los tejidos y pueden, en consecuencia, tener una acción más persistente que las dosis administradas por vías subcutánea o intramuscular.

Técnica de ionización electrolítica: Se aconseja que el electrodo positivo sea una placa de igual metal que los iones de la solución, para evitar la penetración de iones extraños a ella. El polo negativo estará formado por un metal inatacable por la solución. Estos electrodos serán envueltos por compresas impregnadas en la solución medicamentosa.

Baño-electrodo: La solución sera colocada en el recipiente, cuya pared interior es recubierta de una capa material no conductora de la electricidad.

La intensidad empleada variará, según la superficie de los electrodos de 20-100 milésimas de Amperes y la duración de la sesión de 30 a 60 minutos.

La solución se colocará en el polo positivo o negativo, según que el ion medicamentoso tenga una carga positiva o negativa.

Aplicaciones e indicaciones terapéuticas

a) **Afecciones cutáneas:** En afecciones cutáneas, los iones zinc y cobre son utilizados por sus propiedades antisépticas y el ion iodo (ioduro de potasio) en lesiones cicatriciales.

b) **Afecciones de los nervios y de los órganos sensoriales: Algias:** Se emplean los iones salicílico, quinina, (1%) calcio (2%) y el nitrato de aconitina (0,25 o/oo-0,5 o/oo) en las neuralgias, mialgias, celulitis, etc.

Parálisis facial: En este proceso se usa el ion iodo por el procedimiento BOURGUIGNON, que consiste en colocar un electrodo negativo sobre la orbita o en la región auricular en condiciones de alcanzar con el medicamento las lesiones localizadas en el trayecto intrapetroso o endocraneano del nervio. El electrodo positivo se pone en la **región occipital.**

Hemiplejia: Con una técnica análoga, este autor hace ionizaciones con cloruro de calcio (2%) en las secuelas de la hemiplejia (contracturas).

Anestesia Cutánea: Un derivado de la cocaína, la carbaína en solución al 0,10 o/oo- 0,20 o/oo con una intensidad de 5-10 m. A. durante 20 minutos, produce anestesia hasta seis milímetros bajo el plano cutáneo y por espacio de 10-15 minutos.

Afecciones de los órganos sensoriales: La ionización con cloruro o sulfato de zinc al 1% se emplea en los estados inflamatorios del oído medio, de la nariz y cavidades anexas. Los leucomas y opacificaciones del cristalino son tratados por ionoterapia a base de ioduro de potasio. Las escleritis e iritis son tratables por electrolisis con salicilato de sodio al 1%.

c) **Afecciones articulares:** En la artritis y periartritis reumática, se usa la ionización a base del ion salicílico en forma de solución de salicilato de litina (1%) colocada en ambos polos para aprovechar la acción del litio y del radical salicílico.

Las artritis anquilosantes mejoran bastante con ionización a base de cloruro de sodio o de clorhidrato de amonio.

En la artritis gotosa se emplea la electrolisis con cloruro de litio (1%). El litio se combina con el acido úrico formando urato de litina, más soluble que el urato de sodio.

En afecciones ginecológicas se recomienda la ionización cúprica, de plata y de zinc al 1% para desinfestar y aumentar la radiosensibilidad de los cánceres cérvico-uterinos (DOEDERLEIN).

C) ELECTROTONUS: Fuera del efecto biológico electrolítico producido en el interior de los tejidos con la electricidad, debemos considerar la interesante reacción que experimenta un cordón nervioso al paso de la corriente eléctrica y que se llama electrotonus. Consiste en el desarrollo de corrientes eléctricas fuera de los puntos de aplicación de los electrodos y en la modificación de la conductibilidad y excitabilidad en la vecindad de aplicación de los polos. Hay aumento de la excitabilidad a nivel del polo negativo y disminución de la excitabilidad y conductibilidad en el polo positivo.

Desde el punto de vista terapéutico tiene gran importancia la disminución de la excitabilidad y conductibilidad a nivel del polo positivo para el tratamiento de ciertos estados neurálgicos, colocándose, en consecuencia, el electrodo positivo en correspondencia con la zona dolorosa.

Acción de la corriente galvánica sobre la sensibilidad y los órganos sensoriales: El paso de la corriente continua a través del organismo se acompaña de sensacion de calor y aún de pequeña sensacion de quemadura a nivel de los electrodos y en mayor grado, en el polo negativo.

Acción sobre los nervios vaso-motores: En correspondencia del polo negativo se observa una mayor congestión y elevación de temperatura por vasodilatación del sistema vascular.

Acción sobre los nervios gustativos y salivales: Sobre la lengua produce la corriente galvánica una sensación especial con gusto a hierro. El polo positivo tiene un sabor acre quemante. El electrodo negativo gusto metálico.

Sobre las glándulas salivales hay un aumento de la secreción de saliva producida por acción directa o por excitación de los nervios secretores.

Acción sobre el nervio acústico: Colocando los electrodos sobre las mastoides y haciendo pasar la corriente galvánica se produce una serie de reacciones, según la intensidad de la energía y que constituyen el vértigo voltaico: con 2-5 m. A. se observa una inclinación de la cabeza hacia al lado del polo positivo. Si se aumenta la intensidad el individuo, cae hacia este mismo lado. Al mismo tiempo se experimenta sensaciones de obnubilación, náuseas, que pueden llegar hasta el vómito (mareo).

La excitación de las ramas del acústico (utrículo, sáculo, canales semicirculares) provoca trastornos del equilibrio.

El vertigo voltaico que se presenta con reacciones anormales sirve en Neurológia para diagnosticar localizaciones de lesiones del aparato vestibular y es uno de los primeros signos de aumento de la presion del liquido céfalo-raquídeo.

Acción sobre la nutrición: Sobre los músculos transitoriamente paralizados por lesión nerviosa, la corriente continua de débil intensidad produce un aumento del intercambio respiratorio de los tejidos (aumento del oxigeno consumido y del anhidrico carbónico expulsado), por las acciones quimicas celulares de la electrolisis intersticial.

EFECTOS FISIOLOGICOS DE LOS ESTADOS VARIABLES DE LA CORRIENTE GALVANICA

Sistema neuro-muscular: Los efectos de los estados variables de la corriente contínua sobre el sistema neuro-muscular, podemos apreciarlos por una sensación especial percibida en los centros nerviosos y por una reacción motora caracterizada por una rápida contracción de los músculos.

Musculatura estriada: La contracción de los músculos estriados se realiza en el tiempo de once centésimos de segundos (0,11), y que comprende un periodo de contraccion propiamente tal, que dura cuatro centesimos de segundo (0,04), un periodo de relajación que dura seis centésimos de segundo (0,06), y por último, un periodo de latencia antes de iniciarse la contraccion y que dura un centesimo de segundo (0,01).

Si el intervalo entre excitaciones es menor que el tiempo de relajación se presenta la contracción permanente o tétano muscular Este estado es de efecto pernicioso porque produce lesiones de degeneración de la fibra muscular.

Si los estimulos eléctricos se suceden con tiempos superiores al periodo de relajación y especialmente cuando se hace en forma ritmada, se obtiene un aumento de nutrición de la fibra muscular. Esta galvanización ritmada es de frecuente empleo en los estados de parálisis infantil. Sobre los musculos lisos que tienen contracciones lentas, los estados variables de la galvanizacion facilitan el peristaltismo de los organos con esta clase de musculatura (digestivos, vejiga, vesicula biliar).

Centros nerviosos: LEDUC, ZIMMER y DIMIER, han obtenido en experiencias de laboratorio una narcosis con sueno tranquilo, análogo al obtenido con los anestésicos frecuentemente usados.

Se obtiene con corriente interrumpida haciendo pasar cada centésimo de segundo una onda de duracion de un milésimo de segundo, con tension de 10 a 12 volts y con intensidades progresivamente mayores hasta que el animal presente el estado de sueño (el polo positivo en el dorso

y el negativo a nivel del cráneo). En el hombre no se ha obtenido todavía una narcosis comparable a la producida por los anestésicos químicos.

CORRIENTE ALTERNA O FARADICA: La corriente inducida o farádica es aquella que se compone de ondas alternativamente de sentido opuesto y de diferente fuerza electro-motriz. El medio generador de las corrientes farádicas es la bobina de Ruhmkorff.

En las aplicaciones médicas se emplea la onda de ruptura del circuito primario que origina en el secundario de la bobina una onda de fuerza electro-motriz más grande que la generada durante la conexión del circuito inductor.

Efectos fisiológicos de la faradización: Hay efectos motores, vasomotores y sensitivos.

Motores: Los músculos sometidos a la faradización ritmada sufren hipertrofia de las fibras. La faradización tetanizante termina con la atrofia por degeneración granulosa de los elementos musculares.

Los músculos lisos reaccionan en mejores condiciones con la faradización.

Vasomotores: Una sesión corta de faradización, sobre las paredes vasculares, determina una vasoconstricción (descongestión). Una sesión más larga da lugar a vasodilatación. Si la sesión es aún de mayor duración, al fenómeno de vasoconstricción sigue un estado de vasodilatación por proceso paralítico de las paredes vasculares. La combinación de estos efectos origina un mayor funcionamiento de las glándulas endo y exocrinas.

Efectos sensitivos: La faradización es un buen analgésico, debido a las acciones inhibidoras y descongestionantes sobre los nervios. La acción analgésica se realiza en un máximo grado con la revulsión farádica.

Corrientes galvano-farádicas: Estas corrientes tienen un mayor efecto sobre las fibras lisas que la faradización. La galvano-faradización ritmada se emplea en el tratamiento de algunas miopatías y parálisis.

CORRIENTE ALTERNA DE ALTA FRECUENCIA (D'ARSONVALIZACION): Es aquella cuyos períodos variables de diferentes signos son iguales y se repiten por encima de quinientos mil a un millón de veces por segundo.

Medidas de las corrientes de alta frecuencia: Para apreciar las diferencias de potencial e intensidades eficaces de estas corrientes, se emplean los voltímetros y amperímetros térmicos, basados en la dilatación que experimenta un hilo metálico al paso de la corriente.

Medios de producción: Para generar corrientes alternas de alta frecuencia, es indispensable la reunión de los siguientes medios: bobina de inducción, condensadores, un circuito con self-inducción y un dispositivo para producir las descargas de los condensadores (chispómetros o tubos de tres electrodos).

Forma de aplicación médica de las corrientes de alta frecuencia.

1.—Aplicación en cantidad: a) Diatermia; b) por inducción; c) por condensación.

2.—Aplicación en tensión (efluviación, chispaje).

Efectos fisiológicos: Con la frecuencia de estas corrientes no se alcazan a producir los efectos neuro-motores obtenidos con las de baja frecuencia. El tétano muscular comienza con 20 a 30 excitaciones por segundo, y es completo entre 130 y tres mil quinientos estímulos por segundo. Con un número superior de excitaciones no hay percepción de la sensación eléctrica, ni fenómeno contráctil,a pesar que se administren intensidades de tres mil a cuatro mil milésimos de ampéres.

Acción inhibidora: Bajo los electrodos de alta frecuencia los tejidos son menos excitables y puede llegar a producirse un estado de analgesia. Por este mecanismo inhibidor se origina relajamiento de las fibras lisas del aparato vaso-motor con congestiones y descenso de la presión arterial.

Acción calorígena: Las corrientes de alta frecuencia desarrollan calor bajo los electrodos en la profundidad de los tejidos o en todo el resto del organismo.

Esta acción térmica es en parte consecuencia del efecto Joule, más el efecto de resonancia celular que es difícil valorizar de un individuo a otro. Por consiguiente, el amperímetro térmico de la diatermia, no puede indicarnos, sino aproximadamente el grado de temperatura de los tejidos, pues, habrá diferencia manifiesta entre diferentes organismos, y aún más, en un mismo paciente que recibe el tratamiento en diferentes días.

Además del calor local producido por la aplicación de diatermia, hay aumento de temperatura de las partes restantes del cuerpo, debido al calor transportado por la sangre, la que a su vez hace un papel de medio refrigerante.

Distribución del calor según la longitud de onda: Las experiencias realizadas por SCHLIEPHAKE con ondas largas (diatermia) y ondas cortas de 3 metros (ultratermia) indican lo siguiente: Con diatermia en orden descendente se desarrolla más calor en los tejidos adiposo, óseo, cutáneo, hepático, encefálico y muscular. En cambio, con ultratermia en el mismo orden de mayor a menor temperatura se desarrolla más calor en los tejidos hepático, óseo, adiposo, encefálico cutáneo y muscular.

En resumen, con diatermia se desarrolla más calor en la superficie y con ultratermia, en los tejidos profundos.

La diatermia produce regeneración activa sanguínea con ligero aumento de los glóbulos rojos, más acentuda sobre los grandes mononucleares y formas de transición. Hay aumento del total de hemoglobina.

Aplicaciones médicas de la diatermia. — Aplicación general: en todos aquellos individuos que a menudo presentan estado hipotérmico (artríticos, reumáticos, diabéticos), donde hay necesidad de aportar cierta cantidad de calor y estimular la nutrición para hacer desaparecer la sensación de enfriamiento tan frecuente en estos enfermos.

En aplicaciones locales se indica en gran número de algias (neuritis, mialgias, celulitis, etc.), periviscerítis, adherencias. En estados inflamatorios y de deficiencias circulatorias (gangrena, várices, eritema pernio, anginas, anexitis, colecistitis, etc.).

Las sesiones serán de 20 a 30 minutos repetidas diariamente o cada dos días durante tres o dos semanas. Se repite la serie después de un descanso de tres o cuatro semanas.

Hiperpirexia. — La aplicación de alta frecuencia con ondas más cortas que la diatermia puede aumentar la temperatura general del organismo a 41 ó 42 grados. Crisis de hipertermia mantenidas durante tres o cuatro horas originan un síndrome caracterizado por hipotensión, leucopenia, hiperglicemia, aumento del coeficiente urotóxico, disminución de la reserva alcalina, etc., etc.

Varias crisis de electro-pirexia se emplean en el tratamiento de la lúes del sistema nervioso, de las artropatías crónicas, de las blenorragias sulfanilamido-resistentes, etc.

Las principales contraindicaciones de la hipertermia son la tuberculosis pulmonar, la hipotensión arterial y el mal estado general del enfermo.

Diatermocoagulación. Bisturí eléctrico. — Como los efectos térmicos varían con la densidad eléctrica, podemos concentrar mayor grado de temperatura en el electrodo de menor superficie.

Con los dispositivos de chispómetros se obtienen ondas amortiguadas que producen un efecto coagulante en múltiples intervenciones quirúrgicas, donde se necesita una buena hemostasis.

Con los dispositivos de válvulas se obtienen ondas mantenidas que tienen un mayor efecto de sección que coagulante. Esta última modalidad de corriente de alta frecuencia es la empleada en las intervenciones con bisturí eléctrico.

Existen máquinas que permiten obtener facultativamente con estas dos clases de onda ya sea el efecto de sección o el hemostático coagulante.

La diatermo-coagulación o el bisturí eléctrico tienen indicaciones especiales en el tratamiento quirúrgico del cáncer. Los tumores de gran malignidad como los pigmentados se resecan con preferencia por medio del bisturí diatérmico para disminuir la diseminación neoplásica a otros órganos (obstrucción vásculo-linfática por termo-coagulación).

Accidentes por la electricidad. — Sabemos que los fenómenos desarrollados durante el paso de la corriente en el organismo están relacionados con el grado de intensidad de la energía eléctrica.

Atendiendo a la ley de Ohm ($I = \frac{E}{R}$) podemos prever que los peligros de la electricidad serán mayores a medida que aumenta la tensión o fuerza electro-motriz.

La tensión es diferente según los usos:

Para la iluminación y artefactos eléctricos	110 a 220 voltios
Para transmisión de energías a grandes distancias	100.000 "
En los generadores de radiología médica	50.000 a 600.000 "

En casos de pequeñas bobinas de inducción y máquinas electro-estáticas que desarrollan voltajes muy elevados (100.000 a 200.000 voltios) los riesgos de accidentes no son considerables porque la resistencia interna de estos generadores, al ser muy grande, no permite a la corriente alcanzar altas intensidades.

Si la resistencia del circuito exterior es muy baja (conductores metálicos, cañerías de agua potable, baños o garages con piso de cemento, etc.), la intensidad puede alcanzar valores muy altos y dar lugar a accidentes mortales aún con baja tensión eléctrica.

Formas de corrientes. — La corriente alterna provoca fenómenos sensitivo-motores más marcados que la continua y es en término medio 4 veces más peligrosa desde el punto de vista de accidentes mortales.

La corriente continua da lugar a mayores accidentes relacionados con los efectos de electrolisis polar o interpolar que terminan con secuelas, como atrofias musculares y parálisis tardías.

Muerte por electrocución. — El efecto éxcito-motor sobre los nervios neumogástrico y simpático cervical puede producir la muerte por parálisis del miocardio en tremulaciones fibrillares o por inhibición de la respiración.

La parálisis del corazón se produciría con las bajas tensiones, mientras que la asfixia respiratoria sería con más frecuencia causada por los altos voltajes.

Tratamiento de los accidentes eléctricos. — La atención primordial a un electrocutado es substraerlo lo más rápidamente posible de los efectos de la corriente. En las bajas tensiones se pueden separar los conductores por medio de cuerpos aislantes (guante de caucho, material de vidrio o madera seca) o bien la persona que realiza esta atención se aislará de la tierra colocándose sobre tablas, linoleum, o con zapatos de suela de goma. Con las altas tensiones es indispensable interrumpir la corriente antes de intervenir. Después de haber aislado a la víctima debe realizarse la respiración artificial en forma perseverante por medio de los diferentes métodos conocidos de LABORDE, SYLVESTER o de SCHAEFER, * siendo este último el más recomendado. Las lesiones por quemaduras y las secuelas tardías por atrofias o parálisis musculares se tratarán con los procedimientos médicos o físicos habituales.

RADIOTERAPIA

Las radiaciones frecuentemente usadas en medicina comprenden los rayos infrarrojos, luminosos, ultravioletas, roentgen y los rayos gama del radium.

Rayos infrarrojos. — Las radiaciones infrarrojas que interesan al médico son las comprendidas entre las longitudes de onda de cuatro micrones a 8 décimos de micrón (4-0,8 u).

En general todos los cuerpos que se encuentran por encima de la temperatura ordinaria y en estado incandescente emiten rayos infrarrojos. El principal efecto fisiológico de los rayos infrarrojos y que es la base del tratamiento de un proceso inflamatorio séptico, es el de favorecer la formación de sustancias anti-microbianas (anticuerpos, aglutininas), en las zonas irradiadas.

Por sus efectos vaso-dilatadores, a dosis moderadas, activan las diferentes funciones de la piel y modifican favorablemente la evolución de ulceraciones necróticas o gangrenosas (radionecrosis, radiodermitis).

La dosificación se hace indicando sesiones de 20 a 30 minutos diariamente por espacio de 2 a 3 semanas y con intensidad moderada, sin producir sensación de quemadura.

Cromoterapia. — La luz visible, con sus variedades de colores, tiene acción diferente: el color rojo posee efectos excitantes y bien conocidos. Actúa favorablemente sobre la evolución de las erupciones cutáneas.

El color azul tiene acción sedante sobre el sistema nervioso.

Helioterapia. — Consiste en la aplicación de la luz solar con fines terapéuticos sobre toda la superficie o una región del organismo.

El espectro de los rayos solares está en relación con la altura, clima, estación anual, estado higrométrico del aire, grado de transparencia, hora del día, etc., etc.

En la llanura, a mediodía, con atmósfera clara y seca, los rayos ultravioleta tienen una longitud de onda de 0,292 y a las 17 horas de 0,315 micr.

Fuera de estas diferencias de calidad tenemos las variaciones de intensidad de los rayos ultravioleta del sol. Los rayos solares en las montañas y en las playas, tienen un poder actínico mayor que las radiaciones recibidas en las llanuras, debido al poder reflector de la nieve y del agua que es más grande que el de la superficie verde de los árboles o vegetación existente en el llano.

Las sesiones de Helioterapia deben practicarse con duración de tiempo progresivo. Las primera sesión es de 5 minutos y se comenzará por irradiar los segmentos de los miembros, para continuar aumentando hasta la exposición de todo el cuerpo, excepto la cabeza, que se protegerá con alguna pantalla.

---

* Véase: Respiración artificial en el Capítulo IX.

La Helioterapia se aconseja en las tuberculosis quirúrgicas, ulceraciones crónicas y aún, con cierta prudencia, en algunos estados de la tuberculosis pleuro-pulmonar.

Rayos Ultravioleta. — Comprenden radiaciones de longitud de onda de 0,4-0,014 micr.

Desde el punto de vista biológico y siguiendo las conclusiones del Congreso de Actinología de Copenhague, se distinguen rayos ultravioleta de onda larga, mediana y corta.

Ultravioleta A. — (De larga longitud de onda 0,4-0,315 u.). Separados con filtro noviol-flint de bario se encuentran en gran proporción en los rayos solares, en el arco voltaico, en las lámparas incandescentes. No provocan reacción de eritema sino con dosis elevadas.

Ultravioleta B. — (De mediana longitud de onda 0,315 a 0,285). Rayos separados con filtro flint al Bario-Pirex, se encuentran en mayor cantidad en el arco voltaico con electrodos metalizados y en la lámpara con vapores de mercurio. Son de gran efecto sobre la piel (eritema e intensa pigmentación).

Ultravioleta C. — (De corta longitud de onda 0,28-0,015). Solamente atraviesan el filtro de Pirex-cuarzo y son producidos por la lámpara de mercurio. Son absorbidos por las capas más superficiales de la piel y tienen gran acción químico-biológica. Causan ligero eritema seguido de débil pigmentación cutánea.

Medidas de los rayos ultravioleta. — Entre todos los actinómetros merece recordarse el uso de la célula foto-eléctrica a base del metal cadmio, por el hecho que este elemento presenta una sensibilidad a los rayos ultravioleta semejante a la que tiene la piel.

SAIDMAN y MONSEAUX han aconsejado el empleo del nitrato de parafenilendiamina que sólo es sensible a los rayos ultravioleta comprendidos entre las longitudes de onda 0,31 a 0.25.

Prueba de sensibilidad cutánea.—SAIDMAN ha ideado un dispositivo que permite hacer automáticamente exposiciones con ultravioleta en dosis progresivamente mayores. Es una placa perforada con múltiples orificios de diferentes diámetros y formas, los cuales son cerrados sucesivamente por un diafragma que se desplaza con movimiento de relojería. Después de la irradiación con las características del tratamiento por realizar, se observan las reacciones cutáneas que corresponden a los orificios con distintos tiempos de exposición. Las cantidades de ultravioleta de cada orificio pueden determinarse por medio de un actinómetro de célula foto-eléctrica de cadmio o a base del papel impregnado de parafenilendiamina.

En estas condiciones podemos hacer una determinación previa de la dosis necesaria para producir en la piel del enfermo una reacción deseada.

PROPIEDADES Y USOS MEDICOS DE LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

Acción fluorescente. — Los rayos ultravioleta de 0,33 a 0,38, filtrados con una pantalla de óxido de níquel (luz de Wood), originan intensas fluorescencias de determinadas sustancias químicas como el uranio, salicilato de sodio, antipirina, hidrastinina, colesterina, etc., etc.

Hiperqueratosis cutánea. — Aquellas zonas de hiperqueratosis cutánea donde hay una mayor cantidad de colesterina y que son regiones de probable degeneración cancerosa, se diagnostican precozmente por medio de los rayos ultravioleta (luz de Wood) que producen una bella fluorescencia con la colesterina.

Acción bactericida. — Los rayos ultravioleta tienen actividad microbicida sobre el Bacilo de Koch, estreptococo y en menor grado sobre el estafilococo. Basadas en esta propiedad están sus indicaciones terapéuticas en los procesos tuberculosos, infecciones erisipelatosas, forunculosis, etc.

La posología en la erisipela corresponderá a la administración en una sesión de la dosis eritema, la que puede repetirse según la evolución de la infección. La técnica recomendada es colocar el foco radiógeno a una distancia de 50 a 60 cms. de la lesión y mantenerlo en funcionamiento durante un tiempo de 10 a 12 minutos. Estas características deben guardar relación con la intensidad en ampéres de la lámpara (5-3 Amp.).

La reacción de eritema se presenta después de 4 a 6 horas de hecha la irradiación.

En las salas de operaciones quirúrgicas existen, dentro de la lámpara cialítica, tubos que emiten radiaciones ultravioleta durante la intervención con el objeto de esterilizar el aire, campo operatorio, instrumentos, guantes, etc. Las dosis empleadas están en relación con longitudes de onda de mínimo efecto eritematoso, máxima acción bactericida y que no provoquen reacciones nocivas sobre el enfermo, cirujano y personal auxiliar.

Acción química de transformación del ergosterol. — La transformación química en el factor vitamínico D de los esteroles derivados de la ergosterina y colesterina es el fundamento del tratamiento de las enfermedades que se caracterizan por carencia de la vitamina D (raquitismo, osteomalacia, espasmofilia, asma, etc.).

Antagonismo de los rayos ultravioleta e infrarrojo. — Las dosis intensamente hiperemiantes de los infrarrojo atenúan las reacciones cutáneas de los ultravioleta, al paso que las dosis débiles de infrarrojo exacerban estas reacciones de la piel.

Sustancias irradiadas. — Ciertas sustancias sin acción terapéutica, al irradiarse con rayos ultravioleta adquieren las propiedades terapéuticas de estas radiaciones, por formación del factor antirraquítico o vitamina D. Estas sustancias irradiadas corresponden a la colesterina, ergosterina y lipoides de la leche.

Para la formación de la vitamina D es necesario irradiar estos cuerpos con ultravioleta de longitudes de ondas de 0,28 a 0,23 y con un tiempo óptimo bien determinado en cada caso particular. Como la activación no tiene carácter permanente, se recomienda hacer un control riguroso bio-físico con el fin de determinar la actividad biológica de las preparaciones y la ausencia, a la espectrografía, de las dos bandas de absorción, en relación con las longitudes de onda de 0,28 a 0,23 que caracteriza a estos lipoides irradiados.

Posología y técnicas de irradiaciones con ultravioleta. — Tomaremos como ejemplo un lactante con raquitismo que se irradiará en la siguiente forma: Irradiaciones generales con la lámpara de vapores de mercurio. Distancia de 1 metro foco-piel.

Tres sesiones de irradiación por semana con intervalo de 1 a 2 días entre cada sesión.

En cada sesión se irradiará la parte anterior y posterior del cuerpo.

Primera sesión. — Dos minutos la cara posterior y dos la anterior.

Segunda sesión. — Tres minutos en cada una de las caras.

Se continúa aumentando en un minuto para cada cara del cuerpo hasta la octava sesión. Posteriormente se continúa desde la octava sesión hasta la décimo quinta con diez minutos de irradiación para la cara anterior y 10 minutos para la cara posterior.

Después de 12 ó 15 sesiones se aconseja un período de reposo de 4 a 6 semanas. Se recomienda hacer 3 ó 4 series de irradiaciones con las mismas características indicadas anteriormente.

Los signos clínicos, radiológicos y humorales indicarán cuando debe suspenderse el tratamiento. El estudio de la calcemia (0,11%) y la fos-

fatemia (0,048 o/oo gr.) tiene gran importancia durante las irradiaciones con ultravioleta en los estados de carencia de la vitamina D.

ACCIDENTES POR LOS ULTRAVIOLETA Y MEDIOS DE PROTECCION

Quemaduras por el mercurio. — El tubo de la lámpara de ultravioleta que contiene el mercurio a alta temperatura, durante el funcionamiento, puede romperse con caída del líquido sobre el enfermo y producir una quemadura de grave consecuencia. Para evitar este accidente desagradable, el haz de rayos se orientará oblicuamente de arriba abajo. Así el reservorio del mercurio, en la eventualidad de romperse, deja escapar el líquido fuera del espacio donde se encuentra el paciente.

Quérato-conjuntivitis. — La córnea y conjuntiva bulbar son muy sensibles a las radiaciones ultravioleta. El dolor, la fotofobia, la epífora y la bilateralidad de las lesiones caracterizan esta oftalmía eléctrica, que se presenta 6 a 12 horas después de la irradiación.

La profilaxis de estos trastornos de la visión se reduce a una buena protección de los ojos en todas las personas que se exponen a la acción de esta clase de rayos.

Medios de Protección. — El enfermo, el médico y el personal auxiliar, usará anteojos con una calidad de vidrio que en el comercio se llama Fieuzal Nº 5 ó 6.

Cuando se trabaja con lámparas de arco, están indicados los anteojos con vidrios (verde autógenos) Fieuzal Nº 12.

El personal médico y auxiliar de estos servicios que por un fenómeno de hábito no emplea en forma rigurosa estos medios de protección, suele presentar signos de inflamación crónica, que consisten en un círculo rojo-lila alrededor de la córnea, por dilatación de los vasos epiesclerales.

Los obreros que trabajan en soldadura eléctrica con potentes arcos voltaicos se protegerán por medio de pantallas de vidrios coloreados (rojo y verde), de un espesor de 15 a 18 mm. y de una extensión suficiente para cubrir ojos y manos.

En los estudios foto-cinematográficos, donde los focos luminosos de 500 a 700 Kilo-Watt tienen bastante proporción de rayos ultravioleta, los artistas deben exponerse el mínimo de tiempo durante la filmación y usarán los respectivos anteojos fuera de los tiempos de pose necesarios.

RAYOS X. ROENTGENTERAPIA

Características físicas. — En los rayos roentgen usados en Terapéutica deben determinarse la calidad e intensidad.

La calidad se refiere a la longitud de onda. Se apreciará por medio de la espectrografía, el largo de la chispa entre electrodos de alta tensión, el coeficiente de semi-absorción, o bien, el grado de la tensión eléctrica empleada en el tubo para la generación de los rayos.

Rayos Blandos. — Son generados por tensiones bajas y tienen escaso poder de penetración (Roentgenterapia superficial en Dermatología).

Rayos Duros. — Son de menor longitud de onda, de mayor penetración y son generados por tensiones superiores a 180.000 voltios (Roentgenterapia profunda de tumores cancerosos y afecciones no malignas).

La intensidad se relaciona con la cantidad de rayos producidos en la unidad de tiempo. Las medidas de intensidad se basan en la propiedad que tienen los rayos para ionizar los gases.

La mayoría de los dosímetros son ionómetros de intensidad, etalonados en unidades roentgen internacionales.

Definición de la unidad roentgen internacional.— Corresponde al grado de ionización con rayos X de 1 cm. cúbico de aire, suficiente para conducir una unidad electro-estática a temperatura y presión barométrica normales.

Absorción.—La absorción de un haz de rayos X monocromático se realiza siguiendo una curva exponencial y que podemos representar por la ecuación $I = Io\ e^{-u\,x}$ en la cual I es la intensidad de los rayos incidentes; Io la intensidad que tienen después de haber atravesado la materia; x representa el espesor del medio; u un coeficiente de absorción que depende de la longitud de onda y del medio absorbente y e corresponde a la base de los logaritmos neeperianos (2,72). El coeficiente u se llama coeficiente lineal de absorción y se determina midiendo la intensidad de los rayos antes y después de pasar a través de un espesor (x) determinado de materia por medio de la relación siguiente:

$$u = \frac{2{,}3}{X}\,(\text{logar Io} - \text{logar. Il})$$

Los logaritmos que figuran en esta fórmula son los logaritmos decimales de las intensidades.

Para conocer si un haz de rayos está formado de iguales o diferentes longitudes de onda, basta trazar el gráfico de los logaritmos de las intensidades en función de los espesores de materia atravesados.

Si el haz es monocromático obtendremos en este gráfico una recta.

Si el haz que atraviesa un medio es heterocromático, formado por radiaciones muy penetrantes o duras y por rayos muy absorbibles o blandos, se absorberán preferentemente las radiaciones blandas en tal forma que después de cierto espesor no persistirán sino los rayos más duros o penetrantes.

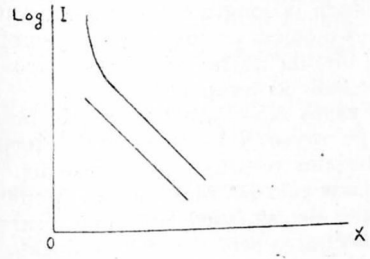


FIGURA Nº 4

En el gráfico de los logaritmos de intensidades, la curva inicial cóncava hacia arriba terminará en recta a medida que los rayos pasan la materia.

El coeficiente de absorción, que inicialmente tenía un valor medio, se reduce a un valor mínimo correspondiente a los rayos menos absorbidos.

Esta es la base de toda filtración en Radioterapia con radium o rayos X.

Radiaciones secundarias.—Las radiaciones secundarias están constituídas por la fracción de energía radiante absorbida y que a su vez es emitida nuevamente en forma de radiaciones y de electrones de gran velocidad.

Difusión por dispersión.—Radiaciones que se caracterizan sólo por un cambio de dirección con respecto a los rayos incidentes.

Difusión por fluorescencia.— Radiaciones secundarias cuya longitud de onda depende de la naturaleza de los cuerpos que la emiten.

Efecto Compton.—La variación en la dirección de los rayos emergentes con respecto de los incidentes, da lugar a dos fenómenos: a) un cambio de la longitud de onda del rayo emergente que es independiente de la radiación y del cuerpo emisor; y b) salida de un electrón.

Esta mayor longitud de onda está en relación con el ángulo de difusión, correspondiendo a un ángulo de 90º una menor longitud de onda de 0,0242 A y a 180º una mayor longitud de onda de 0,0484 A.

La importancia de la radiación secundaria por el efecto Compton es más grande a medida que son menores la longitud de onda de los rayos incidentes y el número atómico del medio difusor.

Se comprenderá que el mayor efecto Compton se produce en Radioterapia con tubos de 300.000 a 400.000 volt., con gran filtración, que generan rayos de muy corta longitud de onda y cuya variación en el cuantum de energía puede alcanzar a un valor doble o triple del correspondiente a la radiación incidente.

Comparación entre los corpúsculos foto-eléctrico y los del efecto Compton.—La calidad y cantidad de estas dos especies de corpúsculos está en relación con las longitudes de onda de las radiaciones incidentes.

	Foto-electron. / Comp.-electron.
0,71 A	0,10
0,44	0,9
0,29	2,7
0,20	9
0,17	17
0,13	72

Se encuentra que la proporción de foto Compton-electrones aumenta muy rápidamente cuando la longitud de onda disminuye.

En las aplicaciones médicas de los rayos X penetrantes y del radium, el efecto Compton es uno de los fundamentos físicos más importantes en que se basa esta especialidad terapéutica.

Filtración de los rayos X.—Para hacer más homogéneo o de mayor penetración un haz de rayos X es necesario interponer en el trayecto de éste, medios materiales o filtros que absorben las radiaciones más blandas para dejar pasar sólo las más duras o penetrantes.

Entre los intervalos de las discontinuidades características de absorción, todos los cuerpos pueden servir de filtro, puesto que el coeficiente de absorción aumenta con la longitud de onda.

Esta ley no es completamente exacta si la discontinuidad de absorción del filtro está comprendida en la gama de las longitudes de onda de los rayos emitidos por el tubo de los rayos X. De aquí la primera condición de un filtro: no presentar discontinuidad de absorción para las longitudes de onda correspondientes a radiaciones de gran intensidad en el espectro del haz irradiante. Un elemento constituirá un mejor filtro cuando la absorción por fluorescencia será predominante.

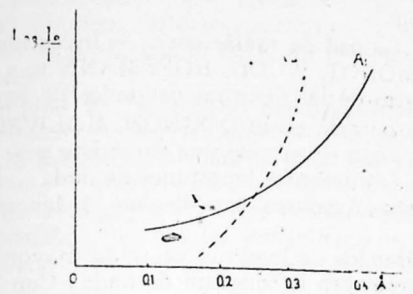


FIGURA N.º 5

Gráfico comparativo de la absorción de rayos de diferente longitud de onda por filtros de cobre y aluminio.

Consideremos por ej. una lámina de Al. de 25 mm. y otra de cobre de 1 mm. de espesor. Se constata que estas dos láminas absorberán más o menos iguales cantidades de rayos de longitud de onda 0,25 A. Pero la lámina de cobre absorberá menos que la de aluminio los rayos de más corta longitud de onda y absorberá en mayor cantidad las radiaciones de más larga longitud de onda. La lámina de cobre será un mejor filtro que la de aluminio. De esto se desprende la segunda condición de un filtro, que debe estar constituído por un cuerpo de peso atómico tanto más elevado cuanto más cortas sean las radiaciones utilizadas.

El filtro emite a su vez radiaciones secundarias que se absorben con una lámina de Al. que hace las veces de filtro secundario.

En Roentgenterapia superficial se emplean filtros de 1 a 10 mm. de aluminio.

En Roentgenterapia profunda se usan filtros de cobre de 0,5 a 6 mm. de espesor (más filtración secundaria de Al. de 0,8 a 2 mm. de espesor).

Roentgen-radium-biología. — Los efectos fisiológicos de las radiaciones gama del radium y de los rayos roentgen son análogos. Estas reacciones dependerán por una parte de la calidad y cantidad de rayos, y por otra, del grado de sensibilidad celular frente a la energía radiante.

Dosis es aquella cantidad de rayos de cierta intensidad y calidad que produce determinadas reacciones fisiológicas.

En general se está de acuerdo en que según las dosis hay modificaciones de las funciones celulares en los grados de inhibición o de abolición.

Una acción netamente excitante no se ha podido demostrar hasta la fecha actual.

Intensidad. Tiempo de irradiación. — La ley de BUNSEN SCHWARZSCHILD, válida para las aplicaciones en foto-química, y que da mayor importancia a la cantidad de rayos que al tiempo de distribución de la dosis, no es del todo aplicable en radiobiología. Las experiencias de REGAUD demuestran la eficacia igual o mayor que tiene la distribución de la dosis sobre la dosis administrada en una sola sesión. La explicación de

estos resultados es dada por la alternancia de las fases de radio-sensibilidad y de radio-resistencia que se presentan durante la evolución de una misma especie celular.

Influencia de la calidad de radiaciones. — Investigadores como HOLTHUSEN, GUILLEMONOT, WOOD, HOFFMANN han encontrado igualdad de acción biológica de las distintas calidades de rayos.

En cambio otros autores como DOGNON, HOLWECK, ZUPPINGER, LACASSAGNE, etc., han observado que no existe una actividad idéntica entre las radiaciones de diferentes longitudes de onda.

Estos últimos investigadores han llegado a las siguientes conclusiones:

Para los rayos blandos de longitud de onda mayor de un angstroem, la acción biológica crece con la longitud de onda. Con rayos duros penetrantes, habría un mínimo de acción con rayos de longitud de onda media y una más elevada eficacia con rayos de menores longitudes de onda.

Estas distintas acciones fisiológicas, según la calidad de radiación, pueden explicarse en parte por las diversas proporciones de corpúsculos negativos foto-electrónicos y Compton-electrónicos, que son generados en relación con la calidad de radiación.

Radio-sensibilidad. — Se comprende por radio-sensibilidad el grado de mayor o menor sensibilidad que presentan los elementos celulares frente a las radiaciones roentgen o gama del radium.

BERGONIE y TRIBONDEAU en 1906 han condensado sus estudios en la siguiente ley: Los rayos X y el radium actuarán con tanta más intensidad sobre las células mientras mayor sea su función cariocinética, mientras más largo sea su futuro de reproducción y mientras menos desarrolladas sean sus funciones.

Aunque esta ley no es completamente exacta, nos proporciona grandes servicios para prever el grado de radio-sensibilidad de determinadas clases de células.

Como las células pasan por estados funcionales que aumentan la radio-sensibilidad, es de interés en Radioterapia distribuir la dosis en un tiempo largo o irradiar periódicamente durante estas fases de mayor fragilidad, para obtener un efecto terapéutico más completo.

Mecanismo de acción de los Rayos X y gama del Radium. — El origen de las alteraciones celulares se relaciona con la ionización producida por los fotos-electrones extraídos del átomo por los rayos incidentes.

Estos iones, al movilizarse, se agregarían a los grupos coloidales de la sustancia viva y por la carga eléctrica que transportan, perturbarían profundamente el equilibrio de la molécula coloidal.

HOLWECK y LACASSAGNE, por la proporción de individuos muertos (unicelulares) en función de la dosis, llegan a las siguientes hipótesis:

1) Existencia en las células de una zona sensible, de volumen variable con la especie celular, y no mayor de 1 micro-cúbico;

2) La muerte de las células se origina cuando esta zona sensible ha recibido un determinado número de cuantum de energía radiante. El número de los cuantum variará con el tamaño de cada uno. Es necesario tanto menor número de cuantum mientras más grande es el cuantum de energía. Sabemos que el cuantum de energía aumenta con la frecuencia de la radiación.

Agregaremos que dicha zona sensible debe corresponder a distintos organitos de las células: Cromosomas, centrosomas, cromatiña-nuclear, etc.

Acción sobre los microbios. — Las bacterias son relativamente poco radio-sensibles. Con rayos blandos, rayos beta y rayos alfa de los cuerpos radioactivos se llega fácilmente a esterilizar cultivos microbianos. Según LACASSAGNE, y en el orden de radio-sensibilidad decreciente, se clasificarían los microbios como sigue: piociánico, tumefasiens, paratífico A, tífico, prodigiosus, Flexner, diftérico, paratífico B, vibrion colérico, Shiga, estafilococo, B antracis. El bacilo de Koch presenta una muy alta resistencia a los rayos.

Radio-sensibilidad de las células del organismo. — Las especies de células más sensibles del cuerpo humano a los rayos X son los elementos formadores de los glóbulos blancos y de los rojos que se encuentran en el bazo, el timo y la médula de los huesos. Después tenemos las células seminales y las células generadoras de la epidermis. En seguida, con una sensibilidad menor, las células morfológica y funcionalmente diferenciadas como son las células glanduiares, musculares, conjuntivas, óseas y nerviosas.

Los estados inflamatorios, hiperglicémicos, basedowianos, edematosos, etc. presentan una exacerbación de la radio-sensibilidad.

Período de latencia de las lesiones radiológicas.—Aun cuando la lesión celular principia precozmente después de la irradiación, la modificación macroscópica del tejido u órgano irradiado, se manifiesta tardíamente después de un determinado tiempo, relacionado con la calidad de la radiación y la especie celular.

En ciertas circunstancias, después de un plazo de tiempo muy largo, un traumatismo o una infección originan bruscamente la manifestación de una lesión radiológica (radio-necrosis tardía).

Acción difusa o electiva. — Cuando la dosis administrada es de carácter masivo todos los elementos irradiados presentan lesiones de carácter citocáustico difuso.

Si administramos una dosis distribuída en un plazo de tiempo mayor, observamos que son destruídos sólo los elementos más sensibles y que persisten otros elementos celulares en el tejido irradiado sin alteración morfológica ni funcional. Esta acción la denominamos citoletal electiva.

En la mayoría de las aplicaciones terapéuticas de los rayos X y del radium, es necesario actuar electivamente para obtener la destrucción de ciertos elementos patológicos sin lesionar los tejidos sanos.

Radio-lesiones cutáneas. — Podemos distinguir tres clases de lesiones cutáneas producidas por los rayos X.

a) **La radio-necrosis** aguda difusa. — Esta lesión se caracteriza por un proceso destructivo de todos los elementos del plano cutáneo por dosis de rayos blandos o duros que están muy por encima de los límites de tolerancia. La evolución de estas lesiones es muy lenta en cicatrizar y se acompaña de intensas neuralgias, induración de la zona irradiada y de placas de color grisáseo que se desprenden paulatinamente, a medida que avanza el proceso necrotizante.

b) **Radio epidermitis electiva.**—REGAUD y NOGIER fueron los primeros en describir esta reacción cutánea producida por las radiaciones penetrantes, bien filtradas y que destruyen en forma electiva las células generatrices de la epidermis.

Después de un período de latencia de 2 a 3 semanas de la irradiación, se observa caída de la epidermis, quedando el dermis sólo con algunas zonas blanquecinas y que corresponden a las células basales de los fondos de las glándulas sudoríparas. La reparación o reintegración del epitelio que se realiza de la periferia al centro y desde las zonas descritas anteriormente, se hace en un plazo de 15 a 20 días.

c) **Eritema. — Dosis H. E. D.**—La irradiación de la piel con las siguientes características: 650 unidades r en sesión única; 23 cms. distan-

cia foco-piel; 0,5 mm. de Cu; 48 cm2. de superficie irradiada; 0,004 amperes de intensidad; 120 K. V. de tensión y a temperatura y presión barométricas normales, produce, después de 10 a 12 días, una coloración rojiza de la piel, que pasada una semana se transforma en pigmentación café claro. Esta pigmentación persiste algunos meses. Dicha reacción de eritema es una alteración funcional circulatoria con trnsformación, por la célula de Langerhans, del cromatógeno en pigmento. La reacción de eritema, llamada también de H. E. D., no se produce siempre con iguales dosis sino que depende de la raza, del individuo, de las condiciones fisio-patológicas y aún de las diferentes zonas anatómicas del organismo.

Dosis depilatoria. — Al administrarse las dosis de eritema sobre las regiones pilosas hay caída del pelo por destrucción electiva de las células del bulbo piloso.

Si la dosis se aproxima a la de radio-epidermitis, la depilación es de carácter definitivo. La depilación se presenta después de un período de latencia de dos a tres semanas.

d) **Radio-dermitis crónica.** — Cuando la piel recibe rayos en cantidades débiles durante muchos años, se desarrolla un estado de hiperqueratosis, de esclero-dermia, y telangiectasias que posteriormente pueden degenerar en cáncer.

La radio-dermitis crónica se observa a menudo en los radiólogos que no se protegen en forma adecuada.

e) **Acción de los rayos X o del radium sobre las gónadas.** — Las células sexuales son muy sensibles a la acción de los rayos X. Con dosis moderadas, 25 a 34 % de H. E. D., se destruyen en forma electiva los folículos más evolucionados que se aproximan a la maduración. Idéntica acción se realiza sobre las espermatogonias.

Según la cantidad de radiaciones y la edad del individuo, puede realizarse una castración temporal o definitiva.

Enfermedad del Radium.—HERTWIG describe una serie de lesiones en larvas de ranas resultantes de huevos irradiados y fecundados con espermatozoides normales, o bien, de huevos normales fecundados con espermatozoides irradiados.

En la especie humana se han observado alteraciones físicas o psíquicas en el desarrollo de niños de mujeres que antes de la fecundación recibieron, con fines terapéuticos, dosis de rayos X sobre la pelvis.

FORMAS MEDICAS DE APLICACION DE LOS RAYOS X

1) **Roentgenterapia superficial.** — 40-100 K. V.; 0,5-3 mm. de Al.; 23-30 cm. foco-piel; 4-20 m A.

2) **Próximo-roentgenterapia.**—(Método de CHAOUL) 60-100 K. V.; 0,15 mm. Cu.; 0,5-5 cm. foco piel; 4 m. A.

3) **Roentgenterapia profunda.** — 180-200 K. V.; 40-90 cm. foco-piel; filtro de 0,5-1 mm. de Cu.; 4 a 30 m. A.

4) **Roentgenterapia ultra-penetrante.** — 300-600 K. V.; 1-5 mm. Cu.; 70-120 cm. foco-piel; 4-6 m. A.

5) **Tele-roentgenterapia.** — 200-400 cm. foco-piel; 180-200 K. V.; 4-30 m. A.

FUNDAMENTOS FISICOS DE LA ROENTGENTERAPIA

Homogenización de la dosis. — Este principio es primordial para obtener reacciones biológicas uniformes en todos los elementos celulares que integran un plano o volumen irradiado. Distinguiremos lesiones superficiales y profundas:

Lesiones superficiales. — En estos tejidos, para realizar una buena homogenización, basta considerar que las diferencias de intensidades en el centro del haz (cateto de un triángulo) y en la periferia (hipotenusa del triángulo), serán menores mientras mayor sea la distancia foco-piel (altura del triángulo). El cálculo demuestra que en Radioterapia debe mantenerse la distancia foco-piel mínima equivalente a dos veces el diámetro de la superficie irradiada (base del triángulo). En estas condiciones sólo hay una pequeña diferencia de 6 % entre las intensidades de los rayos periféricos y centrales de la superficie irradiada.

Se hace mayor la homogenización colocando medios difusores en aquellos puntos que reciben menores intensidades (talco, arroz, etc.).

Lesiones profundas. — En los tejidos profundos, además de una mayor distancia foco piel, se obtiene una buena homogenización aumentando el número de los haces irradiantes (haces opuestos, tangenciales, perpendiculares, etc.).

Total de trasmisión del haz. — Con esta denominación interpretamos la cantidad de energía radiante trasmitida a distintas profundidades del plano superficial.

Esta característica física es de gran interés cuando se necesita administrar dosis efectivas citolíticas en las regiones profundas sin que se lesionen los tejidos atravesados por los rayos.

Los factores y condiciones de irradiación que influyen en la cantidad de las dosis profundas son: la distancia foco-piel, la calidad del haz, la superficie o volumen irradiado, la compresión de los planos superficiales, la multiplicación de las puertas de entrada, la introducción de radiadores secundarios en los tejidos patológicos. Analizaremos a continuación cada una de estas condiciones físicas.

a) **Distancia foco-piel.** — El aumento de la distancia foco-piel mejora la dosis profunda lo que se demuestra matemáticamente al tener presente que la intensidad de la radiación disminuye en razón inversa al cuadrado de la distancia.

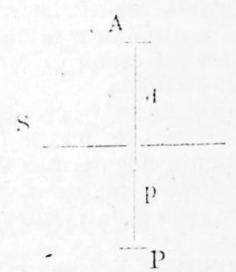


FIGURA N.º 6

Sea d la distancia del anticatodo (A) a la superficie cutánea (S) y p la profundidad de un determinado punto de la lesión.

Si llamamos Is e Ip las intensidades de la radiación en S y P se tiene:

$$\frac{Is}{Ip} = \frac{(d + p)^2}{d^2} = \left(1 + \frac{p}{d}\right)^2$$

lo que demuestra que $\frac{Is}{Ip}$ estará tanto más cerca de la unidad cuanto más pequeña sea la relación $\frac{p}{d}$. Como p no puede ser modificada, es preciso hacer d tanto mayor como sea posible.

Este razonamiento supone el foco radiante reducido a un punto y no se toma en consideración la absorción en los medios de propagación de los rayos.

Para no prolongar el tiempo de exposición con la mayor distancia foco-piel debe aumentarse la intensidad de la corriente en el tubo (15 a 30 m. A.).

b) **Calidad de rayos.** — Se aumenta la dosis profunda mejorando la calidad de los rayos, lo que se obtiene disminuyendo la longitud de onda (tensiones superiores a 200.000 voltios) y haciendo más uniforme las diferentes longitudes de onda del haz. Se homogeniza un haz de radiación a través de filtros que tengan una absorción selectiva superior a la de dispersión y que no presenten discontinuidades de absorción en la gama de las radiaciones incidentes. Actualmente se usan filtros primarios de cobre o zinc y secundarios de aluminio (0,5 a 1 mm. Cu para 180 y 200 K. V.; de 2 a 5 mm. Cu para tensiones de 200 a 400 K. V.).

c) **Superficie o volumen irradiado.** — La mayor superficie o volumen irradiado genera mayor cantidad de radiaciones difusas, lo que acrecienta la dosis efectiva a nivel de la lesión.

Ejemplo:

Profundidad	Dosis calculada	Dosis medida
10 cm.	8,4%	31%

d) Multiplicación de las puertas de entrada. — La multiplicación de las puertas de entrada de los rayos se llama comúnmente método de los fuegos cruzados y consiste en la concentración de los haces de rayos en una zona profunda por diferentes trayectorias. En esta forma se aumenta la dosis profunda en cantidad superior a la recibida en la superficie cutánea de cada haz de rayos.

e) **Compresión de los planos superficiales:** Por medio de localizadores de superficie parabólica se disminuye la distancia del plano cutáneo a la lesión profunda y se obtiene por compresión máxima de los tejidos blandos, un aumento de la dosis profunda.

f) **Radiadores secundarios:** Es otro procedimiento donde la difusión adicional que originan los cuerpos de mayor peso atómico, acrecienta la dosis profunda de la radiación incidente. Las sustancias empleadas se introducen en pleno tejido enfermo en forma de soluciones coloidales de metales o combinaciones de yodo y de cloruro de cerio (dextrocido).

PRINCIPIOS BIOLOGICOS DE LA ROENTGEN-RADIUM TERAPIA.

La radioterapia citolítica, especialmente antitumoral, tiene como base biológica la diferente radiosensibilidad que presentan los elementos patológicos y normales.

Las variedades de tumores cancerosos presentan distintos grados de radiosensibilidad. Los factores principales que indican el grado de radiosensibilidad son:

a) **Tipo histológico:** Se conoce muy bien la radiosensibilidad mayor que tienen los epiteliomas basales, corio-epiteliomas, los epiteliomas semi-níferos, sarcomas de células redondas, linfo-sarcomas. En cambio se conoce muy bien la menor radiosensibilidad que ofrecen los epiteliomas melánicos, los epiteliomas cilíndricos, los epiteliomas papilíferos, los sarcomas melánicos, los sarcomas fuso-celulares, los tumores embrionarios del carácter de los teratomas, etc.

b) **Actividad de reproducción:** las células en estado de cariocinesis y aun durante algunas fases de la mitosis, presentan una más alta radiosensibilidad.

c) **Estroma conjuntivo:** según ROUSSY y sus colaboradores, un estroma conjuntivo sano favorecerá la curación del cáncer; mientras que el tejido conjuntivo laxo alterado por virus luético, sería de mal pronóstico.

d) **Infección secundaria:** exalta la radiosensibilidad de los tejidos anormales y disminuye la de los elementos patológicos.

e) **Radioinmunización:** pequeñas irradiaciones durante un lapso de tiempo que no permita alcanzar la dosis citolítica necesaria, hace los tejidos cada vez menos sensible, hasta llegar a una marcada resistencia.

Es conveniente considerar este proceso por cuanto puede conducir a la incurabilidad de los tumores cancerosos.

f) **Período de radiosensibilidad y de radiorresistencia:** COUTARD y sus colaboradores, basados en las experiencias sobre reacciones cutáneas, irradian los tumores malignos con técnica ritmada, en el sentido de administrar una dosis durante los períodos o fases de más alta radiosensibilidad.

g) **Distribución de la dosis en un tiempo determinado:** los autores franceses pertenecientes a la escuela de REGAUD distribuyen la dosis total sobre un plazo de dos a tres semanas y obtienen en esta forma máximo efecto biológico y escaso fenómeno de inmunización o vacunación a la energía radiante.

Roentgenterapia modificadora: comprende las aplicaciones terapéuticas de los rayos X, basados en la modificación funcional de los órganos, sin destruir sus elementos celulares integrantes. Esta modalidad de Radioterapia se encuentra indicada en los estados inflamatorios, afecciones nerviosas y neuro-vegetativas, alteraciones de las glándulas endocrinas, infecciones crónicas, etc.

POSOLOGIA

Estados inflamatorios: sinusitis, amigdalitis, anexitis, etc.

Dosis de 50 a 150 unidades r repetidas cada tres o cuatro días, y durante dos a tres semanas.

Gangrena gaseosa: dosis de 150-200 unidades r dos veces en las 24 horas y durante 2-4 días.

Radiculitis. Herpes-Zoster: Sobre las raíces correspondientes se dan 100 a 150 unidades r diariamente o cada dos días en la primera semana y posteriormente cada 4 ó 5 días hasta completar 8-10 sesiones.

Hipertiroidismo-Basedow: La acción inhibidora sobre la función de célula tiroídea en hiperactividad se realiza con dosis de 200 r internacionales a cada lado del cuello y repetidas cada 7 u 8 días durante 2 meses. Antes del tratamiento y en las últimas semanas se controlará el grado del metabolismo basal.

Trastornos ováricos: Metropatías y amenorreas por disfunción de los ovarios, se regularizan con pequeñas o medianas dosis sobre estos órganos endocrinos.

Tuberculosis peritoneal y ganglionar: Las tuberculosis peritoneal y ganglionar reaccionan favorablemente al tratamiento con rayos X. La acción de los rayos sobre el tubérculo no está claramente determinada. Sin embargo, en los cortes histológicos de los ganglios tuberculosos irradiados, se observa fibrosis acentuada con calcificación.

Algunos autores consideran que las células epitelioideas sensibles a la energía radiante dejarían en libertad sustancias fibrosantes. Otras experiencias demuestran que en el suero de tuberculosos irradiados se

formarían sustancias del carácter de las antitoxinas, anticuerpos, opsoninas, etc., que actuarían favoreciendo la fibrosis y calcificación de estas lesiones.

Técnica y Posología en la peritonitis:
En los casos con abundante ascitis se recomienda punción para evacuar el líquido y facilitar la homogenización de la dosis.
Dosis: 100-150 r (c|sesión).
Superficie: 24x12.
Campos: para umbilicales. Nº 2.
Sesiones: 20.
Ritmo: 2 aplicaciones c|8 días.
Tiempo: 10 sesiones.
Tensión: 180 K. V.
Filtración: 0,5 mm. de Cu.

Técnica y Posología en las adenopatías:
Dosis: 150 r c|sesión.
Superficie: 10x15.
Campos: 1.
Sesiones: 8.
Ritmo: 1 aplicación c|semana.
Tensión: 180 K. V.
Filtración: 0,5 mm. de Cu.

Fibromioma uterino: El mecanismo de acción de los rayos se realiza en esta afección directamente sobre los elementos fibromiomatosos o bien indirectamente por inhibición o abolición de la función ovárica. Hay contraindicación del tratamiento con radiaciones roentgen en los fibromiomas pediculados subserosos o submucosos y en los casos de inflamación anexial. Esta última contraindicación es relativa porque puede iniciarse el tratamiento con dosis antiflogísticas para, según la evolución del proceso séptico, continuar con las dosis correspondientes a la técnica empleada.

Castración ovárica temporal:

Dosis efectiva: 150-200 r c|ovario.
Distancia: 40 cm.
Superficie: 10x12.
Tiempo: 2 días.
Ritmo: 2 sesiones sucesivas c|lado.
Tensión: 180 K. V.
Intensidad: 4 m. A.
La dosis efectiva en la castración temporal será menor en los casos de edad próxima a la menopausa y mayor en pacientes más jóvenes.
Castración definitiva: Iguales características que en la técnica anterior, con excepción de la dosis efectiva en cada ovario, que será de 350-400 r roentgen internacionales.
La técnica de BECLERE, al administrar mayor dosis pelviana, produce la castración definitiva. Está indicada especialmente en los estados muy hemorrágicos y cuando se sospecha degeneración sarcomatosa y hay contraindicaciones operatorias.

Técnica y Posología (BECLERE):
Dosis efectiva: 2000 r.
Distancia: 40 cm.

Superficie: 10x15 cm.
Filtración: 0,5 mm. de Cu.
Tensión: 180-200 K. V.
Campos: 4.
Sesiones: 20.
Tiempo: 4 semanas.
Ritmo: 5-6 sesiones semanales.

Tumores a mieloplaxas: Estas lesiones, que se localizan preferentemente en el tejido óseo de las epífisis y de los maxilares, evolucionan favorablemente con la Roentgenterapía. La calcificación es el signo radiológico que indica la regresión del proceso a mieloplaxas y se presenta precoz o tardíamente al tratamiento con radiaciones.

Técnica y Posología:
Dosis efectiva: 2.000-2.500 r.
Distancia: 40 cm.
Superficie: en relación con el volumen tumoral.
Sesiones: 20-25.
Filtración: 0,5 mm. de Cu.
Tensión: 180 K. V.
Intensidad: 4 m. A.
Tiempo: 3-4 semanas.
Campos: número en relación con profundidad del tumor.
Ritmo: sesiones diarias.
El porcentaje de curaciones es alrededor de 95 %.

Adenomas de la hipófisis: La ubicación de la hipófisis, en el centro del piso anterior del cráneo, facilita la administración de alta dosis efectiva por múltiples puertas de entrada.
El período más propicio para realizar con mayor éxito un tratamiento es el de la fase glandular, es decir, cuando comienzan las manifestaciones clínicas por disfunción glandular que corresponde a los síndromes de hipoplasia adiposo-genital de FROEHLICH, de acromegalia por hiperplasia ósea y el síndrome de CUSHING.
Generalmente se presentan estos enfermos al tratamiento con rayos X, en un grado avanzado, cuando existen molestias oculares por compresión (hemianopsia homónima bitemporal).
Durante este período ocular de compresión y cuando existe marcada hipertensión endocraneana, se iniciará el tratamiento de rayos X con dosis pequeñas, que tienen por objeto evitar la ceguera por el aumento de la presión que originan las primeras sesiones (fenómeno de pre-reacción). Durante el tratamiento se realizan a menudo exámenes de fondo de ojo con el objeto de regular las dosis parciales, o bien, suspender el tratamiento para dar lugar a la liberación quirúrgica de la vía óptica.
Igualmente se suspenderá el tratamiento y pasará el paciente al servicio de cirugía cuando se presenten manifestaciones de trombosis o de hemorragia encefálica.

Técnica y Posología:
Dosis efectiva: 4000 r.
Distancia: 40 cm.
Superficie: 48 cm2.
Filtración: 0,5 mm. de Cu.
Tensión: 180-200 K. V.
Intensidad: 4 m. A.

Campos: 7-8.
Sesiones: 35-40.
Tiempo: 5-6 semanas.
Ritmo: sesiones diarias.
Series: repetir después de 4 meses si hay recidiva.

Linfogranulomatosis benigna: La forma ganglionar sin infección secundaria reacciona favorablemente bajo la acción de los rayos X. El dolor y el estado febril regresan durante la primera semana del tratamiento. La masa ganglionar disminuye lentamente de volumen persistiendo después de algunos meses una pequeña induración movible e indolora.

Técnica y Posología:
Dosis efectiva: 1800 r.
Distancia: 40 cm.
Superficie: 50-100 cm2.
Filtración: 0,5 mm. Cu.
Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 4 m. A.
Campos: 1-2.
Sesiones: 7-8.
Tiempo: 2 semanas.
Ritmo: diarias o cada dos días.
Series: repetir después de 4 meses.

RADIUMTERAPIA.—(Curieterapia).

Radio-actividad.— En la desintegración atómica de los elementos pertenecientes al radium, uranium, actinium y torium hay emisión de tres radiaciones que se conocen con los nombres de rayos alfa, beta y gama.

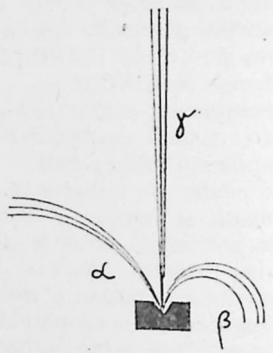


FIGURA N.º 7

Por medio de un campo magnético o electro-magnético se pueden separar los rayos corpusculares alfa y beta de los gama.

El trayecto recorrido en el espacio por estos corpósculos es variable y característico de la sustancia radio-activa emisora. Por ejemplo:

Rayos beta del :

Uranium	2,5 cm.
Radium	3,2 cm.
Torium	8,6 cm.

En el radium la proporción de estas tres clases de radiaciones es la siguiente:

Rayos alfa	95%
" beta	3%
" gama	2%

Los rayos gama son de carácter vibratorio y su longitud de onda varía con el elemento radio-activo emisor. El haz de rayos gama del radium está formado de radiaciones, de longitudes de onda de 1 A hasta 0,01 A.

Filtración. — Estas diversas variedades de rayos son absorbidas por los siguientes espesores de filtro:

Rayos alfa		0,06	mm. de Al.
Rayos beta blandos		0,2	mm. de Pt.
Rayos beta duros		0,6	mm. de Pt.
Rayos gama blandos		20	mm. de Pb.
Rayos gama duros		200	mm. de Pb.
Rayos gama blandos	60% con	0,5	mm. de Pt.
Rayos gama blandos	36% con	1	mm. de Pt.
Rayos gama blandos	13% con	2	mm. de Pt.
Rayos gama duros	95% con	0,5	mm. de Pt.
Rayos gama duros	90% con	1	mm. de Pt.
Rayos gama duros	81% con	2	mm. de Pt.

Como la filtración con 2 mm. de Pt. reduce solamente en 10% los rayos gama duros hay interés de emplear este espesor de filtro que absorbe todas las radiaciones blandas que tienen efectos citocáusticos sobre los tejidos sanos.

Filtración secundaria. — Los rayos gama duros al pasar a través de un filtro de platino, originan rayos corpusculares beta de gran efecto cáustico. Para absorber esta radiación secundaria se agregan filtros de bajo peso atómico, como el aluminio, o también pueden agregarse materias de poca densidad, como sería el caucho y el corcho, que absorben los rayos beta y no generan a su vez radiaciones de esta naturaleza.

0,5 mm. de Al. o 10 mm. de corcho detienen los rayos beta.

El poder de penetración o absorción del radium C. en el plomo puede apreciarse en las siguientes cifras:

Plomo en cm.	Ionización prod.
0,3	100, —
1	61,6.—
2	33.1.—
4	11.7.—
6	4,2.—
8	1,6.—
10	0,63.—
14	0,11.—
18	0,03.—

ELEMENTOS RADIO-ACTIVOS EMPLEADOS EN TERAPEUTICA

Radium. — Por el largo período de transformación (1580 años), es el elemento que puede considerarse como fuente constante de radiaciones.

En Curieterapia se emplean cloruro, sulfato y carbonato de radium (67%, 70%, 79%) y el bromuro de radium en solución.

Radón. — El radium, por emisión de una partícula alfa, se transforma en el gas emanación o Radón que es igualmente radio-activo.

La emanación recientemente extraída de una solución de bromuro de radium en capilares de vidrio, emite solamente rayos alfa y beta. Después de las primeras horas se inicia la radiación gama, la cual, pasada la cuarta hora de la extracción, disminuye siguiendo la ley de transformación del Radón correspondiente a un período de 3,83 días.

Mesotorium. — Con un período de transformación de 6,7 años y el torium X con un período de destrucción igual a 3,64 días, son utilizados en medicina en forma de inyecciones en enfermedades de los centros leucohemopoyéticos (leucemias, policitemias).

Acción biológica. — Las sustancias radio-activas pueden introducirse al interior del organismo por inyección, ingestión o inhalación. Con dosis pequeñas se presenta polinucleosis, poliglobulia. Con dosis mayores se produce anemia, leucopenia y diátesis hemorrágicas que terminan con la muerte del individuo.

Los rayos beta. — Estas radiaciones, aplicadas localmente tienen una acción cáustica hasta 10 mm. del foco, caracterizada por un proceso necrótico destructivo difuso.

Los rayos gama. — La acción biológica de estas radiaciones que son realmente rayos roentgen de muy corta longitud de onda, no difiere esencialmente de los efectos producidos por los rayos X de menor longitud de onda.

Una acción biológica superior a los rayos X, por el efecto Compton, no es apreciable por las siguientes razones:

1º El haz de rayos gama que corresponde a 2% de la radiación total del radium, está formado de rayos con longitudes de onda desde 1 A hasta 0,01 A. La cantidad de rayos gama de menor longitud de onda que los rayos roentgen de 0,06 A, corrientemente usados, está en una proporción muy escasa para alcanzar a producir una reacción biológica determinada.

2º Para obtener una reacción biológica con rayos gama de 0,06 a 0,01 deberían usarse filtros de 4 a 6 mm. de Pt., que reducirían la intensidad de radiación a un valor demasiado pequeño, y para dar las dosis habituales en Curieterapia, sería necesario aumentar el tiempo de exposición o bien aumentar la cantidad de sustancia radio-activa emisora. Lo primero no puede realizarse por cuanto en Terapéutica la experiencia ha demostrado que existe un plazo óptimo de efectos terapéuticos, más allá del cual se producen los fenómenos de radio-inmunización.

La segunda posibilidad no es realizable porque un haz con filtración de 5 a 6 mm. de Pt. necesitaría, para producir una reacción biológica citolítica, ser generado por una cantidad de radium correspondiente a varios kilos.

En consecuencia, no se puede apreciar la pequeña diferencia de acción biológica que puede corresponderle a esta proporción tan pequeña de rayos de menor longitud de onda que existe en un haz de radium, comparado con las radiaciones frecuentemente empleadas en Roentgenterapia profunda.

Radium-dosimetría.—La cantidad de radiaciones en Curieterapia puede apreciarse por el producto del peso de la sustancia por el tiempo de aplicación de los elementos radiógenos. La calidad de la radiación queda determinada por la filtración usada. Estos valores se expresan en gramos

o milígramos hora y en milímetros de espesor de platino, de Al. u otra materia de densidad baja (filtro secundario).

Otras formas propuestas por REGAUD y DEBIERNE se basan en la proporcionalidad existente entre la emisión de los rayos y la cantidad destruída de radio-elemento, o la cantidad de emanación destruída cuando hay equilibrio entre este gas y sus descendientes. De aquí la unidad de medida llamada curia o milicuria destruída (m. c. d.). **Por curia se comprende la cantidad de Radón en equilibrio con un gramo de radium elemento (Ra. E.).**

Constante de destrucción horaria del radium:

1 g.-hora de Ra. E. destruye 7,5 m. c. d.
1mg.-hora de Ra. E. destruirá 7,5 mcr. d. (microcuria).
1 m. c. d. es igual a 133,6 mg.-hora.

Para ciertos cuerpos radio-activos se toma como unidad de medida la intensidad en unidades electro-estáticas de la corriente de ionización producida en el aire:

1 mg. de Ra. E. es igual a 2750 U. electro-estáticas.
1 U. Mache... es igual a 1 milésimo de U. electro-estática.

MALLET y DANNE han ideado un micro-ionómetro que lleva su nombre y han propuesto la unidad llamada D, en homenaje a DOMINICI, primer radium-terapeuta. Esta unidad D corresponde a la cantidad de rayos recibida por la cámara del micro-ionómetro colocada a 2 cm. de un tubo con 10 mg. de Ra. E. filtrado con 2 mm. de Pt. y durante el tiempo de 10 horas.

La dosis eritema es igual a 17 y 22 D.
Una unidad D. es igual a 70 r (roentgen internacionales).
1 mg. a 1 cm. distanc. es igual a 8,32 r hora con 0,5 mm. Pt.
1 mg. a 1 cm. dst. es igual a 6,64 r hora con 1,5 mm. de Pt.

Estas distintas formas de valorizar las dosis no bastan para apreciar efectos biológicos, reproducir idénticas irradiaciones, o comparar diferentes modos de aplicación, si no se especifican todas las condiciones de utilización de la energía radio-activa, como ser: número, carga, dimensiones, distribución y distancia de los focos radiógenos, superficie irradiante, forma de la superficie irradiada y distancia foco-piel; tiempo de duración de la aplicación, etc.

TECNICAS E INDICACIONES CURIETERAPICAS

Alfaterapia.—Cuando se emplean los rayos alfa que representan 95% de la radiación total del radio-elemento, actúan las tres clases de rayos. Está indicada en las anemias, leucemias, reumatismo, gota, etc.

Las formas de introducción son:
Inyecciones de sales de radium, mesotorium o torium X.

Inhalaciones de los gases radón o torón por medio de cámaras o dispositivos que mantienen el gas a cierta concentración.

Ingestión de solución de sales radio-activas o de emanación.

Absorción cutánea se realiza en los baños con agua o barro radio-activo. La eficacia de las aguas termales se atribuye al poder radio-activo de estos baños.

Betaterapia. — La acción de los rayos beta se aprovecha en mayor grado en las radium-punturas y en las aplicaciones en superficie a pequeña distancia, para tratar angiomas, nevis, queloides, verrugas, etc.

Gamaterapia. — Rayos gama del radium se emplean en la:

1º CURIETERAPIA EXTERNA A DISTANCIA (Telecurieterapia)

Telecurieterapia. — En esta modalidad de tratamiento se emplean 2 a 4 g. de radium, a distancia de 10 a 12 cm. foco-piel. Las paredes de estos dispositivos o cúpulas que contienen el radium presentan un espesor de 10 a 15 cm. de Pb. La técnica de irradiación es análoga a la de los rayos X: fuegos cruzados, filtración primaria de 2 mm. de Pt. y secundaria de 1 mm. de Al. más 2 cm. de espesor de madera (aparatos de REGAUD, FERROUX y MADAME LABORDE).

Curieterapia externa a pequeña distancia. — Los focos de radium en número variable son colocados sobre soportes de placas de cera y a distancia de 7 a 40 mm. de la piel.

Para confeccionar estos aparatos se emplean preparaciones plásticas, como la pasta de Columbia, que es una composición de cera, parafina y aserrín. Los focos radiógenos son tubos de 2 a 10 mg. de radio-elemento y filtrados con 0,5 a 2 mm. de Pt. La distribución de los tubos, la distancia entre ellos y al plano cutáneo son escogidos para administrar la dosis deseada sobre las células que se propone destruir.

Curieterapia interna. — La Curieterapia interna se lleva a cabo colocando los focos radio-activos en los conductos o cavidades de los órganos (Curieterapia cavitaria), o bien, introduciendo agujas con radio-elemento o emanación en pleno tejido enfermo (Curie-puntura). En la curie o radium-puntura se usan agujas de 2 a 4 cm. de longitud, con 1 a 3 mg. de Ra. E. y con una filtración de 0,5 a 1 mm. de Pt. La dosis en milicuria destruída está en relación con el número total de cm. de longitud focal (0,8 a 1 milicuria destruída por cm. de longitud focal).

Duración total del tratamiento. — La duración total de la Curieterapia interna o externa es alrededor de 7 a 10 días.

CANTIDADES DE RADIUM

Tele-curieterapia. — 4 g. de radio-elemento.
Curieterapia externa. — 0,2 a 3,5 mcd/p. cm2.
Curieterapia interna. — 1. Puntura. — 0,8 a 1 mcd/p. cm. l. f.
Curieterapia interna. — 2 Cavitaria: 20 a 36 mcd.

Accidentes por las radiaciones roentgen y elementos radio-activos. — Los enfermos, el personal encargado de vigilarlos, los técnicos dedicados a la preparación de sustancias radio-activas y los médicos especialistas en radium o rayos X, están expuestos a la acción nociva de estas radiaciones.

Radio-necrosis. — Los excesos de dosis por errores de cálculo, alteración de los factores irradiación o errores de técnica radioterápica, producen ulceraciones de la piel, tejido celular, muscular y óseo que se caracterizan por la cronicidad, el dolor, el aspecto lardáceo de la superficie ulcerada y la induración de la base y regiones periféricas, que muchas veces hacen difícil el diagnóstico diferencial con un proceso canceroso.

El tratamiento es la eliminación de los tejidos necrosados, activación con rayos infrarrojos, diatermia, y curaciones diarias con pasta de óxido de zinc, linimento óleo-calcáreo, prontosil, etc.

Mal de rayos.—Ciertos individuos muy sensibles a la energía radiante o bien cuando se irradian grandes volúmenes de tejidos, presentan trastornos digestivos (náuseas, vómitos, anorexia, deposiciones frecuentes y líquidas), circulatorios (taquicardia, hipotensión arterial, edemas, congestiones viscerales), nerviosos (insomnios, cefaleas, vértigos, obnubilaciones).

Estas manifestaciones se atribuyen a un desequilibrio iónico con tendencia a la acidosis y también a una insuficiencia hepática, debido a los productos de desintegración celular que se generan en los tejidos irradiados.

El tratamiento de este **mal de rayos** consiste en la administración de suero salino hipertónico.

El personal que trabaja en los Laboratorios preparando los capilares de emanación, médicos y personal auxiliar de roentgen-diagnóstico, pueden presentar a nivel de las manos, radio-dermitis de carácter crónico con hiperqueratosis, telangiectasia y aún procesos degenerativos malignos (epiteliomas). Estos cánceres, originados por la sustancia radioactiva o los rayos X, tienen la particularidad de ser escasamente sensibles, a la acción del radium o radiaciones roentgen.

Las enfermeras y médicos que laboran en los departamentos de Roentgen y Radium-terapia están expuestos al desarrollo de lesiones de los centros hematopoyéticos.

Para la profilaxis de estos accidentes se recomienda tener presente en forma rigurosa todas las medidas higiénicas de protección, como ser: ventilación contínua, medios materiales de protección suficiente de las puertas, muros y vidrios. Vacaciones periódicas, exámenes de recuento y fórmula cada tres meses, verificación cada cierto tiempo del poder de absorción de los muros de las salas de tratamiento, etc.

PROTECCION ANTI X

K. V.	Espesor de Pb.
75	1 mm.
100	1,5
150	2,5
300	3,5
400	5,5

Existe un pequeño ionómetro comparable al volumen de una estilográfica que se puede mantener a permanencia en uno de los bolsillos de la persona que trabaja en estos Servicios. Este micro-ionómetro determina la cantidad de unidades r roentgen internacionales recibidas durante el tiempo que se trabaja con estas radiaciones. La cantidad de 0.1 r por día se considera como la dosis de tolerancia del organismo humano.

ROENTGEN-RADIUMTERAPIA DE AFECCIONES MALIGNAS (CANCER, LEUCEMIA, HODGKIN).

LEUCEMIAS-HODGKIN: Las formas agudas de estas afecciones sistematizadas, no reaccionan favorablemente a la Roentgenterapia, más bien se agrava el cuadro tóxico, terminando estos pacientes rápidamente en la muerte por toxemia acentuada.

Las formas crónicas son susceptibles del tratamiento con radiaciones porque se prolonga la vida en un plazo que fluctúa de 4 a 5 años.

En las leucemias mieloides se irradia preferentemente la región esplénica y en casos especiales todo el cuerpo con Tele-roentgenterapia.

En las formas linfoideas, la irradiación se dirige sobre las masas ganglionares, periféricas y profundas.

Técnica y Posología:
Dosis efectiva: 1.200 r. (región esplénica).
Superficie: 20 x 24 cm.
Distancia: 40 cms.
Campos: 2 (ant. y post.).
Sesiones: 12.
Ritmo: aplicaciones cada tres días.
Tiempo: 4 a 5 semanas.
Tensión: 180 K. V.
Intensidad: 4 m. A.
Filtración: 0,5 mm. de Cu.

Sobre las masas ganglionares se practican sesiones de 300 unidades r cada dos a tres días, hasta completar la dosis de 1.200 U r.

En las adenopatías linfogranulomatosas, la técnica no varía en mayor grado, sólo que la dosis efectiva será un poco mayor y la filtración debe aumentar a 1 mm. de Cu. para que sea más tolerable el plano cutáneo a nuevas series de radiaciones.

Técnica y posología de la Tele-roentgenterapia:
Distancia: 340 cm.
Dosis por sesión: 25 a 50 r.
Superficie irradiada: la totalidad del cuerpo.
Dosis total: 500 a 600 r.
Campos: 2 (ant. post.).
Filtración: 0,5 mm. de Cu.
Tensión: 180 K. V.
Sesiones: 5 a 6.
Intensidad: 4-14 m. A.
Ritmo: 1 a 2 sesiones semanales.

En la Tele-roentgenterapia debe controlarse el número de glóbulos rojos, la hemoglobina y la cantidad de glóbulos blancos, porque los estados de anemia y leucopenia muy marcados son indicaciones para suspender o modificar la irradiación a distancia.

CANCER MAMARIO. — Los tumores malignos de la mama operables es irradiarán antes y después de la amputación total de la glándula.

La Roentgenterapia pre-operatoria tiene por finalidad:

a) Reducir el estado inflamatorio concomitante.

b) Disminuir la propagación de los elementos neoplásicos por la radio-endotelitis producida en los vasos linfáticos y sanguíneos.

c) Atenuar el grado de malignidad de las células cancerosas.

d) Y verificar la mayor o menor radio-sensibilidad de la forma histológica del cáncer.

Técnica y posología:
Dosis efectiva: 2.000 r (tórax).
Dosis efectiva: 2.000 r (ganglio).
Distancia: 60 cm.
Superficie: 24 a 12 (tórax).
Superficie: 8 x 10 (ganglionar).
Filtración: 1 mm. de Cu.
Orientación del haz: tangencial (tórax).
Orientación del haz: perpendicular (ganglio).
Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 14 m. A.
Campos: 4.— (tórax).

Campos: 3.— (ganglio).
Sesiones: 12.— (tórax).
Sesiones: 9.— ganglionar.
Tiempo: 2 semanas.
Ritmo: Diariamente 2 aplicaciones (tórax y glanglio).

Roentgenterapia post-operatoria:

Técnica y Posología. — Con iguales características a la irradiación pre-operatoria. En el caso que no se hubiera practicado la irradiación pre-operatoria se aumentará la dosis efectiva a 3.000 U. r tanto en el tórax como en el sector ganglionar.

Roentgenterapia exclusiva sin mastectomía:

En los tumores malignos inoperables de la mama, de evolución aguda o sub-aguda y en las formas intracanaliculares (dendríticas), está indicada exclusivamente la Roentgenterapia como tratamiento paliativo o curativo.

En aquellos tumores operables y que durante la irradiación pre-operatoria presentan signos de buena radio-sensibilidad (reducción en 50 % del volumen) se continuará el tratamiento sin operación hasta completar la dosis de rayos roentgen según las siguientes características:

Técnica y posología:
Dosis efectiva: 3.500 U. r (tórax).
Dosis efectiva: 3.000 r (ganglionar).
Superficie: 12 x 24 (tórax).
Superficie: 8 x 10 (ganglionar).
Distancia: 60 cms.
Filtración: 1 mm. Cu.
Orientación: haz tang. (tórax).
Orientación haz: perpend. (ganglionar).
Campos: 4.—(tórax).
Campos: 3 (ganglonar).
Sesiones: 20 (tórax).
Sesiones: 12 (ganglio).
Tiempo: 4 semanas.
Ritmo: diariamente tórax y sector ganglionar.

CANCER DEL TESTICULO. La reacción de FRIEDMANN nos permite hacer en un porcentaje elevado de casos el diagnóstico deferencial entre tumores embrionarios (teratomas wolffianos) y epiteliomas seminíferos (seminomas).

Por la gran radio-sensibilidad de los seminomas, el tratamiento de elección es la Roentgenterapia del tumor primitivo y de las regiones ganglionares de la cadena lumbo-aórtica. Igual indicación existe sobre las metástasis a mayor distancia.

En los tumores embrionarios de menor o escasa radio-sensibilidad, está indicada la ectomía del testículo, con vaciamiento amplio de la cadena ganglionar lumbo-aórtica y Roentgenterapia post-operatoria sobre el abdomen y cicatriz inguino-escrotal.

Técnica y posología: (roentgenterapia exclusiva):
Dosis efectiva: 2.000 r (testículo).
Dosis efectiva: 3.000 r (lumbo-aórtica).
Distancia: 40 cm. (testículo).
Distancia: 60 cm. (abdomen).
Superficie: 8 x 10 (testículo).

Superficie: 20 x 15 (abdomen).
Filtración: 0,5 mm. Cu. (testículo).
Filtración: 1 mm. Cu. (abdomen).
Campos: 2 (testículos).
Campos: 4 (abdomen).
Tensión: 180 a 200 K. V.
Intensidad: 4 a 14 m. A.
Orientación: haces. 2 ant. y 2 post. centrados (abdomen).
Orientación: haces 1 ant. y 1 post. (testículo).
Sesiones: 20 (testículo).
Sesiones: 30 (abdomen).
Tiempo: 2 semanas (testículo).
Tiempo: 4 semanas (abdomen).
Ritmo: irradiar diariamente abd. y test.
Serie: Repetir en recidivas.

En casos de recidivas se repite la serie con distintas características de dosis, distancia, filtración, etc., etc.

En los pacientes operados se realiza la Roentgenterapia post-operatoria sobre las regiones ganglionares. El porcentaje de sobrevidas, siguiendo la técnica anotada anteriormente, es de 20 % en enfermos observados durante tres años.

CANCER DE LA GLANDULA TIROIDES. — Esta es otra localización de cáncer donde la Roentgenterapia agregada a la Cirugía aumenta el porcentaje de curaciones a un promedio de 45 % de sobrevidas en enfermos observados durante tres años.

Técnica y posología:

Dosis efectiva: 3.500 r.
Distancia: 60 a 70 cm.
Superficie: 10 x 12.
Filtración: 1 mm. Cu.
Campos: 2.
Orientación de los haces: laterales-opuestos.
Tiempo: 3 semanas.
Ritmo: sesiones diarias.
Sesiones: 20 a 25.
Intensidad: 14 m. A.
Tensión: 200 K. V.

En los casos inoperables puede aumentarse la dosis efectiva a 4,000 r, el tiempo a 4 semanas, los campos a uno mediano anterior cérvico-esternal y las sesiones en relación con las dosis parciales.

CANCER LINGUAL.

Lesión anterior (ápice o marginal). — Epitelioma pavimentoso, córneo de mediana radio-sensibilidad.

Tratamiento:

1º Radiumpuntura lingual.
2º Vaciamiento quirúrgico ganglio-cervical de ambos lados o del correspondiente a la lesión.
3º Roentgenterapia post-operatoria.

Técnica y posología de la radium-puntura:

Número de agujas: en relación con el volumen tumoral.
Longitud de agujas: 2 a 4 cm.
Tenor en radium: 1 a 3 mg. Ra. E.

Distancia entre focos: 1 a 1,5 cm.
Filtración: 0,5 mm. Pt.
Orientación: En corona (alrededor de la lesión).
Orientación: en parrilla (1 ó 2 planos).
Tiempo: 7 a 8 días.
Dosis por cm. l. focal: 0,8 a 1 cmd.

Cuando la carga de las agujas es superior a 2 mg. de Ra. E., la dosis por cm. focal será ligeramente más baja y viceversa cuando el tenor en radium de cada foco sea inferior a 2 mg. Igual consideración es válida cuando existe un menor o un mayor número de cm. de longitud focal de irradiación.

Técnica y posología de la roentgenterapia post-operatoria cervical:

Dosis efectiva: 3.000 r.
Distancia: 90 cm.
Superficie: 16 x 12.
Filtración: 1 mm. Cu.
Campos: 1.
Orientación del haz: perpendicular al plano cut.
Sesiones: 20.
Tiempo: 4 semanas.
Ritmo: diariamente.

Lesión posterior (base-lingual). Epitelioma pavimentoso intermediario de DARIER (radio-sensible). Como existen dificultades para una buena ubicación de las agujas de radium, se hace el tratamiento con rayos X, incluyendo en la sup. irradiante la lesión lingual y el territorio ganglionar de ambos lados del cuello.

Técnica y posología:

Dosis efectiva: 3.500 r (lingual y ganglionar).
Distancia: 70 a 80 cm.
Superficie: 150 cm2.
Filtración: 1 mm. Cu.
Campos: 2.
Orientación: laterales opuestos.
Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 14 m. A.
Sesiones: 20 a 25.
Tiempo: tres semanas.
Ritmo: aplicaciones diarias.

El porcentaje de curaciones alcanza a un promedio de 35 % de los individuos controlados durante tres años.

CANCER LARINGEO.—Los tumores epiteliomatosos localizados fuera de las cuerdas vocales son influenciables por las radiaciones roentgen.

Técnica y posología:

Dosis efectiva: 4.000 r.
Distancia: 70 a 80 cm.
Superficie: 80 a 150 cm2.
Filtración: 1 mm. Cu.
Campos: 2.
Orientación: laterales y op.
Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 14 m. A.
Sesiones: 20 a 25.

Tiempo: 4 semanas.
Ritmo: diariamente.
El porcentaje de curaciones en pacientes controlados durante tres años alcanza a un 30 %.

La técnica ritmada de COUTARD consiste en la administración de la dosis efectiva de 3.000 r distribuída en tres semanas y repetida dos o tres veces a intervalos de 13 días.

CANCER CERVICO-UTERINO. — La gran mayoría de los tumores cérvico-uterinos corresponde a epiteliomas pavimentosos que presentan buena radio-sensibilidad. El tratamiento se realiza en dos tiempos.

1º **Irradiación** central con radium cavitario.
2º **Irradiación** de los parametrios con Roentgenterapia transpelviana.

Técnica y posología: Radium-cavitario.

Número de tubos: 2 a 3 (uterino).
Número de tubos: 2 a 3 (vaginales).
Tenor de radium: tubos (5 a 10 mg.) (uterino).
Tenor de radium: tubos (5 a 10 mg.) (vaginales).
Filtración: 1 mm. Pt. (útero).
Filtración: 2 mm. Pt. (vagina).
Dosis total: 30 mcd. (útero).
Dosis total: 30 mcd. (vagina).
Tiempo: 7 a 8 días.
Ritmo: continuado y simultáneo (útero y vagina).
Filtración secundaria: sonda de caucho (útero) y colpostato (vagina).

Contraindicación: En los casos con inflamación anexial y cuando no es posible colocar los dispositivos con radium por estenosis vaginal o impermeabilidad del cuello.

Técnica y posología de la Roentgenterapia transpelviana:

Dosis efectiva: 3.000 a 3.500 U. r (parametrio).
Distancia: 80 cms.
Superficie: 12 x 16.
Filtración: 1 mm. Cu.
Campos: 3 (a cada lado).
Orientación: con angulación ligera hacia afuera.
Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 14 m. A.
Sesiones: 30.
Tiempo: 4 semanas.
Ritmo: diariamente.

El promedio de curaciones considerando en conjunto los casos de primer a tercer grado alcanza a 45%.

Técnica y posología de la Roentgenterapia exclusiva (sin radium cavitario).

Dosis efectiva: 4.000 r (cuello y parametrios).
Distancia: 90 cm.
Superficie: 12 x 16.
Filtración: 1 mm.
Campos: 6 a 8.
Orientación: con angulación hacia la línea media.
Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 14 m. A.
Sesiones: 36.
Tiempo: 5 semanas.

Ritmo: diariamente.
El porcentaje de curaciones de pacientes observados durante tres años se reduce a 30 %.

CANCER CUTANEO. — Los epiteliomas de la piel y de los orificios cutáneo-mucosos tratados con radium o rayos X son curados en un alto porcentaje (95%).

Este resultado se reduce a un 5% cuando se tratan epiteliomas y sarcomas melánicos que, por el hecho de presentar muy poca radio-sensibilidad, deben ser tratados con electro-cirugía y Radium-terapia post-operatoria.

Técnica y Posología de la radium-terapia en superficie:

Distancia F. Piel	Superficie cm.2	Filtración Pt.	M.c.d. cm.	Tiempo días
6 mm	menor de 6	0,5 Pt.	1,8-2	3
10 "	11-10	1 "	2-2,20	6
10 "	10-30	1 "	1,7-1,8	6
10 "	50-150	1 "	1,25-1,50	6
15 "	10	1 "	2-2,50	6
15 "	10-25	1 "	2	6
15 "	25-50	1 "	1,8	6
20 "	25-50	1 "	2	6
40 "	150	1 "	1,2-1,3	8

Técnica y posología de Roentgenterapia—Puede hacerse el tratamiento con la técnica fraccionada que distribuye la dosis total en un plazo de tiempo de dos a tres semanas o bien empleando la técnica de COSTE, a dosis masivas en una sola sesión.

Técnica fraccionada:

Dosis efectiva: 3.500 r.
Superficie irradiante: 6 x 8.
Filtración 0,5 mm. Cu.
Distancia: 40 a 50 cm.
Campos: 1.
Orientación: perpendicular al plano cutáneo.
Tensión: 180 K. V.
Intensidad: 0,004 de Ampéres.
Sesiones: 12.
Ritmo: diariamente o cada dos días.

Técnica de COSTE:

Dosis efectiva: 3.000 a 5.000 r.
Superficie irradiante: de 26 a 8 cm2.
Filtración: 3 mm. Al.
Distancia: 30 cm.
Campos: 1.
Orientación: perpendicular al plano cutáneo.
Tensión: 100 K. V.
Intensidad: 4 m. A.
Sesión: única.

La técnica de irradiación en una sola sesión está indicada especialmente en los epiteliomas cutáneo-mucosos localizados a nivel de las regiones palpebrales. Es la única forma de irradiación con la que se protege

completamente el globo ocular de las lesiones inevitables que se desarrollan con las otras técnicas de Radium o Roentgenterapia. Al administrar la dosis masiva sobre el párpado, se coloca un protector de 2 mm. de Pb. de espesor, revestido de una capa de caucho y colocado entre los párpados y el globo-ocular.

SARCOMAS DE LAS PARTES BLANDAS Y DEL ESQUELETO. — Los tumores sarcomatosos de las partes blandas del organismo deben ser resecados quirúrgicamente e irradiados con radium o rayos X inmediatamente después de la intervención. Cuando se conoce el tipo histológico y se trata de un sarcoma de células redondas o linfoídeo, estará indicada exclusivamente la Roentgenterapia con las técnicas descritas para el tratamiento de los tumores cutáneos.

OSTEO-SARCOMAS. — Los sarcomas del esqueleto tienen distintos grados de radio-sensibilidad. Los fuso-celulares o de elementos polimorfos son de poca radio-sensibilidad. En cambio, los ósteo-sarcomas de células redondas se dejan influenciar favorablemente con la energía radiante roentgen.

En consecuencia, ante un tumor óseo se aconseja en los casos de difícil diagnostico clínico y radiológico, practicar osteotomía para obtener una biopsia del centro del tejido neoplásico.

Técnica y posología:

Dosis efectiva: 3.500 r.
Superficie irradiante según volumen del tumor.
Distancia: 70 a 80 cm.
Filtración: 1 mm. Cu.
Campos: número en relación con la profundidad del tumor.
Orientación: centrados hacia el tumor.
Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 14 m. A.
Tiempo: tres semanas.
Sesiones: en relación con el número de campos.
Ritmo: diariamente.
Porcentaje de curaciones: 28 a 30 % en observaciones de casos controlados durante 4 años.

Uno de los signos radiológicos que indica evolución regresiva de estos neoplasmas es la calcificación de los focos osteolíticos, que se observa en los clichés radiográficos, precoz o tardíamente.

CANCER DEL MAXILAR SUPERIOR. — Los tumores malignos desarrollados a nivel del maxilar superior son generalmente epiteliomas pavimentosos originados a nivel del epitelio de las mucosas que tapizan las cavidades del macizo facial. Este tipo histológico de neoplasma sensible a las radiaciones justifica el tratamiento roentgenterápico de esta localización tumoral.

Técnica y posología:

Dosis efectiva: 3.500 r.
Distancia: 70 cm.
Superficie irradiante: 8 x 10.
Filtración: 1 mm. de Cu.
Campos: 3.
Orientación: centrados a la lesión.
Sesiones: 25.
Ritmo: continuado.

Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 14 m. A.
Tiempo: 3 a 4 semanas.
Porcentaje de curaciones: 35% en observaciones de casos controlados durante tres años.

TUMORES MALIGNOS DEL ENCEFALO. — La mayoría de los gliomas son de poca radio-sensibilidad, motivo por el cual se prefiere la intervención quirúrgica acompañada con Roentgenterapia pre o post-operatoria.

La Roentgenterapia pre-operatoria se lleva a cabo con la finalidad de disminuir la secreción de los plexos coroídeos y facilitar al neuro-cirujano los delicados momentos operatorios en el tejido cerebral.

En los casos que la Histología indica elementos tumorales no muy diferenciados, se justifica la irradiación post-operatoria que viene a destruir las células o tejidos neoplásicos no extirpados y así consolidar los resultados de la intervención quirúrgica.

Técnica y posología:

Dosis efectiva: 3.500 a 4.000 r.
Distancia: 60 cm.
Superficie: 48 a 80 cm2.
Filtración: 1 mm. Cu.
Campos: 4 a 6.
Sesiones: 36.
Ritmo: continuado.
Tensión: 200 K. V.
Intensidad: 14 m. A.
Tiempo: 5 a 6 semanas.

Se aconseja en muchos casos disminuir la dosis efectiva conjuntamente con el tiempo y número de sesiones, para repetir esta serie 2 ó 3 veces en un año.

SEGUNDA PARTE

TERAPEUTICA ESPECIAL

CAPITULO VIII

TERAPEUTICA DE LAS AFECCIONES CIRCULATORIAS

I.—Insuficiencia circulatoria.

CONCEPTO

El volumen de sangre que recorre el circuito vascular en la unidad de tiempo varía en un amplio margen bajo la dependencia de las necesidades metabólicas. En un atleta, el débito puede aumentar hasta en el 800% al pasar del reposo al ejercicio violento; en un individuo sedentario naturalmente que esta variabilidad es apreciablemente menor y en el caso de la insuficiencia circulatoria, es decir, cuando la actividad del paciente se encuentra limitada por una defectuosa circulación, es todavía más restringida. Es por esto que el concepto de insuficiencia circulatoria es lógicamente un concepto relativo.

La insuficiencia circulatoria puede ser debida a dos grandes causas:

1.—A la insuficiencia de origen central, en esencia constituída por la incapacidad del corazón para colocarse a la altura de la tarea que le está encomendada. Es la insuficiencia cardíaca. 2. A la insuficiencia o incapacidad de la circulación periférica para abastecer de suficiente cantidad de sangre al corazón; esta insuficiencia de origen periférico se designa con el nombre de colapso o shock.

Insuficiencia circulatoria	1.—Insuficiencia circulatoria central: insuficiencia cardíaca. 2.—Insuficiencia circulatoria periférica: shock o colapso.

En ambos casos el débito del corazón se encuentra disminuído. En el colapso, el débito disminuye porque, conservando el corazón sus condiciones funcionales, recibe un aporte insuficiente de sangre, y, en la insuficiencia cardíaca, porque la bomba cardíaca ha disminuído su capacidad de trabajo.

La insuficiencia circulatoria de origen central o insuficiencia cardíaca, puede generarse por dos mecanismos: 1. El llenamiento o replesión sanguíneo de las cavidades cardíacas puede ser adecuado, pero el vaciamiento de las mismas hacerse de un modo incompleto (es lo que se denomina insuficiencia cardíaca hiposistólica, la que, a su vez, puede, de acuerdo con las causas que la generan y con las modalidades de su expresión clínica, dividirse en insufiencia cardíaca derecha, izquierda y total), o 2 El llenamiento de las cavidades cardíacas puede ser inadecuado por causas que residen en el corazón mismo: la distensión diastólica del corazón puede estar limitada mecánicamente, como sucede en la pericarditis callosa, o bien, una aceleración cardíaca (taquicardia), que se hace siempre a expensas del diástole, puede, acortando éste, dificultar también el llenamiento diastólico. En ambas formas se habla de insuficiencia cardíaca hipodiastólica.

Insuficiencia circulatoria central: insuficiencia cardíaca	1.—Hiposistólica (llenamiento adecuado, vaciamiento incompleto).	derecha izquierda total
	2.—Hipodiastólica (llenamiento inadecuado, limitación del diástole, abreviación del diástole).	

En cuanto a la insuficiencia circulatoria periférica o colapso, ésta puede generarse por dos mecanismos: 1. Por hemorragia o abundante pérdida de líquidos, constituyendo la forma oligohémica, y 2. Por fracaso de los mecanismos de regulación del tonus de los vasos periféricos; es la forma motora.

Insuficiencia circulatoria periférica	1.—Oligohémica 2.—Motora.

A.—INSUFICIENCIA CIRCULATORIA CENTRAL. INSUFICIENCIA CARDIACA.

DEBITO Y TRABAJO CARDIACO. ADAPTABILIDAD DEL CORAZON. COMPENSACION Y DESCOMPENSACION. VELOCIDAD CIRCULATORIA. VOLUMEN DE SANGRE CIRCULANTE.

El elemento fundamental de juicio sobre las condiciones en que se desenvuelve una circulación, normal o patológica, es el conocimiento de uno de los factores variables circulatorios, representado por el volumen de sangre que pasa en la unidad de tiempo por la sección de los capilares de la grande o de la pequeña circulación.

Débito cardíaco. — Se designa así el volumen de sangre expulsado por el ventrículo derecho o izquierdo en la unidad de tiempo a través de los orificios pulmonar o aórtico respectivamente. Si no existe un defecto valvular a nivel de estos orificios, el débito resulta igual al volumen circulatorio. Si imaginamos por un momento una insuficiencia de los velos aórticos, en tal caso el volumen circulatorio, debido al reflujo, será naturalmente inferior al débito. El método gasométrico de GROLLMANN da para la medición del débito cifras que oscilan entre 2,96 y 4,61 l de sangre por minuto. Estas grandes fluctuaciones se deben a las diferencias de tamaño y peso corporal de los individuos. Pero si referimos estas mismas cifras a la superficie corporal del sujeto, se obtiene lo que se llama **índice cardíaco** y éste es en cierto modo constante, expresándose por la cifra de 2,2 l. por minuto y por metro cuadrado de superficie. Estas cifras se obtienen en condiciones llamadas basales, pero ni la edad, ni la posición del enfermo, ni circunstancias como la menstruación, etc., las alteran. En cambio, las modifican grande y apreciablemente la ingestión de alimentos, la hipertermia, el ejercicio físico, etc. Es que **el débito sigue estrechamente al metabolismo general, elevándose cuando éste se eleva y descendiendo cuando éste baja.**

Trabajo cardíaco. — El débito representa en parte (la más importante) el trabajo cardíaco. En cada latido del corazón, la energía liberada se transforma en parte en calor y en parte en trabajo muscular. Este último se gasta en expulsar una determinada masa de sangre a través de los orificios aórtico y pulmonar contra una presión existente en aquellos vasos y en parte también, en comunicarle a esta misma masa de sangre una determinada velocidad de circulación.

Adaptabilidad del corazón. — Ya dijimos cuán ligado estaba el débito a los requerimientos metabólicos del organismo. Muy importante es el conocimiento del mecanismo por el cual el corazón se amolda a la variabilidad de las exigencias metabólicas. El mecanismo es complejo, pero para simplificar diremos que el rol más importante lo desempeña la circulación venosa: un aumento de esta circulación venosa ejerce sobre el corazón un adecuado estímulo del trabajo cardíaco que, aplicando el esquema de STARLING, puede enunciarse así: aumento del metabolismo ——> aumento de la circulación venosa, ——> aumento del débito cardíaco. Así es mantenido un perfecto balance circulatorio.

Compensación y descompensación. — El débito de los corazones derecho e izquierdo se mantiene al unísono. Si las exigencias aumentan hasta más allá de los límites de la capacidad cardíaca, o bien, si el corazón no responde por circunstancias patológicas, el débito de los corazones derecho e izquierdo puede resultar momentánea o permanentemente inarmónico. Si el débito del corazón izquierdo es menor que el del derecho, la sangre se acumula en la pequeña circulación y en la aurícula derecha y aparecen los síntomas de la llamada descompensación.

Normalmente la sangre en la aurícula derecha ejerce una presión aproximada de 50 milímetros de agua sobre las paredes de la cavidad. Si, como consecuencia de un aumento de la circulación venosa, se produce un aumento de esta presión intraauricular, los siguientes cambios se verifican: 1º se evidencia un aumento del tamaño diastólico del corazón y la descarga sistólica será consecuentemente mayor. La presión diastólica se mantiene igual, pero la presión sistólica aumenta en un cierto límite: 25 a 30 milímetros de mercurio (WIGGERS). Estas modificaciones progresan y el corazón se adapta a las nuevas circunstancias; sin embargo, traspasado un límite, la contracción sistólica se hace más débil y cae la presión arterial. Es que se ha excedido el límite de las fuerzas de reserva del corazón y la descompensación se inicia. 2º Además se produce una aceleración del ritmo. Esta taquicardia, dentro de cifras razonables — hasta 120 pulsaciones por minuto — significa un aumento paralelo del volumen-minuto. Para aceleraciones mayores ya no existe paralelismo y la taquicardia sólo viene a compensar la disminución del volumen sistólico, manteniéndose aproximadamente constante el volumen-minuto. Con taquicardias superiores a 180 pulsaciones por minuto, no sólo está descendido el volumen sistólico, sino que también desciende, y rápidamente, el débito.

A pesar de su importancia, no debe considerarse la disminución del débito cardíaco como "el substratum completo del concepto clínico de la insuficiencia cardíaca", como dice FISHBERG, ya que **no todas las manifestaciones de la insuficiencia cardíaca son consecuencia de un volumen subnormal de sangre** propulsado por el corazón; desde luego hay que señalar que **tampoco existe un paralelismo estricto entre insuficiencia cardíaca y reducción del débito.** Esto se debe a la existencia de un cierto número de mecanismos de compensación. Los factores en juego son los siguientes:

1.—Factores que elevan el débito en el corazón insuficiente: están representados por la replesión venosa a espaldas de la cavidad insuficiente; en la insuficiencia ventricular izquierda es la ingurgitación de las venas pulmonares; en la insuficiencia ventricular derecha es la ingurgitación de la circulación cava y de sus ramas tributarias. Ya hemos seña-

lado la importancia del factor hipertensión venosa y cómo ésta consigue forzar, dentro de ciertos límites naturalmente, el débito de un corazón; pero hay que señalar que si bien esta hipertensión venosa constituye uno de los mecanismos de compensación, tiene también un contrapunto que puede ser nefasto.

2.—Factores de mejor aprovechamiento de un débito defectuoso. Son los que se refieren a la capacidad variable de la sangre para captar oxígeno y anhidrido carbónico. En la insuficiencia cardíaca, la diferencia arterio-venosa aumenta para estos gases, esto es, dicho en otros términos, que cada c.c. de sangre movilizada entrega un mayor volumen de oxígeno a los tejidos — hasta el doble en algunos casos — y recoge una mayor cantidad de anhidrido carbónico, para ser liberado a nivel del alvéolo pulmonar. Además, como factor accesorio, existe en la insuficiencia cardíaca el cierre capilar de los territorios en que el metabolismo tiene menos interés. Son la cianosis, el enfriamiento de las extremidades, que se comprueban constantemente en la descompensación. Son territorios que así quedan excluídos parcial o totalmente del metabolismo general.

Velocidad circulatoria. — Ya dijimos que una parte de la energía liberada por el corazón iba a ser transformada en impulso de la sangre circulante. La velocidad circulatoria disminuye, pues, cuando el débito disminuye. La velocidad circulatoria, junto con el débito y el volumen de sangre, constituyen los tres factores más importantes de la hemodinamia de la circulación. La medición de la velocidad circulatoria es un elemento de máximo interés para el diagnóstico y, sobre todo, para el control de la actividad del procedimiento terapéutico empleado en la insuficiencia cardíaca. Los procedimientos para determinarla son diferentes: puede medirse la velocidad circulatoria en el circuito brazo-cara, con el empleo de la histamina; brazo-lengua, con sustancias como el bromuro de calcio, la sacarina; brazo-pulmón, con el éter; brazo-bulbo raquídeo, con lobelina, y, todavía, brazo-brazo con sustancias colorantes, como la fluoresceina. Para el circuito brazo-lengua, las cifras normales de velocidad circulatoria varían entre 9 y 16 segundos y para el circuito brazo-pulmón, de 4 a 8 segundos.

Volumen de sangre circulante. — El factor volumen de sangre circulante será revisado en el Capítulo Insuficiencia Circulatoria Periférica, puesto que allí constituye el substratum patogénico. Es cierto que también tiene interés en la insuficiencia circulatoria de origen central: ya ASCHOFF hizo notar que en los individuos muertos por insuficiencia cardíca existe una mayor cantidad de sangre en el corazón y en los vasos. WOLLHEIM encuentra el volumen de sangre aumentado en la gran mayoría de las insuficiencias cardíacas: en 100 individuos compensados encuentra un promedio de 70 cc. por k. de peso, mientras que en un grupo de 100 descompensados, este volumen se eleva a 84 cc. Hay, pues, evidentemente un aumento del volumen de sangre circulante y este aumento tiene además la característica de reducirse paulatinamente, a medida que la compensación progresa. En conclusión cabe decir que la **insuficiencia cardíaca se acompaña de un aumento del volumen de sangre circulante** y que esta sangre se encuentra contenida en el corazón dilatado y en los vasos ingurgitados. El aumento de la sangre circulante es en este caso una consecuencia de la insuficiencia cardiaca. De allí que su importancia sea solamente relativa y que, en cambio, en la insuficiencia circulatoria periférica, donde la disminución del volumen de sangre circulante es la causa generadora de todo el trastorno, su importancia resulta

primordial. Es obvio considerar las grandes consecuencias terapéuticas de tales conceptos.

TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA

FACTORES ETIOPATOGENICOS DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA Y SU TRATAMIENTO

Generalidades. — En la insuficiencia cardíaca, el trabajo útil del corazón se encuentra por debajo de la tarea que debe desempeñar. Las condiciones patológicas que generan tal situación actuarán en alguna de las formas siguientes:

1.—Disminuyendo la capacidad funcional del miocardio, por degeneración, inflamación, intoxicación, isquemia y miomalacia de la fibra miocárdica, con o sin reemplazo equitativo por tejido fibroso. Así sucede en la difteria, el mixedema, la hipoglicemia, el beri-beri, la pelagra, la sífilis, el reumatismo, la trypanosomiasis, la anemia, la arterioesclerosis coronaria, el infarto del miocardio.

2.—Por sobrecarga de trabajo, como sucede en las lesiones valvulares, en las malformaciones congénitas, en la hipertensión arterial de la grande y de la pequeña circulación, en la arteritis, el aneurisma, la arterioesclerosis, la arteritis de la arteria pulmonar, el enfisema pulmonar, la tuberculosis pulmonar fibrosa, las pleuresías adhesivas, la embolía pulmonar, la cifoescoliosis, la fístula arterio-venosa, el embarazo, el hipertiroidismo, la obesidad.

3.—Por impedimentos mecánicos en el desempeño de su función. Esto es lo que constituye la forma hipodiastólica de que ya hemos hablado y que está representada por el derrame pericardíaco, la pericarditis constrictiva y las arritmias.

A base de estas nociones, el tratamiento de la insuficiencia cardíaca debe plantearse en la forma siguiente:

1.—Remoción de las causas generadoras de la insuficiencia: pericarditis — resección del aneurisma arterio-venoso — tratamiento del hipertiroidismo y del mixedema — interrupción del embarazo — tratamiento específico de la infección sifilítica, de la enfermedad de Chagas y del reumatismo.

2.—Reducción de las exigencias circulatorias, tratando de nivelarlas a la capacidad funcional del corazón — reducción del metabolismo por reposo, dieta, enflaquecimiento, tiroidectomía.

3.—Reelevando la capacidad funcional del miocardio por el empleo de medicamentos cardiotónicos.

El tratamiento de la insuficiencia cardíaca debe comprender por lo menos la aplicación del punto dos. Se agrega a él la indicación del cardiotónico en todas las formas medianas y graves de la insuficiencia cardíaca y cuando en éstas, siendo pequeñas, no se obtiene su compensación por el solo empleo del reposo y de la dieta. Además y cada vez que sea posible, las indicaciones del punto uno deben llevarse a la práctica.

1. — REMOCION DE LAS CAUSAS GENERADORAS DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA

a) DERRAME PERICARDIACO. — Los derrames que tienen lugar dentro de la cavidad pericardíaca interfieren en la función del corazón, dificultando el llenamiento diastólico del mismo. Hay que hacer notar

sí, que a veces grandes derrames, como ya lo señaló hace mucho tiempo MACKENZIE, no dan lugar a la aparición de una insuficiencia cardíaca. Experimentalmente, un aumento de la presión intrapericardíaca genera un obstáculo o resistencia al vaciamiento venoso y como consecuencia se produce una disminución del débito; pero esto depende más que del volumen del líquido acumulado dentro de la cavidad, de la presión provocada por ese mismo líquido. Esta circunstancia, en la Clínica, depende primordialmente de la rapidez con que un derrame se produce: en las heridas del pericardio y del corazón, el hemopericardio puede provocar la muerte del individuo con cantidades de líquido relativamente pequeñas, 200 cc. por ejemplo, por el llamado "mecanismo de tamponade" de los americanos. Otros derrames que ofrecen, aunque en grado menor, este peligro, son las pericarditis purulentas; más lentos en producirse son los derrames de las pericarditis reumática, tuberculosa y urémica. La lentitud con que se generan hace que la presión que ejercen estos líquidos sobre el corazón sea también más reducida, debido a la distensión paulatina de las membranas pericardíacas.

Tratamiento. — El tratamiento consiste en la paracentesis, en la pericardiotomía y en la terapéutica etiológica.

Paracentesis. — Se procede en la forma siguiente: como instrumental, una aguja del tipo de la aguja para inyección intramuscular corriente o un trócar de pequeño calibre, jeringa de 20 cc., solución de novocaína al 2 %. Conviene inyectar morfina o algún sedante antes de proceder a la punción. El sitio de elección es el quinto espacio intercostal izquierdo, a uno o dos traveses de dedo por dentro del límite externo de la matidez o si se dispone de rayos, delimitando el contorno pericardíaco con este procedimiento y eligiendo en el mismo espacio intercostal, uno a dos centímetros por dentro de este límite. Marcado el sitio de elección, se procede a una anestesia con novocaína al 2 % de la piel y planos más profundos. Se introduce la aguja o el trócar perpendicularmente a la superficie de la piel; una vez atravesado el plano muscular, se la orienta hacia el centro del corazón, esto es, hacia dentro y hacia arriba y se la continúa introduciendo hasta obtener la sensación de la caída dentro de la cavidad. Cuando el líquido está a presión, fluye expontáneamente, rechazando el émbolo de la jeringa. Si resulta infructuosa la primera punción, debe cambiarse la dirección de la aguja en diversos sentidos, hasta asegurar el resultado. La punción del corazón no tiene en general mayor gravedad. Deben extraerse las cantidades de líquido que sean necesarias, lentamente, para no producir accidentes. 500 cc. y un litro muchas veces han sido obtenidos en una sola punción.

Cuando existe un gran desarrollo del derrame hacia la derecha, la punción puede hacerse también a la derecha del esternón, en el cuarto espacio intercostal, delimitando previamente la matidez.

Existen también otras técnicas. He visto a LIAN en París proceder a la punción del pericardio por vía diafragmática, eligiendo como sitio el borde izquierdo del apéndice xifoides; se atraviesa la pared e inmediatamente se dirige la aguja hacia arriba, rasando la cara posterior del esternón, hasta alcanzar de este modo el saco pericardíaco. En manos expertas, esta técnica da muy buenos resultados, pero tiene como contraindicaciones un timpanismo abdominal acentuado y lo que los franceses llaman el tórax en "entonnoire".

b) PERICARDITIS CONSTRICTIVA. CONCRETIO CORDIS. — Genera también la insuficiencia cardíaca por limitación de la amplitud del diástole. El cuadro clínico se caracteriza por ingurgitación venosa

sin aumento del tamaño del corazón y por la llamada seudocirrosis hepática, conocida con el nombre de síndrome de PICK.

Tratamiento quirúrgico. — Dos operaciones se han propuesto: una es la llamada **Cardiolisis de BRAUER**, que consiste en la resección de costillas en la región precordial, liberando de este modo el corazón de la resistencia que le ofrece la pared anterior del tórax.

Como se comprende, tal operación tiene muy limitadas indicaciones, constituídas sólo por este tipo de pericarditis adhesiva. La otra es la llamada **operación de DELORME**, que procede a la decorticación del corazón. BECK y WHITE han perfeccionado la técnica. Se trata de una intervención de gran envergadura, que ha sido realizada en algunas decenas de enfermos, con buenos resultados en la mayoría de ellos. Entre nosotros, AMESTI y ALESSANDRI la realizaron en un caso con éxito notorio.

c) TAQUICARDIAS Y ARRITMIAS EN GENERAL. — Son circunstancias que también conducen a una insuficiencia cardíaca de tipo hipodiastólico (Véase el Capítulo correspondiente).

d) ANEURISMA ARTERIO-VENOSO. — Es una circunstancia que entre nosotros se ve con muy poca frecuencia. He tenido ocasión de observarlo en las Clínicas europeas, como consecuencia de heridas de guerra. Es curioso anotar que muchos de estos aneurismas arterio-venosos se condujeron durante años como lesiones perfectamente compensadas, hasta entrar, después de un largo período de latencia, en la insuficiencia cardíaca progresiva. El aneurisma arterio-venoso se comporta como un corto-circuito circulatorio y es en esta forma que, alterando la hemodinámica, conduce a la insuficiencia cardíaca. Las características de la circulación periférica en estos casos semejan grandemente a lo que sucede en la insuficiencia de los velos aórticos de la enfermedad de CORRIGAN. La fuga o escape de una parte grande o pequeña de la ola sanguínea que no encuentra aprovechamiento en la periferia, significa un recargo de trabajo para el ventrículo izquierdo. Pero además conduce a la insuficiencia por un mecanismo venoso, esto es, que la misma masa de sangre substraída a la circulación arterial entra a recargar la circulación de vuelta. Produce una plétora y una hipertensión venosa que se traduce en una exigencia creciente para el ventrículo derecho. Es por esto que las manifestaciones de insuficiencia cardíaca de la fístula arterio-venosa en general son de insuficiencia total del corazón.

El tratamiento de estas insuficiencias cardíacas consiste en la supresión funcional del aneurisma o en su supresión anatomica por la resección, cuando ello es posible. El tratamiento da resultados verdaderamente espectaculares y ya LERICHE señalaba que con sólo colocar el clamp sobre el vaso tributario del aneurisma, cesaba la disnea y no era raro constatar que la congestión pasiva del hígado hubiera disminuído apreciablemente al terminar la operación.

e) HIPERTIROIDISMO. — El débito del corazón en el hipertiroidismo se encuentra constantemente elevado, para hacer frente al aumento metabólico general del organismo. El consumo de oxígeno en el hipertiroidismo está fuertemente aumentado, pudiendo elevarse 50 ó 100 % sobre lo normal. Consiguientemente el débito aumenta también en promedio al doble. Sin embargo, es necesario hacer notar que no reside exclusivamente en esto la razón del mayor trabajo cardíaco o por lo menos, el paralelismo no es estricto entre la elevación del metabolismo y el aumento del tra-

bajo cardíaco. En dos individuos, uno hipertiroídeo y el otro normal, a igualdad de consumo de oxígeno, el débito siempre es mayor en el caso del hipertiroidismo que en el normal. Es posible que esto encuentre una explicación en la menor capacidad de utilización del oxígeno sanguíneo en el caso del hipertiroidismo, lo que puede demostrarse por la menor diferencia arterio-venosa que se constata en la mayoría de estos enfermos. Además es factor constante en el hipertiroidismo una acelerada circulación de la piel, necesaria para compensar las pérdidas de calor debidas a la hiperfunción tiroídea.

También, como en el caso de la fístula arterio-venosa, puede el hipertiroidismo demorar años antes de producir una insuficiencia cardíaca y es indudable que esta complicación no es tan frecuente como se creyó en otro tiempo. El mecanismo por intermedio del cual se produce la insuficiencia cardíaca en el hipertiroidismo, es solamente la fatiga del músculo sometido por meses o años a una sobrecarga de trabajo. En abono de ello hacemos notar la ninguna alteración histológica que se comprueba en la fibra miocárdica. Acelera la aparición de la insuficiencia cardíaca el estallido de una fibrilación auricular en un buen número de casos.

El tratamiento de esta forma de insuficiencia cardíaca reside en la **tiroidectomía subtotal**. Es necesario hacer notar que el tratamiento por los medicamentos cardiotónicos da resultados inconstantes y éxitos de escasa duración; sin embargo, ellos no están contraindicados en la preparación del enfermo al acto operatorio. La tiroidectomía subtotal rebaja el metabolismo basal de los enfermos en cifras importantes y en algunos casos por debajo de los valores normales; corrigiendo de este modo las combustiones, queda suprimida la causa de la fatiga del corazón. La mortalidad de la operación puede avaluarse aproximadamente en un 4 %; pero para alcanzar estos resultados es necesario proceder a la preparación del enfermo por prolongado reposo en cama, el empleo a larga mano de los medicamentos sedantes y del iodo. (Para más detalles, véase el Capítulo Tratamiento del Hipertiroidismo).

f) MIXEDEMA. — En el mixedema, la insuficiencia cardíaca es la excepción, pero puede, sin embargo, presentarse. Es la situación opuesta a la creada por el hipertiroidismo. La disminución del consumo de oxígeno en estos organismos crea una disminución del débito por bradicardia por un lado y porque además existe al mismo tiempo una disminución del volumen sistólico; pero también, como en el caso del hipertiroidismo, hay que hacer notar la existencia de una falta de paralelismo entre metabolismo general y débito. Este último está en general más rebajado que lo que está la cifra de metabolismo. Cuando esta discrepancia se acentúa, aparecen los síntomas de insuficiencia cardíaca. Con o sin compromiso de su función, existe casi constantemente en el mixedema una alteración del corazón, caracterizada por un aumento o hipertrofia del órgano, conocida con el nombre de "corazón de ZONDEK". Lo interesante en esta afección es que no se obtienen resultados con el empleo de la digital y que en cambio bastan algunos días o un mes, en término medio, de tratamiento con extracto tiroideo o tiroxina, para obtener una reducción decisiva sobre el tamaño de la sombra cardíaca.

g) EMBARAZO. — El embarazo no puede considerarse como causa suficiente para desencadenar una insuficiencia cardíaca, porque es bien sabido que sólo las cardiópatas pueden complicar su embarazo con la aparición de trastornos circulatorios. Es, por consiguiente, la conjunción de dos factores lo que conduce a la aparición de insuficiencia. Los mecanismos que permiten explicarnos el desencadenamiento de una insuficiencia cardíaca en la circunstancia anotada podrían, sucesivamente, ser los siguientes: sobrecarga de trabajo del corazón por aumento del consumo de oxígeno, debido a la necesidad metabólica representada por la placenta, el desarrollo del útero y el desarrollo fetal. Este último factor, sobre todo por tratarse de tejidos jóvenes, en acelerado desarrollo, adquiere una importancia grande si se piensa que tales tejidos requieren un consumo de oxígeno comparativamente mucho más alto que el de cualquier tejido adulto; la placenta, además, en su disposición circulatoria, significa la existencia de una extensa red de puentes arteriovenosos (shunts) y en este sentido altera la hemodinámica general en la misma forma que lo haría un gran número de pequeñas fístulas arterio-venosas. Por fin, no son despreciables los factores representados por las modificaciones mecánicas del desplazamiento de los órganos abdominales con la consecutiva elevación del diafragma sobre la función del corazón, lo mismo que el trabajo muscular del parto.

Dijimos ya que los accidentes grávido-cardíacos sólo se presentaban en mujeres cardiópatas y que era la conjunción de estos dos factores — embarazo y cardiopatía previa — lo que podía llevar a tal situación. Pues bien, en lo que se refiere a la cardiopatía es necesario advertir que más que la naturaleza misma de la lesión, la posibilidad de una insuficiencia cardíaca depende de la capacidad funcional del miocardio antes de iniciarse el embarazo. Estos hechos se deducen con toda nitidez de los trabajos de PARDEE; analizando el comportamiento de un gran número de embarazadas resulta que en 157 casos de cardiopatías clasificables en el grupo I, según el criterio del Heart Committee, lo que corresponde a cardiopatías que no presentaban antes del embarazo ninguna disminución de su capacidad funcional, la mortalidad del grupo fué de cero. En 180 embarazadas clasificables en el grupo II a, es decir, con muy ligera disminución de la capacidad, como disnea, palpitaciones, etc., la mortalidad fué de 1. En 169 casos clasificados en el grupo II b, es decir, presentando acentuada limitación de la actividad por manifestaciones de insuficiencia cardíaca, la mortalidad fué de 8. Por fin, en un último grupo de 40 enfermas clasificables en el grupo III, o sea, enfermas con gran insuficiencia cardíaca, relegadas o casi relegadas al reposo en cama, la mortalidad fué de 16 .

Cabe anotar que la naturaleza de la lesión misma, desentendiéndose ya del estado funcional previo, adquiere algún interés cuando se trata de la estrechez mitral, que es conocida desde antiguo como capaz de desencadenar durante el embarazo una insuficiencia aguda, con el carácter de edema pulmonar. La literatura registra numerosísimos casos en los cuales el diagnóstico de esta cardiopatía pasó desapercibido hasta el momento del estallido de los síntomas circulatorios durante el parto.

Para resolver el problema terapéutico hay que pesar cuidadosamente todos los factores en juego, partiendo de la noción bien establecida de que una cardiopatía compensada significa aproximadamente un riesgo normal en el embarazo; no hay motivo, en consecuencia, para contraindicarlo, ni mucho menos para interrumpirlo. Cuando existen pequeños o manifiestos síntomas, como son los que corresponden a los grupos II a y II b, la vigilancia estrecha de la enferma, las indicaciones generales de reposo, dieta y empleo oportuno de la digital, previenen o corrigen la insuficiencia cardíaca en desarrollo. La colaboración del tocólogo es indispensable y a él corresponde plantear las indicaciones tendientes a evitar el trabajo del parto con la operación cesárea, la aplicación de forceps o la anticipación del mismo, desde el momento en que el niño sea viable. Es solamente para la gran insuficiencia cardíaca que se plantea la interrupción del embarazo y esto

naturalmente con las limitaciones propias de esta intervención, es decir, dentro de los tres primeros meses.

h) SIFILIS. — La sífilis, junto con el reumatismo, es una de las etiologías más frecuentes de la insuficiencia cardíaca. Toda una extensa gama de alteraciones morfológicas del sistema cardio-vascular producidas por la infección sifilítica, son capaces de conducir a la insuficiencia cardíaca. Se trata siempre de manifestaciones tardías de la sífilis y donde, por consiguiente, la posibilidad de curación definitiva ya no existe. El tratamiento sólo puede tener por objetivo la detención del proceso. En toda cardiopatía sifilítica que presenta una insuficiencia cardíaca, el tratamiento etiológico pasa a segundo término, para dar la preferencia a los tratamientos corrientes de esta insuficiencia y más todavía, cuando existe la gran insuficiencia cardíaca, hay una formal contraindicación para el empleo de la arsfenamina. Obtenida la compensación del enfermo, debe procederse al tratamiento específico en las condiciones que hemos precisado en el capítulo pertinente. Por ahora sólo queremos hacer presente que este tratamiento conduce en algunos casos a felices resultados, en el sentido de la prevención de nuevos accidentes de insuficiencia. No es para mí excepcional observar individuos que presentaron el gran ataque de edema pulmonar agudo en repetidas circunstancias, y que pudieron, con un tratamiento antisifilítico bien conducido, ver desaparecer los accidentes y obtener por años una perfecta compensación circulatoria.

i) REUMATISMO — La carditis reumática con insuficiencia cardíaca se observa con mayor frecuencia en los niños y en los individuos jóvenes; es más raro observarla en el adulto. No nos referimos en estos casos a la insuficiencia cardíaca provocada por las cardiopatías valvulares cicatriciales de origen reumático, sino solamente a las lesiones activas del reumatismo en el músculo cardíaco. El tratamiento en estos casos debe tener por objetivo la inactivación del proceso infeccioso miocárdico. El empleo del salicilato de sodio está indicado, a pesar de las grandes dudas que nos asisten sobre su eficacia en este tipo de localización reumática. También hemos dejado en claro en el Capítulo pertinente (véase Tratamiento del Reumatismo) cómo el salicilato de sodio constituye un tratamiento de acción constante en la reabsorción de las manifestaciones exudativas de la infección reumática, que tienen lugar en las serosas articulares, en el pericardio y en la pleura, pero no existen pruebas de que estos mismos benéficos resultados puedan ser alcanzados sobre las lesiones de tipo inflamatorio que tienen lugar en el miocardio o en el endocardio. Con respecto a la opinión de los clínicos sobre este asunto, ellas son discrepantes, pues mientras algunos creen que administrando el medicamento con constancia, da lugar a la regresión de las lesiones, otros no han logrado comprobar ni una disminucion en el número de las determinaciones cardíacas, ni en la gravedad de las mismas, ni en el tiempo necesario para su inactivación con el tratamiento salicilado. En todo caso, la administración de salicilato de sodio carece de efectos nocivos sobre la circulación y ante la falta de otros procedimientos más eficaces, su empleo puede y debe ser indicado.

Sobre el empleo de los medicamentos cardiotónicos en la insuficiencia cardíaca con carditis reumática en actividad, hay que advertir que son de una eficacia sumamente reducida y que aun empleados a dosis considerables, no logran obtener en muchos casos la curación de estas formas de descompensación.

j) ENFERMEDAD DE CHAGAS. — La miocarditis chagásica carece de tratamiento específico. Si éste es de utilidad en la etapa reciente de la

infección, deja de serlo ya en una determinación tardía, como es la miocarditis. El tratamiento de estas insuficiencias cardíacas es el tratamiento corriente a base de las indicaciones generales y del empleo de los cardiotónicos.

k) OBESIDAD. — Es difícil explicar con precisión el por qué la obesidad interfiere sobre las funciones del miocardio. Mucho se ha discutido sobre el papel que desempeña el desarrollo de la adiposidad del miocardio y hasta donde estos depositos de grasa intracardíaca pueden dificultar las funciones del corazón. Hay quienes han llegado hasta atribuírle algunos casos de muerte súbita que no encontraban otra explicación. En la práctica, el problema debe plantearse en una forma más simple. Desde luego, en el obeso hay una modificación mecánica desfavorable al trabajo del corazón, representada por la elevación del diafragma y la posición transversal que el corazón debe adoptar. El excesivo peso corporal del sujeto, por otro lado, representa un aumento de trabajo para el corazón en el sentido de trabajo muscular, ya que los depósitos de grasa en sí mismo no constituyen tejidos de una actividad metabólica capaz de explicar este aumento de las exigencias. Pero es sobre todo a base del conocimiento empírico que todos tenemos de las ventajas de la reducción del peso de estos enfermos, que la obesidad adquiere una fisonomía importante en el tratamiento de las causas de la insuficiencia cardíaca. (Sobre el tratamiento de esta enfermedad, véase el Capítulo de Enfermedades Endocrinas).

l) BERI-BERI. — En el cuadro clínico de la avitaminosis B_1 se conocen desde antiguo sus manifestaciones cardiovasculares. Una insuficiencia cardiaca grande o pequeña puede existir en los casos más serios. El mecanismo a través del cual esta avitaminosis perturba las funciones del miocardio es hasta hoy día bastante obscuro. Sugerimos que la intervención bien conocida de esta vitamina en el metabolismo de los carbohidratos pudiera ser una explicación. Es sabido, desde los trabajos iniciales sobre avitaminosis que tuvieron lugar justamente a base de este factor, que la carencia de vitamina B_1 conduce a una degradación incompleta de los carbohidratos con detención en la etapa del ácido pirúvico, y por otro lado, es bien sabido cuan importante es este metabolismo para la función muscular. Experimentalmente se obtienen en la polineuritis de la paloma groseros trastornos de la función cardiaca. Es muy posible que el corazon de los alcohólicos no sea de responsabilidad directa del tóxico, sino que se genere por intermedio de una avitaminosis B_1. En los casos típicos naturalmente, la normalización circulatoria se obtiene por la administración apropiada de clorhidrato de tiamina.

m) PELAGRA. — Algunos autores han descrito en la pelagra manifestaciones de insuficiencia cardíaca que nosotros no hemos tenido ocasión de observar, por lo menos de responsabilizar a la carencia vitaminica. Es posible que la existencia de tal caso sea debida más que a la carencia de ácido nicotínico, a la carencia del factor B_1.

n) ANEMIA. — En la anemia el consumo del oxígeno por el organismo se mantiene dentro de las cifras normales, ya que no tendría por qué ser modificado, y para compensar la disminucion de la capacidad acarreadora de oxigeno de la sangre, debida al déficit hemoglobínico, dos mecanismos, y sólo dos, pueden entrar en juego: o se produce un aumento del débito, con la consiguiente sobrecarga de trabajo para el corazón o se produce un mejor aprovechamiento del oxígeno transportado por la sangre, aumentando así las diferencias arterio-venosas. En realidad, ambos mecanismos juegan

en estos casos. Mientras las tasas de hemoglobina sólo se reducen en pequeña proporción, anemias con cifras de Hb. superiores al 50 %, este segundo mecanismo puede bastar a la completa compensación de las exigencias metabólicas. Pero cuando la anemia se hace más marcada, por debajo de 50 % de Hb., la compensación se hace casi exclusivamente a base del aumento del volumen-minuto del corazón. Es por este mecanismo que la anemia puede conducir a la insuficiencia cardiaca y, a mayor abundamiento, hay que hacer notar que el miocardio sufre también las consecuencias de este déficit de oxígeno, su nutrición se hace en una forma defectuosa y esto no puede tener otro resultado que una disminución de su capacidad funcional. El tratamiento consistirá en el empleo de los procedimientos adecuados a la corrección del tipo de la anemia.

o) HIPOGLICEMIA. — Por un mecanismo semejante al anterior, la hipoglicemia puede conducir a la insuficiencia cardíaca. Está en este caso también aumentada la necesidad de oxígeno. Además, para suplir las bajas concentraciones de glucosa circulante, el corazón debe aumentar el volumen-minuto también, como para el caso anterior. La fibra miocárdica sufre las consecuencias de un descenso exagerado del nivel de la glicemia. El factor adquiere notoria importancia en la insuficiencia cardíaca y en las afecciones de las coronarias y pasa a ser un problema de primer orden en el tratamiento de la diabetes con insuficiencia cardíaca o insuficiencia coronaria (véase Tratamiento de la Diabetes).

2.—REDUCCION DE LAS EXIGENCIAS CIRCULATORIAS

REPOSO. — El reposo está indicado en todos los casos de insuficiencia cardíaca, sean éstas grandes o pequeñas. La lógica de la indicación está rubricada por los hechos siguientes:

1º—El reposo suprime en su casi totalidad los gastos de energía muscular esquelética y con ello disminuye al mínimo el metabolismo de la mayor parte de las masas musculares. La consecuencia es necesariamente un descenso, de grado importantísimo, en el consumo de oxígeno por el organismo.

2º—El reposo repercute favorablemente sobre la hipertensión arterial, disminuyendo también con ello una de las causas de sobrecarga del trabajo cardíaco.

3º—El reposo propende a una disminución del ritmo cardíaco, suprime las causas fisiológicas de la taquicardia y facilita con ello el llenamiento diastólico del corazón.

El reposo debe graduarse de acuerdo con las circunstancias del enfermo: en la gran insuficiencia, el reposo en cama prolongado y lo más completo posible es indicación fundamental y previa al empleo de cualquier otro procedimiento destinado al tratamiento de la insuficiencia cardiaca. Para los casos menos graves y para aquellos que ya hayan alcanzado una mejoría importante, la rigidez del reposo será menor, permitiéndosele al enfermo abandonar el lecho, reposar en un sillón y poco a poco, ir recuperando lenta y gradualmente la actividad muscular.

DIETA. — Las estrechas relaciones existentes entre la ingestión de alimentos y el trabajo cardiaco, permiten destacar desde luego la importancia considerable que este aspecto del tratamiento adquiere. Desde luego podemos señalar que la ingestión de alimentos influye sobre el sistema circulatorio, produciendo una taquicardia y disminuyendo en consecuencia el tiempo de llenamiento diastólico; aumentan las exigencias también porque el trabajo digestivo demanda una mayor actividad circulatoria en el territorio del esplácnico; también la distensión del estómago determinada por una cantidad abundante de alimentos, entraña algunos cambios mecánicos, producidos a través de la elevación del diafragma y los cambios de posición del corazón. Pero el elemento fundamental de juicio en la repercusión que la alimentación tiene sobre el trabajo cardíaco, se desprende de los efectos que en este sentido acompañan al ayuno y a la desnutrición. Los trabajos de MASTER y colaboradores, con dietas de desnutrición, deben ser señalados a este respecto: colocaron los autores 42 pacientes en dieta hipocalórica y obtuvieron al cabo de cierto tiempo una disminución del metabolismo basal que fluctuaba entre —20 y —35%, con una pérdida de peso corporal que correspondía aproximadamente al 6 % del peso inicial. Esta disminución del metabolismo basal es, como se comprende, sumamente favorable y constituye una substracción de exigencias sobre el corazón. Por lo demás está probado que una dieta de hiponutrición bien calculada no resulta, ni siquiera a la larga, peligrosa. La reducción del metabolismo basal representa, como ya lo manifestamos, una disminución del trabajo cardíaco. La estrecha relación de ambos factores ha sido estudiada por ALSSCHULE y por DACK; los datos proporcionados por estas investigaciones son los siguientes: **un metabolismo basal disminuído en un 30 % equivale a un 40 % de reducción en el trabajo cardíaco**. El último autor, en un enfermo, obtuvo las cifras siguientes:

Dieta	Metabolismo basal	Débito	Pulso
800 cal.	—30 %	2,76 litros por minuto	58
2000 cal.	— 5 %	4,15 litros por minuto	71

Tales son los hechos que fundamentan la dieta de hiponutrición en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca. Además completamos la información señalando que una misma comida fraccionada en varias porciones ejerce, en cada una de ellas, una menor acción dinámico-específica que el mismo volumen de alimento diario tomado en comidas más abundantes.

En la práctica se procede a instaurar una dieta de gran limitación en el comienzo del tratamiento de la gran insuficiencia cardíaca. La dieta láctea de KARREL es todavía una buena manera de iniciar la cura: 800 c.c. de leche por 24 horas, dividida en cuatro a cinco porciones, para ir posteriormente a un enriquecimiento paulatino de esta misma dieta, hasta llegar a una de 800 calorías, cuya composición cualitativa será aproximadamente de: 100 gramos de hidratos de carbono, 50 gramos de albúminas y 20 gramos de grasas. Debe esta dieta tener suficiente cantidad de vitaminas y las sales más indispensables.

Un ejemplo de régimen de este tipo es el que damos a continuación, que corresponde a la dieta de MASTER modificada:

DIETA DE MASTER MODIFICADA

Cantidad de alimento por 24 horas	Prótidos	Lípidos	Glúcidos
Leche 200 c.c.	6	6	10
Huevos Nº 1	7	6	—
Carne 100 grs.	20	10	—
Pan 120 grs	10	—	64
Clara de huevo Nº 1	7	—	—
Fruta al 12% 200 grs.	—	—	24
Verduras al 3% 200 grs.	—	—	6
Total	50	22	104

Valor calórico 814 calorías

En esta dieta no está comprendido el azúcar. Si el enfermo desea edulcorar sus alimentos, debe recurrir a la sacarina. Los alimentos se dividen en cuatro a cinco comidas en el día.

De acuerdo con los progresos de las condiciones circulatorias y las modificaciones del peso del enfermo, la dieta es enriquecida posteriormente, pudiendo ser fijada de un modo definitivo alrededor de 1.200 calorías.

LIMITACION DE LIQUIDOS Y DE CLORURO DE SODIO. — Son dos factores que tienen gran importancia en el régimen de la insuficiencia cardíaca. La tendencia a la formación de edemas y a las retenciones hídricas se ve contrarrestada con una restricción de ambos elementos. Este es uno de los principales inconvenientes de la dieta láctea exclusiva propuesta en otros tiempos y por eso es también que en los casos más graves la restricción de líquidos en el período inicial de la cura puede ir hasta la supresión total de ellos. Ademas es bien sabido que la leche lleva 1,8 gramos de cloruro de sodio por litro. El volumen de líquidos debe ser, en la mayoría de los casos, restringido a cantidades variables entre 800 y 1.200 c.c. por 24 horas y en todo caso constituye una buena guía el volumen de orina, no debiendo, en ningún caso, la ingestión de líquidos exceder a la diuresis. La dieta debe ser estrictamente declorurada en tanto que la compensación no haya sido alcanzada y a partir de este momento conviene dar a los enfermos cierta cantidad de cloruro de sodio.

En los casos de amenaza de edema pulmonar, conviene aconsejar la supresión de los líquidos en las últimas horas de la tarde, con el objeto de evitar la retención hídrica oculta, cuya movilización, durante el reposo de la noche, constituye un recargo de trabajo para el corazón y es factor favorecedor del estallido de la crisis aguda de insuficiencia ventricular izquierda.

Estas dietas de hiponutrición en la forma que lo hemos señalado y que han sido propuestas por MASTER, constituyen un procedimiento standard empleado en nuestro Servicio, en todos los casos de insuficiencia cardíaca, así como también en la angina de pecho y en la trombosis coronaria. No son, como ya dijimos, ningún inconveniente, la prolongación de la dieta, las cuales han sido llevadas por algunos de nuestros enfermos por meses y años; no conducen a la acetonuria ni a la hipoproteinemia. Para evitar las carencias vitamínicas basta incorporar éstas en forma de medicamentos o de levadura de cerveza.

TIROIDECTOMIA TOTAL. — Con insistencia hemos dejado de manifiesto en todos los Capítulos precedentes las relaciones entre metabolismo y trabajo cardíaco. La posición lógica de la tiroidectomía total propuesta por BLUMGART, LEVIN y BERLIN, se desprende de la noción que el cuerpo tiroides es la glándula que casi exclusivamente regula justamente el metabolismo. Para obtener resultados permanentes es necesario proceder a la tiroidectomía total. Se comprende que en este caso los beneficios alcanzados se harán al precio de un mixedema, pero, como por otro lado resulta relativamente simple controlar la insuficiencia tiroídea, el procedimiento puede con todo demostrarse útil.

Las indicaciones de la tiroidectomía en la insuficiencia cardíaca serán las siguientes: 1.—Aquellos casos que a despecho de tratamientos bien dirigidos continúan en un estado de gran invalidez. 2—Cuando el estado físico de estos mismos enfermos en otros aspectos sea suficientemente bueno para no elevar considerablemente el riesgo operatorio. 3.—Los mejores casos son aquellos que bajo la influencia de un reposo en cama, de dieta apropiada y de medicamentos correctamente administrados, obtienen grandes beneficios, pero por un tiempo relativamente corto, es decir, aquellos donde el tratamiento corriente de la insuficiencia cardíaca mejora de un modo importante pero fugaz al enfermo. 4.—No deben ser operados los enfermos que presenten lesiones evolutivas, como la carditis reumática o la trombosis coronaria reciente. 5.—No son apropiados tampoco para la tiroidectomía total aquellos enfermos cuya insuficiencia cardíaca evoluciona con un metabolismo relativamente bajo, —10%, por ejemplo. El ideal lo constituyen aquellos enfermos cuyo metabolismo oscila alrededor de +20%. 6.—No deben existir factores extracardíacos, especialmente hipertensión maligna.

Practicada la tiroidectomía total, el metabolismo disminuye desde luego, hasta alcanzar, al cabo de un mes, las cifras máximas de la reducción. Posteriormente hacen su aparición los síntomas del mixedema. Si estos no significan molestias importantes para el enfermo, es preferible no tratarlos y si fuera necesario, habrá que hacerlo en tal modo que el metabolismo basal se mantenga en cifras relativamente bajas, por ejemplo, —20%. La intervención tiene una mortalidad aproximada de 10%. Los resultados generales obtenidos en diversos países y por diversos autores, son realmente discrepantes: mientras algunos señalan éxitos francos, para otros los resultados son dudosos o malos. En lo que a nosotros toca, éstos han sido muy desalentadores en su gran mayoría.

OXIGENOTERAPIA. — Si se coloca un individuo en insuficiencia cardíaca en una atmósfera rica en oxígeno, rápidamente disminuye la disnea y se consigue un alivio general de todas sus molestias. En estas condiciones la saturación de oxígeno de la sangre se eleva a cifras normales y por encima de lo normal. Al atenuarse o disminuirse la disnea, por una mejor saturación de oxígeno de la sangre, se consigue un efecto secundario del mayor interés: es sabido que en la hiperpnea de los cardíacos, debida a un aumento de la ventilación pulmonar, se produce una disminución de la tensión del anhídrido carbónico en la sangre arterial, lo que conduce a un grado más o menos marcado de alcalosis.

Para usar correctamente el procedimiento hay que abandonar en definitiva los antiguos métodos y proceder con la máscara de BOOTBY. Con una atmósfera de 100 % de oxígeno, la sangre arterial eleva su saturación de 19,5 c.c., que es lo normal, a 22,3 c.c. %. En estas condiciones, la sangre entrega una mayor cantidad de oxígeno a los tejidos y desaparece de este modo la anoxia. La inhalación de oxígeno puro produce irritación pulmonar después de dos a cuatro días de administración ininte-

rrumpida. Es por eso que en la práctica es preferible alternar períodos de inhalación de oxígeno al 100 % con otros en que se reduce al 50 ó 60 %.

Las indicaciones de la oxigenoterapia en la insuficiencia cardíaca son los cuadros que se acompañan de un déficit de la saturación de la sangre arterial por la existencia de complicaciones pulmonares, como la congestión activa o pasiva, la anemia y sobre todo el enfisema pulmonar.

3.—MEDICAMENTOS CARDIOTONICOS

A.—DIGITAL

HISTORIA.—La digital figura ya, según datos del Profesor VAQUEZ, desde el año 1721 en la Farmacopea de Londres y en la Farmacopea francesa a partir del año 1732. Se hacía en estas obras una modesta mención de la droga y se le reconocían propiedades que, al decir del mismo autor, eran "detersives et laxatives; les medicins n'y avaient guere recours, seul le vulgaire s'en servait".

Fué solo cuando WILLIAM WITHERING, médico y botánico de Birmingham, apreció los efectos que en la curación de la hidropesia obtenían las comadres y que el mismo se decidió a ensayar, hasta comunicar en 1779 a la Sociedad Médica de Edimburgo y posteriormente en un folleto publicado en 1785, los notables resultados obtenidos, indicando los efectos de la droga, que la digital fué incorporada como un elemento cardiotónico de importancia para combatir la insuficiencia cardíaca. A partir de este momento y después de una dilatada experiencia de 160 años, el prestigio de la droga no ha hecho más que afianzarse. Miles y miles de trabajos en todas las lenguas y en todos los países nos permiten hoy día conocer a fondo su composición, propiedades farmacodinámicas, mecanismo de acción, indicaciones y resultados que con ella se obtienen.

COMPOSICION QUIMICA. — La Digital es una planta Escrofulariácea, de la cual existen diversas variedades; de éstas, la Digitalis purpúrea y la D. lanata son las que se emplean en Terapéutica. La primera, llamada Purple fox glove en los países de lengua inglesa, dedalera roja entre nosotros, crece silvestre en terrenos silicosos en Europa y en Norteamérica. En Chile se la encuentra en abundancia en la zona Sur del país, desde Temuco a Chiloé, especialmente en la región de Villarrica, donde se cosecha toda la droga que el país consume. Florece la Digital de Diciembre a Febrero y se emplean solamente las hojas, que deben ser recolectadas al iniciarse la floración, en las plantas del segundo año, que son, por lo demás, las únicas que florecen.

Los trabajos destinados a obtener los principios activos de la planta se iniciaron con NATIVELLE en 1869, quien aisló un compuesto cristalizable, que SCHMIEDEBERG llamó Digitalinum Verum. Tal glucósido corresponde al que otros autores designaron con el nombre de Digitoxina. CLOETTA, en 1920, llevó a cabo el estudio químico y farmacológico del glucósido poco antes que WINDAUS estableciera su fórmula.

La Digitalina o Digitoxina es un glucósido muy poco soluble en agua, soluble en cloroformo y alcohol. Constituye el elemento activo de los extractos e infusiones de digital, que se usaron en otra época. Por hidrolisis el glucósido se quiebra en dos cuerpos: uno de ellos es una genina o aglucona, que posee acción cardiotónica como el glucósido original, pero en mucho menor escala, y un azúcar o toxosa. La genina y la toxosa obtenidas de la digitoxina llevan los nombres de digitoxigenina y digitoxosa.

$$\underset{\text{Digitoxina}}{C\ 41\ H\ 64\ O\ 13} \text{ -|- } 3\ H_2O = \underset{\text{Digitoxigenina}}{C\ 23\ H\ 34\ O\ 4} \text{ -|- } 3\ \underset{\text{Digitoxosa}}{C\ 6\ H\ 12\ O\ 4}$$

El segundo glucósido encontrado en la Digitalis purpúrea es la Gitoxina. Es también insoluble y se hidroliza del mismo modo que la anterior en Gitoxigenina y Gitoxosa:

$$\underset{\text{Gitoxina}}{C\ 41\ H\ 64\ O\ 14} \text{ -|- } 3\ H_2O = \underset{\text{Gitoxigenina}}{C\ 23\ H\ 34\ O\ 5} \text{ -|- } 3\ \underset{\text{Gitoxosa}}{C\ 6\ H\ 12\ O\ 4}$$

STOLL y KREIS, con procedimientos que ellos llaman de clivaje enzimático, han logrado identificar dos glucósidos, purpúrea glucósido A y purpúrea glucósido B, que serían en realidad los precursores de la Digitoxina y de la Gitoxina. La hidrolisis de aquellos glucósidos daría lugar a la formación de éstos.

$$\underset{\text{Purpúrea glucosido A}}{C\ 47\ H\ 74\ O\ 18} \text{ -|- } H_2O = \underset{\text{Digitoxina}}{C\ 41\ H\ 64\ O\ 13} \text{ -|- } \underset{\text{Glucosa}}{C\ 6\ H\ 12\ O\ 6}$$

$$\underset{\text{Purpúrea glucosido B}}{C\ 47\ H\ 74\ O\ 19} \text{ -|- } H_2O = \underset{\text{Gitoxina}}{C\ 41\ H\ 64\ O\ 14} \text{ -|- } \underset{\text{Glucosa}}{C\ 6\ H\ 12\ O\ 6}$$

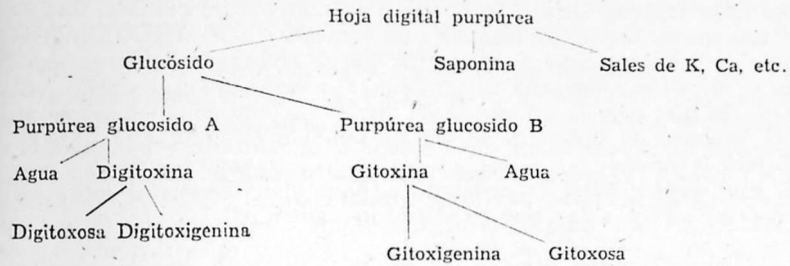
Los mismos autores han estudiado la composición de la variedad Lanata de la digital, obteniendo de ella tres glucósidos diferentes que denominan Digilanide A, Digilanide B y Digilanide C.

Digilanide A	Digilanide B	Digilanide C
C 49 H 76 O 19	C 49 H 76 O 20	C 49 H 76 O 20

Los tres son isomorfos; cristalizan con caracteres análogos y contienen cuatro moléculas de azúcar, tres de digitoxosa y una de glucosa. Son en realidad los glucósidos más ricos en azúcar que se conocen.

Digilanide A y Digilanide B son solubles en agua; por hidrolisis pierden sucesivamente sus azúcares y se hacen al mismo tiempo cada vez menos solubles.

En la hoja de la Digitalis purpúrea se encuentra, además de los glucósidos ya nombrados y que son los elementos que representan la actividad cardiotónica, un cierto número de saponinas y de sales inorgánicas de calcio, K, etc. El papel que las saponinas representan es el de facilitar la solubilización de los glucósidos en agua, en forma de estables soluciones coloidales.



El contenido en principios activos de la hoja de digital varía apreciablemente de un país a otro y de una cosecha a otra, y con ello naturalmente la actividad de la droga. Según datos proporcionados por la Casa Nativelle al Profesor VAQUEZ, las cantidades de Digitalina obtenidas fluctúan entre 0,18 y 0,60 g. del glucósido por k. de hojas en diversos períodos. También la digital se degrada con el tiempo, por el efecto de la humedad y de la acción de las enzimas sobre el glucósido, provocando el desdoblamiento de ellos en las geninas correspondientes, que poseen una acción cardiotónica muy atenuada. Es por esto que en Francia se usa de preferencia la Digitalina pura. Sin embargo, los inconvenientes anotados de las preparaciones galénicas de la digital han sido obviados por la titulación y estabilización de la droga (estandarización de la droga).

FARMACODINAMIA. ACCION SOBRE EL CORAZON. — La digital influencia todas las propiedades fundamentales del miocardio.

Función cronotropa. — Su acción se manifiesta por una disminución del número de excitaciones que en la unidad de tiempo nacen en el nódulo sinusal. El retardo del ritmo que se obtiene por tal mecanismo se suprime o atenúa en gran parte por la sección de las terminaciones del vago. Desde TRAUBE se sabe que la digital actúa estimulando el centro vagal pero también sabemos hoy día que la droga sensibiliza el sinus aurículo-ventricular y el seno carotídeo, resultando de ello un refuerzo reflejo del tonus vagal, como también un debilitamiento reflejo del tonus simpático.

Función dromotropa. — La conductibilidad de la fibra miocárdica y sobre todo la del haz de HIS disminuye por acción directa sobre el músculo y por acción indirecta vagal. La atropina es capaz de suprimir en pequeña parte este efecto. La acción dromotropa negativa de la digital, se expresa en un alargamiento del tiempo de conducción A-V y, en grandes dosis, por la supresión total de la conductibilidad, hasta por la aparición del bloqueo aurículo-ventricular.

Función badmotropa. — La digital posee una acción positiva directa sobre la excitabilidad, esto es, que favorece la aparición de extrasístoles (ventriculares, nodales o auriculares); es circunstancia favorecedora de la

aparición del extrasístole naturalmente la bradicardia. La digital posee, sin embargo, una acción negativa indirecta sobre la excitabilidad, es decir, que en ciertas condiciones es capaz de disminuir la excitabilidad o en otros términos, de elevar el umbral de excitación de la fibra miocárdica. (Véase más adelante).

Función inotropa. — La digital produce, por acción directa, un aumento de la energía de contracción del miocardio. GOLD y CATTEL han llegado a medir la tensión del músculo papilar y han puesto en evidencia este aspecto. Lo mismo se observa en la preparación de STARLING bajo la acción de la droga se obtiene una mayor presión intraventricular con un mejor llenamiento diastólico y un más completo vaciamiento sistólico. Al principio se refuerza también el sístole auricular, pero a mayores dosis, la acción vagal inhibidora se manifiesta hasta producir la parálisis diastólica de estas cavidades. El efecto vagal de la droga sobre los ventrículos tiene también alguna utilidad en la acción cardiotónica, favoreciendo una mayor distensión diastólica de los ventrículos. WIGGERS, con la ayuda de registros ópticos, encuentra que la reforzada descarga sistólica de la digital se acompaña de un aumento del volumen diastólico. El resultado es que bajo la acción de la digital la duración del sístole se abrevia y el reposo diastólico se alarga, obteniendo un índice trabajo-reposo más favorable.

El conjunto de todas estas modificaciones que se ejercen sobre las funciones miocárdicas da como resultado lo siguiente:

1.—**Modificación del ritmo.** — La digital retarda el ritmo por acción directa sobre el sinus, por acción vagal indirecta y, lo que es muy importante, por acción sobre la conductibilidad. Estando esta última disminuída, el manojo de HIS bloquea un cierto número de excitaciones anormales y el ritmo de las contracciones de los ventrículos resulta de este modo menos rápido que el de las aurículas. El efecto moderador es variable, según las circunstancias en que se la emplea: en la insuficiencia cardíaca con fibrilación auricular, se obtienen los más rápidos y los más intensos resultados y esto es debido a que en tal caso la acción sobre el ritmo ventricular se alcanza bajo la influencia de los tres mecanismos a la vez. En la taquicardia sinusal con insuficiencia cardíaca también se observa de un modo bastante neto el efecto moderador de la droga sobre el ritmo, porque aparte de la acción directa sobre el sinus y aun cuando la acción sobre la conductibilidad en este caso no juega ningún papel, la influencia indirecta que el mejor trabajo cardíaco significa, produce la moderación. La taquicardia regular o sinusal de las formas corrientes de insuficiencia cardíaca constituye más bien un mecanismo de compensación a la disminución del volumen sistólico. En tal caso, en consecuencia, es la acción cardiotónica preferente y secundariamente la acción moderadora sobre el sinus, la que acarrea la acción frenadora de la taquicardia. En la insuficiencia cardíaca sin taquicardia, la influencia sobre el ritmo es muy escasa, como ya lo hizo notar MACKENZIE y en otras taquicardias sinuales, como en la fiebre, en el hipertiroidismo, en el shock, no se comprueba influencia alguna.

La arritmia extrasistólica que se establece como síntoma concomitante de la insuficiencia cardíaca desaparece bajo la influencia del medicamento. Es la acción indirecta, negativa, sobre la excitabilidad, de que ya hemos hablado.

2.— **Modificaciones del débito.** — Es natural que se haya supuesto primero y comprobado después que la digital aumenta el volumen de sangre eyectada en la unidad de tiempo por el corazón. Sólo así se puede concebir su acción útil sobre la insuficiencia cardíaca. CUSHNY ha comprobado este aumento del volumen-minuto y lo avalúa en un 20 a 30 %. Las cosas, sin embargo, son más complejas y desde luego diremos que los resultados son diametralmente diferentes cuando se analizan los efectos de la administración de la digital en corazones suficientes o insuficientes.

En el corazón sano: se produce una disminución del volumen-minuto de grado variable, proporcional a la dosis de digital que se administre: a mayor dosis, mayor disminución del débito; a menor dosis, menor efecto. Con dosis terapéuticas corrientes, la disminución del débito oscila alrededor del 25 %, según HARRISON y colaboradores. Tal resultado no debe extrañar, desde el momento que en el individuo sano el trabajo del corazón se hace en condiciones óptimas; cualquiera droga que influencie de algún modo las propiedades de este corazón debe necesariamente acarrear un empeoramiento de estas condiciones que llamamos óptimas y ejercer, en consecuencia, una acción más o menos tóxica.

En el corazón insuficiente: a través de las informaciones obtenidas de trabajos experimentales, los hechos son concluyentes. Bajo la acción de la digital disminuye el trabajo del corazón, disminuye la presión de la aurícula derecha, aumenta el débito, todo lo cual demuestra fehacientemente que la digital aumenta la capacidad funcional del corazón. En la Clínica, sin embargo, los resultados no son tan definidos; de las mediciones hechas por numerosos autores se puede concluir, con FRIEDMANN, que, al administrar digital a un paciente con insuficiencia cardíaca, el débito aumenta generalmente; pero en otros casos, si bien es cierto que son los menos, el débito disminuye. Para explicar estos hechos paradojales, contamos hoy con el conocimiento de algunas acciones extracardíacas que la digital posee y que corresponden a diversos mecanismos que tienen lugar en la periferia, como son, entre otros, la constricción venosa hepática (DOCK y TAINTER) y la disminución del aporte venoso al corazón, con la influencia consiguiente sobre el débito.

FISHBERG resume, a la luz de estos hechos, la acción de la digital sobre el débito en la forma siguiente: "la digital produce una doble acción: 1º aumentando la capacidad funcional del miocardio, tiende a aumentar el débito cardíaco; 2º disminuyendo el volumen de sangre circulante y la oferta venosa, tiende a disminuir el débito".

En estado de salud, el débito se regula, no por la capacidad funcional del miocardio, sino por la oferta venosa, ya que el corazón es capaz de bombear cualquier cantidad de sangre que le sea ofrecida. Si aquí se administra digital, el aumento potencial (?) de la capacidad funcional de este corazón no se manifiesta en modo alguno. En cambio, por otro lado, la acción periférica del medicamento, disminuyendo el volumen de sangre circulante y la oferta venosa, tiende, como resultado final, a una disminución del débito.

Por el contrario, en el corazón en estado de gran insuficiencia cardíaca, el débito no está condicionado solamente por la oferta venosa, sino que también por la capacidad funcional del miocardio. En estas condiciones, la administración de digital, mejorando la capacidad funcional del miocardio, debe manifestarse por un aumento del débito cardíaco; pero a la vez el mecanismo periférico de la digital tiende a oponerse a este efecto. Según que uno u otro mecanismo predomine, se tendrá como resultado final un aumento o una disminución del débito en un determinado paciente, lo que está en perfecta armonía con los resultados ya señalados por FRIEDMANN.

3. — **Modificaciones del débito coronario.** — Hay un acúmulo suficiente de datos experimentales, que corresponden a CUSHNY, GRINSBERG y colaboradores, HOCHREIN, para suponer una acción directa de la digital sobre los vasos coronarios en el sentido de una constricción y de una disminución del flujo. Sin embargo, por un mecanismo indirecto, estando el débito coronario disminuído en la insuficiencia cardíaca en la gran mayoría de los casos, éste aumenta bajo la influencia de la digital, a medida que se produce la compensación. El débito coronario, en una palabra, sigue las mismas alternativas que el débito general del corazón.

4. — **Modificaciones del tamaño del corazón.** — Uno de los efectos más constantes de la acción de la digital es la disminución del tamaño del corazón. La evidencia de estos hechos puede ya obtenerse experimentalmente; pero es sobre todo en la Clínica, donde la medición radiológica de los corazones en plena insuficiencia y después de obtenerse su compensación, lo hace más evidente. Es posible, naturalmente, que este efecto tan notorio sea reforzado por circunstancias que no dependen directamente de la reducción del tamaño del órgano. La disminución de las congestiones viscerales, la reducción del tamaño del hígado, el descenso del diafragma, pueden contribuir a hacer más evidente una disminución de la silueta cardíaca radiológica, un fenómeno que en la realidad podría ser muy discreto.

5. — **Modificaciones electrocardiográficas.** — El E. C. G. se modifica bajo la acción de la digital. Para obtener cambios en un corazón sano se requiere la administración de grandes dosis; en cambio, en el corazón insuficiente estas modificaciones se producen con dosis terapéuticas y no son raros los casos en que pueden comprobarse ya precozmente. Las alteraciones electrocardiográficas más importantes tienen lugar en el segmento S-T y consisten en una depresión de este segmento, con disminución de la altura de la onda T. Muy característica es la desnivelación del segmento S-T, con depresión en su parte inicial, por debajo de la línea isoeléctrica, y por encima de ella en su parte final. La onda T se achica, se aplana y aún puede hacerse negativa bajo la acción de la digital, con especial frecuencia en la tercera derivación. Al revés, una onda T negativa puede hacerse positiva por la digital. En la cuarta derivación, la digital disminuye a la normal la desnivelación del segmento S-T y la onda T se aplana o se hace negativa. El tiempo Q-T disminuye, siendo esto la expresión de la abreviación del sístole.

Otra modificación es la que tiene lugar en el intervalo P-R; se hace evidente en general con posterioridad a las alteraciones anteriormente descritas y es lo que se llama el bloqueo simple digitálico. El tiempo de conducción aurículo-ventricular se alarga progresivamente bajo la influencia del medicamento y puede, en algunos casos, llegar a medir 0,25 segundos. Es muy raro, sin embargo, que este bloqueo simple llegue a ser de tal intensidad que provoque un retardo ventricular. Las alteraciones electrocardiográficas de la digital perduran por dos a tres semanas.

A dosis mayores aparecen las manifestaciones tóxicas de la digital. Ellas son sucesivamente las siguientes: aparición de extrasístoles, uni o polifocales, aislados o ritmados (bigeminados), taquicardias paroxísticas, bloqueo sino-auricular. La precocidad en el estallido de estas manifestaciones indica un alto grado de degeneración del miocardio.

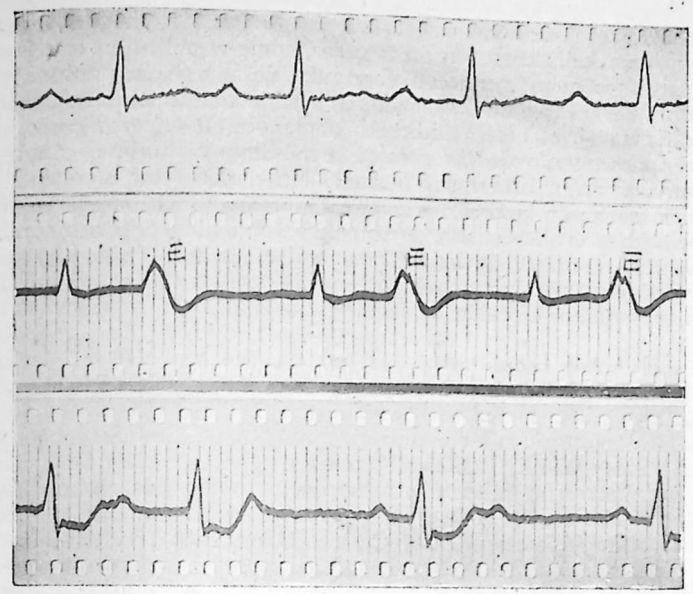


FIGURA N.° 8

Signos electrocardiográficos de la impregnación digitalica.
N.° 1: Bloqueo simple (tiempo de conducción A-V: 0,30 segundos).
N.° 2: Bigeminismo (extrasistolia ventricular).
N.° 3: Desnivelación del segmento S-T: depresión por debajo de la línea isoelectrica en su parte inicial y por encima de ella en su parte final. Reducción de Q-T.

6. — **Modificaciones hemodinámicas.** — De éstas, una de las más interesantes es la que se refiere a la **velocidad de la circulación de la sangre** Ya hemos visto que en la insuficiencia cardíaca se encuentra disminuída con gran frecuencia. Pues bien, bajo la acción de la digital, la velocidad circulatoria aumenta paulatinamente (disminuye el tiempo de circulación), a medida que la cura de la insuficiencia cardíaca progresa. Este efecto se observa con tal regularidad y guarda tan estricta relación con el efecto cardiotónico general de la droga, que se aprovecha habitualmente en la Clínica para el control de los enfermos en tratamiento.

En lo que se refiere al **volumen de sangre circulante**, éste se encuentra aumentado en los casos de insuficiencia circulatoria de origen central. WOLLHEIM ha demostrado que la digital disminuye el volumen de sangre circulante y que en la insuficiencia cardíaca, éste se reduce a cifras aproximadamente normales; el mecanismo a través del cual la digital efectúa esta modificación ha sido ya descrito en las líneas precedentes.

Presión venosa. — En toda insuficiencia ventricular derecha, la hipertensión venosa, que alcanza a veces cifras extraordinariamente elevadas, se reduce bajo la acción de la digital y esto en estricto paralelismo con el retroceso de los fenómenos de insuficiencia.

Presión arterial. — A dosis terapéuticas, la digital carece de acción directa sobre la presión arterial, pero indirectamente pueden sufrir las cifras de presión arterial modificaciones consecutivas a los demás cam-

bios que tienen lugar en la dinámica circulatoria. En muchos casos no es posible demostrar modificación alguna de la presión arterial, tampoco por mecanismos indirectos. En otros casos, como aquellos en que la insuficiencia cardíaca se presenta con derrumbe de la presión máxima y con presión mínima mantenida o elevada, esto es, con una disminución de la presión diferencial, el efecto indirecto de la digital en esos casos es un paulatino apartamiento de las presiones máxima y mínima, con reposición de una presión diferencial normal. En general tal efecto se hace aparente no sólo por la reelevación de la presión máxima derrumbada, sino también por un descenso más o menos apreciable de la mínima. En la insuficiencia cardíaca de los hipertensos, en la cual con frecuencia notable se viene a agregar una hipertensión de lujo, tal como sucede en el edema pulmonar, la acción de la droga se manifiesta netamente hipotensora.

La hipertensión digitálica tóxica, por vasoconstricción generalizada, que se obtiene en la experimentación en el animal, no se observa jamás en la Clínica.

La digital posee un **efecto diurético** muy marcado. Este hecho fué observado ya por WITHERING, pero él está ligado a la insuficiencia cardíaca. La digital no modifica el edema de los nefrosícos, ni modifica el ascitis de una cirrosis, como tampoco ejerce efecto alguno en los edemas caquécticos o por hipovitaminosis. Cuando la cura digitálica verifica con éxito la compensación del enfermo, el volumen urinario se eleva en 24 a 48 horas desde 200-300 c.c. a varios litros, con la consiguiente disminución de peso del sujeto. Precediendo a la descarga de orina, puede comprobrse la existencia de una hidremia; todas estas circunstancias nos llevan a estimar la acción diurética de la digital como la resultante de un efecto secundario a la normalización circulatoria. MARINESCO y TIFFENEAU, sin embargo, han podido demostrar la existencia de un mecanismo directo de diuresis por vasodilatación renal.

ABSORCION. DISTRIBUCION. ACUMULACION. — Los glucósidos de la Digitalis purpúrea deben ser considerados como algunos de los más estables glucósidos cardiotónicos. La Digitoxina no se altera por la acción de los jugos digestivos y se absorbe en el intestino delgado con suficiente rapidez y en forma bastante completa. Al ser absorbida entra a la circulación y llega a ponerse en contacto con el miocardio, pero debe transcurrir un cierto tiempo antes que se manifiesten los primeros efectos sobre el corazón. Es lo que se llama el "período de latencia de STRAUB". Una vez que el efecto cardíaco se inicia, la acción es irreversible. Según el mismo autor, la adherencia del glucósido al miocardio se hace firmemente, debido a la formación de un colesterido a partir del colesterol del músculo cardíaco. Es por esto que si, una vez producida la combinación digital-músculo cardíaco, se trata de retirar el glucósido, lavando el corazón con Ringer, las manifestaciones propias de la droga continúan. Con dosis terapéuticas de digital, los primeros efectos pueden observarse aproximadamente a las 6 horas y son absolutamente evidentes en términos generales entre 12 y 24 horas. PARDEE, administrando grandes dosis de una sola vez, observó ya cambios electrocardiográficos en la onda T al cabo de 2 a 3 horas de administrada.

Los glucósidos de la digital se destruyen y eliminan muy lentamente. Es. pues, una droga acumulativa. Para juzgar sobre la acumulación digitálica nos servimos de los detectores más sensibles, como son el electrocardiograma y, en materia de elementos clínicos puramente, la persistencia de los efectos digitálicos en corazones muy alterados y que por este mismo motivo son muy sensibles a la droga. En el electrocardiograma,

las modificaciones digitálicas sobre el segmento S-T y el tiempo de conducción A-V perduran por término medio unos 10 días, no siendo excepcional observar una duración mayor, hasta de 20 a 25 días, pero esto último solamente para los casos de intoxicación o vecinos a ella. La persistencia de un pulso bigeminado en corazones sensibles la hemos visto también hasta una semana después de la suspensión del medicamento. Es un hecho notorio para nosotros que la acumulación digitálica varía ligeramente según el producto empleado. El uso de los glucósidos puros, en solución glicero-alcohólica (Digitalina de diversas marcas), manifiesta una mayor acumulación que el empleo de los polvos de hojas de digital. Es posible que la explicación de este hecho resida en la acción de las saponinas contenidas en los polvos de hojas, que facilitan la solución del glucósido y que, por ende, facilitan también su eliminación, haciendo menos fuerte la combinación glucósido-músculo cardíaco.

IMPREGNACION E INTOXICACION DIGITALICAS. — Todas las acciones que hemos señalado como características de los glucósidos digitálicos, ejercen una saludable modificación de las funciones del corazón desfalleciente, excepto la que se refiere a la acción positiva directa sobre la badmotropía. Repetimos aquí que esta función del miocardio, la excitabilidad, puede atenuarse o exaltarse bajo la acción de la digital. Disminuye la excitabilidad, es decir, se eleva el umbral de excitación de la fibra miocárdica, por influencia indirecta de la digital, cada vez que la damos en la insuficiencia cardíaca con aumento de la excitabilidad como consecuencia de esta misma insuficiencia. La extrasistolía es un síntoma observado con frecuencia en la insuficiencia cardiaca y la cura digitálica, en tal caso, mejorando las condiciones circulatorias generales y la propia irrigación del miocardio, disminuye así la anoxia de la fibra cardíaca, y rebaja hasta límites normales la excitabilidad exagerada de la misma. Es de observación corriente la regularización del ritmo en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca con arritmia extrasistólica. En corazones con grave degeneración del músculo y, por consiguiente, muy sensibles al medicamento, lo mismo que en cualquier otro caso, bajo la acción de dosis grandes, aparece una hiperexcitabilidad debida a una acción positiva directa. Es lo que se observa también en la forma más pura cuando se da digital en la experiencia en corazones suficientes.

El límite extremo de la zona de acción útil de la digital es lo que llamamos la "impregnacion digitalica". Un paso mas y nos encontramos en la iniciacion de la zona de hiperdosaje y de la intoxicacion. El deslinde entre ambas zonas se establece por un conjunto de sintomas, entre los cuales los más importantes son los que expresan una funcion badmotropa exaltada.

Síntomas cardíacos. — Bajo la influencia de una digitalización progresiva, la frecuencia del pulso disminuye, también progresivamente, por inhibición parcial del nodulo sino-auricular; es una bradicardia relativa, de 70, 60 o menos pulsaciones por minuto, que indica el límite de la impregnacion util y que la droga debe ser interrumpida. Si se continua administrando, por la accion favorecedora de la bradicardia por un lado y por el aumento de la irritabilidad de la fibra cardiaca por otro, nacen su aparicion los primeros extrasistoles, que pronto manifiestan una curiosa tendencia al acoplamiento. Es el pulso bigeminado.

El bigeminismo es la llamada de alarma que advierte que se ha propasado la zona util del medicamento y que se inicia la fase perjudicial o tóxica. Y se comprende que así sea. Todo extrasistole representa un malgaste de energía; el extrasístole es una contracción prematura, que no

tiene aprovechamiento porque irrumpe en un período de vacuidad total o casi total del ventrículo, porque carece, en consecuencia, de débito y esto en el caso del pulso bigeminado quiere decir que de cada dos pulsaciones, una es perdida. Téngase en cuenta además la circunstancia agravante de que tal ritmo aparece en un corazón en insuficiencia o en reciente recuperación. En un grado mayor de intoxicación digitálica, los extrasístoles se hacen cada vez más numerosos, lo que da como resultado que el pulso lento de la impregnación digitálica sea substituído por una creciente aceleración, con ritmo desordenado. Se han señalado en este período fibrilaciones auriculares (MACKENZIE), disociación aurículo-ventricular completa, taquicardias paroxísticas (FULTON), arritmias sinusales (CUSHNY), pulso alternante (WINDLE). En la etapa final hay una fibrilación ventricular o una detención sistólica del corazón.

Las alteraciones electrocardiográficas de la intoxicación digitálica ya han sido descritas anteriormente.

Síntomas gastrointestinales. — Un grado más o menos marcado de inapetencia se observa frecuentemente en la cura digitálica. Náuseas y vómitos son ya síntomas que merecen una mayor atención. Los glucósidos digitálicos ejercen una acción irritante sobre las mucosas y pueden, en consecuencia, estos síntomas ser producidos por una acción local directa sobre la mucosa gástrica. Es lo que se llama la intolerancia gástrica a los productos digitálicos. Con el cambio de la vía de administración, cuando las náuseas y los vómitos se presentan aisladamente, sin otros síntomas de orden tóxico de la droga, suelen desaparecer y permitir la continuación de la cura; pero en general las náuseas y vómitos forman parte del conjunto sintomatológico de la intoxicación y en tal caso el vómito es de origen central, porque la digital estimula el centro del vómito. El vómito tóxico tiende en general a presentarse tardíamente, a diferencia del vómito de la intolerancia, que generalmente es precoz, y, cosa curiosa, se produce también con retardo con respecto a la dosis que lo provoca; muchas veces transcurren una a dos horas después de cada toma de digital antes que el reflejo del vómito sobrevenga; esto concuerda con el mecanismo central de que ya hemos hablado. El cambio de vía en tal caso no da beneficio alguno. Del mismo modo, la interrupción del medicamento no logra la supresión de los síntomas de inmediato y muchas veces, aunque atenuándose poco a poco, ellos persisten por horas y días.

La diarrea es otro síntoma que viene a sumarse, aunque más rara vez, a las manifestaciones tóxicas gastricas; para que se produzca parece ser necesaria la existencia de una lesión previa del colon; son los sujetos que sufren de una colitis ulcerosa, de una diverticulitis, etc., los que ofrecen esta particularidad.

Síntomas generales y nerviosos. — Junto con los síntomas cardíacos y gastrointestinales forman el trípode que sustenta el diagnóstico de la intoxicación digitálica. Aparecen cefaleas más o menos mortificantes, alteraciones de la visión, habiéndose descrito xantopsia y otras perturbaciones de la percepción de los colores; delirios y alucinaciones de carácter terrorífico y preferentemente nocturnos, con notable parecido con el delirio de los alcohólicos. Algunos autores han atribuído estos síntomas mas que a la acción de la digital, a los efectos de la deshidratación y de la carencia de albúminas en regímenes demasiado rigurosos, debido a que la modificación de la dieta en este sentido ha logrado la supresión de tales síntomas. El aspecto general del enfermo es, además, el de un individuo pálido, sudoroso, con el estado general más o menos profundamente afectado.

Tratamiento de la intoxicación digitálica. — Dadas las condiciones en que la digital ejerce su efecto (la firme adherencia del glucósido al co-

razón y la irreversibilidad de la combinación colesterínica), las espectativas de un tratamiento eficaz son pobres. En realidad, se reduce a la supresión del fármaco en el momento en que aparecen los primeros síntomas y esto se consigue con una vigilancia estrecha del enfermo, que permita al médico establecer oportunamente el comienzo de la impregnación. No hemos obtenido beneficio alguno con el empleo de la atropina, a pesar de que en estricta lógica debe ofrecer algunas ventajas, suprimiendo el efecto vagal del medicamento.

El empleo cauteloso de la quinidina, en corazones ya compensados o bien, en el tratamiento de la intoxicación digitálica que por error o voluntariamente tiene lugar en corazones sanos, es de utilidad por su notable efecto sobre la excitabilidad.

Del mismo modo el empleo de los diuréticos, en forma de soluciones concentradas de glucosa, diuréticos de la serie xántica y aún diuréticos mercuriales, son recursos útiles. Por ningún motivo se reemplazará la digitalina por otro medicamento cardiotónico. Los glucósidos del estrofanto y cualquier otro poseen una acción sinérgica con la digital; ejercen exactamente los mismos efectos y, por consiguiente, no harán otra cosa que agravar la intoxicación ya producida.

INFLUENCIAS SUSCEPTIBLES DE MODIFICAR LA ACTIVIDAD Y LA TOXICIDAD DE LOS CARDIOTONICOS

Hace ya más de 40 años que RINGER comunicó la interesante observación de que el corazón de rana se hacía inexcitable en una solución de cloruro de sodio isotónica y que, en cambio, agregando calcio a esta solución, en concentración apropiada, recuperaba sus propiedades contráctiles. Es que la contracción cardiaca, como por lo demas la de todos los músculos, está determinada por fenomenos coloidales, que, a su vez, dependen de los iones. Se sabe que la actividad cardiaca optima exige, para que tenga lugar, una relación cuantitativa determinada de iones potasio y calcio y es así como las investigaciones de SAKAI han mostrado que la fuerza de la contracción ventricular disminuye bajo la influencia de los iones, según la serie de HOFFMEISTER: ioduros, > bromuros, > nitratos, > cloruros, > acetatos, > sulfatos, > tartratos, > citratos.

SCHADE anota el hecho interesante de que la estrofantina puede, hasta cierto punto, ser reemplazada por iones calcio y es así como un corazón aislado de rana, colocado en líquido de RINGER que no contiene calcio, cesa pronto de latir y que el reemplazo de calcio por estrofantina lo hace latir de nuevo. Este concurso indispensable del calcio, como las acciones sinérgicas de ciertas sustancias, dice HENRIJEAN, ha sido explicado por las influencias particulares de estos cuerpos sobre los coloides membranosos y sobre la capa límite de ciertos elementos celulares; y así, HOEBER ha atribuído la suspensión de la acción cardiotónica de la muscarina por las sales de calcio a modificaciones de las membranas celulares por este ion, modificaciones que hacen imposible la penetración del tóxico a las células.

La acción más importante es la que se refiere a los iones calcio y potasio. Si se perfunde un corazón con solución de RINGER sin potasio, este se paraliza en sístole, por exceso de calcio. Si, por el contrario, las modificaciones en la fórmula del líquido aportan un exceso de potasio, se produce un retardo de las contracciones hasta la parálisis del corazón en diástole. En los Mamíferos además se produce una hipotensión arterial. HOWELL atribuye esta acción del potasio a la excitación vagal. El calcio

ejerce una acción dinamógena sobre el miocardio, es decir, una acción inotropa, badmotropa y cronotropa positiva y es un excitante del tonus simpático. Inhibe las excitaciones sino-auriculares. Medicamentos como la adrenalina, la estrofantina, la digitalina no obran en ausencia del calcio. HENRIJEAN ha probado que las soluciones isotónicas disminuyen en general la toxicidad de los medicamentos cardiotónicos. Como conclusión puede decirse que son fundamentales las modificaciones que tengan lugar en el aporte de calcio y potasio, el primero, comportándose como un elemento de sinergismo con los glucósidos cardiotónicos, y el segundo, como un elemento antagónico. La carencia del primero puede no sólo suprimir la acción digitálica, sino que puede llegar a invertirla. En la práctica estas nociones tienen interés por el necesario aporte de estas sales en la dieta de estos enfermos y porque en determinados casos las sales de calcio pueden constituir un recurso útil en la activación de los medicamentos cardiotónicos.

A pesar de que SMITH, WINKLER y HOFF, trabajando en experiencias en perros sobre la acción conjunta de las sales de calcio y digital, no lograron demostrar una potencialización clara, sin embargo, la asociación de ambos medicamentos en la Clínica, en muchas circunstancias, es un recurso útil.

El ion bario tiene una afinidad especial por la fibra muscular, sea que se le aplique directamente o que llegue por la sangre. Bajo su acción, la contracción provocada es más intensa, al mismo tiempo que se alarga el período de relajación. En los músculos lisos, los iones bario provocan contracciones violentas del estómago, del intestino, del útero, de la vejiga, pero este efecto desaparece por la acción antagónica del cloruro de calcio y aún del magnesio. Por el mismo mecanismo produce una vasoconstricción y eleva la presión sanguínea. Sobre el corazón determina un aumento de la amplitud de la contracción y una disminución del ritmo. El sístole ventricular aumenta su energía, pero también la duración, y a dosis tóxicas produce la paralización sistólica, muy semejante a la de la digital. En el corazón de los Mamíferos produce una disminución neta de la conductibilidad del manojo. Aprovechando estos efectos, algunos han aconsejado el empleo del cloruro de bario en la Clínica, para aumentar la presión sanguínea y para aumentar el trabajo cardíaco. Se trata de una prescripción excepcional, que he visto formular en las Clínicas europeas, LIAN, aconsejándolo este autor en el pulso alternante. Las dosis son de 2 a 12 cg., varias veces al día, en solución al 4 % en Agua de laurel cerezo.

INDICACIONES DE LA DIGITAL. — La indicación de la digital sólo se plantea en la insuficiencia cardíaca. Fuera de la insuficiencia cardíaca, el asunto es discutido y será repasado en el párrafo siguiente.

La indicación más precisa, más perentoria, por los magníficos resultados que se obtienen, la constituye la **insuficiencia cardíaca con taquiarritmia completa,** incluyendo en ella también el flutter. La acción de la digital en tal caso alcanza los brillantes resultados señalados por el consenso unánime de todos los cardiólogos, debido a que ejerce en estos casos múltiples acciones útiles, que corresponden a cada una de las modificaciones que se operan en el miocardio. Naturalmente que el efecto eje está representado por el incremento de la capacidad funcional del miocardio; pero a él viene a agregarse la utilísima acción sobre la conductibilidad del manojo, el que, disminuído en su capacidad de transmisión, bloquea un gran número de excitaciones anormales, que desde la aurícula alcanzan el nódulo de ASCHOFF-TAWARA y de este modo rebaja el ritmo de las contracciones ventriculares, economizando grandemente la energía del

músculo. El diástole se prolonga, la recuperación diastólica se hace completa, el llenamiento ventricular de esta fase es mayor, el volumen sistólico aumenta así considerablemente. Ya MACKENZIE había dicho que la digital operaba los mejores resultados en la insuficiencia cardíaca de las lesiones valvulares mitrales reumáticas. No es ciertamente la etiología de la lesión la que le acuerda este carácter; es que esta insuficiencia valvular reumática se acompaña con gran frecuencia de una fibrilación auricular.

En la **insuficiencia cardíaca con taquicardia sinusal** también los resultados de la digital son sumamente favorables. La taquicardia se reduce por el doble mecanismo de la acción cronotropa negativa de la droga y por el mecanismo indirecto representado por el aumento del volumen sistólico; la taquicardia de la insuficiencia cardíaca en realidad es un efecto de compensación a la disminución del volumen sistólico. Los buenos resultados también se presentan en la insuficiencia de las cavidades derechas e izquierdas. Están ya muy distantes los tiempos de la fórmula que los franceses propiciaron: "digital para la insuficiencia derecha y estrofantina para la insuficiencia izquierda". Tanto en una como en otra modalidad, la digital ejerce efectos muy saludables.

En cuanto a la noción etiológica que condujo a la insuficiencia cardíaca, ella no tiene una significación aparente en las indicaciones de la digital. La insuficiencia cardíaca de origen sifilítico, arterioesclerótico, reumático, hipertensivo, mejoran o resisten a la acción de la droga indiferentemente, a excepción de la miocarditis reumática florida y de cardiopatías febriles en general, en las cuales es bien sabida la resistencia a la intóxicación y la escasísima o ninguna utilidad del medicamento; en todos los demás casos los resultados pueden ser buenos o pobres, de acuerdo con otros elementos circunstanciales, pero no con la noción etiológica. Con respecto al defecto anatómico mismo, se sentó también en otro tiempo una noción que hoy día debe ser considerada como profundamente errónea: es la que se refiere a la pretendida contraindicación de la digital en la insuficiencia de los velos valvulares aórticos. Se dijo entonces que la digital, frenando el pulso en la insuficiencia de estos corazones, interfiere sobre un mecanismo útil de compensación y que el alargamiento del diástole tenía como consecuencia un aumento de la regurgitación diastólica. El tratamiento de la insuficiencia cardíaca con insuficiencia aórtica por la digital da de regla buenos resultados y no es excepcional observarlos tan buenos como los mejores que se obtienen en los casos de insuficiencia con taquiarritmia completa.

CONTRAINDICACIONES. — 1. **Insuficiencia circulatoria periférica. Shock.** — La digital está aquí formalmente contraindicada. La insuficiencia circulatoria periférica se caracteriza por una disminución del débito. Es la consecuencia de una disminución de la oferta venosa, con conservación de la capacidad funcional del corazón. Las características hemodinámicas de estos cuadros son la hipotensión arterial, la hipotensión venosa y la hipovolemia; pues bien, la digital disminuye el volumen de sangre circulante, como ya lo hemos visto, y disminuye también ligeramente la presión venosa. Ambos efectos tendrían como consecuencia, al ser administrada en estos casos, una agravación del cuadro clínico. El empleo que se ha hecho y aún continúa haciéndose de la digital como profiláctico y curativo sobre las perturbaciones circulatorias en el período postoperatorio de las intervenciones quirúrgicas, es un hábito peligroso, que debe ser desterrado.

2.—**Insuficiencia cardíaca con ritmo bigeminado.** — El ritmo bigeminado puede ser la resultante del empleo de la digital a grandes o pequeñas dosis; en tales casos, la interrupción del medicamento se impone. Pero también puede presentarse esta arritmia expontáneamente en la insuficiencia cardíaca, formando parte de este síndrome; en estas condiciones es de mal pronóstico. La administración de la digital en tales casos ha sido seguida muchas veces por la muerte súbita a breve plazo, como ya lo han señalado HUCHARD y LIAN; pero naturalmente también la posibilidad de la terminación fatal subsiste sin el empleo de la digital. La droga está aquí formalmente contraindicada.

3. — **Insuficiencia cardíaca con extrasistolía polimorfa.** — Merece el mismo comentario que la posibilidad anterior y quizás vale la pena subrayar la mayor gravedad que tiene con respecto a aquella. La conducta terapéutica será también la contraindicación de la digital.

4. — **Insuficiencia cardíaca con bradicardia.** — En los casos de bradicardias sinuales no existe contraindicación formal para emplear la digital. Puede ser empleada, pero con prudencia y muchas veces se observa que el ritmo mismo no se altera grandemente y que, en cambio, el enfermo se beneficia por las otras propiedades del medicamento. Cuando se trata de bradicardias producidas por alteraciones de la conducción aurículo-ventricular, el problema clínico es diferente, según que se considere el caso de una disociación completa o incompleta. En la disociación aurículo-ventricular completa, los ventrículos laten con ritmo idioventricular. La administración de digital es permitida en estos casos y puede obtenerse de ella apreciables beneficios; el ritmo idioventricular no se modifica bajo la acción de la droga; en cambio, es permisible suponer una acción sobre la capacidad funcional del miocardio. Cuando se trata de una disociación aurículo-ventricular incompleta, especialmente con el síndrome de STOKES-ADAMS, la digital, disminuyendo la conductibilidad del manojo, hará que el bloqueo, de incompleto que era, se haga completo. Aunque puede suponerse que el enfermo irremediablemente llegue a este bloqueo completo, en la evolución expontánea disponía de un lapso de tiempo suficientemente amplio para hacer el recorrido lentamente; bajo la influencia de la digital quema las etapas y pueden estallar los peligrosos accidentes del síndrome de STOKES-ADAMS. Es, por consiguiente, para nosotros una contraindicación el empleo de la digital en tal caso.

5. — **Infarto del miocardio.** — Se contraindica el empleo de la digital en la insuficiencia cardíaca que se desarrolla a consecuencia de la trombosis coronaria, debido a las numerosas sugestiones de orden experimental que permiten suponer a la droga una acción vasoconstrictora sobre la irrigación coronaria. Aun cuando clínicamente esta influencia vasoconstrictora de la digital sobre las coronarias no haya encontrado una comprobación fehaciente, es el hecho que por lo menos existe también la presunción basada en la más alta mortalidad de estos enfermos cuando eran tratados con digital. La contraindicación no es, por consiguiente, absoluta y para mayores detalles véase el capítulo correspondiente.

DIGITAL EN LA PROFILAXIS DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA.—Nos referimos al empleo de la digital en cardiópatas valvulares, hipertensos y otros, que no presentan signos de insuficiencia cardíaca, con el fin de prevenir justamente su aparición. Los que aconsejan la digitaloterapia para estos casos lo hacen basándose en los trabajos de CHRISTIAN, quien observó experimentalmente que los animales sometidos a la acción de la digital tienen un corazón más pequeño y más eficiente que aquellos animales de control, a los cuales no se les administró la droga. Además interpretan la hipertrofia cardíaca de estas cardiopatías, los que así

proceden, como una circunstancia más bien desfavorable que favorable a una buena y durable compensación. La proposición nos parece ilógica y peligrosa; ilógica porque para nosotros la hipertrofia cardíaca es un mecanismo ideal de compensación a cualquiera sobrecarga de trabajo, del mismo modo que el desarrollo de la musculatura esquelética capacita al individuo para trabajos que antes era incapaz de realizar. No pensamos que esta hipertrofia lleve en sí el germen de una ulterior insuficiencia, debido, como dice FISHBERG, a la creación de una necesidad de mayor flujo coronario. Si la hipertrofia fué inicialmente posible, es que la circulación coronaria era adecuada y la permitió, y nada hace prever que no siga siéndolo en adelante. Más lógico es interpretar la insuficiencia posterior como la consecuencia de una hipertrofia insuficiente ante exigencias crecientes. A mayor abundamiento, es bien sabido que la administración de digital en corazones sin insuficiencia ejerce una acción de orden puramente tóxico. No titubeamos, pues, en calificar como de imprudente y peligrosa la administración de digital con fines profilácticos en las cardiopatías compensadas.

PREPARACIONES DE DIGITALIS PURPUREA

La digitaloterapia puede hacerse empleando los glucósicos amorfos o cristalizados en soluciones apropiadas o las preparaciones de hoja de digital. Fueron estas últimas preparaciones galénicas —polvo de hojas de digital e infusiones de las mismas — las formas usuales de administración en sus comienzos. Con el andar del tiempo viene su descrédito por dos razones: una y la más importante seguramente fué que dichas preparaciones galénicas ofrecían una muy variable actividad, lo que era debido al hecho que ya mencionamos de que el contenido en principios activos de las hojas de digital variaba en amplio margen de una cosecha a otra y además también, porque se observó que la droga con el tiempo se degradaba, como resultado de la hidrolisis producida por el agua contenida en la preparación, en presencia de las enzimas que la hoja de digital posee. Se calculaba, por ejemplo (VAQUEZ), una pérdida del 40 % de la actividad de la droga al cabo de un año. En muchas partes también contribuyó al desprestigio de estos preparados galénicos el descubrimiento, aislamiento y estudio de los glucósidos de la digital. Así se explica que la Escuela Francesa haya abogado por el uso de estos últimos, es decir, las soluciones glicero-alcohólicas de Digitalina cristalizada al milésimo, de la cual 50 gotas corresponden a un miligramo del glucósido. Se manejaba así un producto estable, de acción regular y constante y que permitía una rigurosa dosificación.

Actualmente han sido obviados los inconvenientes que anotamos para los preparados galénicos y no existe ya razón alguna que justifique una preferencia por el empleo de las digitalinas. Si todavía existe alguna diferencia entre Digitalina y polvo de hojas de digital, las ventajas están decididamente en favor del segundo y, desde luego, anotamos las siguientes: los polvos de hojas de digital ofrecen, en comparación con la Digitalina, una mejor tolerancia, una mayor rapidez de acción, un menor poder acumulativo y, por último y no por ello menos importante, un precio más bajo.

ESTANDARIZACION.—La estandarización tiene por objeto asegurar una actividad uniforme y duradera de la droga. Para lo primero se procede a la valoración o titulación de las diferentes cosechas, confrontándolas en su actividad con un etalón internacional y para lo segundo — estabilización — asegurando la conservación de la misma en un grado de desecación suficiente para evitar los efectos enzimáticos.

Extraídas las hojas verdes en el período de floración, se depositan inmediatamente en estufas desecadoras en contacto con el aire, protegidas de la humedad y a una temperatura que oscila entre 55º y 60º, hasta lograr su desecación, lo que acontece al cabo de 3 a 4 horas. El material así preparado se coloca en recipientes herméticos que contienen cloruro de calcio, para mantener un ambiente seco. Se la distribuye en ampolletas de color obscuro, para evitar la acción de la luz y se mantienen durante 24 horas a una temperatura de 56º a 58º. Antes de ser sacadas las ampolletas, se las mantiene todavía durante 6 días en cámaras a baja presión, sobre cal viva y a una temperatura de 30º a 35º. En esta forma, el contenido de agua de las hojas no sobrepasa 3 %, límite exigido por el Comité Internacional de Estandarización.

ETALON INTERNACIONAL.—En 1926 y a propuesta de la Conferencia Internacional de Estandarización Biológica, fué titulado el primer standard internacional de digital y depositado para su distribución en el National Institut of Medical Research de Londres. La misma conferencia hizo la siguiente e importante recomendación: "que cuando la dosificación de la digital y de sus preparados se expresa en unidades de actividad, la unidad empleada en cualquier preparación de cualquier país, fuese la unidad internacional, que se define como la actividad específica contenida en diez centígramos de polvo del etalón internacional".

TITULACION DE LA DIGITAL.—Diversos procedimientos pueden ser empleados para apreciar la actividad biológica de los cuerpos digitálicos. Los más corrientemente usados son el método rana, de la Farmacopea Norteamericana, el método gato de HATCHER y BRODY y el método de KNAFF y LENZ, en el cuy, que es el procedimiento recomendado por la F. CH. III. El procedimiento de KNAFF y LENZ consiste en determinar la dosis mínima letal de una solución especial, en cuyes que reunen condiciones exigidas por los detalles de la técnica. Previa anestesia y preparación del animal, se aisla la vena yugular y se introduce en ella una fina cánula en comunicación con el depósito de la infusión, regulando el paso del líquido de manera de obtener una velocidad de 0,5 c.c. por minuto. En esta forma y al cabo de algunos minutos, los latidos cardíacos comienzan a alterarse y entonces se procede a abrir el tórax para observar las alteraciones de los latidos cardíacos, tomando la precaución de hacer respiración artificial mediante una pera, comunicada a la tráquea. En el momento de producirse la parálisis, se interrumpe la infusión y se procede a hacer los cálculos correspondientes.

Los polvos de hojas así titulados contienen pues una U. I. por cada 10 cg. de la droga y en lo que se refiere al problema del deterioro a través del tiempo, puede decirse que en las condiciones de obtención y conservación que se han descrito, este efecto no se produce. HAAG y HATCHER, titulando por el método gato, polvos de hojas así conservados después de 16 años, pudieron observar que mantenían íntegra su actividad. Por su parte, GOLD y GRAFF sostienen no haber observado cambio alguno en la actividad de los polvos del standard internacional después de 10 años de conservación. En conclusión puede decirse que los polvos de hojas de digital estandarizados tienen una actividad indefinida.

En cuanto a la tintura, ella sufre una degradación parcial con el tiempo. Por los estudios hechos cabe recomendar la renovación de la tintura cada 6 a 12 meses.

La F. Ch. III provee:

Digital. Polvo de hojas de digital valoradas. Hojas estabilizadas y desecadas de la Digitalis purpúrea L. (Fam. Escrofulariáceas).

0,10 de hoja de digital corresponden a una Unidad Chilena (U. Ch.) de Digital (límites: 1 a 1,1 U. Ch.). La U. Ch. corresponde a una U. I. de Digital, o sea a la

actividad de 0,10 g. del "polvo tipo internacional de Digital" (adoptado por la Comisión Permanente de Titulación Biológica de la Liga de las Naciones en 1928) o a 0,08 g. del "polvo tipo internacional de Digital" (adoptado en 1936).

D.M.S.: 0,20 g.; D.M.D.: 1 g.

Nota: Cuando se prescriba "digital" se despacharán "polvos de hojas estabilizados de digital".

Tintura de digital. Cada cc. de esta tintura debe poseer la actividad de 1 U. Ch. (límites: 1,0 a 1,1 U. Ch.).

Polvo de hojas de digital (tamiz Nº 2)	100 g.
Alcohol diluído	c. s.

Se prepara por percolación. Líquido de color amarillo verdoso y de sabor amargo. Se enturbia ligeramente por adición de su volumen de agua.

D.M.S.: 1,5 cc.; D.M.D.: 5 cc.

Entre los productos comerciales anotamos los siguientes:

Polvo de hojas de digital. Instituto Bacteriológico de Chile. Tabletas de 10 cg., conteniendo una U. Ch.

Digifolina. Ciba. Extracto total de la hoja de Digitalis purpúrea en sus proporciones naturales. Solución: 28 gotas (1 cc.) corresponden a 1 U. I.; comprimidos: con 1 U. I. y ampolletas con 1,1 cc., conteniendo 1 cc. una U. I.

Digitalina. Nativelle. Solución glicero-alcohólica de Digitalina. 1 cc. (50 gotas), contiene 1 mg. Ampolletas de 1 cc. con 0,25 mg.

Digitalina. Kuhlmann. Solución glicero-alcohólica de Digitalina. 1 cc. (50 gotas), corresponde a 1 mg.

Digalen. Hoffmann- La Roche. Principios activos totales de hojas de Digital aislados por el método de Cloetta y valorados por el procedimiento de Hatcher y Brody. Ampolletas de 2 cc. con 1 unidad gato; solución, en que 1 cc. contiene una unidad gato y tabletas con media y una unidad gato.

Digitan (Digipuratum). Merck. Extracto total de hojas de digital, valorado por el método de Gottlieb. Ampolletas de 1 cc., que contienen 0,1 g. de Digitan; tintura, de igual composición, y tabletas con 0,1 g. de Digitan.

Digipotan. Abbott. Extracto total de hojas de digital. Tabletas de 5 cg. y cápsulas de 10 cg.

Con respecto al empleo de la tintura habrá que administrar las dosis equivalentes, considerando que 1 cc. corresponde a una U. Ch. y, por consiguiente, dentro del esquema, corresponderá administrar 3 cc. por día. En nuestra experiencia, la tintura es menos tolerada por la vía digestiva que las píldoras, obleas y comprimidos de polvo de hojas de digital. Además, y por consideraciones ya anotadas anteriormente, la tintura debe ser renovada en un plazo no superior a 6-12 meses. Por la mayor frecuencia de las manifestaciones de intolerancia gástrica y por la inestabilidad relativa de la preparación es que aconsejamos preferir el empleo de los polvos de hojas. En terapéutica infantil puede ser, sin embargo, un recurso útil.

PREPARACIONES DE DIGITALIS LANATA.—Las preparaciones de Digitalis lanata no son oficinales ni se emplean tampoco las formas galénicas, sino únicamente los glucósidos bajo dos formas: el Digilanid y el Cedilanid.

Digilanid. Sandoz. Conjunto de glucósidos de la Digitalis lanata (lanataglucosidos A, B y C) en la misma proporción en que se encuentran en ella. Los lanataglucosidos A y B son las combinaciones acetiladas de los purpúreaglucosidos A y B, mientras que el lanataglucosido C se encuentra únicamente en la Digitalis lanata. Grageas con 0,25 mg.; solución con 0,5 mg. por cc. (40 gotas) y ampolletas de 2 cc. con 0,4 mg. y de 4 cc. con 0,8 mg. Se administran 25 a 75 gotas, 1 a 3 grageas y hasta 4 cc. por vía endovenosa o intramuscular al día.

Cedilanid. Sandoz. Lanataglucosido C. Ampolletas de 2 cc. con 0,4 mg. y de 4 cc. con 0,8 mg. Solución con 0,5 mg. por cc. (40 gotas). Por la vía oral se administra 0,5 mg. 3 veces al día y por la vía intravenosa, 2 a 4 cc. por día.

MODO DE ADMINISTRACION Y DOSIS.—La vía oral es la vía normal para la administración de la digital. Se absorbe con facilidad y rapidez por el tubo digestivo y en la mayoría de los casos no ejerce una acción irritante local. Esta absorción es suficiente y eficaz muchas veces, aun cuando exista una estagnación circulatoria considerable en el abdomen y congestión pasiva del hígado. Se dará la preferencia a los polvos estandarizados de digital en obleas, píldoras, tinturas o comprimidos. Es la forma más adecuada para proceder a la digitaloterapia, no teniendo ninguna desventaja sobre la mejor de las preparaciones patentadas.

La dosis media simple es la que corresponde a una U. I., es decir, 0,10 cg. de polvos titulados; pero esto no es sino una parte del problema sobre la posología, pues se trata de una droga acumulativa y donde, en consecuencia, la dosis total y su fraccionamiento tienen una gran importancia. MACKENZIE obtuvo sus grandes éxitos en la cura de la insuficiencia cardíaca procediendo aproximadamente en la forma siguiente: administraba la tintura de digital en cantidad equivalente a 40 cg. de polvos por día y continuaba dando la misma dosis en los días siguientes, hasta la aparición de los primeros síntomas impregnotóxicos (bradicardia, trastornos digestivos o ritmo bigeminado), momento en que la suspendía. Acordaba al enfermo un período de descanso y cuando reaparecía la aceleración del pulso iniciaba una nueva cura, esta vez a dosis algo menores. Este modo de proceder, aconsejado por MACKENZIE, sigue siendo hasta hoy día el modelo que, en líneas generales, debe dársele a la cura digitálica. EGGLESTON abogó por el empleo de dosis mayores, por ejemplo, 3 cg. de polvo de hojas de digital por kilo de peso en 24 a 36 horas y los franceses, en la gran insuficiencia cardíaca, aconsejan dar un mg. de digitalina en el mismo período.

Para nosotros, el esquema corriente y más apropiado de la cura digitálica es el siguiente: 10 cg. (1 U. I.) 3 veces en el día; en término medio, la cura dura de 7 a 10 días, con un total de 2,10 a 3 g. de polvo de hojas de digital por cura.

En realidad, hay notables variaciones en la dosis total necesaria para obtener la compensación (fluctuaciones hasta de 50 %). De allí que la administración o continuación de la cura digitálica debe ser mantenida hasta que una de las dos oportunidades siguientes sobrevengan: 1.—supresión total de los síntomas de insuficiencia cardíaca (fusión de los edemas, normalización del peso, desaparición de la taquicardia, de la disnea, del ruido de galope, normalización de la diuresis, etc., etc.) o 2.—la aparición de síntomas de impregnación digitálica.

Terminada la primera cura, debe procederse posteriormente a administrar el medicamento en la forma de **cura de mantenimiento**. La noción de la repetición de las curas digitálicas está regida por el conocimiento sobre la eliminación de la droga. Hemos ya dicho que se trata de un medicamento acumulativo y, por consiguiente, es necesario dejar transcurrir algunos días para evitar la sumación de efectos con la cura siguiente. PARDEE, aplicando en la Clínica procedimientos semejantes a los que se usan en el Laboratorio para avaluar la acumulación de un medicamento determinado, llevó a cabo la experiencia siguiente: administró una gran dosis de digital hasta obtener efecto emético; desaparecido este efecto se da una nueva dosis y se busca la cantidad necesaria para renovar el efecto emético; la cantidad eliminada de digital en el plazo que ha transcurrido entre la administración de ambas dosis corresponde, más o menos directamente, a la dosis necesaria para obtener la reaparición de los síntomas de impregnación tóxica. Los resultados de esta experiencia indican que una dosis de 15 cg. de polvo de hojas de digital (1,5 U. I.) es

la eliminación aproximada por 24 horas. Aplicando esta noción a la cura esquemática que hemos aconsejado más arriba, resulta que en 10 días que dura la cura, el enfermo recibió 30 U. I. (3 g. de polvo de hojas) y que en el mismo tiempo el organismo fué capaz de eliminar solamente 15 U. I. Existe, por consiguiente, al terminar la cura, una acumulación equivalente a otras 15 U. I., que requerirán, a su vez, para su total eliminación, un plazo de 10 días. En la práctica, por consiguiente, es necesario acordar al enfermo un descanso por lo menos de 10 días entre una cura y otra. Las curas de mantenimiento deben repetirse por un tiempo prolongado, alargando los períodos de descanso y disminuyendo la cantidad total de digital administrada, a medida que las condiciones del enfermo progresan. La interrupción definitiva no deberá hacerse sino cuando hayamos asegurado una perfecta normalización. Si esto no se consigue, es preferible que el enfermo continúe, aunque sea por años, consumiendo el medicamento.

POSOLOGIA EN NIÑOS.—Los niños toleran una mayor cantidad de digital. Deberá calcularse aproximadamente el doble de la dosis del adulto por k. de peso corporal.

OTRAS VIAS DE ADMINISTRACION.—En la inmensa mayoría de los casos, la vía oral es perfectamente satisfactoria para llevar a cabo la cura digitálica. Los inconvenientes que se oponen a su realización son: la intolerancia gástrica por el medicamento, sea porque existen previamente un estado nauseoso o vómitos derivados de las mismas condiciones circulatorias, sea por sensibilidad especial del enfermo a la droga, ejerciendo ésta un efecto irritante sobre la mucosa gástrica. También puede ser motivo para cambiar la vía de administración, la existencia de una barrera hepática infranqueable, esto es, una gran congestión pasiva del hígado, con acúmulo de líquido ascítico. En tales casos, algunos aconsejan la vía rectal. Para nosotros es una mala vía de administración de la digital. LEVI aconseja utilizarla en la forma siguiente: proceder a un enema evacuante previo y después administrar un enema de 8 a 20 c.c. de Digitan. Ningún resultado se obtiene con la administración de la tintura, ni con supositorios preparados a base de polvo de hojas de digital.

Vía subcutánea o intramuscular: son también vías poco apropiadas debido a la acción irritante del medicamento sobre el tejido celular y sobre el músculo. La Digitalina en solución aceitosa se emplea en Francia y ha sido empleada también entre nosotros; de las preparaciones totales de la droga, Digifolina es tal vez la forma más apropiada.

Vía intravenosa: Un grave error se ha cometido por algunos al proponer el empleo intravenoso de las preparaciones de digital y especialmente de la Digitalina. Los que así proceden creen obtener del medicamento, dado en esta forma, una abreviación del tiempo de latencia, y hacer de ella un fármaco de acción rápida, utilizable en los accidentes agudos de insuficiencia cardíaca, como el edema pulmonar agudo. Decimos que hay un error en tal actitud, porque aún inyectada directamente la Digitalina en el torrente circulatorio, el tiempo de latencia subsiste, pues éste es función de las reacciones que tienen lugar entre el medicamento y le músculo cardíaco, a partir del momento en que se ponen en contacto. Está bien probado que los efectos comparativos de la digital por la vía oral e intravenosa no ofrecen diferencias de importancia y, por consiguiente, su única y eventual utilización sería el aprovechamiento de una vía de reemplazo para la vía oral, en los casos en que ésta es imposible.

ESTROFANTINA

A diferencia de lo que sucede con la digital, donde la forma más aconsejable de administración la constituyen las preparaciones galénicas, en el caso del Estrofanto sólo tiene actividad terapéutica la Estrofantina, glucósido o mezcla de glucósidos obtenidos de las semillas del Strophantus kombe O. La acción cardiotónica de la Estrofantina es de tal naturaleza que merece los honores de figurar entre los cardiotónicos de primer orden, en el mismo plano que los polvos de hojas de digital.

HISTORIA.—Parece que el primero en utilizar el estrofanto como cardiotónico fué FRASER, a mediados del siglo pasado. A partir de 1885 esta droga figura en el Codex francés en forma de tintura de estrofanto. Poco después, en 1888, ARNAUD, estudiando la droga, logró aislar dos principios activos, uno del Strophantus kombe y otro del Strophantus gratus llamando al primero Estrofantina y al segundo Ouabaína en razón de su afinidad con el glucósido obtenido del Acocanthera Ouabaiio. Del empleo que en esa época se hacía de las preparaciones galénicas del estrofanto, como las tinturas, intractos y otros, no se obtienen conclusiones definidas acerca de su utilidad. La tendencia era manifiesta, sin embargo, a principios de este siglo, a abandonarlo por considerarlo inferior en su acción a la digital. Tal fué, al menos, la actitud que asumió un clínico tan sagaz como POTIN, después de haber hecho con él una dilatada experiencia en la Clínica.

En realidad, las cosas cambiaron cuando FRAENKEL comunicó sus maravillosas curaciones de la insuficiencia cardiaca por el empleo de la Estrofantina intravenosa. Desde ese momento y hasta ahora el empleo que se hace de la Estrofantina, no ya de la tintura de estrofanto, demuestra claramente su alto valor terapéutico.

OBTENCION. CONSTITUCION QUIMICA. — El Strophantus es una planta trepadora; algunas variedades son verdaderos árboles. Crece principalmente en Africa. Las variedades que se emplean son el Strophantus kombe, el S. hyspidus y el S. gratus. De las semillas de estas plantas se extraen dos glucósidos, que se distinguen por la letra inicial de la variedad de donde provienen. Así se habla de k-Estrofantina, g-Estrofantina y h-Estrofantina, según que provengan de las variedades kombe, gratus o hyspidus. Las hay amorfas y cristalizadas. El término de Ouabaína corresponde a la Estrofantina obtenida del Strophantus gratus, preparada por ARNAUD en Francia y por THOMS en Alemania. En el Strophantus kombe hay varios glucósidos activos; todos ellos son derivados de una agluCona, la Estrofantidina (C 23 H 32 O 6). Una de estas sustancias es la Cimarina (C 30 H 44 O 9); es también un glucósido, formado por la Estrofantidina combinado a un azúcar, la Cimarosa. Los otros glucósidos son combinaciones de Cimarina con una o más moléculas de glucosa que enzimáticamente pueden ser desdoblados en Cimarina y glucosa.

La k-Estrofantina amorfa, la más comúnmente empleada, es el principal constituyente específico de la semilla del Strophantus kombe, siendo una mezcla de diversos glucósidos hidrosolubles y en los cuales la Cimarina está combinada con dos o más moléculas de glucosa. El S. hyspidus también contiene Cimarina como constituyente de una mezcla de glucósidos, en los cuales se encuentra en forma libre y en combinación con glucosa. Del S. gratus se obtiene un glucósido cristalizado, que es el que se denomina Ouabaína. La Ouabaína tiene la fórmula C 29 H 44 O 12 y ofrece un interés especial porque se trata de una sustancia físicamente bien definida y cristalizable y que sirve, por consiguiente, como etalón en muchos países para el control de la actividad de estas drogas.

ACCION CARDIOTONICA: FARMACODINAMIA DE LA ESTROFANTINA. — La Estrofantina posee todas las características acciones de los glucósidos digitálicos sobre el corazón y sobre la circulación periférica.

Se obtienen con ella las mismas modificaciones de las propiedades fundamentales del miocardio, las mismas influencias hemodinámicas sobre la circulación, en el sentido de variaciones del volumen de sangre circulante, de la velocidad circulatoria, del tamaño del corazón, las mismas acciones diuréticas y las mismas, por fin, manifestaciones de intolerancia que la digital produce. Es supérfluo, pues, entrar a reproducir en detalle todos estos efectos y nos contentaremos solamente con las diferencias de orden cuantitativo, más que cualitativo, que existen entre Estrofantina y Digital.

ESTABILIDAD Y SOLUBILIDAD DE LA ESTROFANTINA. — A diferencia de la Digitoxina, estos glucósidos son solubles en agua, pero también a diferencia de aquellos, que se demuestran francamente resistentes a la acción de los jugos digestivos, la Estrofantina se altera rápidamente en presencia de éstos, lo que explica la ineficacia de las preparaciones galénicas del estrofanto, que se administraron en otra época y explica también los muy reducidos efectos que se obtienen con la Estrofantina cuando se administra por la vía oral. Administrándola, sin embargo, en dosis apreciablemente altas, esto es, 80 a 100 veces la dosis calculada para la administración intravenosa, se obtiene algún efecto cardiotónico.

DIFUSIBILIDAD. RAPIDEZ DE ACCION Y ACUMULACION. — Como corolario de su solubilidad en el agua, las Estrofantinas resultan ser glucósidos altamente difusibles. En contacto con el miocardio, ejercen su acción con notable rapidez y prácticamente no existe para ellos el llamado tiempo de latencia. Esto lleva involucrado otra característica de su acción, cual es la fugacidad de sus efectos por su rápida eliminación. Prácticamente puede decirse que no existe acumulación para la Estrofantina. En pruebas de eliminación practicadas por nosotros en el animal de experiencia, la eliminación alcanza el 93 % al cabo de 10 horas y está completamente terminada a las 12 horas de una inyección endovenosa.

MODO DE ADMINISTRACION Y DOSIS. — El modo de administración de la estrofantina deriva de las nociones anteriormente expuestas. La vía de elección es la vía venosa, en razón de la fragilidad y de la solubilidad del glucósido. Además, si la rapidez de acción de estos cardiotónicos es una de sus características más sobresalientes, el mejor modo de aprovecharla integralmente será empleando también la vía más apropiada a este efecto, como es la vía intravenosa. La vía intramuscular puede emplearse pero sólo en defecto de la anterior; no se obtienen con ella ni aproximadamnte los efectos de la administración intravenosa y esto no sólo en razón del retardo de absorción sino, y muy principalmente, debido a la gran afinidad de la Estrofantina por el músculo, a lo cual debe, por lo demás, sus propiedades cardiotónicas; pero en el caso de la inyección intramuscular tiene como resultado la fijación y destrucción in situ de una parte importante de la dosis administrada. La vía gástrica, ya lo dijimos, tiene el inconveniente de la inestabilidad del glucósido frente a los jugos digestivos. Las cantidades del medicamento que escapan a la acción destructiva del jugo gástrico son pequeñas. Se puede compensar este defecto, sin embargo, dando dosis proporcionalmente mayores y se calcula que una dosis 80 a 100 veces superior a la que es útil por la vía intravenosa, manifiesta un claro efecto cardiotónico; el procedimiento no está, sin embargo, exento de inconvenientes, de los cuales no es el menor el alto costo del medicamento. La vía oral para la administración de la Estrofantina es una vía antieconómica e insegura.

La dosis media es de 0,25 mg. por inyección endovenosa. La dosis máxima para esta vía no debe sobrepasar 0,5 mg. Las inyecciones pue-

den renovarse cada 12-24 horas, de acuerdo con los cambios que se operan en el enfermo. Escasa importancia tiene en el manejo de la Estrofantina la dosis total de la cura, debido a que la eliminación es suficientemente rápida y a que las dosis simples anotadas se eliminan totalmente en un plazo aproximado de 24 horas.

La vía intramuscular, de escaso interés como ya lo dijimos, necesita una dosis aproximadamente el doble que la de la vía venosa.

Vía oral: la dosis media será de 2 cg. por día, lo que corresponde exactamente a 80 dosis de 0,25 mg.

PREPARADOS. La F. Ch. III provee:

Estrofantina (Estrofantina K): Glucósico o mezcla de glucósidos obtenidos del Strophantus kombe O. Polvo blanco o amarillento o cristales transparentes; inodoro y de sabor muy amargo. Se disuelve fácilmente en agua y en alcohol diluído y es casi insoluble en éter y cloroformo. Se titula como el polvo de hojas de digital.

D.M.S.: 0,0001 g.; D.M.D.: 0,001 g.

Entre los preparados comerciales citamos:

Kombetin. Boehringer. Estrofantina k amorfa. Ampolletas de 1 cc. con 0,5 mg.

Estrofosid. Sandoz. k-Estrofantina cristalizada. Ampolletas de 1 c.c. con 0,5 mg.

Ouabaína. Arnaud. g-Estrofantina cristalizada. Ampolletas de 1 cc. con 0,25 mg., destinadas para la inyección endovenosa y ampolletas de 1 cc. con 0,5 mg. más un anestésico local para ser empleadas por vía intramuscular. Solución al 2%, para uso oral.

Ouabaína. Lilly. Ampolletas con 0,5 mg.

Abaiton. (18). Ouabaína cristalizada. Ampolletas de 1 cc. con 0,3 mg.

Para uso intravenoso o intramuscular, el producto que nos ha dado los mejores resultados es el Kombetin.

En resumen, la Estrofantina es un conjunto de glucósidos cardiotónicos obtenidos de diversas variedades de estrofanto y cuya acción cardiotónica es semejante, por no decir idéntica, a la de la Digital. Las pequeñas diferencias que entre Digital y Estrofantina existen, derivan de la solubilidad en el agua y de la vulnerabilidad a la acción de los jugos digestivos de la Estrofantina; consecuencias de estas características son: su notable rapidez de acción y su escaso poder acumulativo.

INDICACIONES. — La Estrofantina está indicada:

1.—**Edema pulmonar agudo.** — El tratamiento de la insuficiencia cardíaca tiene el carácter de urgente. El edema pulmonar agudo, su expresión más característica y también más grave, y en menor grado la crisis de asma cardíaco, son accidentes que pueden ir a la terminación fatal en breves minutos. En tales casos, la Digital no alcanza a operar sus efectos cardiotónicos, debido a su tiempo de latencia y no se abrevia tampoco este tiempo por el empleo de la Digitalina intravenosa. Tal condición es, pues, indicación perentoria para el empleo de la Estrofantina.

2.—**La insuficiencia cardíaca de tipo congestivo**, que se desarrolla lentamente, ofrece las mismas oportunidades para ser tratada eficazmente por la Digital o la Estrofantina. Sin embargo, se prefiere aquella por la mayor duración de sus efectos. Cuando la cura digitálica se vea entorpecida por la intolerancia gástrica, el tratamiento deberá hacerse por la vía endovenosa con Estrofantina.

3.—**Insuficiencia cardíaca con bradicardia.** Se prefiere en tal caso la Estrofantina a la Digital porque, aun cuando ambas poseen una acción frenadora sobre el pulso, en el caso de usar la Estrofantina, la aparición de un ritmo excesivamente lento, y nocivo en consecuencia, será más breve y fugaz que en el caso de la Digital, ya que una vez interrumpida la droga, sus efectos cesan con notable rapidez.

4.—La Estrofantina está indicada en la cura de la **insuficiencia cardíaca cuando la Digital ha fracasado.**

5.—Se prefiere la Estrofantina a la Digital en **la insuficiencia cardíaca que se acompaña de insuficiencia coronaria,** angina de pecho y aún infarto del miocardio. Su empleo, en tales casos, debe hacerse cautelosamente. (Para mayores detalles remitimos al lector al Capítulo correspondiente).

6.—Se prefiere la Estrofantina a la Digital en la **insuficiencia cardíaca de las afecciones febriles,** tales como la neumonía, la difteria, la fiebre tifoidea, etc.

CONTRAINDICACIONES. — Son las mismas que limitan el empleo de la Digital. Además hay que agregar que el empleo de la Estrofantina está contraindicado en el caso de digitalización previa, esto es, que no podrá ser empleada cuando en los días precedentes se haya hecho una cura digitálica a dosis suficiente, que permita suponer por ello y por los síntomas presentados por el enfermo, una impregnación digitálica. En tales casos, la administración de Estrofantina, de acción sinérgica con la digital, rebasará de un modo brusco la impregnación y el riesgo de intoxicación es inminente.

ASOCIACION DIGITAL-ESTROFANTINA. — Si se consideran por un momento las diferencias inherentes a la acción de los dos cardiotónicos, es evidente que en estricta lógica habrá conveniencia, en muchos casos en ir a su empleo asociado; especialmente lógica será esta asociación para acelerar los efectos de una cura cardiotónica empleando en la partida la Estrofantina y continuando la cura con Digital. Es así como, a insinuación de la Escuela francesa (LAUBRY) existen medicamentos que combinan ambos glucósidos (Digibaína), solución mezcla de Digitalina y Ouabaína (oral), conteniendo un tercio de la primera y dos tercios de la segunda. Estas mezclas son a nuestro juicio objetables: desde luego, porque la vía apropiada para la administración de ambos glucósidos es diferente; en la combinación anotada el único efecto que se puede alcanzar es el efecto digitálico. Lo único que en la práctica y en determinados casos puede tener interés es la administración por separado de los dos medicamentos, cada uno por su vía apropiada: la Estrofantina por la vía endovenosa, para iniciar la cura de un accidente que tenga el carácter de urgencia, y la digital por la vía oral, para continuar los efectos cardiotónicos ya iniciados por la primera.

CARDIOTONICOS MENORES

Existe un buen número de medicamentos que tienen este carácter. Su interés es realmente escaso. Se les ha considerado por algunos como sucedáneos de la Digital, porque su acción experimental reemplaza en cierto modo a la de la Digital y de la Estrofantina, pero para obtener resultados iguales hay que darlos en la práctica a dosis altas, muchas veces mayores que las permisibles, lo que ocasiona, con seguridad, un accidente irritante en las vías digestivas o francamente tóxico.

Para ser sinceros diremos que a excepción de la Escila, no prestan los demás ningún servicio apreciable, que en la práctica los hemos abandonado y que su inclusión en este texto no tiene otro objeto que hacer más completa la información sobre el tema.

ESCILA. — La Urginea marítima (Familia Liliáceas) fué conocida antiguamente por sus propiedades diuréticas y especialmente por su capa-

cidad para provocar una diuresis con eliminación de nitrógeno. STOLL aisló de ella en 1921 un glucósido cristalizado, la Escilarina. Tal glucósido tiene las propiedades cardiotónicas de los demás glucósidos ya antes estudiados; pero se distingue de ellos en que es una sustancia inestable, que se hidroliza con extraordinaria facilidad, dando lugar a la formación de Escilaridina inactiva. Es comparativamente con la Estrofantina y con la Digital más inestable que ambas. Su actividad comparativa es del orden de 1.100 a 1.200 unidades rana por un mg., según HOUGHTON y STRAUB. La actividad del medicamento por la vía bucal es notablemente inferior a la de la Digital y de la Estrofantina, debido justamente a la degradación que sufre el glucósido. También es importante anotar que el efecto de este cardiotónico, a diferencia de los anteriores, es reversible y no ofrece propiedades acumulativas. La toxicidad relativa del medicamento, asignando el índice 10 a la Ouabaina, según HAUPTSTEIN, es:

Digitoxina	2
Cimarina..	2
Ouabaína	10
Escilarina	9

Preparados. La F. Ch. III provee:

Escila: Escamas cortadas y desecadas del bulbo de la Urginea marítima (Fam. Liliáceas). Se eliminan previamente las escamas más externas y la parte central, demasiado mucilaginosa.

D.M.S.: 0,5 g.; D.M.D.: 1 g.

Tintura de escila:

Polvo de bulbo de escila (tamiz Nº 2)	100 g.
Alcohol diluído	100 cc.

Se prepara por maceración. Líquido de color amarillo-anaranjado, de reacción ácida y de sabor amargo. Por adición de su volumen de agua se vuelve opalescente.

D.M.S.: 1,5 cc.; D.M.D.: 5 cc.

Jarabe de escila:

Tintura de escila	50 cc.
Jarabe simple	950 cc.

Mézclase y agítese. Jarabe ligeramente amarillo, límpido o apenas opalescente, de olor particular y sabor ligeramente amargo.

20 cc. de este jarabe contienen 1 g. de tintura de escila.

Entre los preparados comerciales tenemos:

Escilarina. Sandoz. Glucósido del bulbo de escila. Comprimidos con 0,8 mg.; solución de la que 20 gotas contienen 0,8 mg. y ampolletas de 1 cc. con 0,5 mg. Dosis: 2 a 6 comprimidos, 20 a 100 gotas o una ampolleta al día.

Con respecto a accidentes producidos por la Escilarina, sólo se cita un caso de muerte con un miligramo en inyección endovenosa en una vez.

De los cardiotónicos menores es seguramente la escila y sobre todo la Escilarina, aquella que puede ofrecer las mejores oportunidades de sus servicios en la Clínica. Aparte de tener una acción cardiotónica inferior con toda seguridad a la Digital y a la Estrofantina, sus propiedades diuréticas y la peculiaridad arriba citada de promover una diuresis con eliminación nitrogenada, permiten aconsejar su uso en la pequeña insuficiencia cardiorrenal, así como también en el intervalo de las curas por los grandes cardiotónicos, cuando éstos, por un motivo u otro, no sean lo suficientemente bien tolerados como para usarlos en las manifestaciones menores de la descompensación.

ESPARTEINA.—Se emplea exclusivamente el sulfato de esparteína sustancia más estable que la esparteína pura. Aunque los efectos de esta droga parecen ser mejores dando la planta total, el jugo fresco o el infuso (VAQUEZ), tiene el grave peligro de la confusión con algunas variedades de la misma planta que tienen un efecto tóxico.

En general, los efectos de la esparteína son más o menos idénticos a los de la coniina, pero parece muy probable que el sistema nervioso central sea poco o nada afectado por aquella. El efecto sobre el corazón es más intenso que el de la coniina; su efecto en general es depresivo, el ritmo se hace más lento, las contracciones se debilitan. El hecho que en la experiencia se produzca un retardo del pulso y una elevación de la presión arterial es lo que indujo a algunos autores a atribuirle un efecto similar a la digital, pero ni experimentalmente ni clínicamente esta aserción ha sido comprobada. Más bien que un medicamento cardiotónico podría ser recomendado en los casos de hiperexcitabilidad cardíaca (extrasistolía, taquicardia, etc.).

Posología. — Dosis media: cinco a diez centígramos por vía oral o parenteral.

La F. Ch. III provee:

Esparteína sulfato: C15 H26 N2. H2 S O4 -|- 5 H2O.

Es el sulfato de un alcaloide extraído del Spartium scoparium L.

Cristales incoloros o polvo blanco cristalino, inodoro, higroscópico, y de sabor amargo. Es soluble en 2 partes de agua y en 5 partes de alcohol e insoluble en cloroformo y éter. Su solución acuosa es neutra o ligeramente ácida al tornasol.

D.M.S.: 0,2 g.; D.M.D.: 0,6 g.

CONVALLARIA MAIALIS. — Es el Lirio de los Valles o Muguet de los franceses. Contiene dos glucósidos: la Convallarina y la Convallamarina. Las infusiones de la planta han sido usadas en la medicina popular en Rusia para combatir la hidropesía. Posee innegables efectos cardiotónicos, que llevaron a JERMANSER a compararlos con los de la Digital. Para obtener un efecto útil es necesario hacer uso de los glucósidos, es decir, de la Convallamarina, por la vía endovenosa y a una dosis media de 1 mg. cada 12 a 24 horas.

ADONIS VERNALIS. — Es una planta Ramnácea, que, al decir de VAQUEZ, es el mejor de todos los pequeños cardiotónicos. Su acción, sin embargo, es bastante insegura. Se emplea especialmente la tintura a dosis de 2 a 5 c.c. al día.

CAÑAMO DEL CANADA. — El Apocynum cannabinum tiene un principio activo, que es la Cimarina, de accion cardiotónica. Pueden emplearse, las infusiones de la planta, la tintura o el glucósido puro. De la tintura se administra como dosis media 1 c.c. por dia, en dosis fraccionadas. La Cimarina se da en dosis media de 1 mg. por la vía endovenosa. Para la vía oral se administra hasta 3 cg. como dosis media.

DIURETICOS

Algunos medicamentos diuréticos, mercuriales y xánticos especialmente, son el complemento obligado del tratamiento digitálico o por la Estrofantina de la insuficiencia cardíaca. Puede decirse que estos medi-

camentos encuentran en la insuficiencia cardíaca la mejor de sus indicaciones y a su vez procuran al clínico un arma de extraordinaria eficacia.

GENERALIDADES. — Se llama diurético aquel medicamento que mejora la diuresis, es decir, que aumenta el volumen urinario, elevando conjuntamente la eliminación de los diversos constituyentes normales de la orina. El diurético ideal será aquel que, sin producir efecto secundario nocivo o irritante sobre el riñón, eleve la diuresis y refuerce la eliminación, en igual proporción, de sales y productos del metabolismo nitrogenado. Para comprender el mecanismo de acción de los diuréticos es necesario recordar previamente la función renal.

La formación de orina comienza por la filtración glomerular de un ultrafiltrado de suero sanguíneo desprovisto de proteínas. La fuerza que expulsa este ultrafiltrado fuera de las membranas celulares está representada por la diferencia existente entre la presión hidrostática dentro de los vasos y que tiende a la salida del líquido y la presión osmótica de las proteínas del suero, que tiende a oponerse a ello, reteniendo el líquido. La presión hidrostática glomerular representa el 60 % de la presión arterial y para que haya filtración glomerular es necesario que la presión hidrostatica exceda en 20 mm. de mercurio a la presión oncótica. Cuando la presión arterial desciende de un modo importante y con ello se reduce proporcionalmente la presión hidrostática, esta diferencia entre la presión hidrostática y la presión oncótica se reduce o se anula y la diuresis se interrumpe. Es lo que sucede en el colapso.

El ultrafiltrado sufre en seguida las modificaciones dependientes de la reabsorción tubular. Para comprender la magnitud de la función tubular bástenos decir que por cada c.c. de orina excretada por el riñón deben filtrar en el glomérulo 100 c.c. de ultrafiltrado; el 99 % de este filtrado se reabsorbe a nivel de los túbulos.

Desde el punto de vista teórico, la diuresis puede ser aumentada por los mecanismos siguientes:

1.—elevando la presión hidrostática en el glomérulo;
2.—disminuyendo la presión oncótica del suero;
3.—aumentando el numero de glomérulos en trabajo, y
4.—disminuyendo la reabsorción tubular.

En la práctica se comprende que sólo las modificaciones que tengan lugar sobre la reabsorción tubular, pueden representar un mecanismo eficaz de diuresis. Todo mecanismo, por muy enérgico que sea y que actúe elevando la cantidad de orina filtrada en el glomérulo, tendrá un efecto muy discreto sobre la diuresis. En cambio, una acción por leve que sea, sobre la facultad de reabsorción del túbulo, conduce a un aumento apreciable de la cantidad de orina.

Gracias a la capacidad funcional de los túbulos se conserva el contenido acuoso del cuerpo, se recuperan la glucosa y en gran parte los electrolitos, se matiene así también el equilibrio de las sustancias tampones; otras sustancias, en cambio, son rechazadas por la célula tubular y así tenemos que la concentración de la urea llega a ser 40 veces superior en la orina que en la sangre.

En el mecanismo de acción de las sustancias diuréticas en general intervienen factores múltiples, pero es indudable que sólo algunos de ellos son los que confieren al diurético su calidad. Entre estos mecanismos citaremos acciones directamente renales y acciones en la antecámara del riñón, es decir, prerrenales. Como acciones directas sobre el riñón se tienen los fenómenos vasculares, es decir, la vasodilatación de los vasos renales y un efecto directo, irritante si se quiere, sobre el túbulo renal. Las acciones prerrenales están caracterizadas por las modificaciones de los constituyentes de la sangre, cualitativa y cuantitativamente; cuantitativamente, cuando se trata de modificaciones del tenor de albúminas y con ello de las modificaciones consiguientes de la presión osmótica; cualitativamente, cuando se trata de modificaciones de orden químico sobre la molécula proteica también, con las consiguientes modificaciones sobre el grado de imbibición de las mismas. Pero debemos hacer notar todavía que estas sustancias pueden ejercer una acción semejante sobre los prótidos tisulares.

Los diuréticos que en este momento nos interesan son los diuréticos mercuriales y los diuréticos de la serie xántica.

DIURETICOS MERCURIALES

Partiendo de la antigua noción del efecto estimulante de la diuresis producido por los mercuriales y especialmente por el calomel, es que se buscó un nuevo preparado mercurial en el cual se reforzara la acción diurética. A partir del hidróxido de mercurio salicílico, cuerpo insoluble, que se disuelve en soda, y en combinación con el amino-beta-butirato de sodio, se constituye el cuerpo llamado Asurol, como asimismo combinaciones con el metilarsinato de sodio forman el Enesol; si se suprime a estos cuerpos la función ácida y se la reemplaza por un nuevo ácido, como el dietilbarbitúrico o Veronal, se llega al Novasurol, el primer representante de los diuréticos mercuriales. El Novasurol o Merbaphéne contiene 33,9 % de mercurio. Es un polvo blanco, cristalino, soluble en agua, insoluble en alcohol y en éter.

Si en lugar de fijar el mercurio en el núcleo bencénico, se le traslada a la cadena lateral, se obtienen otros cuerpos que, manteniendo una enérgica propiedad diurética, son en realidad menos tóxicos. Citamos los siguientes:

Salyrgan (Salirgal o Mersalyl). Bayer y Winthrop. Solución al 10% de mercuriacetato del salicil-alilamido-o-acetato sodico con 5% de teofilina. Ampolletas de 1 y 2 cc. (Aceptado por la F. Ch. III).

Esidron. Ciba. Sal sodica hidrosoluble del ácido teofilin-mercuri-monooxipropilamid-quinoleico. Ampolletas de 1 cc. con 0,14 g. de Esidron (0,043 g. de mercurio) y 0,04 g. de Teofilina.

Neptal. Hidroximercuriopropanolamida del ácido orto-acetilsalicílico al 10% más cloruro de sodio y cloruro de amonio. Ampolletas de 1 y 2 cc.

Mercupurin. Campbell. Solución acuosa molar de la sal sodica de betametoxi-gama-hidromercurio-propilamida del acido trimetil-ciclopentano carboxilico mas teofilina. Ampolletas de 1 y 2 cc.

Mercurin. Cahnon. Diurético mercurial en supositorios.

Acción de los diuréticos mercuriales. — Es indudable que los diuréticos mercuriales poseen por lo menos una doble acción, renal y extrarrenal.

Acción extrarrenal. — Una serie de modificaciones humorales pueden constituirse bajo la acción de estos diuréticos. Señalamos por ejemplo la modificación del índice refractométrico por hidremia y la modificación de la cloremia. Tales cambios pueden ser producidos por una desimbibición de las albúminas de la sangre o de los tejidos. BOHN cree que se ejerce preferentemente sobre estas últimas, ya que in vitro, al menos, como lo demuestra ELINGER, no se produce una retracción de las albúminas sanguíneas por la adición del Novasurol. En cambio, PICK y MOLITOR observaron

con los diuréticos mercuriales, en experiencias en ranas, un aumento de la imbibición en los animales de sangre fría, y por el contrario, una disminución en los animales de sangre caliente. WINTERNITZ observa también cambios en la velocidad de sedimentación de los hematíes en el sentido de una disminución, en la sangre que contiene Novasurol, lo que prueba que también se producen modificaciones proteicas en ella, posiblemente sobre el fibrinógeno.

Cualesquiera que sean la intensidad y la multiplicidad de los fenómenos que tengan lugar en la esfera extrarrenal, ellos, ya lo dijimos, tienen una importancia muy restringida desde el momento en que las modificaciones de la función glomerular en sí misma, por intensas que sean, no aportarían una modificación sensible de la diuresis. Dada la alta calidad diurética de estos medicamentos, ésta debe ser ejercida, sin lugar a dudas, por una acción directa en el riñón. Desde luego adelantamos que no existe modificación de orden vascular, es decir, no producen los diuréticos mercuriales una vasodilatación renal. La acción tiene lugar exclusivamente interfiriendo en la reabsorción tubular. Las pruebas experimentales son concluyentes: si se transplanta un riñón de un animal mercurializado a un animal sano, la diuresis producida por el riñón transplantado es superior a la del riñón del animal normal. Además, la inyección de estos productos mercuriales directamente en la arteria renal provoca una diuresis por inhibición de la absorción acuosa del epitelio del túbulo.

Los diuréticos mercuriales son los diuréticos más potentes que se conocen. La administración de diuréticos mercuriales en la insuficiencia cardíaca, a una dosis apropiada por la vía endovenosa, o intramuscular y aún si se quiere, intraperitoneal, desencadena en breve tiempo, una hora más o menos, un aumento de la diuresis. Se producen micciones frecuentes con abundante cantidad de orina de color cada vez más claro. La densidad de la orina desciende, la concentración de nitrógeno disminuye, al mismo tiempo que la concentración de cloruro de sodio, pero ésta lo hace menos intensamente. El volumen total de la diuresis desencadenada alcanza en el término medio de los casos a 3-4 litros en 12 horas. A partir de este momento la diuresis disminuye también bastante rápidamente, hasta quedar en límites aproximadamente normales. La diuresis así producida puede caracterizarse como una diuresis acuosa y de sales, sin incremento apreciable de la eliminación de nitrógeno.

Los cambios que en el enfermo se producen como consecuencia de esta eliminación acuosa no se hacen esperar: alivio general de las molestias, reducción de los edemas, descenso notable del peso en relación estricta con la cantidad de líquido eliminado, disminución o desaparición de los líquidos acumulados en las serosas (hidrotórax, ascitis), reducción de la hepatomegalia con desaparición o atenuación del dolor y de la distensión abdominal, disminución de la congestión de las bases pulmonares y de la ingurgitación venosa.

La rapidez y la intensidad con que los diuréticos mercuriales ejercen su acción, da lugar a veces a efectos secundarios: sensación de debilitamiento, cierto grado de deshidratación y a pesar de que la mejoría es evidente, a juzgar por las modificaciones de los síntomas de la insuficiencia cardíaca, el enfermo parece empeorar, manifiesta apatía, anorexia y pueden producirse alucinaciones y aún delirios. Estos síntomas son de exclusiva responsabilidad de las pérdidas de líquido y de cloruro de sodio y, cuando ellos se presentan, se combaten eficazmente por la administración justamente de líquidos y de cloruro de sodio.

Indicaciones de los diuréticos mercuriales en la insuficiencia cardíaca. — En principio, todas las formas de insuficiencia cardíaca son susceptibles del empleo de los diuréticos mercuriales; pero la indicación se hace perentoria en aquellas formas de insuficiencia de tipo congestivo, con grandes edemas, transudados en las serosas, cualquiera que sea la causa de la insuficiencia cardíaca, a excepción de la nefritis. Dan los diuréticos mercuriales excelentes resultados en estas formas de insuficiencia cardíaca, sin importar cual sea el origen de la cardiopatía: arterioesclerótica o reumática, con fibrilación auricular o sin ella. Muy útiles son también en la insuficiencia cardíaca con pulso regular, sin taquicardia o pulso lento, donde el tratamiento digitálico, si bien no está contraindicado, no produce en general los buenos resultados que da en las formas con taquiarritmia completa. La acción del cardiotónico en este caso se ve, por el empleo simultáneo de los diuréticos mercuriales, notablemente reforzada. Por un motivo semejante son también de gran utilidad en la insuficiencia cardíaca que se desencadena como consecuencia de una trombosis coronaria; allí la Digital está contraindicada, la Estrofantina es peligrosa y hay que usarla con cautela; muchas veces entonces el clínico, con el solo empleo de los diuréticos mercuriales y la abstención en el empleo de los cardiotónicos, puede conjurar los peligros de una insuficiencia cardíaca que se insinúa.

Pero no es necesario, para el empleo de estos cuerpos, que existan edemas apreciables; las pequeñas retenciones de líquidos que se producen en la insuficiencia ventricular izquierda, en el edema pulmonar y asma cardíaco, son susceptibles de ser tratados conjuntamente por los cardiotónicos y los diuréticos mercuriales; los resultados que en tales casos operan, son extraordinariamente buenos.

Los resultados son mediocres o nulos en la insuficiencia cardíaca de tipo derecho, con gran cianosis, como se observa en el síndrome de AYERZA, en las cardiopatías febriles, en los exudados inflamatorios, como la pleuresía de los cardíacos y en el caso de le pericarditis callosa; si bien los resultados pueden ser momentáneamente buenos, en general se trata sólo de efectos temporales.

Contraindicaciones. — Nefritis e insuficiencia renal.

Cuando se inició el ensayo clínico de los diuréticos mercuriales con el Novasurol, se observaron en todas las clínicas algunos casos fatales, donde el efecto del medicamento se manifestó por una inhibición de la diuresis, con oliguria progresiva, hasta terminar en anuria. Esto hizo necesario una revisión del problema y se dedujo de ello que la acción de estos cuerpos, cuando existe una nefritis, podía ser el golpe de gracia para la lesión renal. No conviene, sin embargo, inducir a un temor exagerado para el empleo de los diuréticos mercuriales, sobre todo cuando existen hoy día nuevos preparados mucho menos tóxicos y cuya restricción significaría la privación de un elemento de extraordinaria utilidad en el tratamiento de las afecciones que nos ocupan. Los casos de muerte por anuria con los nuevos preparados son raros y si bien la glomerulonefritis es una contraindicación terminante a su empleo, podemos advertir que por error han sido administrados en algunos casos sin daño de consideración. Muy prácticas nos parecen las precisiones que FISHBERG da sobre el empleo de los diuréticos mercuriales con fines de evitar justamente estos accidentes. Dice el autor: si la orina es de color obscuro y la densidad superior a 1.020 con oliguria, la función renal, puede decirse, que por lo menos no está seriamente alterada y no hay ningún temor al administrarlos; en tal caso no es necesario conocer la uremia, ya que cualquier aumento que

pueda existir, podrá ser explicado por la insuficiencia cardíaca, sin intervención de un déficit renal, excepción hecha naturalmente de la glomérulonefritis aguda. Si la densidad máxima de la orina es de 1.015 en prueba de concentración, los mercuriales podrán ser dados bajo precaución y no repetir las inyecciones con mayor frecuencia que una vez por semana. Con densidad fija alrededor de 1.010, aún sin uremia elevada, es preferible no inyectarlos. Estos casos, junto con la glomerulonefritis aguda y enfermos en estado caquéctico, constituyen las contraindicaciones terminantes. La albuminuria por sí no constituye contraindicación.

Modo de administración y dosis. — Las vías corrientemente usadas son las vías endovenosa e intramuscular; nosotros preferimos esta última. Empleamos una dosis de 0,5 a 1 c.c. en la primera inyección, con el objeto de conocer la tolerancia del enfermo, sobre todo cuando existe alguna duda sobre el estado renal. Si la respuesta es satisfactoria, se administra la dosis total, es decir, 2 c.c., al cabo de 36 a 48 horas, para continuar en seguida, hasta obtener un buen equilibrio hídrico, renovando las dosis cada 4 a 7 días. Las inyecciones deben hacerse de preferencia en las horas de la mañana, para evitar que la poliuria, con sus micciones frecuentes, impida o dificulte el sueño del enfermo.

Aparte de las vías anotadas suele dar buenos resultados la administración intraperitoneal; recurrimos a ella especialmente cuando ha habido que hacer una paracentesis de evacuación de ascitis, la cual la terminamos con la administración de una dosis de diurético mercurial dentro del peritoneo.

Se han hecho ensayos para administrarlo también por la vía rectal, en forma de supositorios, o por la vía oral, en comprimidos (Salirgan). La primera vía en general tolera mal el medicamento, por su efecto irritante directo sobre la mucosa, y en cuanto a la vía oral, no hemos podido apreciar clínicamente los resultados. Se administra en grageas de ocho centígramos cada una, 2 a 3 grageas por día.

Se conoce también desde hace tiempo el efecto que sobre la diuresis mercurial ejerce la administración previa o conjunta de sales acidificantes. Cuando el medicamento no produce una respuesta satisfactoria, es aconsejable administrar durante unos dos días cloruro de amonio o cloruro de calcio, sobre todo el primero. Se darán 6 a 9 g. por día después de los alimentos, en cápsulas queratinizadas o en solución. Al cabo de este tiempo se administra el diurético mercurial. Lo corriente es que la respuesta esta vez haya mejorado. El inconveniente del cloruro de amonio estriba en la inapetencia que produce, a veces, con fenómenos como náuseas, vómitos, diarreas.

La administración de los diuréticos mercuriales la he prolongado muchas veces por años, sin notar ningún accidente.

SERIE XANTICA

Los medicamentos de esta serie producen un cuádruple efecto: 1.—son estimulantes del sistema nervioso central; 2.—son diuréticos por acción renal; 3.—son vasodilatadores, especialmente de las coronarias y reducen la presión arterial y 4.—son estimulantes indirectos del corazón, a través de la acción coronaria. Para algunos existe una acción cardiotónica directa de estos cuerpos, lo que dista mucho de estar probado.

Los representantes del grupo son la cafeína, que por el momento no nos interesa, debido a que su acción sobre el sistema nervioso central es predominante.

Teobromina. (3,7-dimetilxantina) (3,7-dimetil-2,6-dioxipurina). F. C. III. Alcaloide extraído de las semillas de Theobroma cacao. Polvo microcristalino, incoloro, inodoro y de sabor amargo. Es soluble en 150 partes de agua hirviente, prácticamente insoluble en agua fría, muy poco soluble en alcohol, cloroformo y éter e insoluble en tetracloruro de carbono y benceno; es soluble en las soluciones de hidróxidos alcalinos. D.M.S.: 0,5 g.; D.M.D.: 3 g.

Con mayor frecuencia se emplea la

Teobromina sódica con salicilato de sodio (Salicilato de sodio y teobromina). F. Ch. III. Contiene entre 46,5 a 48 % de teobromina y entre 41,5 y 43,5 % de salicilato de sodio. Mezcla de teobromina sódica y salicilato de sodio en proporción aproximadamente equimolecular. Polvo blanco inodoro, de sabor dulce y alcalino. Es soluble en una parte de agua, insoluble en alcohol, éter, cloroformo. Su solución acuosa azula el papel tornasol. D.M.S.: 1 g.; D.M.D.: 6 g. El preparado comercial se llama **Diuretina**.

Teofilina (Theocina) (F. Ch. III): 1-3 dimetil-2-6-dioxipurina. Se prepara por síntesis. Polvo cristalino, incoloro, inodoro, de sabor débilmente amargo, soluble en 150 partes de agua fría y en 80 partes de alcohol; fácilmente soluble en agua y alcohol calientes. Es también muy soluble en agua alcalinizada con hidróxidos alcalinos o con amoníaco. D.M.S.: 0,30 g.; D.M.D.: 1 g. Tiene un poder diurético más intenso que la Teobromina. Se prefiere administrarla en la forma de:

Teofilina y acetato de sodio (F. Ch. III). Se prepara disolviendo en agua cantidades equimoleculares de teofilina y acetato de sodio y evaporando a sequedad la solución obtenida. Polvo blanco, cristalino, inodoro y de sabor amargo. Es soluble en 25 partes de agua e insoluble en alcohol, éter y cloroformo. Su solución acuosa es alcalina al tornasol. D.M.S.: 0,50 g.; D.M.D.: 1,50 g.

Por fin existe la **Teofilina con etilendiamina o Aminofilina** (preparados comerciales: **Eufilina, Aminofilina, Cardiomin, Derifilina, Glucofilina, Vasodil**), que contiene 75 a 85 % de Teofilina anhidra. Se expende en ampolletas con 24 cg. (2 cc. para la vía endovenosa) y 48 cg. (10 cc. para la vía intramuscular), en comprimidos de 10 cg. y en supositorios.

Ejercen, también, como los diuréticos mercuriales, una múltiple acción. Hay un factor evidente extrarrenal sobre las imbibiciones de los prótidos tisulares y sanguíneos; pero hay sobre todo una acción directa sobre el riñón, semejante a la de los cuerpos anteriores, a la cual debe agregarse un mecanismo de vasodilatación renal. Los efectos de estas sustancias no son naturalmente de la cuantía de los que producen los diuréticos mercuriales. Sin embargo, en el empleo conjunto con los cardiotónicos, logran desencadenar una diuresis abundante y contribuyen poderosamente a mantener el equilibrio hídrico de los enfermos que se encuentran en vías de compensación o ya compensados. La calidad de la diuresis producida por la serie xántica es también, como la de los mercuriales, hídrica y clorurada.

Con alguna frecuencia se observan por el empleo, sobre todo de la Teobromina, molestias gástricas, inapetencia y aun gastralgias, lo mismo que en ocasiones pueden observarse cefaleas. Estos efectos son menos marcados con el empleo de los demás diuréticos de la serie.

Las indicaciones de estos medicamentos están representadas por todas las formas de insuficiencia cardíaca, solos o para mantener la fugaz acción de los diuréticos mercuriales y adquieren notoria importancia en el tratamiento de la hipertensión y de las afecciones coronarias. Para mayores detalles remitimos al lector a los Capítulos correspondientes.

TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA

La insuficiencia cardíaca congestiva leve o moderada, correspondiente a la clasificación II a y II b del Criteria Committee of New York Heart Association, que corresponde aproximadamente al cuadro de la disistolía

e hiposistolía leve de los autores franceses, se caracteriza por la disnea de esfuerzo, el pequeño edema maleolar que aparece por las tardes y la ausencia de molestias en el reposo; no hay signos físicos de congestión venosa. La investigación de las causas de la insuficiencia cardíaca debe ser la primera preocupación del médico y naturalmente su supresión o corrección en los casos en que ello sea posible, es el corolario obligado. La primera medida terapéutica que debe tomarse es el reposo, que será tanto más estricto cuanto más acentuados sean los síntomas que el enfermo presente, y podemos decir que éste, en muchos casos, debe llegar a indicarse hasta en la forma de reposo en cama en el momento de la iniciación de la cura, por un breve espacio de tiempo. De un modo prolongado deben después restringirse las actividades del enfermo en todo lo que atañe a la actividad muscular. Cada vez que coincida con un aumento del peso corporal, es decir, que exista una obesidad más o menos marcada, una de las más útiles medidas que pueden tomarse es la reducción del peso por el tratamiento apropiado a tal condición. La dieta del enfermo será también regulada de acuerdo con las normas que ya indicamos; el empleo de los medicamentos cardiotónicos tiene una indicación precisa. La Digital puede y debe administrarse en muchos enfermos que prolongan inútilmente sus molestias, porque el médico no la prescribe oportunamente, sea porque consideró que los síntomas eran demasiado discretos, sea para evitar al enfermo una excesiva preocupación sobre la condición de su corazón. La digital se administra a dosis moderada en la forma de tabletas o polvo de hojas de Digital estandarizado, 10 a 20 cg. por día hasta completar una dosis suficiente para la supresión de las molestias, lo que se consigue en estos casos con dosis generalmente inferiores a 2 g. También encuentran aquí indicación los pequeños medicamentos diuréticos de la serie xántica, solos o en combinación en una misma fórmula con la Digital. Prescribimos con la mayor frecuencia:

Rp./ Polvo de hojas de Digital ..... 10 cg.
Diuretina ..... 30 cg.
Para una oblea, iguales 20. Tr.: dos en el día.

Insuficiencia cardíaca congestiva de grado avanzado, que corresponde a la clasificación III y que está caracterizada por la disnea de reposo, la ortopnea, la tos, la cianosis, la congestión visceral, el edema y aun el hidrotórax y el ascitis. El tratamiento de fondo está constituído por la cura cardiotónica; pero un cierto número de medidas deben ser tomadas antes de iniciar la cura y es lo que se denomina la **"cura predigitálica"**. La administración de Digital sin la observancia de esta precaución corre el riesgo de ser inoperante. Se procederá a relegar al enfermo a un reposo absoluto en cama; si existen grandes acúmulos de líquido (transudados) en la cavidad peritoneal o en la pleura, es necesario proceder a la evacuación directa de estos derrames. La paracentesis y la toracentesis facilitan grandemente la tarea de la cura cardiotónica y acuerdan un alivio rápido al enfermo, no siendo muchas veces necesario ir hasta el agotamiento total de los derrames, para obtener tales efectos. Sin embargo, cuando el volumen de líquido retenido no es exagerado, basta con iniciar la cura con un diurético mercurial. Se inyectará por vía intramuscular una dosis de 1 a 2 c.c. de Salirgán, Neptal o Esidron, previa investigación de las condiciones de la función renal. En estos casos se ha incorporado de un modo sistemático al tratamiento, la administración de un purgante salino o drástico, según la gravedad mayor o menor del cuadro de la insuficiencia. El purgante tiene la doble ventaja de provocar la evacuación del contenido intestinal, facilitando así la absorción de los medicamentos que posteriormente se administrarán y sustrayendo una cantidad de líquido más o menos apreciable, que no puede sino que contribuir de un modo útil al conjunto de las medicaciones. Cuando la sobrecarga venosa es muy acentuada, a juzgar por los síntomas clínicos y por la medición de la presión venosa, es también una medida muy indicada la sangría; disminuye la plétora venosa, reduce la hipertensión y con ello, secundariamente, la sobrecarga que tiene lugar sobre las cavidades derechas. El enfermo será al mismo tiempo sometido a una dieta estricta: supresión total de los alimentos durante las primeras horas o, como se hace en la mayoría de los casos, dieta de KARREL: 800 gramos de leche por todo alimento por 24 horas. Si la cianosis es muy marcada y aún sin serlo, cada vez que puede procederse a ello, se indicará la Oxigenoterapia permanente.

Digital. — Se la prescribe en la forma ya indicada a dosis de 30 a 60 cg. en las primeras 24 horas. Si las condiciones del enfermo fueren muy precarias, podrá iniciarse la cura con una inyección de 0,25 mg. de Estrofantina por la vía endovenosa, y todavía más, será preferible hacer preceder la inyección de Salirgan por la inyección de Estrofantina, como VOLHARD aconsejaba, con el objeto de ejercer una acción cardiotónica sobre el músculo cardíaco antes que sobrevenga la movilización de los líquidos retenidos, que en cierto modo va a representar una sobrecarga para él. Después se continúa la administración de la Digital en la forma corriente. Las modificaciones se operan visiblemente ya en las primeras 24 horas. La diuresis aumenta considerablemente bajo la acción inmediata del diurético mercurial. Más tardíamente la acción de la Digital se manifiesta, se reduce la tasa de pulso, disminuye la disnea, disminuyen en general las molestias subjetivas del enfermo. Se continúa pues en la administración del cardiotónico en los días que siguen, como asimismo podrá renovarse la inyección del diurético mercurial al cabo de 4 a 5 días. Se prosigue la cura digitálica hasta que la normalización circulatoria haya sido alcanzada, esto es, que hayan desaparecido tanto los signos subjetivos como objetivos de la insuficiencia, que la velocidad circulatoria y la presión venosa se normalicen, lo cual se consigue de ordinario con una dosis media de 2,5 a 3 g. de polvo de hojas de Digital.

Los obstáculos que suelen surgir son los siguientes: 1.—Intolerancia gástrica por la Digital, 2.—síntomas de impregnación precoz, antes de alcanzar los objetivos perseguidos, 3.—irreductibilidad de la insuficiencia a pesar de la cura bien conducida.

1.—**Intolerancia gástrica por la Digital:** no cabe otra cosa que el reemplazo de la vía oral por otra vía. Esto se soluciona usando la misma digital en forma inyectable, como por ejemplo, la Digifolina en inyección subcutánea o si se quiere, la Digitalina por la vía endovenosa. Se administrarán del primero dos a tres inyecciones, que equivalen a 20 a 30 cg. de polvo de hojas de Digital estandarizados o bien, 30 gotas más o menos de Digitalina en solución glicero-alcohólica. Pero de todos los procedimientos, el mejor es el reemplazo de la Digital por la Estrofantina, la que será administrada endovenosamente y a dosis media de 0,25 mg. por 24 horas. No hay ningún inconveniente en ir al empleo de la Estrofantina a continuación de una dosis todavía pequeña de Digital, cuando no existen aún síntomas de impregnación.

2.—**Síntomas de impregnación precoz:** La impregnación precoz, esto es, con pequeñas dosis del medicamento cardiotónico, es de mal pronóstico y en tal caso está contraindicado igualmente el empleo de la Estro-

fantina. Los recursos son ahora escasos y puede decirse que estamos relegados al empleo de los medicamentos diuréticos, especialmente del Salirgan, en forma sistemática, cada 4 a 5 días.

Ante la gravedad del problema se ha propuesto el empleo de procedimientos que, sin tener una acción directa peligrosa, por lo menos sobre las propiedades del miocardio, en este momento alterado, pueden resultar en ocasiones un recurso de interés. Nos referimos al empleo de la **glucosa** y al tratamiento insulina-glucosa de la insuficiencia cardíaca, propuesto hace ya años por BICKEL. La insulina facilita la utilización del glucógeno y en ciertos casos, la síntesis del glucógeno por el músculo cardíaco. LOEPER dice que el glicógeno es el elemento de economía y de reserva del músculo cardíaco, tan indispensable a la reserva potencial de la fibra miocárdica, como la glucosa, elemento de combustión, lo es a su contracción. BICKEL administra 100 a 200 g. de glucosa en solución acuosa por la vía oral; también puede hacerse rectal e intravenosa, y agrega e ello 6 a 10 unidades de Insulina. LOEPER aconseja proceder dando durante 6 a 10 días todas las mañana 5 a 10 unidades de insulina en ayunas y algunos minutos después administra 100 g. de jarabe de glucosa al 100 %. Naturalmente que el jarabe de glucosa puede ser reemplazado por un jarabe de sacarosa a saturación en la misma forma.

En los casos indicados hemos empleado estos procedimientos conjuntamente con las demás indicaciones que, aparte del empleo de los cardiotónicos, forman la cura de la insuficiencia cardíaca y podemos decir que en no pocos casos los resultados han sido realmente buenos. Es, por consiguiente, un procedimiento digno de ser ensayado, tanto más cuanto que en el caso en que lo indicamos nos encontramos desarmados de procedimientos más eficaces.

3.—**Irreductibilidad de la insuficiencia cardíaca a pesar de la cura bien conducida.** — La irreductibilidad de la insuficiencia cardíaca es el problema de las cardiopatías intratables. Cabe en estos casos naturalmente insistir con la máxima rigurosidad en todas las prescripciones que ya hemos anotado, cambiando los medicamentos o reforzándolos por la acción conjunta de diuréticos enérgicos. Pero sobre todo cabe señalar que no pocos de estos casos son debidos a una defectuosa técnica y así por ejemplo, enumeramos como causa de insuficiencia cardíaca irreductible las siguientes: a.—La mala elección del medicamento, empleo de Digital no estandarizada, tinturas de Digital que han envejecido, etc. b.—Dosis insuficiente del medicamento; cuando la respuesta al cardiotónico se hace esperar es necesario insistir en su administración en tanto que los signos de impregnación digitálica no se presenten; interrumpir la cura porque se han administrado dosis mayores de 2 a 3 g. no es razón y muchas veces la insistencia procura tardíamente un beneficio. c.—Inadecuada vía de introducción del medicamento; es frecuente esta observación con las curas de Estrofantina por la vía oral y aún por la vía intramuscular. También puede ser observado por el empleo de la vía oral para la Digital cuando existen diarreas que hacen precaria la absorción del medicamento. d.—Las resistencias periféricas: basta en muchos casos evacuar el ascitis, el hidrotórax, completar el tratamiento con una sangría, para que el cardiotónico, que hasta ese momento se demostraba ineficaz, prenda en seguida como consecuencia de las medidas tomadas. e.—Defectuoso régimen de alimentación, sin restricción de los líquidos ni del cloruro de sodio, reposo incompleto del enfermo, son también otras tantas causas que dificultan la acción del medicamento y hacen irreductible la insuficiencia. f.—Por último, las lesiones irreparables del miocardio, la profunda degeneración de la fibra, que ante la administración de la Digital reacciona en forma anormal, produciéndose la llamada acción disociada o invertida de la digital: el pulso se retarda, la acción cronotropa se produce del modo habitual, pero, en cambio, el corazón se dilata progresivamente, la estasis periférica aumenta, es decir, que la acción inotropa, de positiva que debería ser, se expresa en forma negativa (acción disociada). Las deducciones pronósticas de tales casos son las peores.

La dieta se modifica entonces y se prescribe en la forma que indicamos en la página 188, es decir se prescribe una dieta hipocalórica, de 800 calorías aproximadamente, con una adecuada composición de albúminas, hidratos de carbono, grasas, sales y vitaminas. El reposo del enfermo debe continuar. Se le mantendrá en cama y durante el descanso de la medicación digitálica se le administrarán teobromina o algunos de sus derivados, contribuyendo así a mantener la diuresis en un nivel satisfactorio. La segunda cura digitálica se inicia en el momento en que se supone eliminada totalmente la droga de la cura anterior; un plazo prudencial a este efecto es de 10 días.

En este tiempo se procede a una segunda cura de digital, en la misma forma, pero a dosis menores; por ejemplo 30 cg. de polvo de hojas de digital por día durante unos 6 a 7 días. Suspendida esta cura y siendo las condiciones del enfermo satisfactorias, puede abandonar el lecho, limitando naturalmente su actividad hasta que poco a poco se le autoriza a salir de su cuarto y volver a sus ocupaciones. Debe seguir el enfermo bajo vigilancia estricta del médico y proceder a las curas de mantenimiento a base siempre de digital, curas que, de acuerdo con las condiciones generales del enfermo, se harán con períodos de descanso cada vez mayores. Es muy probable que el enfermo necesite continuar por años recibiendo estas curas digitálicas.

Una medicación asociada muy importante en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca lo constituye el empleo de los **sedantes**. La angustia que acompaña al desfallecimiento circulatorio, los numerosos síntomas molestos representados por la tos, la disnea, la cianosis, la distensión abdominal, no permiten al enfermo un momento de reposo y el insomnio, en estos casos, es de regla. El médico está en la obligación de contribuir al alivio de estas molestias, empleando los llamados medicamentos sedantes y aún si esto no fuere suficiente, llegar hasta el empleo de la morfina. Barbitúricos y morfina son el complemento del tratamiento sintomático de la cura cardiotónica. Los barbitúricos administrados en pequeñas dosis, contribuyen poderosamente a disminuir las molestias angustiosas y, a dosis mayores, son magníficos hipnóticos. Se prescribirán el barbital o el fenobarbital a dosis apropiadas por la vía oral, o aún las sales sódicas de los mismos ácidos, cuando, existiendo estado nauseoso o vómito, hubiere que darlos por la vía parenteral. La morfina carece de efectos nocivos sobre el corazón y no debe temerse su empleo cuando, ante un insomnio rebelde que no se modifica por los medicamentos anteriores, se haga necesaria su indicación. En el empleo de los medicamentos hipnóticos cabe anotar la contraindicación existente para el uso de aquellos cuerpos que sean derivados halogenados; el más caracterizado de ellos es el cloral. Se sabe desde antiguo el efecto nocivo depresor que ejerce el cloral sobre la fibra miocárdica.

A medida que nos alejamos de la etapa de la gran insuficiencia cardíaca de un enfermo, cobran mayor interés las medidas precautorias en contra de un eventual nuevo desfallecimiento del miocardio, para lo cual hemos ya indicado las curas de mantenimiento digitálico, un reposo rela-

tivo y un régimen hipocalórico. Pero por otro lado el médico se enfrenta con las exigencias del enfermo para que se le autorice una mayor actividad y para no ser considerado como un inválido o una carga. Es necesario entonces armonizar estos aspectos hasta donde sea posible. El régimen alimenticio podrá ser enriquecido en el futuro, administrándose dietas de 1.200 y aún 1.500 calorías, cuidando siempre de evitar los excesivos aportes de líquido y aconsejando al enfermo un consumo limitado de cloruro de sodio; la actividad progresivamente podrá aumentar siempre que el enfermo no tenga una profesión o un oficio que le demande un gran esfuerzo físico; se aconsejará interponer entre los días de mayor actividad algunos días de reposo completo en cama y la utilización de los recursos del clima y de la cura termal (sobre esto último véase pág. 110).

TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA AGUDA DEL VENTRICULO IZQUIERDO

El débito de ambos ventrículos debe ser exactamente el mismo; el ventrículo derecho debe debitar un volumen de sangre en la unidad de tiempo a través del orificio pulmonar que sea exactamente el mismo que debita el ventrículo izquierdo al nacimiento de la aorta. Desde el momento en que existe alguna diferencia entre estos débitos, se produce de inmediato un desequilibrio, que en el caso del desfallecimiento del ventrículo izquierdo se expresa como una plétora o ingurgitación vascular en la aurícula izquierda, en las venas pulmonares, en los capilares del pulmón y aún en las ramas y en el tronco de la arteria pulmonar. En efecto, cuando desciende bruscamente la capacidad funcional del ventrículo izquierdo, el volumen sistólico de esta cavidad se reduce también; un remanente de sangre que no es movilizado por el ventrículo queda, produciendo una repleción exagerada en la pequeña circulación. Si el débito del ventrículo derecho se mantiene incólume, el volumen de sangre propulsado por esta cavidad contribuye, a cada latido, a aumentar las diferencias entre la sangre enviada a la pequeña circulación y la sangre substraída por el ventrículo izquierdo para ser enviada a la gran circulación. Tal situación se expresa en el enfermo como una crisis de disnea paroxística, asma cardíaco, o en el grado más avanzado, en los fenómenos de transudación a nivel del alvéolo y la inundación pulmonar, conocida con el nombre de edema pulmonar agudo. El accidente es grave y puede conducir a la muerte en breve tiempo. El tratamiento tiene, pues, el carácter de urgencia y consiste en lo siguiente:

1.—**Inyección de morfina.** Ejerce efectos muy saludables, calma rápidamente la angustia mortal que experimentan estos enfermos, disminuye la disnea, inhibe reflejos vasomotores y cardíacos, que siempre están en juego en la determinación de estos casos y permite poner en juego, con mayor tranquilidad, las demás indicaciones. En el pequeño accidente de la insuficiencia ventricular izquierda puede, en algunos casos, bastar para su control, la sola administración de morfina. Se darán por la vía subcutánea 1 a 2 cg.

2.—**Sangría.** La sangría llena su objetivo por diversos mecanismos y es por ello también que se trata en estos casos de un procedimiento de enorme eficacia. Desde luego, la substracción de sangre venosa en el pliegue del codo en volumen suficiente, 500 cc. por término medio, repercute inmediatamente sobre el aporte venoso a la aurícula derecha, sobre todo si se hace bruscamente. Disminuído este aporte, el ventrículo derecho entra a debitar menos sangre hacia la pequeña circulación y se pone de

este modo en condiciones más próximas a las que encontramos en el ventrículo izquierdo desfalleciente, que presenta también un débito reducido. Como primer efecto de la sangría, ella tiende a nivelar el débito de ambos ventrículos. Otros mecanismos útiles que la sangría determina son la puesta en marcha de algunos reflejos vasculares, especialmente del reflejo de BAINBRIDGE y la hidremia consecuencial que más tarde va a traducirse en un estímulo sobre la diuresis. Se corrige así en parte o totalmente el defecto patogénico existente; pero una crítica cabe hacer: es la de que la nivelación de la función de los ventrículos se hace en el sentido de la disminución del débito y se coloca el ventrículo derecho también en un nivel deficitario. El complemento, pues, del tratamiento consiste en el empleo de los cardiotónicos, para reelevar en este caso la capacidad funcional del ventrículo desfalleciente.

3.—**Estrofantina.** Esto se hace por el empleo de la Estrofantina. Es el medicamento de elección, porque posee una acción prácticamente inmediata. Por el mismo trócar de la sangría se administra una dosis de 0,25 mg. de Estrofantina pura o en solución hipertónica de glucosa.

Es de regla que, procediendo oportunamente en la forma indicada, el accidente sea yugulado de inmediato. En pocos minutos el enfermo sale de su trágica situación, desaparecen todas sus molestias y, bajo la influencia de la morfina inyectada, se duerme plácidamente, como si nada hubiera sucedido. Naturalmente que con esto no está todo terminado. La claudicación del ventrículo que así se expresó, continúa siendo una amenaza. Habrá que hacer en adelante la cura cardiotónica habitual. El enfermo continuará en cama. Se implantará una dieta apropiada; mucho hincapié debe hacerse en la forma en que se administrarán los líquidos en estos enfermos, partiendo de la noción conocida de las retenciones hídricas ocultas que en estos casos se presentan durante el día y que son movilizadas durante las primeras horas de la noche, desempeñando el papel de un factor coadyuvante de máxima importancia en el desencadenamiento de estas crisis: debe prohibirse a los enfermos la ingestión de líquidos en la segunda mitad del día, la dieta de la tarde será una dieta muy frugal y seca.

ESQUEMA DE TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA.

1.—Reposo absoluto.

2.—Medidas depletivas: purgantes drásticos, paracentesis y toracentesis, en los casos de gran ascitis e hidrotórax (en casos menores basta con diuréticos mercuriales); sangría de 200 a 300 c. c. con presiones venosas superiores a 25 cm. de agua.

3.—Dieta de Karrel por dos o tres días.

Medidas predigitálicas.

Administrar digital en principio en todos los casos.

1.er día: Polvos de digital 0,10 x 4
<—— Diurético mercurial 1 c. c.

2º día: Polvos de digital 0,10 x 4 diarios.
3.er día:

<—— Diurético mercurial 2 c. c.
<—— Cambiar la dieta; instituir la de Master.

4º día:
5º día: Polvos de digital 0,10 x 3 diariamente.
6º día:
7º día:

<—— Diurético mercurial 2 c. c.

1.—Preferir Estrofantina en los casos muy urgentes; cuando la vía oral sea imposible, en la insuficiencia cardiaca sin taquicardia o con bradicardia, con insuficiencia coronaria e insuficiencias febriles.

2.—Suspender la cura si aparece bigeminismo, extrasistolía polimorfa o aumento de la dilatación cardíaca.

3.—Combatir el insomnio y la excitación nerviosa con sedantes o morfina.

8º día a 18º día: Interrumpir la digital por 10 días. Dar diuréticos xánticos, Diuretina (0,50 x 3 al día) o Teofilina (0,20 x 3 al día)

Forzar la cura hasta la impregnación si los resultados en este momento son incompletos.

19º día a 25º día: Segunda cura digitálica. Reemplazar por Estrofantina si hubiere fracaso.

B.—INSUFICIENCIA CIRCULATORIA PERIFERICA

Si dentro de la circulación tiene una importancia grande el corazón, como órgano propulsor de la sangre, no es menor la importancia del resto del sistema, es decir, la periferia, como también se llama, constituída no sólo por las arterias, venas y capilares, sino también y de un modo muy importante, por los precapilares, plexos venosos y sobre todo por los diversos dispositivos de comunicación directa entre circulación arterial y venosa, que hoy día conocemos y que tan importante papel desempeñan en la regulación de las condiciones circulatorias en la periferia. Si nos detenemos a meditar en la misión que al sistema circulatorio le está encomendada, resulta que el papel de la periferia se acrecienta en desmedro de la importancia del corazón, a tal punto que, exagerando la nota, alguien llegó a hablar del "insignificante órgano que es el corazón". En efecto, la circulación debe servir al mantenimiento del equilibrio biológico de todo el organismo, que se encuentra en contínua variación. Entre la sangre y los tejidos hay un ininterrumpido intercambio: aquellos deben recibir oxígeno y materiales nutritivos para su transformación en energía calórica, molecular, etc., y para ser convertidos en nuevas moléculas de albúminas, particulares para cada tejido y necesarias a la secreción de hormonas, etc., materiales que provienen de la absorción intestinal, que son acarreados por la circulación porta hacia el hígado, que sufren una transformación primera en esta glándula para ser, en último término, distribuídas en todo el organismo; a su vez, los productos catabólicos tisulares son entregados por los tejidos a la sangre, ésta se carga de anhidrido carbónico, de urea, etc., los que son transportados a sus puntos de eliminación, el pulmón y el riñón. Para relacionar todos estos órganos y amoldarse a las exigencias variables del organismo, que tal y no otra es la tarea del sistema circulatorio, se necesita del trabajo armónico del corazón y de la periferia, teniendo indudablemente esta última un papel preponderante en ella.

Si un órgano o un grupo muscular pasa del reposo al trabajo, su metabolismo se eleva en la misma proporción que aumenta el trabajo ejecutado y el sistema circulatorio debe acudir allí para cumplir en forma oportuna y apropiada las mayores demandas nutritivas y para atender a la sustracción de los catabolitos. En el órgano en actividad se produce un primer cambio vascular, que es la hiperemia ("hiperemia del órgano en trabajo" como REIN la llama). Tal adaptación se hace sin intervención del corazón, el que continúa su trabajo sin modificación alguna. Sola la periferia basta para atender a esta demanda y lo hace desplazando la sangre sin modificar la masa circulante, desde los territorios vasculares de los órganos en reposo hacia el órgano en trabajo. Por mecanismos reflejos se produce una vasoconstricción colateral. Si la hiperemia es mayor, mayor será también la vasoconstricción colateral, la que puede llegar a generalizarse. La periferia se comporta, pues, como un factor esencialmente variable, desempeñando un papel activo en la regulación circulatoria y bastando por sí sola y sin necesidad del corazón para atender las variables exigencias que tienen lugar, dentro de un cierto límite.

Cuando este límite es traspasado, como sucede en los grandes y sostenidos ejercicios físicos, cuando entran en actividad conjuntamente diversos órganos o tejidos (ejercicio muscular en el período digestivo por ejemplo), en tales casos y como ya lo expresamos en el capítulo precedente, el débito cardíaco se modifica, pudiendo en casos extremos elevarse hasta en un 800%, lo cual, a su vez, es la resultante de un aumen-

el sistema porta, con su doble red capilar constituye un factor poderoso de regulación. Es conocido, por ejemplo, el efecto hipertensivo de un enema frío, que provoca una vasoconstricción de los capilares del intestino. También los capilares del hígado están bajo el control de los nervios vasomotores; su dilatación favorece el llenamiento del sistema porta, en particular cuando la presión arterial general es baja. Estos aspectos de la Fisiología de la circulación de retorno y el descubrimiento del sustratum anatómico correspondiente, es decir, de los dispositivos para la estagnación de la sangre, constituyen indudablemente una de las más grandes adquisiciones de la Fisiología moderna

En último término, cualquiera que sea la causa patogénica que inicialmente obra, con o sin oligohemia, es al control nervioso sobre el tonus vascular general y en especial del sistema esplácnico, al que debe imputarse la responsabilidad del fracaso circulatorio. Si el vaciamiento de los reservorios por el correcto mecanismo no logra la compensación, sea la vasodilatación o la hiperemia de otros territorios, sea una pérdida de sangre o de plasma, hacen su aparición un conjunto de síntomas o alteraciones hemodinámicas, que son comunes a todas las formas de shock.

Estas son: descenso de la presión venosa, descenso lento o rápido, pero siempre marcado, de la presión arterial, disminución del volumen de sangre circulante, anemia o hemoconcentración, según que el shock sea debido a hemorragia o a las demás formas de shock, reducción de la reserva alcalina y descenso del metabolismo basal.

SINTOMATOLOGIA.— Brevemente resumiremos la sintomatología del colapso. Desde luego, el aspecto del enfermo es de interés. En la mayoría de los casos se presenta como un individuo apático, indiferente, semiinconsciente y en casos más graves; con pérdida total de la conciencia. No es raro sin embargo, observar que en algunos casos exista más bien una excitación psíquica, con o sin agitación, y en otros se conserve una lucidez extraordinaria, en contraste con la precaria situación circulatoria (enfermos que muchas veces están sin pulso). La piel se presenta pálida, de color cadavérico, fría y las gotas de sudor corren por las sienes o humedecen toda la piel; el enfermo empapa sus ropas. El pulso es rápido, pequeño, filiforme, imperceptible muchas veces; puede haber un pulso lento y débil antes de la agonía. Las presiones arteriales están muy reducidas, tanto la máxima como la mínima y muchas veces es imposible su medición. Hacemos notar aquí que FISHBERG dice haber notado en algunos casos una conservación de las presiones arteriales y hasta una ligera hipertensión, lo que cree que puede ser explicado por una constricción arteriolar. Los tonos cardíacos están siempre muy apagados y la taquicardia da la sensación auditiva de la embriocardia. Las venas superficiales estan exangües y es muy difícil, en ocasiones, proceder a la punción venosa con el objeto de hacer transfusiones o inyecciones endovenosas. Las pupilas están siempre dilatadas y la secreción de orina, suprimida, debido al descenso considerable de la presión arterial en el glomérulo.

CAUSAS DEL COLAPSO EN LA CLINICA.— Fuera de las hemorragias, que se revisarán en el Capítulo de las Anemias, son:

1.—**Traumatismos.**—En el traumatismo puede producirse el shock de un modo precoz o tardío, designándose respectivamente como shock primario y shock secundario. El shock precoz o primario no tiene en realidad una importancia terapéutica, porque el enfermo muere o se recupera con prontitud, sin que alcancen a indicarse medidas terapéuticas. El shock secundario, que se presenta con retardo con respecto al momento del traumatismo, tiene un interés considerable. Los mecanismos por intermedio de los cuales el traumatismo provoca el shock son diversos y muchas veces actúan varios simultáneamente. Desde luego anotamos que favorece o basta por sí solo para provocarlo, el factor hemorragia dentro del traumatismo; además vienen a sumarse factores tóxicos, pérdida de plasma e inhibiciones de orden nervioso que entrañan la supresión del tonus vascular. Este último mecanismo es preponderante en el caso de los traumatismos cráneo-cerebrales y es posible también que en las grandes contusiones, atriciones, la mortificación tisular dé origen a la producción de histamina, con la consiguiente vasodilatación.

2.—**Intervenciones quirúrgicas.**—El shock de la intervención quirúrgica se presenta habitualmente entre las 8 y 12 horas de terminada la intervención. También es la resultante de la acción de varios mecanismos, interviniendo la anestesia, los vómitos, la pérdida de sangre, que en muchos casos puede ser importante, como en las intervenciones obstétricas, la deshidratación e incluso la liberación de histamina, como en el caso de los traumatismos. En cuanto al factor anestesia, es perfectamente conocido el efecto hipotensor de la anestesia raquídea y se comprende bien que así sea, porque la introducción del anestésico en el canal raquídeo, bloquea las raíces que llevan los filetes vasomotores, vías motoras que se escalonan desde le cerebro hasta la médula y que van justamente a controlar el tonus vascular en el territorio más importante, que es el del esplácnico.

3.—**Vómitos y diarreas.**—En los cuadros de diarreas profusas, de vómitos incoercibles, por las causas más variadas, se produce el colapso por dos mecanismos por lo menos; estos son: la deshidratación y la pérdida de cloruro de sodio. Pueden además intervenir factores tóxicos. La consecuencia es la producción de una oligohemia con hemoconcentración.

4.—**Coma diabético.**—El coma diabético se caracteriza por la combinación de síntomas propios con los del shock. Los factores que provocan el shock en este caso son, desde luego, el factor existente en todo diabético, que es la poliuria, lo que significa trastornos del equilibrio acuoso y deshidratación. Además intervienen la extraordinaria perdida de agua por la excesiva ventilación pulmonar que la respiración de KUESSMAUL significa, la hipocloremia que también existe en estos casos y, por último, los vómitos.

5.—**Enfermedad de Addison.**—La crisis de la enfermedad de ADDISON se acompaña de colapso. Las pérdidas de electrolitos en estos casos son bien conocidas. La glándula suprarrenal contiene hormonas no solo para el control de este metabolismo, sino también para el control del tonus vascular.

6.—**Peritonitis, quemaduras extensas y otras lesiones tóxicas** con superficies de absorcion capaces de provocar una toxemia en breve tiempo, conducen también al colapso por diversos mecanismos.

7.—**Enfermedades infecciosas.**—Ya en 1899 ROMBERG, PAESSLER y otros autores de la escuela alemana, estudiaron si la falla circulatoria que se observa en las enfermedades infecciosas y que se expresa inicialmente por un apagamiento de los tonos cardíacos, era debida a una falla central o periferica. Se ha visto claramente que es de regla en la enfermedad infecciosa la insuficiencia circulatoria periférica y que es excepcional la falla central. Los motivos que pueden llevar a tal fracaso son también múltiples. Desde luego anotamos los factores tóxicos, propios de las infecciones, la elevación del metabolismo basal de los febrici-

tantes, la vasodilatación más o menos acentuada y generalizada que por el mismo motivo se produce, la inhibición de los centros vasomotores, según la afinidad de las toxinas por el sistema nervioso, etc., etc. En algunos casos se producen vasodilataciones en extensos territorios y directamente condicionadas por el proceso inflamatorio, como es el caso de la fiebre tifoidea, con la hiperemia consiguiente en el territorio de las mesentéricas. Todavía es necesario agregar que en la enfermedad infecciosa existe una perturbación del metabolismo del cloruro de sodio y es frecuente la deshidratación por vómitos y diarreas.

8.—**Pancreatitis aguda.**—El shock en este caso es de tipo motor puro y semeja entonces grandemente al shock de la anestesia raquídea. Se trata de un fenómeno de simple inhibición nerviosa.

9.—Por último, el shock se observa en la **trombosis de las coronarias** y en la **embolía pulmonar.**

TRATAMIENTO

Hemos visto que en el shock, cualquiera que sea su modalidad, lo esencial es el aporte insuficiente de sangre al corazón. Este trabaja entonces en el vacío y termina, por último, comprometiéndose también su función. Vimos ya que había dos grandes causas de producción de shock: la hipovolemia y la vasodilatación. En la Clínica es frecuente la combinación de ambos mecanismos y desde el punto de vista terapéutico, tal distingo tiene escasa importancia. Imaginemos por un momento un caso de hipovolemia pura; la corrección del trastorno se hará eficazmente por cualquier procedimiento que aumente este volumen de sangre a la normal (inyección de líquidos), pero no es menos cierto tambien que serán muy eficaces los procedimientos que provoquen una disminución de la capacidad del sistema circulatorio, amoldando éste a un volumen de sangre insuficiente.

1.—**CUIDADOS GENERALES.**—El enfermo será mantenido con la cabeza baja, se le quitarán las almohadas y todavía podrán elevarse los pies del lecho, con el objeto de aprovechar la sangre disponible en los territorios de mayor importancia, como es el cerebro. Se procederá al vendaje compresivo de las extremidades, también con el objeto de sustraer estos territorios vasculares a las demandas de sangre. Debera cuidarse que el enfermo no se enfrie, calefaccionándolo con ropas, bolsas de agua caliente, etc. Es util tambien el empleo de la Oxigenoterapia; con ella se produce una sobrecarga de oxigeno de la sangre y una mejor utilizacion de la misma. Los norteamericanos son muy adictos al empleo de la morfina en estos casos; creemos que la droga encierra peligros, porque disminuye la actividad de los centros vasomotores. Es preferible, en consecuencia, abstenerse, aun cuando se podria emplear en el caso de otras indicaciones, como son los traumatismos y las hemorragias. Pero no deben emplearse por ningun motivo los medicamentos llamados cardiotonicos; ya hemos dicho en el Capitulo precedente que la Digital está contraindicada y, para reforzar tal aserto diremos que la Digital, por sus diversas acciones sobre el miocardio, tiende a aumentar el metabolismo del músculo, en circunstancias que este no necesita estímulo alguno, pues la falla no depende de el, y contribuye, en cambio, a agravarlo mas rápidamente, desde el momento que su propia nutrición se encuentra también en déficit.

2.—**TRATAMIENTO DE FONDO.**—Los procedimientos adecuados son aquellos que corrigen la hipovolemia y disminuyen la capacidad del sistema vascular. La hipovolemia se corrige por la administración de líquidos; la capacidad vascular, por el empleo de medicamentos vasoconstrictores.

I.—Hipovolemia <—— Administración de líquidos.
1.—Transfusión sanguínea,
2.—Transfusión de plasma o suero,
3.—Inyección de: a) goma arábiga,
b) glucosa,
c) cloruro de sodio,
d) solución glucosalina,
e) Ringer.

II.—Capacidad vascular aumentada <—— Vasoconstrictores.
1.—Adrenalina y sucedáneos,
2.—Desoxicorticosterona,
3.—Hipofisina,
4.—Veritol y Suprifen,
5.—Analépticos (alcanfor, Hexetona, Cardiazol, Coramina, cafeína, estricnina).

I.—ADMINISTRACION DE LIQUIDOS. — La administración de líquidos eleva la masa líquida en circulación. Este efecto es inmediato cuando se hace por la vía endovenosa, siendo también eficaz, en los casos menos graves, la administración por las demás vías (subcutánea, rectal y aun simplemente oral). La cantidad administrada no guarda, sin embargo, relación estricta con el efecto alcanzado, esto es, que en general hay que dar grandes cantidades de líquido para modificar eficazmente la presión venosa y arterial; los motivos que explican esta disparidad son, por una parte, que una buena cantidad del líquido administrado se ocupa en rellenar los reservorios todavía no satisfechos, y por otra, debido a la permeabilidad capilar exagerada, que siempre acompaña el colapso y que facilita el escape de los líquidos desde el lumen vascular hacia los tejidos. Deben, pues, administrase los líquidos en cantidades grandes y debe darse la preferencia a aquellos que mayores dificultades encuentren para difundir hacia los tejidos. La capacidad de retención del sistema vascular para estos líquidos está en relación con el tamaño de las moléculas en disolución. Así anotamos que esta cualidad existe en orden decreciente para: sangre ⊱ plasma ⊱ suero ⊱ goma arábica ⊱ soluciones de cristaloides.

a) **Sangre.** — La transfusión de sangre es el recurso irreemplazable en el shock por hemorragia (véase el Capítulo correspondiente); pero es también racional y sumamente eficaz en cualquiera otra forma de shock, ya que en último término, las formas motoras corresponden a una hemorragia dentro de los vasos. El fundamento de la transfusión sanguínea en el shock por oligohemia o de forma motora es en el fondo el mismo, aunque en términos invertidos, que el de la sangría en la insuficiencia del corazón izquierdo, y se obtienen en ambos casos resultados igualmente espectaculares.

b) **Plasma o suero.**—La transfusión de plasma o de suero es también sumamente eficaz en el tratamiento de todas las formas de shock como ha sido demostrado experimentalmente por LEVINSON y como se ha comprobado posteriormente en la Clínica. A la administracion de líquidos que representa, debe agregarse la ventaja de las proteínas séricas, las que, por su presión osmótica retienen líquidos en el torrente circulatorio y aun más, pueden sustraerlo de los tejidos. Con respecto a estas propiedades no existe diferencia apreciable entre suero y plasma. Las cantidades de fibrinógeno en el plasma tienen un efecto insignificante sobre la

presión osmótica. Se exceptúa naturalmente el shock por anemia aguda, que requiere indefectiblemente de una transfusión de sangre completa, porque en tal caso la capacidad acarreadora de oxígeno de la sangre está disminuída y solamente puede ser reintegrada cuando hay aporte de eritrocitos. Las grandes ventajas de la transfusión de plasma o de suero se refieren a la simplificación de la técnica, que no requiere ya la determinación de los grupos sanguíneos y que se hace habitualmente con plasma o suero conservados. Suero humano en polvo y listo para su preparación y disolución se encuentran ya en le comercio. Estas dos condiciones permiten obrar con rapidez, lo que tiene grandes ventajas en los casos urgentes.

c) **Solución de goma arábiga (Acacia).** — En la pasada Guerra Mundial, BAYLISS propuso el empleo de las soluciones de goma arábiga en el tratamiento del shock en las heridas de guerra, con el objeto de evitar los inconvenientes de las soluciones cristaloides, que, administradas aún en grandes cantidades, no lograban elevar la presión arterial, debido a que rápidamente abandonaban los vasos por la difusibilidad de las mismas y la permeabilidad capilar exagerada que existe en el shock, como ya lo dijimos. La goma arabiga, producto obtenido por exudación de las ramas de varias especies del Género Acacia, forma una solución coloidal de gran molécula, que se retiene fácilmente dentro de los vasos. Se emplea por la vía intravenosa al 6 % en solución fisiológica de cloruro de sodio y se la administra a razón de 1 g. de goma arábiga por k. de peso diariamente. Un litro de esta solución constituye la dosis media. Para algunos habría peligro de lesiones hepáticas por el uso continuado de las soluciones de goma arábiga.

d) **Soluciones cristaloides.** — Constituyen el procedimiento más adecuado para el tratamiento del shock en los casos de deshidratación preferente.

Solución de Cloruro de Sodio. — Se emplea la solución isotónica, por las vías subcutánea, endovenosa o rectal, según las circunstancias. Por la vía endovenosa puede administrarse con métodos rápidos o lentos. En el primer caso se inyectan aproximadamente unos 30 cc. por minuto y tal forma está indicada sólo en los casos más graves. El método preferible es el método lento gota a gota, con ayuda de un aparato de fleboclisis o dispositivos gota a gota; se darán cantidades entre 200 y 500 cc. por hora y hasta 3 litros en total durante el día. En caso de administracion de grandes masas de líquido endovenoso, habrá que vigilar estrechamente la circulación, por el peligro de un desfallecimiento brusco del miocardio y observar la posible formación de edemas, que indican también que se ha transpasado el límite de la hidratación.

Las soluciones hipertónicas de cloruro de sodio se encuentran indicadas para corregir la hipocloremia que puede acompañar al colapso, como es el caso de los vómitos incoercibles, diarreas, obstrucción intestinal, coma diabético, enfermedad de Addison, etc. Se administran así soluciones al 10 % en cantidades de 50 a 100 cc. de una vez por la vena o soluciones más débiles al 5% en cantidades de 300 a 500 cc., o bien todavia al 2 % en cantidades hasta de un litro. La elección de las diversas concentraciones debe hacerse a base de la hipocloremia, de la necesidad de hidratación y de la mejor tolerancia que tienen las soluciones menos concentradas.

Solución de RINGER. — Se la ha propuesto para reemplazar la solución de cloruro de sodio o de glucosa en vista de que su composición en los diferentes electrólitos es más fisiológica, es decir, más próxima a la composición en estos mismos electrólitos del plasma.

Efectivamente es así; pero debemos hacer la salvedad del inconveniente que tiene el reemplazo de otras soluciones por el Ringer en el caso de la enfermedad de ADDISON, debido a su tenor en sales de potasio. En el caso de la acidosis es preferible el empleo de la solución de Tyrode, por tratarse de una composición más alcalina. (Cloruro de sodio 8g.; cloruro de potasio 0,20 g.; cloruro de calcio cristalizado 0,20 g.; bicarbonato de sodio 1 g.; glucosa 1 g.; cloruro de magnesio 0,01 g.; fosfato monosódico 0,05 g.).

Soluciones de Glucosa. — Al mismo tiempo que atienden a la necesidad de rehidratación, significan las soluciones de glucosa el aporte de un alimento y combaten eficazmente la acidosis. Tienen su gran indicación en el colapso de intensidad moderada de las enfermedades infecciosas, porque allí enriquecen el valor calórico de la dieta y economizan con ello la combustión de proteínas, combatiendo de este modo la azotemia y la desnutrición. Se la administra en solución isotónica en las mismas cantidades que hemos anotado para la solución fisiológica de cloruro de sodio y también por las mismas vías, pudiendo administrarse además en soluciones hipertónicas, al 20, 30 y aún 50 %. Estas soluciones hipertónicas ofrecen la ventaja de sustraer líquidos a los tejidos para rebajar su concentración y con ello se obtiene un aumento muy eficaz de la volemia. Sin embargo, tienen por otro lado el inconveniente de aumentar la deshidratación tisular.

Soluciones glucosalinas. — Una buena práctica, cuando no existe motivo categórico para preferir las soluciones de glucosa o las de cloruro de sodio, es la administración conjunta de ambas, en la llamada **solución glucosalina,** que contiene:

glucosa	25	g.
cloruro de sodio	4,25	g.
agua destilada	1000	cc.

Las soluciones hipertónicas, tanto de cloruro de sodio como de glucosa, producen con alguna frecuencia una reacción térmica, comúnmente llamada shock. Algunos minutos, a veces horas después de la inyección, estallan calofríos, se produce una elevación térmica, que dura breve tiempo y termina sin mayor inconveniente. Mucho se ha investigado sobre el origen de tal reacción, inculpándose sucesivamente a las impurezas de las sustancias empleadas, a la infección por mala esterilización u otros motivos, del líquido inyectado. Creemos que no está allí la razón determinante y por la analogía del fenómeno con lo que se observa en los casos de deshidratación intensa (por fiebre, fiebre por deshidratación) es allí donde debe encontrarse la explicación. Por esto aconsejamos en tales casos, cuando la reacción térmica se produce, administrar abundantes cantidades de líquidos.

La F. Ch. III provee las siguientes soluciones:

Solución inyectable isotónica de cloruro de sodio (Suero fisiológico):

Cloruro de sodio		9 g.
Agua	c. s. p.	1000 cc.

Solución inyectable isotónica de glucosa (Suero glucosado):

Glucosa		50 g.
Agua	c. s. p.	1000 cc.

Solución isotónica compuesta (Solución de Ringer):

Cloruro de sodio		8,50 g.
Cloruro de calcio		0,50 g.
Cloruro de potasio		0,40 g.
Agua	c. s. p.	1000 cc.

Solución isotónica compuesta con glucosa (Solución de Ringer-Locke):

Cloruro de sodio		8,50 g.
Cloruro de calcio		0,50 g.
Cloruro de potasio		0,40 g.
Glucosa		1 g.
Agua	c. s. p.	1000 cc.

Solución inyectable hipertónica de cloruro de sodio:

Cloruro de sodio		200 g.
Agua	c. s. p.	1000 cc.

Solución inyectable hipertónica de glucosa:

Glucosa		300 g
Agua	c. s. p.	1000 cc.

II.—VASOCONSTRICCION.—Puede obtenerse una vasoconstricción más o menos importante y generalizada, empleando medicamentos que actúen, sea directamente sobre los vasos, sea indirectamente, por intermedio del sistema vasomotor, esto es, excitando los centros correspondientes (son los medicamentos llamados analépticos). Los medicamentos que actúan por el primer mecanismo son la adrenalina, la efedrina, la efetonina, el simpatol, el Veritol, el Suprifen. Una mención especial haremos sobre el empleo de la hormona de la corteza suprarrenal.

1.— **Adrenalina** (Epinefrina, Paranefrina, Suprarrenina). Levometilaminoetanolcatecol. O-dioxifenil-etanol-metilamina.

Sus efectos en el problema que nos ocupa son los siguientes: sobre el corazón se produce una primera fase fugaz de retardo del pulso por excitación vagal y una segunda fase de aceleración por predominio del simpático. Por último, puede observarse una nueva disminución del ritmo, debido a la hipertensión arterial y por intermedio de ésta, la excitación del depresor de CYON. La adrenalina ejerce una acción badmotropa positiva, por excitación del sinus y de los centros autónomos. Aumenta también la conductibilidad. Sin embargo, para algunos, la aceleración que en los casos de disociación se obtiene, sería más bien por aceleración del ritmo ventricular sin acción sobre el manojo, y por último, posee una acción directa positiva sobre la fibra miocárdica, elevando la energía contráctil. Sobre los vasos se manifiesta como un poderoso vasoconstrictor e hipertensor. Su acción se ejerce sin intervención de los centros vasomotores ni de sus vías. El efecto se obtiene aún con la sección de sus vías. Su punto de acción es absolutamente periférico, sobre la musculatura lisa de los vasos. La elevación de la presión arterial, para una dosis media de adrenalina (0,5 mg.), se obtiene rápidamente y tanto más cuanto que la vía de adminisrtación sea también más rápida. El efecto dura un tiempo breve, desde algunos minutos hasta media hora y da lugar a una hipotensión posterior. En realidad, la acción de la adrenalina es anfótera, es decir, que en potencia produce al mismo tiempo que una vasoconstricción también una vasodilatación, sólo que en las dosis corrientemente empleadas predomina la fase de vasoconstricción. A dosis muy pequeñas puede observarse solamente la vasodilatación y la hipotensión. También el empleo previo de la ergotoxina invierte la acción de la adrenalina, por inhibición de la fase vasoconstrictiva. Muy importante es anotar que los territorios en que se manifiesta el efecto adrenalínico son de preferencia las arteriolas y secundariamente los territorios capilares, que el efecto entonces va a ser preferentemente hipertensor por elevación de las resistencias periféricas. Puede decirse que todas las arteriolas del organismo son influenciada y se observa lo mismo su efecto en la piel que en los vasos abdominales, y en general en todo el organismo. Solamente habría que hacer la salvedad del comportamiento de la circulación coronaria frente a la adrenalina, donde experimentalmente puede comprobarse una vasodilatación (para mayores detalles, véase tratamiento de las afecciones de las coronarias).

La adrenalina constituye un elemento eficacísimo, pero no ideal, para combatir el colapso. Decimos eficacísimo porque rápidamente consigue reelevar la presión arterial y produce indudablemente, con la vasoconstricción de los territorios arteriolares, un desplazamiento de la masa de sangre hacia otros segmentos; pero no es ideal porque, en primer lugar, no vacia los territorios donde tiene lugar la mayor repleción sanguínea, que son los espacios venosos, y porque además ejerce una intensa acción cardíaca, eleva el metabolismo del músculo, lo que entraña el peligro de un agotamiento precoz.

Se emplea el clorhidrato de adrenalina en solución al milésimo por la vía subcutánea o intravenosa en los casos más graves. La dosis media es de medio milígramo. Un buen procedimiento consiste en combinar una dosis de adrenalina con sueros, clorurado o glucosado, administrados lentamente por la vena.

La F. Ch. III provee:

Adrenalina: Principio activo extraído de la glándula suprarrenal u obtenido por síntesis. Polvo blanco cristalino o blanco ligeramente grisáceo, inodoro, casi insoluble en agua y alcohol, insoluble en éter y demás disolventes orgánicos. Es soluble en agua acidulada y en soluciones de hidróxidos alcalinos, insoluble en solución amoniacal y soluciones de carbonatos alcalinos. Su solución acuosa es alcalina al tornasol.

D. M. S.: 0,001 g; D. M. D.: 0,005 g. En inyecciones: D. M. S.: 0,0005 g; D. M. D.: 0,002 g.

Solución de clorhidrato de adrenalina:

Adrenalina		1 g.
Cloruro de sodio		8 g.
Acido clorhídrico N/1		10 g.
Metabisulfito de sodio		0,5 g.
Agua	c. s. p.	1000 cc.

D. M. S.: 1 g; D. M. D.: 2 g.

Solución inyectable de clorhidrato de adrenalina:

Adrenalina		1 g.
Cloruro de sodio		8 g.
Metabisulfito de sodio		1 g.
Acido clorhídrico N/10		90 cc.
Agua	c. s. p.	1000 cc.

Efedrina. — Fenil-metilaminopropanol.

La acción fugaz de la adrenalina y su inactividad al ser administrada por la vía oral son los motivos que justifican el empleo de la efedrina y de la efetonina. La acción circulatoria de estos cuerpos es enteramente semejante a la de la adrenalina. Se administran por la vía oral o subcutánea a dosis de 2 a 4 cg.

Efetonina. — Es el producto sintético que corresponde a la efedrina. Efetonina racémica (Racedrina Bayer). Las propiedades y usos son iguales que las de la anterior.

Clorhidrato de efedrina (Clorhidrato de fenil-metilamino propanol). — Contiene de 82 a 83 % de fenil-metilamino propanol y de 17 a 18 % de ácido clorhídrico. Sal del alcaloide extraído de diversas especies de Ephedra, obteniéndose también sintéticamente. Cristales blancos o incoloros, de sabor amargo, soluble en 3 partes de agua y en 15 de alcohol. Su solución acuosa es levógira y neutra al tornasol. D. M. S.: 0,10 g.; D. M. D.: 0,30 g.

Efedrina racémica, Clorhidrato. Clorhidrato de efedrina racémica. Efetonina. Se obtiene sintéticamente. Polvo blanco, cristalino, soluble en 2 partes de agua y aproximadamente en 40 partes de alcohol. Sus soluciones acuosas son neutras al tornasol y ópticamente inactivas.

D. M. S.: 0,10 g; D. M. D.: 0,30 g.

Simpatol. — También posee una acción igual a la de los cuerpos anteriores. La intensidad de los efectos es menor que la de la adrenalina por la vía subcutánea, pero es mayor que la de la efedrina por la vía

oral. Dosis media por vía oral 0,10 g., a repetir hasta 6 veces en las 24 horas. Vía subcutánea e intravenosa, dosis media 6 cg.

Hordenina. — Posee una acción más débil que la adrenalina, pero su empleo está casi exclusivamente reducido al papel de sedante del peristaltismo intestinal exagerado. Dosis media 0,50 g. por vía oral.

2.—**Desoxicorticosterona.** — Es la hormona sintética de la corteza suprarrenal. Comienza a ser empleada en el tratamiento del colapso. La base teórica en que se funda, reside en la acción de dicha hormona sobre el metabolismo del agua y del cloruro de sodio, ambos factores siempre perturbados en grado más o menos profundo en el shock. Si bien en consecuencia no es un medicamento de acción vascular directa, su utilidad es innegable por las acciones referidas y representa un coadyuvante poderoso de los procedimientos destinados a elevar la volemia. Puede administrarse especialmente como profiláctico del shock, ya que su acción se opera con cierta lentitud, en las intervenciones quirúrgicas y en las enfermedades infecciosas, lo mismo que en las graves intoxicaciones y en el shock por quemadura. Se administra por la vía intramuscular en dosis de 5 mg., para repetir cada 24 horas, en término medio.

3.—**Hipofisina.** — El extracto del lóbulo posterior de la hipófisis ejerce, como ya lo demostraron OLIVER y SCHAFFER, una acción excitante sobre la musculatura lisa. En realidad en la posthipófisis existen diversas hormonas, unas de acción ocitósica, la Pitosina, y otras con acción vascular, la Pitresina. Los extractos reunen la acción de ambas y bajo su influencia se controla la musculatura lisa de los vasos y del útero. La presión arterial se eleva de un modo lento y prolongado bajo la acción de la Pituitrina, y se diferencia en esto de la adrenalina, como también en que su efecto hipertensor no sufre la inhibición de la ergotoxina. Su acción hipertensora se ejerce directamente y en esto semeja a la adrenalina, aun después de la sección de los nervios vasomotores. Las arteriolas aparecen contraídas, lo mismo que los capilares y para KROGH la pituitrina es el excitante fisiológico de estos vasos (los capilares). De comprobarse tal afirmación, resultaría ser más adecuada que la adrenalina en el tratamiento del colapso. Además, la acción sobre el corazón, a diferencia de la adrenalina, es muy pequeña; se produce un pequeño retardo, más bien por acción indirecta. En la Clínica, sin embargo, los resultados son muy irregulares a este respecto. Se administra por la vía subcutánea el extracto a dosis de 2 a 10 Unidades VOEGTLIN.

4.—**Veritol.—Knoll.** — Beta-paraoxifenilisopropilmetilamina.

Esta nueva sustancia, estudiada cuidadosamente por REIN, ha sido también ensayada en amplia escala por nosotros en la Clínica. Está dotada de propiedades vasoconstrictoras sumamente enérgicas; pero ofrece notables diferencias con la acción hipertensora y vasoconstrictora de la adrenalina. Desde luego, está exenta de una acción excitante ganglionar del tipo de la que produce la nicotina y la Hordenina. El fenómeno de la taquifilaxia existe para ella, pero si se renueva la inyección después de agotada la acción de la primera, los efectos se renuevan con igual intensidad. No hay tampoco para el Veritol efecto inhibidor por la ergotoxina. Sobre el corazón ejerce efectos indirectos: constantemente se registra una bradicardia en el comienzo de su acción, lo cual debe ser explicado como una acción vagal. Posteriormente el pulso se restablece a la normal, seguramente por la puesta en marcha del reflejo de BAINBRIDGE. Los territorios vasculares que se contraen bajo la acción del Veritol son diferentes de los de la adrenalina; éstos son de preferencia los capilares venosos, es decir, justamente donde se desea tener la máxima acción.

En los casos más graves se administra por la vía intravenosa media a una ampolleta de un cc. conteniendo 1 a 2 cg., pudiendo renovarse las

dosis de hora en hora si fuera necesario. En casos menos graves, las mismas dosis para la vía intramuscular y para la vía oral, sobre todo para prevenir el colapso en el curso de las enfermedades infecciosas, tabletas de 5 cg. de sulfato de Veritol varias veces en el día, o bien, la solución a dosis de 10 a 20 gotas, también varias veces en el día.

Suprifen. — Bayer. Clorhidrato racémico de paraoxifenil-metilamino-propanol.

Posee la misma acción que el Veritol con la sola diferencia de ejercer un efecto más manifiesto sobre el corazón. Se emplea por la vía oral la solución al 10%, 5 a 10 gotas, 2 a 3 veces en el día o en inyecciones la solución al 1 %, 1 a 2 cc. por la vía subcutánea o intramuscular.

Benzedrina. (Amphetamine) SMITH, KLINE y FRENCH LAB. Carbonato de benzedrina. Para inhalaciones y en solución al 1 % (rinitis). Sulfato de Benzedrina. Tabletas de 10 mg. y ampolletas de 1 cc. con 10 mg.

En este grupo de aminas biológicas derivadas de la tiramina, se encuentra también la benzedrina. Aparte de otras muchas acciones ofrece este cuerpo una acción hipertensora, por la cual pudiera suponérsele un aprovechamiento en la Terapéutica del colapso. Por tratarse de una acción vascular absolutamente secundaria, estimamos que no es del caso su empleo y aprovechamos la oportunidad para llamar la atención acerca de la posibilidad de acostumbramientos por esta clase de medicamentos.

5.—**Analépticos.**— Bajo este rótulo se considera un cierto número de medicamentos que poseen la propiedad de estimular el centro respiratorio y los centros vasomotores. Aún cuando el empleo de estos medicamentos resulta en cierto modo restringido, por los datos existentes acerca del tono vasomotor y de la función de estos mismos centros en la mayoría de los casos de shock, donde ha podido comprobarse que no es raro encontrar no sólo un tonus suficiente sino aún hasta exagerado en algunos territorios, como compensación al trastorno circulatorio general. Sin embargo, encuentran indicación en estos casos y aunque los efectos en general son mucho menos positivos que los de los demás procedimientos ya señalados, pueden ser un complemento útil del tratamiento.

Cafeína. — 1-3-7-trimetilxantina. Es un alcaloide extraído del café y del té, obtenido también sintéticamente.

Posee indudablemente la cafeína una acción estimulante de los centros vasomotores medulares y bulbares, pero a las dosis terapéuticas habitualmente empleadas, esta acción no se manifiesta de un modo claro. En todo caso, no se comprueba una modificación de la presión arterial ni mucho menos, un vaciamiento de los reservorios venosos. En la acción de la cafeína predominan los demás elementos propios de la acción de los xánticos, esto es, la excitación de la corteza cerebral, la acción diurética y aun el efecto vasodilatador de las coronarias.

La F. Ch. III provee la **cafeína** en sustancia, poco soluble en agua (D. M. S.: 0,5 g.; D. M. D.: 1 g.); la **solución inyectable de cafeína** al 20%, con benzoato de sodio, a inyectar por la vía hipodérmica.

Estricnina. — Es el alcaloide de la nuez vómica o haba de San Ignacio. Posee también una acción estimulante del sistema nervioso, que se traduce en exageración de los reflejos, en convulsiones, tétano; es el llamado tétano estrícnico. Este es la resultante de la acción directa del medicamento sobre los núcleos grises de las astas anteriores de la médula, que se extiende también el bulbo. Produce, por consiguiente, la estricnina una vasoconstricción de origen central. Además, algunos autores consignan el hecho de que a la hipertensión producida por el medicamen-

to por este mecanismo, venga a sumarse una acción indirecta por descarga adrenalínica.

Con respecto a su utilidad en el shock, hay diferencias de apreciación. Mientras que CRILE niega que tenga algún valor en el tratamiento de la hipotensión del shock y CAVOT no haya podido demostrar ningún cambio sobre la presión arterial por su empleo, COOK y BRIGGS encuentran que la presión arterial aumenta en ciertos casos de cambio, parálisis vasomotora, es cierto que con dosis de 1 a 6 mg. por la vía hipodérmica. La estricnina carece absolutamente de efectos sobre el corazón.

La F. Ch. III provee: **Sulfato de estricnina**, soluble en 40 partes de agua; D. M. S.: 0,005 g.; D. M. D.: 0,015 g.; en inyecciones; D. M. S.: 0,002 g. y D. M. D.: 0,006 g.; y la **solución inyectable de sulfato de estricnina** al 1 o|oo en suero fisiológico.

Alcanfor. — El alcanfor es la fracción cristalizable de la esencia del Cinnamomum camphora. Tanto él como algunas sales del ácido canfórico (canfocarbonato de sodio y el canfosulfonato de sodio, que son solubles en agua), poseen una discreta acción sobre el centro vasomotor.

La F. Ch. III provee el **alcanfor en sustancia** y la **solución inyectable de alcanfor** al 20% en aceite de olivas.

Pertenecen a este grupo además: la Hexetona, isómero de alcanfor; el pentametilentetrazol (Cardiazol, Corazol, Metrazol), que se expende en solución al 10%, dosis 2 a 5 cc., y la Dietilamida del ácido piridin-betacarbónico (Coramina, Corquil), en solución al 25%; dosis: 1 a 5 cc. por cualquier vía, de acuerdo con la gravedad del caso.

Tal es el arsenal de que disponemos para combatir el colapso. Su valor terapéutico es muy desigual. Los procedimientos más eficaces son los que están comprendidos en el primer grupo, es decir, los procedimientos destinados a aumentar la volemia. Ellos son útiles no sólo en los casos en que el shock tenga como mecanismo predominante la hipovolemia, sino también en los casos de shock motor y se comprende, por cuanto en estos casos se trata de conceptos relativos. Entre estos procedimientos, los mejores son la transfusión de sangre total, de plasma o de suero humanos. Constituyen, por consiguiente, el procedimiento de elección en el tratamiento del colapso grave, producido por traumatismos, colapso postoperatorio o colapso de las enfermedades infecciosas aun cuando no existe el factor hemorragia. El shock por deshidratación es susceptible de ser tratado con éxito por las soluciones de cristaloides solas o en combinación con los procedimientos anteriores, según las circunstancias.

En el segundo grupo tienen algunos medicamentos eficacia no discutible; la adrenalina y algunos derivados como el Suprifén, el Veritol, pertenecen a esta categoría; pero en los casos graves nos parece imprudente entregar la suerte de estos enfermos a la aleatoria eficacia de estos recursos y habrá que emplearlos en combinación con la transfusión o alguno de los procedimientos del primer grupo. Son recursos muy útiles por su facilidad de empleo en el colapso brusco y como medida preventiva para evitar su desencadenamiento, sobre todo los dos últimos, empleados de un modo sistemático antes y después de las grandes intervenciones abdominales y en los casos de anestesia raquídea. Sobre los demás puede decirse que su empleo es más bien un hábito más o menos arraigado en los servicios de urgencia. Son de escasa o dudosa acción como excitantes de los centros vasculares y por lo menos no existen hasta ahora pruebas claras de su utilidad en el shock.

II.—TRATAMIENTO DE LAS ARRITMIAS

Toda arritmia, es decir, todo ritmo diferente del normal, por aceleración, retardo o irregularidad, repercute más o menos nocivamente sobre el trabajo cardíaco, unas agotando el corazón por sobrecarga de trabajo inútil, otras dificultando simplemente su tarea y todas, perturbando la propia nutrición del miocardio. Hay, pues, interés clínico en la Terapéutica de las arritmias. Revisaremos sucesivamente la arritmia completa o flutter, la taquicardia paroxística, la arritmia extrasistólica y las bricardias con disociación auriculoventricular. El pulso alternante es una manifestación de insuficiencia cardíaca y su tratamiento es el de la insuficiencia.

A.—ARRITMIA COMPLETA (FIBRILACION AURICULAR) Y FLUTTER

1.—**ARRITMIA COMPLETA.**—Se la encuentra con gran frecuencia. Complica el 70% de las insuficiencias cardíacas, según BRUGSCH, pero naturalmente la frecuencia con que existe aisladamente, es decir, sin insuficiencia cardíaca, es menor. El tratamiento de la fibrilación auricular que coincide con la insuficiencia cardíaca cae en la esfera de la digital; pero ésta, si bien corrige el trastorno funcional circulatorio, no corrige el trastorno del ritmo. Así pues, si se desean disminuir las probabilidades de una nueva insuficiencia cardíaca después de obtenida la compensación o bien, si se desea prevenir la insuficiencia cardíaca en una fibrilación auricular que todavía no la ha presentado, es nuestro deber interponer los procedimientos destinados a la supresión de tal ritmo nocivo.

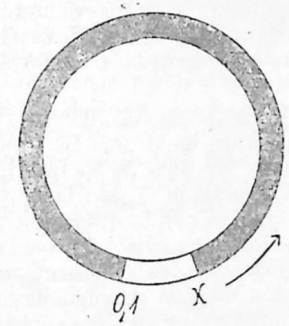


FIGURA N.º 9

Para la buena comprensión de la acción de los medicamentos que sirven a este fin, es necesario recordar rápidamente la génesis del trastorno. Ha recibido aceptación unánime la teoría del movimiento circular de las aurículas como explicación de la fibrilación auricular. Según tal teoría, fibrilación y flutter serían la resultante de la inhibición del nódulo sino-auricular en su papel de director del ritmo, y su reemplazo por una onda circular de excitación, que, recorriendo en anillo la desembocadura de las venas cavas, asumiría la función vicariante del sinus. Las cosas sucederían de la manera siguiente: si se aplica un excitante sobre un anillo msucular en el punto X (véase figura Nº 9), que corresponde al límí-

te entre una zona refractaria y otra que ha recuperado su capacidad de reacción, resulta que la onda de excitación motora que se origina, se propaga en el sentido de las fibras excitables y recorriendo así todo el anillo vuelve al punto de partida. Si en este momento ya la fibra ha recuperado su excitabilidad, vuelve a contraerse y el movimiento circular se repite indefinidamente. Para esto es necesario naturalmente que se reúnan ciertas condiciones: período refractario corto y velocidad de avance de la onda apropiados. Si asignamos a tal fibra un período refractario de 0,10 segundo y el tiempo necesario para que la onda éxcito-motora recorra el círculo completo 0,20 segundo, la cabeza de la onda de excitación encuentra así siempre un gap para continuar su avance. Si el período refractario se alarga o bien se acelera el avance de la onda, llega un momento en que la onda se estrella contra una fibra inexcitable y el movimiento circular termina. El sinus vuelve a tomar en tal caso la dirección del ritmo. La velocidad y el recorrido de la onda de excitación que constituye el movimiento circular de las aurículas es diferente según el caso que se considere. En la fibrilación da 400 a 600 vueltas por minuto y el recorrido se hace en un círculo estrecho e irregular, alrededor de la desembocadura de la cava inferior y se propaga a su vez por continuidad al resto de las fibras auriculares de un modo también irregular, evitando los obstáculos, que son las fibras inexcitables, que presentan un más largo período refractario. No hay un verdadero sístole auricular en estos casos; las aurículas se encuentran en permanente distensión diastólica y sólo se advierte una débil tremulación, debido a las contracciones fibrilares que citamos. Si la velocidad de circulación es menor y la pista más larga, rodeando la desembocadura de ambas cavas, todo el resto de la pared auricular responde al unísono; hay sístoles verdaderos, pero sumamente frecuentes (taquisistolía auricular), del orden de 300 a 400 por minuto. Como el manojo de HIS es incapaz fisiológicamente de conducir tal número de excitaciones, bloquea una parte de ellas y los ventículos se contraen con un ritmo más bajo. Es lo que denominamos el flutter 2|1, 3|1, 4|1 o irregular. Las curvas electrocardiográficas han venido a confirmar (LEWIS) la verdad sobre tal hipótesis originariamente experimental.

QUINIDINA. MECANISMO DE ACCION. — La quinidina es el único tratamiento de la fibrilación auricular. Es uno de los alcaloides de la quina (cinchona) e isómero levógiro de la quinina; su acción se ejerce preferentemente sobre el miocardio. Todas las propiedades del miocardio son influenciadas negativamente por la quinidina, es decir, que disminuye la excitabilidad por elevación del umbral de excitación, disminuye la conductibilidad del manojo y debilita las contracciones. Es, pues, un fármaco depresor del corazón. Estas mismas propiedades se encuentran también en la quinina, pero la quinidina es 10 veces más activa en este sentido. Su empleo se justifica en el caso de la fibrilación por la gran utilidad que a priori podemos conseguir con el alargamiento del período refractario, lo que, aplicado al esquema, significa disminución del gap; esto entraña la abolición del movimiento circular de las aurículas y el establecimiento del ritmo sinusal. Las cosas, por desgracia, no son tan simples. Además de este efecto sobre el período refractario, la quinidina retarda la velocidad de avance de la onda de excitación. Tal acción se opone a la anterior y tiende a la persistencia del gap. Según que predomine una u otra acción será el resultado final. Esto explica por qué la cura con quinidina no cuenta con 100 % de éxitos.

Indicaciones. Las indicaciones de la quinidina son la arritmia completa solitaria, paroxística o permanente, pero sin insuficiencia cardíaca. Son

las formas recientes de fibrilación auricular las que ofrecen las mejores expectativas de éxito. En las formas de antigua data, años muchas veces, el fracaso es de regla. Está indicada también muy especialmente en los casos de fibrilación por hipertiroidismo, cuando el ritmo no se restablece después de la tiroidectomía.

Las **contraindicaciones**: son la insuficiencia cardíaca en primer lugar. Ya dijimos que la droga posee propiedades depresoras sobre el miocardio y que disminuye la energía de contracción. En el corazón descompensado, la quinidina agrava, pues, la descompensación. En esos casos es necesario administrar la digital previamente y obtener no sólo la compensación sino también la digitalización del enfermo. Se contraindica igualmente su empleo en aquellos casos en que hubo accidentes de orden embólico, por motivos que anotamos en seguida. No es aconsejable, aunque no existe contraindicación terminante, hacer la cura de quinidina en enfermos de edad avanzada o con marcada arterioesclerosis.

Accidentes. La quinidina es un alcaloide más tóxico que la quinina; si bien es cierto que es 10 veces más activo, es por lo menos 2 veces más tóxico que ella. Los incidentes y accidentes a que puede dar lugar son:

1.—Molestias digestivas, consistentes en vómitos, gastralgias y diarreas.

2.—Molestias generales, como cefaleas, vértigos, erupciones cutáneas y sordera, en igual forma que la quinina.

3.—Embolías. Se ha señalado la embolía como un accidente provocado por el medicamento. El juicio de culpabilidad se basaría en que las aurículas distendidas y en permanente diástole durante la fibrilación, son el asiento frecuente de la formación de trombosis parietales. Bajo la acción de la quinidina se restablece el ritmo sinusal y reaparecen los sístoles auriculares. Al entrar en actividad la pared auricular, se movilizarían estos trombos. Para apreciar la verdadera importancia del fenómeno es necesario recordar que todo cardiópata más o menos averiado, aun sin fibrilación auricular, es susceptible del accidente embólico y así lo han comprendido muchos. VIKO, MARWIN y WHITE trataron un grupo de 452 cardiopatías sin quinidina y un grupo de 200 con quinidina. La frecuencia del accidente embólico en el primer grupo fué de 4,5 % y en el segundo, de 3,1 %.

4.—Muerte súbita.—Producida por fibrilación ventricular. Es un accidente bastante raro. Su frecuencia aumenta evidentemente si se le administra sin discriminación, esto es, en aquellos casos para los cuales hemos señalado sus peligros (enfermos de edad avanzada, insuficiencia cardíaca, etc.).

Quinidina sulfato (F. Ch. III.) Porcentaje teórico: 82,86 de quinidina. Agujas blancas de sabor amargo, poco solubles en agua.
Quinicardina. Specia. Sulfato de quinidina. Grageas de 0,2 g.
Quinidina sulfato. Merk. Tabletas de 0,2 g.
Quinidina sulfato. Davis, Rose & Co. Tabletas de 0,1 g.

Modo de administración y dosis. Digitalización previa en todos los casos en que haya insuficiencia cardíaca. Administrar en seguida por la vía oral sulfato de quinidina a dosis media de 0,20 g., comenzando por administrar 3 comprimidos el primer día y subir las dosis progresivamente, manteniendo una estrecha vigilancia del enfermo. Se administran el día siguiente 4 comprimidos, después 5 comprimidos por dos días, para subir sucesivamente a 6, 7, etc., alcanzando como dosis máxima a 2 g. por 24 horas. Esto en los casos en que el efecto no se haya manifestado ya con dosis inferiores. Es lo más frecuente observar el paso brusco de la arritmia completa al ritmo sinusal. Cuando tal cosa sucede,

el medicamento debe continuarse a las mismas dosis todavía por uno o dos días y disminuir lentamente con el objeto de asegurar los resultados. Una dosis aproximada de 20 g. en dos semanas parece prudente. Suponiendo que el éxito se alcanza con dosis de 1,40 g. de quinidina, el esquema sería aproximadamente el siguiente (número de comprimidos por día): 2 - 3 - 4 - 5 - 5 - 6 - 6 - 6 - 7 - 7 - 6 - 6 - 6 - 5 - 5 - 4 - 4 - 3 - 3 - 3 Descansar en seguida por dos o tres semanas e iniciar una nueva cura a dosis menores y así repetir curas semejantes durante largo tiempo, para evitar la vuelta a la fibrilación.

Resultados. Los resultados que se obtienen son del orden de un 50 % de éxitos. Esta cifra, con pequeñas variaciones, está en las estadísticas de todos los autores y en el ánimo de todos los clínicos. Los fracasos se explican por el modo mismo de acción del medicamento, como ya lo explicamos. Los mejores resultados se obtienen en los casos de fibrilación reciente y en aquellos en que el corazón, a excepción del trastorno del ritmo, no demuestra otras alteraciones.

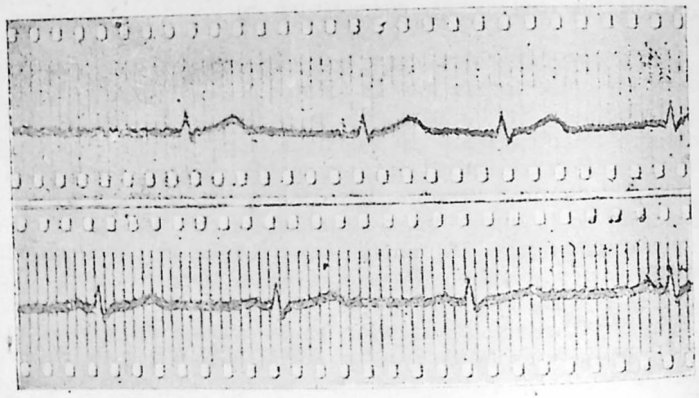


FIGURA N.° 10

Arritmia completa tratada con quinidina (Obs. N.° 3977)

N.° 1: Fibrilación auricular.
N.° 2: Electrocardiograma tomado a los trece días de tratamiento, después de recibir el enfermo 14 g. de sulfato de quinidina; muestra un ritmo auricular normal.

2.—**FLUTTER AURICULAR.** La pequeña crisis de flutter no tiene interés. Basta tranquilizar al enfermo y observar su evolución. Cuando la crisis se prolonga, se hace necesaria una Terapéutica activa. Dos procedimientos pueden emplearse aquí; ellos son la digital y la quinidina. A primera vista la digital parecería no tener indicación; pero resulta que si se administra 0,60 g. de polvo de hojas de digital, por ejemplo, a estos enfermos, al acortar el período refractario, lo cual en principio se opone al cese del movimiento circular, conduce, sin embargo, a la transformación del flutter en fibrilación y la suspensión en ese momento de la digital, se ve coronada muchas veces por la reaparición del ritmo sinusal. Si, en cambio, la transformación del flutter en fibrilación se hace duradera, habrá llegado el momento de dar quinidina, en la misma forma que se ha indicado para el tratamiento de la arritmia completa.

Hay circunstancias en que el flutter se manifiesta por una taquicardia ventricular de extraordinaria frecuencia. Son los casos en que el manojo de HIS no logra bloquear las excitaciones provenientes de las aurículas. Tal condición amaga la función cardíaca y el peligro de la insuficiencia es inminente. En estos casos puede y debe ensayarse la comprensión ocular y del seno carotídeo en la forma que a continuación indicamos. Aún cuando es peligrosa, se ha ensayado la inyección intravenosa de sulfato de quinidina a dosis de 0,20 g. Si la insuficiencia cardíaca aparece, según la modalidad y la urgencia, se emplearán la Estrofantina o la Digital.

B.—TAQUICARDIAS PAROXISTICAS

La taquicardia paroxística puede ser de tres diversas naturalezas: flutter, fibrilación paroxística y por último la taquiheterosistolía paroxística o enfermedad de Bouveret, que a su vez puede ser de la variedad auricular, ventricular o nodal. Para las dos primeras, fibrilación y flutter, sean ellas paroxísticas o no, el tratamiento indicado es el que ya vimos.

TAQUICARDIA PAROXISTICA DE BOUVERET. Una vez hecho el diagnóstico y descartada con seguridad la trombosis de las coronarias, procede tranquilizar al enfermo y a sus familiares, advirtiéndoles del buen pronóstico del accidente y la inseguridad de los resultados de los procedimientos que se van a poner en práctica para suprimir las molestias. Conviene sí advertir que aún cuando todos ellos fracasan, es lo habitual el cese espontáneo del trastorno en un tiempo más o menos breve. Vale la pena reforzar la psicoterapia, prescribiendo de inmediato una dosis de bromuros o de luminal o bien de ambos a la vez.

Maniobras abortivas. Todas tienen a su haber algunos éxitos, y como mecanismo intermediario, una excitación vagal.

1.—**Provocar el vómito** por excitación mecánica de las fauces, por la ingestión de ipeca, cuyas dosis eméticas son: polvos de ipeca 1 g.; extracto flúido de ipeca 1 cc.; jarabe de ipeca 15 cc. o por la inyección de apomorfina. Este alcaloide, derivado de la morfina, por pérdida de una molécula de agua, pierde así las propiedades depresivas de aquélla, conservando sus efectos excitantes sobre el sistema nervioso y en especial sobre el centro del vómito en el bulbo. Dosis media subcutánea de clorhidrato de apomorfina: 0,5 cg.

2.—**Compresión ocular de ASCHNER.** Se procede a la compresión fuerte, bilateral, progresiva, de los globos oculares, vigilando permanentemente el pulso, durante 2 a 3 minutos. Si se obtiene una disminución de la taquicardia está indicado empezar una segunda comprensión, con algunos minutos de intervalo.

3.—**Compresión del seno carotídeo de HERING.** Hay que hacer la la compresión unilateral. La compresión bilateral simultánea es sumamente peligrosa. Comenzar por el lado derecho a nivel del borde superior de la laringe, durante 10 a 15 segundos, ensayar a continuación la compresión en el lado izquierdo. De acuerdo con los trabajos de COHN y FRASER, tanto la compresión ocular como la del seno carotídeo derecho influyen sobre las taquicardias auriculares y nodales, pero no sobre las ventriculares; en cambio, la compresión del seno carotídeo izquierdo influye algo mejor el ventrículo.

Cuando se trata de ataques repetidos, la experiencia ha mostrado al enfermo muchas veces recursos muy eficaces, que le permiten yugular las crisis con relativa facilidad. A uno de mis enfermos le bastaba con detenerse en la calle con aire indiferente, ante una vitrina, y hacer una profunda respiración, conteniendo por último la respiración en inspiración. Con 2 o 3 maniobras de éstas tenía la seguridad de hacer cesar la crisis. Otros emplean la maniobra de VALSALVA; otros se inclinan forzada-

mente, como para abrochar sus zapatos, otros degluten una gran oblea o un bolo de pan, etc.

Cuando la crisis se prolonga, está indicado ensayar alguno de los medicamentos siguientes:

1.—**Acetilbetametilcolina.** — En 1906 REID-HUNT y TAVEAU describen la acción experimental de varios ésteres de la colina, notando que la acetilcolina era especialmente activa, alrededor de 100.000 veces más que la colina misma. Su acción semeja muy de cerca a la de su pariente, la muscarina, en el sentido de que retarda el ritmo cardíaco, que aumenta los movimientos intestinales, provoca secreción de las glándulas lacrimales, salivales y sudorales. Es a DALE y RICHARD, que posteriormente trabajaron con acetilcolina, a quienes debemos un estudio farmacológico más completo sobre el asunto. La acetilcolina actúa como transmisor químico de los impulsos nerviosos, no sólo en las terminaciones de las fibras postganglionares del parasimpático, sino también en los ganglios autónomos en general y quizás si en las terminaciones de los nervios motores de los músculos esqueléticos (CUSHNY).

La acetilcolina es una sustancia inestable, que se hidroliza con extraordinaria facilidad por la acción de la colinoestearasa, dando lugar a la formación de colina y ácido acético. Por oxidación igualmente da lugar a la producción de muscarina. Al mismo tiempo, es necesario anotar que la fisostigmina impide esta hidrolisis por su poder de inhibición sobre la colinoestearasa y con ello refuerza y prolonga la acción de la acetilcolina.

Se dice que la acetilcolina tiene una doble acción: una semeja la acción de la muscarina y la otra semeja la acción de la nicotina.

a.—Acción muscarinoídea: es debida al estímulo de las terminaciones de las fibras postganglionares del parasimpático. Se manifiesta por un aumento de las secreciones glandulares, salival, lacrimal, secreción intestinal y sudor. Produce, además, un descenso de la presión arterial por vasodilatación, retardo del ritmo cardíaco y provoca contracciones de la musculatura del estómago, intestino, bronquios y útero. Estos efectos quedan suprimidos cuando se inyecta simultáneamente atropina.

b.—Acción nicotinoídea: Es debida a una acción estimulante, seguida de una fase paralítica de los ganglios autónomos, tanto simpáticos como parasimpáticos. Si se administra previamente atropina, el efecto parasimpático queda eliminado y el resultado será una elevación de la presión arterial y ausencia del retardo del ritmo cardíaco.

La acetilbetametilcolina, a diferencia de la acetilcolina, posee una potente acción muscarinoídea y no posee o es muy débil, su acción nicotinoídea. Por ello, y porque además, es mucho más estable que la acetilcolina, es que se prefiere esta última en la Clínica, pudiendo administrársela no sólo por la vía subcutánea, sino también por la vía oral. Se calcula una acción aproximada 10 veces más potente de la acetilbetametilcolina que de la acetilcolina.

En la taquicardia paroxística ha sido largamente ensayada por STARR en una serie de 75 ataques que tuvieron lugar en 37 enfermos; observó el autor que 66 veces (83 %) hubo franco éxito con la droga. En otra serie de 50 ataques en 17 pacientes obtuvo 58 % de éxitos. En el 20 % de los casos, hubo que emplear una segunda dosis para llegar a yugular la crisis. En una decena de casos tratados por nosotros en la misma forma hemos obtenido resultados variables. Desde luego, hay que anotar que no produce ningún efecto en la taquicardia paroxística por fibrilación auricular. El resultado es inconstante, sobre todo en los casos de flutter paroxístico; los mejores resultados se obtienen indudablemente en la enfermedad de BOUVERET.

Modo de administración y dosis. — Las dosis varían según la edad y el peso del enfermo. El primer factor es indudablemente el más importante: en los individuos de edad avanzada se requieren dosis mayores. Hasta 50 años, la dosis media útil es de 30 mg. por la vía subcutánea. La vía oral, por la cual el medicamento también puede ser administrado, no es útil para los fines que nos proponemos. Hay que advertir que jamás debe procederse a la inyección intravenosa, porque se ha demostrado muy peligrosa, debido a la detención prolongada del corazón que provoca. La manera de proceder es la siguiente: si las maniobras que ya se han aconsejado (compresión ocular, compresión del seno carotídeo, etc.) han fracasado, se procede a inyectar por vía subcutánea una ampolleta de acetilbetametilcolina, recostando previamente al enfermo para evitar los inconvenientes de la hipotensión arterial que el medicamento acarrea; hágase en seguida un masaje suave en el sitio de la inyección para asegurar su absorción y espérense los resultados durante unos 20 minutos. Si al cabo de este tiempo no hay efecto visible, renúevese la dosis en la misma forma. Si una segunda dosis fracasa, preferimos abandonar el procedimiento.

Las molestias secundarias que la inyección de acetilbetametilcolina provoca, son la congestión de la cara, la vasodilatación, sudoración más o menos abundante, salivación, opresión retroesternal e hipotensión arterial. La única contraindicación son los asmáticos; en estos enfermos, bajo la acción del medicamento, pueden estallar crisis típicas de asma.

Los preparados comerciales son:

Hypotan. Chevretin-Lematte. Bromuro de acetil-beta-metilcolina. Ampolletas de 1 cc. con 2 cg.

Mecholyl. Merk. Clorhidrato de acetil-beta-metilcolina. Frascos con 1 y 10 g., para preparar la solución (para uso oral e iontoforesis) y ampolletas con 25 mg., para preparar la solución inyectable con agua destilada. Por vía oral se dan 20 a 50 mg.; por la vía subcutánea, 0,01 g. y si es bien tolerada, 0,025 g.; para la iontoforesis se usan soluciones al 0,2 a 0,5 %, en agua destilada.

Acetilcolina. Roche. Clorhidrato de acetilcolina. Ampolletas con 20 cg. para disolver en agua.

Presicolina. Petrizzio. Igual a la anterior.

Arterecolina. Lematte y Bionot. Ampolletas con 0,20 g.

2.—**Quinidina.**—Es el otro medicamento al cual se puede recurrir en el caso de la prolongación de una crisis de taquicardia paroxística de BOUVERET. Se ordena el sulfato de quinidina 0,20 g. cada 3 horas, hasta completar una dosis aproximada de 1 g. en el día. La quinidina ofrece, además, la ventaja de ser un procedimiento también útil en los casos de taquicardia paroxística desencadenada por una trombosis coronaria (LEVIN).

3.—**Digital.**—La digital está contraindicada en las formas ventriculares de la taquicardia paroxística, por el peligro que entraña su transformación en una fibrilación ventricular. Se la puede ensayar en las formas auriculares y nodales, pero esto sólo a condición de haber eliminado electrocardiográficamente la forma anterior.

Si todos los tratamientos han fracasado y la crisis se prolonga ya por varios días, existe el inminente peligro de la insuficiencia cardíaca. Si ésta sobreviene, el tratamiento consistirá en el empleo de los medicamentos cardiotónicos y de éstos, Digital y Estrofantina serán empleados, según las circunstancias.

Si el ataque ha cesado, pero los antecedentes del enfermo permiten prever su repetición, conviene instituir un tratamiento de carácter pre-

ventivo con curas de quinidina. Se indicará por ejemplo, la administración de 0,20 g. de sulfato de quinidina, 3 veces al día, durante 3 semanas ininterrumpidamente; acordar un reposo de 5 días y repetir de nuevo la cura y así sucesivamente, prolongando los períodos de reposo y abreviando los períodos de administración del medicamento, según la evolución posterior del enfermo.

TAQUICARDIAS PERMANENTES

Se trata siempre de taquicardias sinusales (también pueden presentarse éstas en forma paroxística) de variadas etiologías: insuficiencia cardíaca, hipertiroidismo, intoxicaciones varias, fiebre, surmenage, y cuya corrección corresponde naturalmente al tratamiento de la afección causal. Pero en otros se trata de la expresión de una distonía neurovegetativa, de un estado de agotamiento general o es la secuela de una enfermedad infecciosa, como sucede con frecuencia en la convalecencia por un período más o menos prolongado; en estos casos puede el trastorno adquirir significación por las molestias más o menos considerables que ocasiona al enfermo, obligando con ello a emplear algún tratamiento, aunque éste no ofrezca grandes garantías de éxito.

Se emplearán, en términos generales, los medicamentos sedantes como los bromuros, valeriana, fenobarbital, la tintura de Crategus oxyacantha, a dosis de 0,05 a 1 g.. Pero de mayor interés es el empleo, en tales casos, de la **eserina** o **fisostigmina**, de la que ya hablamos con ocasión de la acetilcolina en el párrafo anterior. La fisostigmina es el alcaloide del Haba de Kalabar (Physostygmus venenosa), y su acción reside en la neutralización de la colinoestearasa, que inactiva y agota los efectos de la acetilcolina. Su acción se ejerce, pues, indirectamente, prolongando los efectos de la acetilcolina liberada en las terminaciones nerviosas. Es por ello que la fisostigmina figura entre los excitantes del parasimpático. La **Prostigmina** es un producto sintético semejante a la fisostigmina, pero que, poseyendo una acción reforzada sobre la motilidad del intestino, tiene en cambio escaso efecto sobre el corazón y no está, por consiguiente, indicada en el tratamiento de estos trastornos.

Se emplea el salicilato de fisostigmina (salicilato de eserina); dosis media 2 mg. Una forma muy recomendable para su administración es:

Rp.
Salicilato de fisostigmina .. .. 0,01 g.
Glicerina .. .. 3,5 c.c.
Agua destilada .. .. 1,5 c.c.
Alcohol de 95º c. s. p. .. .. 10 cc.

Se dan 50 a 100 gotas por día (50 gotas = 1 mg.).

C.—ARRITMIA EXTRASISTOLICA

También, como la modalidad anterior, la arritmia extrasistólica, puede ser la expresión de una cardiopatía y en tal caso el tratamiento del trastorno del ritmo pasa a segundo término y no requiere tratamiento especial alguno. Si se presenta aisladamente o no se logra identificar con seguridad la causa (tabaco, molestias gastrointestinales, colecistitis, afecciones ginecológicas, urológicas, etc.), es también lo más probable que no necesite tratamiento alguno. Pero si la molestia inquieta al enfermo, y con ello se forma el círculo vicioso bien conocido de todos los médicos,

palpitaciones y nerviosidad, vale la pena romperlo, actuando sobre uno u otro elemento del círculo. Influencian directamente la extrasistolía:

a) **Quinina**, en cualquiera de sus sales, y sobre todo, como valerianato de quinina a dosis de 20 cg., 3 veces en el día.

b) **Quinidina**, más activa que la anterior, a igualdad de dosis; 0,20 g., 3 veces en el día.

c) **Belladona** y **Atropina**. Su efecto favorable sobre el trastorno se debe a que, acelerando el ritmo, disminuye el reposo diastólico y con ello la oportunidad para que estalle el extrasístole. Se administra la primera en forma de tintura, 10 a 20 gotas varias veces en el día, extracto 0,5 a 1 cg., 2 a 3 veces en el día o atropina a dosis media de 0,5 mg.

No se administrará digital. Proscribimos su empleo por dos motivos: desde luego, por el efecto psíquico sobre un enfermo que cree padecer de una cardiopatía grave y cuya prescripción podrá parecerle la confirmación de sus sospechas, y porque la digital aumenta la excitabilidad de la fibra cardíaca y, por consiguiente, propenderá cuando menos, al mantenimiento de la arritmia. No compartimos en este sentido la opinión de BRUGSCH, quien aconseja dar digital en estos casos, a dosis pequeñas, 5 cg.

Sobre el segundo elemento del círculo vicioso, en este caso la nerviosidad, se actúa eficazmente con la administración de bromuros, fenobarbital, Prominal. Prescribimos habitualmente:

Rp.
Bromuro de sodio .. .. a.a.
Bromuro de amonio .. .. 10 g.
Fenobarbital sódico .. .. 0,40 g.
Agua de anís .. .. 200 c.c.

A tomar una cucharada de postre en agua azucarada después de las comidas. Cada cucharada contiene 1 g. de polibromuros y 2 cg. de fenobarbital sódico.

Algunos ejemplos de prescripciones conjuntas de los dos grupos de medicamentos son las siguientes:

Rp./
Valerianato de quinina .. .. 0,05 g.
Prominal .. .. 0,02 g.
Masa pilular .. .. c. s. p. una píldora.
H. S. A.: XXX iguales y Tr. dos a tres al día.

Rp./
Extracto de belladona .. .. aa.
Polvos de belladona .. .. 1 cg.
Masa pilular .. .. c. s. p. una píldora.
Iguales XX, a tomar una píldora después de cada una de las principales comidas.

Rp./
Sulfato de atropina .. .. 5 mg.
Agua destilada .. .. 100 cc.
Una cucharadita de té cuatro veces en el día.

Rp./
Extracto de valeriana .. .. 0,05 g.
Extracto de Hiociamus .. .. 0,01 g.
Sulfato de atropina .. .. 0,5 mg.
Masa pilular .. .. c. s. p. una píldora.
Tres a cuatro en el día.

Completan el tratamiento las recomendaciones generales de orden higiénico y dietético, que en todo caso se imponen: reducción de la alimentación para evitar la distensión postprandial de los grandes comedores, asegurar el vaciamiento intestinal, suprimir los excitantes, suprimir el tabaco y el alcohol.

D.—BRADICARDIAS

Pueden ser bradicardias sinusales o por disociación aurículo-ventricular (bloqueo). Las primeras son congénitas o la resultante de una distonía neurovegetativa a predominio parasimpático y no requieren tratamiento. En las segundas, el trastorno de la conductibilidad del manojo favorece la aparición de centros de excitación de tercer orden en los ventrículos, que entran a presidir la contracción de éstos. Es el llamado ritmo idioventricular, que tiene una frecuencia de 30 a 40 pulsaciones por minuto. Este pulso lento por disociación aurículo-ventricular puede ser perfectamente tolerado por mucho tiempo, aun años y es posible que el enfermo ni siquiera se dé cuenta de su trastorno. Tal caso naturalmente no obliga a ningún tratamiento especial, aparte de los que puedan deducirse de las exploraciones que se hagan con el objeto de esclarecer la etiología de la disociación (reacción de WASSERMANN positiva, antecedentes reumáticos, etc.).

Son los bloqueos que se acompañan del síndrome de STOKES-ADAMS los que obligan al médico a ensayar algunos tratamientos que supriman, atenúen o prevengan los estallidos de crisis tan peligrosas.

Desde luego se impondrá ensayar la atropina en inyecciones a dosis de 1 a 1,5 mg., con el objeto de allegar un dato más al diagnóstico diferencial entre el defecto de la conductibilidad por simple influencia vagal y la interrupción anatómica del manojo. Pero también en este último caso puede haber una conjunción de ambos factores, sobre la que el medicamento puede ser útil. Tiene la atropina el grave inconveniente de que las dosis realmente útiles en estos casos son casi siempre mal toleradas por sus acciones secundarias (sequedad de la boca, trastornos visuales).

La bradicardia por disociación aurículo-ventricular completa es compensada en algunos enfermos por la aparición de extrasístoles (és tal vez el único ejemplo de extrasístole útil) y basándonos en ello podemos preferir el empleo de medicamentos que favorezcan su aparición. En este sentido, la adrenalina se ha demostrado de alguna utilidad; administrada en inyecciones subcutáneas a dosis de 0,5 a 1 mg. suele dar buenos resultados, no por una acción de desbloqueo de la conductibilidad del manojo, sino por la aceleración del ritmo idioventricular, debido a la aparición de extrasístoles. En el síncope prolongado del síndrome de STOKES-ADAMS debe recurrirse a la inyección intracardíaca (ver página 13) de adrenalina, ya que al ser inyectada por otras vías es ilusoria su absorción por la detención de la circulación.

Si el sustrato anatómico de la disociación aurículo-ventricular es la coronaritis, no existen contraindicaciones para el empleo de la adrenalina. Ultimamente he empleado con buenos resultados, como medida preventiva en estos casos, las soluciones de adrenalina en aceite de sésamo (adrenalinas lentas; ver fórmula en el tratamiento del asma).

Con el mismo objeto que la adrenalina se ha aconsejado por COHN y LEVIN el empleo del cloruro de bario, del que ya hemos hablado anteriormente. (Ver página 200).

Cuando la disociación aurículo-ventricular se acompaña de insuficiencia cardíaca, el tratamiento de fondo es el de la insuficiencia. Ante una disociación aurículo-ventricular completa no debe titubearse en el empleo de la Digital o de la Estrofantina. Si bien los resultados no pueden calificarse en este caso de brillantes, es indudable que el corazón aprovecha de las propiedades reforzadoras de la contracción cardíaca sin manifestarse una influencia desfavorable sobre el ritmo idioventricular. En los

casos de disociación aurículo-ventricular incompleta, el problema es diferente según que ésta se acompañe o no de un síndrome de STOKES-ADAMS; la administración de la digital completará el bloqueo, y con ello puede provocar la aparición del síndrome. Se podría argumentar que la evolución espontánea de la afección tiende a ello, pero no es menos cierto que esto se hará en un lapso de tiempo prolongado, que servirá al enfermo para adaptarse lentamente al nuevo ritmo y que, en cambio, la transición brusca que la digital opera, puede significar el desencadenamiento de accidentes que lleguen a la máxima gravedad. Estos mismos argumentos valen para el empleo de la Estrofantina, si bien con el atenuante de que se trata de un glucósido que se elimina más rápidamente y en este sentido puede ser más fácilmente controlado. Con todo creemos que la insuficiencia cardíaca que complica una disociación aurículo-ventricular incompleta, debe ser tratada preferentemente por otros procedimientos, como los diuréticos mercuriales, el régimen, la Oxígenoterapia, etc.

Por último, debemos hacer presente que se harán todos los esfuerzos posibles por llegar a un diagnóstico etiológico en el caso de la disociación aurículo-ventricular e instaurar cada vez que sea posible el tratamiento correspondiente.

III.—TRATAMIENTO DE LAS AFECCIONES CORONARIAS

ANGINA DE PECHO E INFARTO DEL MIOCARDIO

La angina de pecho (dolor anginoso, estenocardia) es la expresión de una insuficiente nutrición del miocardio. Tal situación puede deberse al estado patológico de las arterias coronarias, como también ser la expresión de un esfuerzo extremo del músculo cardíaco con coronarias indemnes. En la Clínica se suman de ordinario ambos factores. Un defecto pequeño permite una circulación suficiente para un trabajo moderado del músculo cardíaco; sobreviene un esfuerzo mayor y la hiperemia requerida no se produce, estallando así la crisis anginosa. Cada vez que se produce una desproporción entre los requerimientos de oxigeno del corazón y el flujo coronario, se dice que hay insuficiencia coronaria. Si la anoxia se prolonga o es de un grado muy acentuado, la fibra miocárdica se altera de un modo irreversible y aparecen los focos de miomalacia del infarto del miocardio. Estos pueden producirse como la consecuencia de una obstrucción (trombosis) de las arterias coronarias, lo mismo que por una insuficiencia coronaria marcada. Existe, pues, un infarto del miocardio por trombosis y existe también un infarto del miocardio sin oclusión de las arterias coronarias.

Nociones indispensables de Fisiopatología de la circulación coronaria. La circulación coronaria difiere fundamentalmente del resto de la circulación por tratarse de una red vascular que se encuentra incluída dentro del músculo cardíaco, sufriendo las influencias que de fuera adentro le transmiten las alternativas de sístole y diástole del corazón. El estudio de estos factores tiene trascendental importancia en las nociones terapéuticas por aplicar. Están ya lejos los tiempos de las académicas discusiones que se originaron sobre si la circulación coronaria se haría durante el diástole o el sístole del corazón, sobre si el ostium de las arterias coronarias era ocluído o no por los velos sigmoídeos de la aorta durante el sístole. Hoy día conocemos con notable exactitud los detalles con que se desarrolla la circulación coronaria.

FLUJO CORONARIO.- Por métodos diferentes ha llegado a establecerse que el flujo coronario es de aproximadamente 30 a 75 cc. por 100 g. por minuto y en los casos del corazón humano, con un peso de 300 g. es del orden de 150 a 225 cc. por minuto. Si se acepta que el débito cardíaco es de 3 a 4,5 l. por minuto, podría calcularse que alrededor del 5 % del débito total pasa a las coronarias. También se puede calcular que el flujo corriente normal puede triplicarse en los casos de ejercicios violentos y en tal caso la proporción con respecto al débito total resulta menor.

El control del flujo coronario se hace por diversos mecanismos, entre los cuales cabe anotar: 1.—El control pasivo que significa la variación de la presión sanguínea en el nacimiento de la aorta. 2.—Las variaciones del calibre de las coronarias, modificaciones también pasivas, que tienen lugar como consecuencia de los cambios mecánicos durante la contracción cardíaca. 3.—Por último, la posible existencia de un mecanismo vasomotor, que de un modo activo modifique el lumen de los vasos.

La importancia de la presión arterial es innegable. Tanto la presión sistólica, como la diastólica y la medio-dinámica, son factores que influyen de un modo decisivo sobre el flujo coronario; predominantemente son los cambios de la presión diastólica los que modifican este flujo. Pero también ANREP y KROGH han podido observar que, manteniendo invariable las presiones sistólica y diastólica, se modificaba el flujo con sólo variar la presión medio-dinámica. Es muy improbable, sin embargo, que el flujo coronario sea controlado exclusivamente por las modificaciones de la presión aórtica, por mucha importancia que ella tenga. En la práctica resulta la noción de alto interés, por cuanto se observa por un lado el estallido de los accidentes coronarios por causas que influyen sobre la presión arterial y por otro, una importancia terapéutica, la del empleo de medicamentos que entre otras acciones provocan una modificación importante de la presión arterial.

El otro factor de importancia en la regulación del flujo está representado por las modificaciones mecánicas que la contracción cardíaca ejerce sobre los vasos coronarios. El flujo coronario aumenta con la aceleración del corazón y con la intensificación de la energía de la contracción. Este es un punto que puede sentarse y sugiere que una autorregulación mecánica del flujo coronario tenga lugar por un efecto de masaje del corazón sobre sus vasos. Pero las cosas no son tan simples. Estudiando ANREP las diversas fase del flujo coronario en relación con el ciclo cardíaco y manteniendo invariable las presiones en el nacimiento de la aorta, pudo observar lo siguiente: el flujo decrece progresivamente durante el sístole, hasta detenerse completamente al final de éste; inmediatamente después del comienzo del diástole, la velocidad de circulación coronaria aumenta rápidamente, alcanzando un máximo en la mitad del diástole. Estos hechos han sido corroborados parcialmente por WIGGERS, quien observa un retardo de la circulación que comienza durante la contracción isométrica, pero no ha observado nunca la detención completa de la circulación. Además anota el autor que el flujo máximo diastólico tiene lugar más precozmente que lo indicado por las curvas de ANREP. En buenas cuentas, parece que no existe una interrupción del flujo coronario en una gran parte del sístole, como algunos creyeron, pero es innegable que durante la contracción el flujo disminuye. Si estos efectos se controlan manteniendo, no ya constantes sino variables, las presiones en el nacimiento de la aorta, como resultado general se obtiene que el miocardio recibe aproximadamente tres cuartos más de sangre durante el sístole que durante un período equivalente en la primera parte del diástole; pero naturalmente esta cantidad de

sangre es mucho menor durante el período entero de diástole, debido a su mayor duración.

Como conclusión puede decirse que la compresión intramural sistólica no es ordinariamente suficiente para detener el flujo coronario, sino que ejerce solamente un retardo en él.

Sobre el control nervioso de los vasos coronarios puede decirse que ellos están ampliamente inervados por fibras del vago y del simpático y que esta inervación alcanza hasta las más pequeñas arteriolas. En 1896 PORTER evidenció que el vago contenía fibras vasoconstrictoras. La posición del problema en la actualidad es más o menos la siguiente: algunos creen que las fibras vasoconstrictoras, que ejercen una acción tónica, llegan por intermedio del vago y que las fibras vasodilatadoras lo hacen por el simpático (PORTER, HOCHREIN, KELLER, ANREP, WRIGHT). Si tal esquema corresponde a la realidad, quiere decir que las coronarias son inervadas de un modo totalmente diferente a las arterias de otros órganos que reciben fibras vasoconstrictoras por el simpático y solamente fibras vasodilatadoras a través del sistema parasimpático. Es por eso que para otros, como DRURY y SMITH, este tipo general de inervación es el que se aplica también a las coronarias, como a cualquier otro territorio. La tendencia moderna, al decir de WIGGERS, es de estimar que existe una acción predominante de las fibras simpáticas dilatadoras, que pasan a través del ganglio estrellado y que representan el mecanismo de control más importante del flujo coronario. Esta última noción tiene una gran trascendencia, ya que la estelectomía, operación propuesta con el objeto de bloquear la vía cardio-sensible, llevaría involucrado el grave peligro de una disminución del flujo coronario.

Los trastornos de la circulación coronaria pueden ser causados por una oclusión brusca de las arterias, por la oclusión lenta y por un flujo insuficiente con arterias sanas, debido al exagerado requerimiento en oxígeno del músculo cardíaco. Según la intensidad del fenómeno y su duración, la anoxia se expresaría solamente por la sensación subjetiva del dolor y se generan alteraciones de orden funcional y anatómico en el corazón. Ello depende también en gran parte de la existencia previa de un desarrollo de circulación colateral. Este es un hecho perfectamente comprobado experimentalmente y que en la Clínica depende entre otros factores de la edad del sujeto: a edades más avanzadas corresponde siempre una mejor circulación colateral. Los trastornos que se producen por la anoxia prolongada son los que se designan con el nombre de miomalacia; ellos son ya irreversibles y siguen una transformación que ha podido ser establecida de acuerdo con los casos autopsiados en diferentes períodos de su evolución. El foco de miomalacia involucra los siguientes riesgos: provoca un aumento de la excitabilidad del miocardio, pudiendo desencadenar anomalías del ritmo, como crisis de taquicardias ventriculares y la muerte por fibrilación ventricular; la reducción considerable de la masa contráctil del miocardio significa el establecimiento de un régimen hipodinámico, con la aparición de la consiguiente insuficiencia cardíaca, y por último, la pérdida de la resistencia de la pared ventricular expone a la posible ruptura del ventrículo. El proceso lento de reparación se hace en los días que siguen por el reemplazo de las fibras destruídas por tejido conectivo. La total reparación, hasta la formación de una firme cicatriz, requiere un tiempo variable, que depende del tamaño de la zona de necrosis y de la importancia de la irrigación colateral. En todo caso, no es inferior a 40 días y en muchos casos exige alrededor de 3 meses. Por último, habrá que señalar que el tejido de reparación puede,

en su resistencia, no corresponder a la exigencia mecánica y ser el asiento ulterior de la formación de un aneurisma.

TRATAMIENTO DE LA ANGINA DE PECHO

Hemos dejado bien en claro que el típico dolor anginoso, significa que el corazón no recibe una adecuada cantidad de sangre para realizar lo que se le pide, y es indudable que las soluciones no pueden ser otras que la restricción del trabajo y el aumento del aporte sanguíneo. La eficacia de la limitación del ejercicio es señalada ya por la experiencia del propio enfermo, que ha obtenido la cesación de sus crisis y la supresión de los ataques, con un reposo relativo y adecuado a la intensidad del trastorno. El reposo está, pues, indicando en el tratamiento de estos enfermos; pero conviene proceder con cautela y no convertir en inválido a un paciente que solamente tiene un leve o moderado dolor anginoso. En realidad, la restricción debe hacerse sustentanto el criterio de evitar todo esfuerzo que conduzca a la aparición del trastorno, y evitando, sobre todo, las circunstancias concomitantes que conducen por otros mecanismos a la disminución del flujo coronario, como son las influencias de las emociones, la influencia del frío y de los cambios atmosféricos en general, la influencia de las comidas abundantes, etc., etc.

MEDICAMENTOS.—NITRITOS.— De acuerdo con la rapidez de acción, anotamos los siguientes medicamentos de esta naturaleza, que pueden emplearse en la crisis anginosa: nitrito de amilo, trinitrina, tetranitrato de eritrol y nitrito de sodio.

Los nitritos tienen una acción poderosa sobre las arterias, provocando su dilatación por depresión de la musculatura lisa.

Nitrito de amilo.—El nitrito de amilo posee la más rápida acción entre los medicamentos del grupo. Por la inhalación de unas cuantas gotas de nitrito de amilo, la cara se congestiona, el pulso se acelera y la respiración se hace algo más rápida y profunda. La vasodilatación queda acantonada a la cara y cuello, extendiéndose a veces sobre la pared anterior del tórax. El efecto se produce rápidamente y desaparece también con gran rapidez. Es cuestión de unos 10 a 15 segundos para tener efecto visible y la duración no excede de 2 a 3 minutos. Esta vasodilatación periférica observable, corresponde a otros cambios circulatorios. Desde luego, no sólo los vasos cutáneos anotados sufren una vasodilatación, sino también ésta tiene lugar a nivel de los vasos esplácnicos y de las coronarias. Se produce conjuntamente una hipotensión arterial con taquicardia.

El nitrito de amilo fué introducido por LAUDER BRUNTON en el tratamiento de la angina de pecho con el objeto, según se dijo, de suprimir el espasmo de las coronarias.

El nitrito de amilo es el éster nitroso del alcohol isoamílico; líquido sumamente volátil, que hay que administralo por inhalación en pequeñas ampolletas de vidrio, para romperlas en el momento del uso. Habitualmente dentro de pocos segundos y conjuntamente con aparecer los fenómenos vasomotores cutáneos, el enfermo alivia del dolor. No es raro que la inhalación del nitrito de amilo cause cefaleas y sensación vertiginosa. Las dosis empleadas son de 0,2 cc., que corresponde al contenido de una ampolleta. La inhalación puede repetirse dentro de 5 a 10 minutos, en el caso de reaparición del dolor. (D. M. S:. 0,1 g. = 7 gotas; D. M. D.: 0,3 g. = 20 gotas, según la F. Ch. III).

Trinitrina.—La trinitrina o nitroglicerina es uno de los medicamentos más apropiados en estos casos. Produce los mismos efectos que el nitrito de amilo, pero lo hace con mayor lentitud y, sobre todo, no produce con tanta frecuencia cefaleas, como el nitrito de amilo. Habitualmente el dolor anginoso desaparece 1 a 2 minutos después de haber administrado una dosis, y sus efectos persisten no rara vez hasta por 20 y 30 minutos, generalmente menos de media hora. Debe aconsejarse su empleo en el momento en que se producen los primeros síntomas o amenaza del ataque de angina. Se administra por la vía oral, pudiendo emplearse la solución oficinal glicero-alcohólica de trinitroglicerina (trinitrina al 1%) F. Ch. III: D. M. S.: 0,1 g. = 6 gotas; D. M. D.: 0,4 g. = 24 gotas, o bien, en forma de tabletas de trinitrina, que contienen 0,0006 g. de trinitrina o cápsulas, conteniendo la misma cantidad, destinadas a romperse en la boca, para su absorción a través de la mucosa bucal. La mayor importancia de la trinitrina deriva de la comodidad de su empleo, de la inocuidad del medicamento y de la posibilidad de prevenir las crisis anginosas, por la administración continuada durante el día. Ningún límite puede ponerse al número de dosis que un enfermo requiere, pudiendo tomar tantas cuantas sean necesarias para controlar su dolor o prevenirlo.

Tetranitrato de eritrol.—Más lento en su acción que los dos anteriores, requiere aproximadamente una hora para ejercer una acción manifiesta sobre la circulación coronaria; pero al mismo tiempo, es también de acción más sostenida, pudiendo estimarse que su efecto dura alrededor de 2 a 6 horas. Aparte de esto, sus acciones son exactamente las mismas de los demás nitritos. Se le administra en tabletas que contienen 1,5 a 3 cg. Las dosis de 3 cg. las consideramos algo elevadas, ya que con frecuencia dan molestias secundarias, especialmente cefaleas y muchas veces bastan cantidades menores de 1,5 cg., la mitad de la tableta por ejemplo, para obtener eficaces resultados.

Nitrito de sodio.—Se puede administrar por la vía oral, como también por la vía parenteral. Las dosis medias son de 3 a 6 cg.; pero sus efectos son también en general retardados. Es el menos usado de los medicamentos del grupo.

Alcohol.—Ultimamente viene haciéndose hincapié en la utilidad del alcohol en la angina de pecho y en otras afecciones vasculares. Es indudable que el alcohol posee una acción vasodilatadora, analogable a la que ejerce el tetranitrato de eritrol. La experiencia de muchos enfermos señala los buenos resultados que logran consumiendo una dosis moderada de whisky. El problema, sin embargo, se plantea en el sentido de si será prudente aconsejar por parte del médico su empleo en el tratamiento de estas afecciones, teniendo en cuenta por un lado que el alcohol a dosis mayores puede producir efectos nocivos y conducir al hábito. En realidad, creemos que en la práctica sólo cabe permitir la continuación de su uso en aquellos enfermos que ya lo usaron anteriormente y, sobre todo, en aquellos que ya vieron que el alcohol les proporcionaba un evidente alivio.

Teobromina. Teofilina.—El empleo de los medicamentos de la serie xántica en la angina de pecho se basa en la noción clínica de su eficacia y en las experiencias de perfusión de estas sustancias con determinación del flujo coronario. Indudablemente producen en un grado variable un aumento del flujo coronario. Este aumento es de un 20% para el caso de la Teobromina, algo mayor para la Teofilina y mayor para la Teofilina etilendiamina. No son tan evidentes los resultados que se obtienen cuando se experimenta sobre el flujo coronario con ligadura de las arterias coronarias, como tampoco existe evidencia alguna de que la zona de isquemia producida por la ligadura sufra una modificación favorable con

el empleo de estos medicamentos. En buenas cuentas, sin que existan argumentos convincentes sobre la utilidad de tales medicamentos en la angina de pecho, es el caso que se hace de ellos un empleo que podríamos llamar rutinario y del cual los clínicos no han logrado obtener tampoco la prueba que hace falta. La actitud más generalizada es que tales medicamentos pueden administrarse durante largo tiempo, sin efecto nocivo alguno y que son muchos los pacientes que declaran obtener un alivio y algunos beneficios por su empleo sistemático. Se administran, la Teobromina a dosis de 0,50 g., 3 veces en el día y de preferencia, por su mejor tolerancia, la Diuretina a dosis de 1 g., y todavía, la Teofilina etilendiamina, 0,10 g., 3 veces en el día.

SEDANTES.—De mayor interés que el empleo de la serie xántica, es el uso larga mano de los diferentes medicamentos sedantes. Aconsejamos su empleo sistemático en estos casos, recurriendo de preferencia al fenobarbital, a dosis que no produzcan naturalmente somnolencia, o bien, empleando el Prominal, barbitúrico de acción hipnótica mucho más débil que el anterior. Disminuyendo la excitabilidad nerviosa, se contribuye poderosamente a atenuar la influencia de las emociones sobre la circulación coronaria, cuya importancia es innegable. Con todo, la prescripción conjunta de algunos de estos medicamentos resulta aconsejable:

Rp./
Teofilina etilendiamina .. .. 0,10 g.
Tetranitrato de eritrol .. .. 0,01 g.
Prominal .. .. 0,02 g.
Para una oblea, tres al día.

SOLUCIONES HIPERTONICAS DE GLUCOSA.—Estas soluciones han sido empleadas frecuentemente, con el objeto de producir una vasodilatación coronaria. El efecto que tales soluciones provocan en corazones normales, lo mismo que en corazones con perturbaciones en la circulación coronaria, es sumamente variable. Se registran algunos efectos beneficiosos, pero no son raros los casos en que tales soluciones provocan la aparición de típicos ataques anginosos. Se han controlado las acciones con el estudio electrocardiográfico, y también se ha podido comprobar que estas soluciones hipertónicas de glucosa tiene una marcada tendencia a alterar el electrocardiograma, especialmente a alterar la onda T, en el sentido de su inversión. Una posible explicación de este tipo de influencia de la glucosa sobre la circulación coronaria, sería una sobreproducción de insulina. La glucosa es uno de los mejores estimulantes de la función endocrina del páncreas y es bien conocida la influencia del hiperinsulinismo sobre el trabajo cardíaco. También puede explicarse el fenómeno por un aumento del requerimiento de oxígeno por parte del miocardio, requerimiento que no iría acompañado del correspondiente aumento de la circulación. Creemos que, a pesar de haber usado sin mayores inconvenientes, pero sin beneficio real, la solución hipertónica de glucosa en la angina de pecho, el conocimiento de estos eventuales accidentes nos permite desaconsejar su empleo en cualquier afección coronaria.

OTROS MEDICAMENTOS.—Con el objeto de completar la información, mencionamos aquí medicamentos, tales como la **Padutina** (BAYER) y el **Lacarnol** (BAYER). El primero, calificado por FREY y KRAUT como una hormona circulatoria de origen pancreático, que dilata los vasos pulmonares, los vasos cutáneos, cerebrales, de las extremidades y de las coronarias y el segundo, que es un extracto de musculatura esquelética y de páncreas de animales de sangre caliente. Su acción, se dice que es dilatadora electiva de las coronarias. Si bien las experiencias originales han demostrado estos efectos, otros investigadores no han podido corroborarlos y en la Clínica no hay prueba alguna de eficacia.

MEDIDAS GENERALES.— Aparte de las recomendaciones sobre restricción de la actividad física de estos enfermos, de la que ya hablamos, cabe decir que no existe una dieta para ellos, como no sea el consejo lógico de evitar la sobrecarga de trabajo digestivo, por una alimentación excesiva y alimentos de difícil digestión. En aquellos enfermos con manifiesta tendencia al timpanismo y flatulencia postprandial, convendrá suprimir de la dieta aquellos alimentos que justamente propenden a la aparición de tales molestias, pues es bien sabido que la elevación del diafragma en estos casos, contribuye poderosamente al estallido de las molestias anginosas. Con respecto al tabaco, puede decirse, que no hay seguridad de sus efecto nocivo, hablando de la generalidad de los casos; evidentemente hay casos particulares donde la supresión del tabaco entraña una disminución neta de las molestias y estará, en consecuencia, indicado proceder a la prueba terapéutica de su supresión temporal.

Sobre el tratamiento quirúrgico de la angina de pecho, véase más adelante.

INFARTO DEL MIOCARDIO

El tratamiento del infarto del miocardio, sea éste con o sin trombosis, comprende los siguientes objetivos: 1.—Supresión lo más rápida y completa del dolor. 2.— Colocación del enfermo en las mejores condiciones, en tanto que tienen lugar los procesos de cicatrización. 3.— Tratamiento de las complicaciones.

1.—SUPRESION DEL DOLOR.—El dolor del infarto del miocardio se caracteriza por su violencia extraordinaria y por su duración también extraordinaria varias horas y aún días. Aparte de esta característica, el dolor de la trombosis tiene de particular el no ser influenciado por los medicamentos eficaces para el control de la angina de pecho, esto es, la trinitrina y el nitrito de amilo. La indicación para el empleo de la morfina es por consiguiente, formal. Se inyectará inmediatamente una dosis de 1 a 1,5 cg. de clorhidrato de morfina por la vía subcutánea, o bien, según las preferencias del médico Dilaudid, que es de efecto más enérgico que la morfina, pero que tiene también una toxicidad mayor (de Dilaudid se emplean 2 a 3 mg.) o todavía combinaciones de morfina con escopolamina, en las conocidas preparaciones de Sedol, solución inyectable de morfina compuesta y otras. Si los resultados se hacen esperar, al cabo de una hora se renovará la dosis y se administrará tanto como sea necesario para obtener la supresión del dolor. No debe temerse en estos casos la intoxicación morfínica. No es raro verse obligado a administrar dosis de 3 a 4 cg. de morfina o su equivalente en los otros medicamentos, sin observar la más mínima manifestación de orden tóxico. Es que el dolor constituye un verdadero antídoto de la morfina y muchas veces es dable observar que solamente con estas altas dosis se consigue la supresión del dolor, sin que se aprecie el efecto hipnótico del medicamento. Teniendo en cuenta la tendencia a la reaparición del dolor en las horas que siguen, habrá que mantener la indicación de la morfina cuando el caso así lo requiera. Para justificar el empleo del medicamento a tan grandes dosis, no sólo basta dejar en claro la escasa posibilidad de la intoxicación morfínica,

sino que es necesario también hacer notar que el bloqueo del dolor importa, no sólo la supresión de un sufrimiento que puede ser atroz sino también el bloqueo de reflejos que, teniendo su punto de partida en el foco de miomalacia, siguen la vía centrípeta y vuelven por la vía centrífuga a actuar como un mecanismo de vasoconstricción en el área adyacente del infarto. Experimentalmente está probado que la supresión de la vía cardiosensible, sea por la anestesia por morfina o por sección anatómica de la vía, protege al animal no sólo contra el dolor, sino también contra la muerte súbita, producida por el mecanismo anotado.

Además, señalamos las siguientes ventajas, como DAVID lo ha indicado: la morfina disminuye el trabajo del corazón, moderando el ritmo y disminuyendo el metabolismo basal; disminuye también la morfina el esfuerzo respiratorio y tiende a prevenir la disnea nocturna y el asma cardíaco como EPPINGER, FRASER y HARRISON lo han comprobado.

2.—Para alcanzar el segundo objetivo, las siguientes indicaciones se imponen: reposo, dieta, Oxígenoterapia.

El enfermo será colocado en **reposo en cama** con la máxima rigidez, durante un período de tiempo que, teóricamente al menos, debe prolongarse hasta el momento en que el proceso de reparación del foco de miomalacia haya llegado a constituir un tejido firme de cicatrización. Ya hemos visto que este período oscila entre 6 y 12 semanas, de acuerdo con las informaciones proporcionadas por las autopsias de individuos que murieron en diversas etapas de este período. Naturalmente que el proceso de reparación está en íntima relación, al menos su rapidez, con el tamaño inicial de la zona isquemiada y con la existencia de una circulación colateral más o menos eficaz. Siendo imposible hacer deducciones clínicas a este respecto, habremos de guiarnos por algunos signos indicativos, como son la curva térmica, la leucocitosis, la velocidad de sedimentación de los glóbulos rojos y el electrocardiograma. Así las cosas, se procederá en la forma siguiente: la estada mínima no podrá ser inferior a 4 semanas; durante este tiempo permanecerá pasivamente en su lecho, semisentado y cambiando de posición con la ayuda de la enfermera; los alimentos le serán dados por ella, quien atenderá también a su toilette. Le serán prohibidas las visitas y todas las circunstancias que puedan ocasionarle emociones y preocupaciones. Es un complemento indispensable del reposo, el empleo, sin restricción, de los medicamentos sedantes, tanto para disminuir la nerviosidad propia de este estado, como para asegurarle un buen reposo durante la noche. Se emplearán con este fin los Bromuros y los barbitúricos en la forma que ya tantas veces hemos indicado.

Si la evolución posterior del enfermo es satisfactoria, esto es, si no reaparecen los dolores precordiales, si no hay trastornos del ritmo, si no hay insuficiencia cardíaca, utilizaremos, como guía para la levantada del enfermo, las modificaciones que también progresivamente tienen lugar sobre la velocidad de sedimentación y el electrocardiograma. Al terminar la cuarta semana indudablemente la curva térmica ya no tiene valor indicativo, pues que se produjo la elevación térmica a las 24 a 48 horas de producido el infarto y sólo se prolonga por unos pocos días, coincidiendo con los procesos de reabsorción de los tejidos necrosados. Los dos últimos procedimientos que mencionamos son más sensibles, y es por ello que constituyen la mejor ayuda en la solución del problema. Creemos que con valores de sedimentación globular inferiores a 20 mm. en la primera hora, y con estabilización de la curva electrocardiográfica, puede concederse la levantada al enfermo. Se le permitirá entonces al enfermo abandonar el lecho, para pasar el día en un sillón, hasta que, al cabo

de la séptima a octava semana se le autoriza a dar los primeros pasos. De aquí en adelante las etapas deben transcurrir con la misma lentitud hasta que el enfermo pueda salir a la calle y volver a su trabajo, lo que en ningún caso podrá autorizarse antes de unos 4 a 5 meses y todavía con la restricción de que esta actividad durante el primer año que sigue al infarto, deberá corresponder solamente a la mitad de la jornada de trabajo habitual.

Dieta.—En los primeros días, muy pequeñas cantidades de alimentos le serán dados; muchas veces el ayuno completo se impone cuando hay vómitos y estado nauseoso, síntomas frecuentes de la enfermedad. En tal caso, pequeños trozos de hielo serán suficientes para disminuir las molestias de la sequedad de la boca. Pasado este estado, la dieta se aumenta poco a poco, hasta que en el quinto o séptimo día se llega a dar la dieta hipocalórica de 800 calorías, de la cual ya hablamos en la pág. 188.

Esta dieta, que es la misma que aconsejamos para la insuficiencia cardíaca, debe ser mantenida por lo menos durante todo el período que dura el reposo en cama y ser prolongada más allá cada vez que el peso del enfermo exceda el peso standard, o elevándola ligeramente a 1200 a 1300 calorías en el caso que se produjera una desnutrición marcada. La tolerancia para las dietas de desnutrición en estos casos es extraordinaria y es muy raro que el médico se vea compelido a exceder las cifras de valor calórico que anotamos.

MASTER y sus colaboradores han puesto de relieve las grandes ventajas de la desnutrición en estos casos. La estrecha relación, dicen los autores, que existe entre la función cardíaca y la ingestión de alimentos, ha sido señalada por EBERDEN, cuando notaba que sus pacientes desarrollaban el síndrome anginoso después de las comidas; por KARREL, que anotaba el valor de la dieta lácteo-vegetariana, etc. Pero, es sobre todo, importante anotar que la disminución en la ingestión de alimentos acarrea como resultado una disminución en el metabolismo, con la consiguiente disminución del débito cardíaco. GROLLMANN y otros han demostrado el aumento del débito cardíaco que sigue a la ingestión de alimentos y WAYN en su estudio clínico de la angina pectoris, razona que el dolor producido por las comidas corresponde a un mayor esfuerzo sobre el corazón.

Oxígenoterapia.—De un modo sistemático estamos empleando la oxígenoterapia en el infarto del miocardio. Es un procedimiento sumamente útil, no sólo en los casos que se complican con insuficiencia cardíaca, disnea y cianosis, pues hemos visto que contribuye poderosamente a aliviar el dolor en los casos simples y tenemos también la impresión de que influye favorablemente la evolución posterior. Sobre la técnica de su aplicación, véase más adelante.

3. — TRATAMIENTO DE LAS COMPLICACIONES. — **Insuficiencia cardíaca.** — No son raros los casos que evolucionan sin incidentes de esta especie. Es posible que tal vez una buena mitad de los casos de infarto se compliquen, al cabo de algunos días, con insuficiencia cardíaca del tipo congestivo o con el accidente agudo de la insuficiencia ventricular izquierda, el edema agudo del pulmón. Esto plantea de inmediato el problema del empleo de los medicamentos cardiotónicos en tales oportunidades. Tratar de resolver el problema exclusivamente por la influencia que pueda observarse de los cardiotónicos sobre el tonus de los vasos coronarios, es para nosotros afirmar en bases deleznables la solución de un problema de la más alta trascendencia.

Se ha discutido y se seguirá discutiendo si Digital o Estrofantina mejoran o disminuyen el flujo coronario en los casos de trombosis; pero esto no es lo que importa; en lo fundamental, los cardiotónicos aumentan la capacidad contráctil del miocardio; la energía sistólica reforzada significa por una parte una influencia indirecta sobre el flujo coronario, como ya lo adelantamos en el capítulo de la Fisiopatología de esta circulación. Pero además elevan el metabolismo del corazón en circunstancias que el aporte de oxígeno se encuentra en déficit. Es por estos motivos que al menos en los primeros días que siguen a la instalación del infarto, nos parece contraindicado su empleo, aún en presencia de síntomas más o menos marcados de insuficiencia.

Nuestra actitud en los casos leves es de espectación; suprimimos solamente el cloruro de sodio, restringimos el aporte de líquidos y observamos la evolución posterior de esta insuficiencia. No es raro observar que con tan pequeñas medidas la insuficiencia no progrese y las condiciones circulatorias se restablezcan en un plazo más o menos breve. Para casos más serios, la administración de los diuréticos mercuriales constituye un medio sumamente eficaz y casi sin peligro alguno, siempre, naturalmente, que se tomen en cuenta las contraindicaciones para el empleo de tales medicamentos. Es en este caso también donde tienen su indicación verdadera los medicamentos de la serie xántica, teobromina, diuretina, teofilina y teofilina etilendiamina, este último por la vía oral y parenteral, según sea la urgencia con que deseamos actuar. Como ya lo dijimos, estos medicamentos no poseen virtud especial alguna en el sentido de la corección de la circulación coronaria, pero son coadyuvantes eficasísimos en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca resultante.

Es indudable que, a pesar de estas precauciones tomadas, en algunos casos la evolución no es favorable. La insuficiencia cardíaca se agrava más o menos y llega a amagar la vida del enfermo. Entonces y habiendo ya transcurrido muchos días, suponiendo el proceso de reparación del miocardio ya en marcha, pueden emplearse, dándosele la preferencia a la Estrofantina. Procedemos a inyectar por la vía endovenosa ⅛ de mg., que, si es bien tolerado, renovamos la inyección a dosis de ¼ mg. cada 12 a 24 horas, según las circunstancias.

En la insuficiencia ventricular izquierda aguda valen todas las consideraciones ya hechas y se procede conforme a ellas.

Arritmias.—La existencia de una arritmia extrasistólica es de comprobación banal y no requiere tratamiento alguno. Son las taquicardias paroxísticas, de alta frecuencia, que, interfiriendo en el débito del corazón, amenazan con desencadenar una insuficiencia aguda o la fibrilación ventricular, las que exigen tratamiento. Se trata siempre de taquicardias de forma ventricular y de allí justamente el peligro de su transformación en una fibrilación, que termina con la vida del enfermo. El tratamiento consiste en la administración de quinidina 0,20 g., 3 a 6 veces en las 24 horas y prolongada por el tiempo que fuere necesario

Medicamentos contraindicados.—Ya dijimos al principio como la ineficacia de la trinitrina y del nitrito de amilo constituyen una noción útil en el diagnóstico diferencial entre angina de pecho e infarto del miocardio. Estos medicamentos están contraindicados no sólo porque son ineficaces, sino también, porque, modificando de un modo brusco la presión arterial, repercuten por este mecanismo de un modo nocivo sobre el flujo coronario. Hemos dejado en claro en las primeras líneas de este Capítulo la importancia de la presión arterial sobre la circulación coronaria. Además, experimentalmente ha demostrado HANDFIELD que, rebajando la presión diastólica con nitroglicerina, se observa en el perro un aumento del tamaño del infarto.

La adrenalina experimentalmente ha probado aumentar el flujo coronario. La explicación de este hecho se encuentra en la calidad de la inervación de estos vasos, pero téngase presente que la adrenalina aumenta el trabajo cardíaco, como GROLLMANN lo ha indicado y que no hay seguridad que en el hombre la adrenalina ejerza una acción vasodilatadora sobre las coronarias. BARBOUR y PRINCE consideran que el efecto vasodilatador de las coronarias de la adrenalina es un hecho exacto en el perro y en el gato, pero aseguran que en el hombre la adrenalina produce una vasoconstricción de estas arterias. En todo caso, es necesario recordar que la adrenalina produce dolor en el paciente con síndrome anginoso.

El tratamiento, pues, del infarto del miocardio, producido como consecuencia de la obliteración de una rama importante de las coronarias o solamente como una insuficiencia coronaria aguda, se resume en el empleo inmediato de la morfina, a dosis suficiente para suprimir el dolor, el reposo prolongado en cama y la dieta de desnutrición. Los demás medicamentos que se acostumbra administrar o no tienen efecto útil alguno o son nocivos. Subrayamos a este respecto la contraindicación de los nitritos, de la adrenalina y de la digital. Y es así, cómo procediendo en esta forma, la suerte de estos enfermos ha cambiado fundamentalmente. El estudio de la mortalidad comparada, según lo señala MASTER, indica claramente que ésta era considerablemente más alta cuando estos enfermos no eran sometidos ni a reposo prolongado, ni a la dieta de desnutrición y se administraba sistemáticamente la Digital. Las tasas de mortalidad de diferentes autores y en diferentes países, fluctuaban entre 38 y 53 %, mientras que las cifras de mortalidad de MASTER han descendido a 16,5 % y si se toma en cuenta solamente la mortalidad para el primer ataque, las cifras eran de 25 a 34 % contra 8 % con el tratamiento indicado. Es indudable que un pequeño error puede existir en estas cifras, desde el momento en que, como lo sabemos, el diagnóstico del infarto no se hacía antes con la frecuencia y con la facilidad con que hoy día se hace y que seguramente escapaban en aquellas estadísticas los casos leves, mejor diagnósticados hoy día.

TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LA INSUFICIENCIA CORONARIA.

No podemos disimular la frecuencia con que en la práctica nos encontramos impotentes para disminuir la invalidez que en grado más o menos marcado sufren estos enfermos. La investigación etiológica más acuciosa no permite en la mayoría de ellos una deducción terapéutica eficaz, o por lo menos los ensayos que en este sentido se hacen, están generalmente destinados al fracaso. El enfermo logra controlar más o menos eficazmente su crisis dolorosa, pero al menor esfuerzo las molestias reaparecen. Reduce paulatinamente la actividad, atiende malamente las obligaciones, hasta que se ve compelido a abandonarlas en definitiva, se relega a su casa y cuando, olvidando en un rato de optimismo su afección, se sale del margen de privaciones, pronto el dolor estalla nuevamente, recordándole la penosa realidad. El médico que siente la responsabilidad de los acontecimientos y que se ve presionado por su enfermo hacia la búsqueda de nuevas soluciones, debe saber que puede contar con los recursos del tratamiento quirúrgico. Estos no podrían plantearse sino sobre la base de un posible mejoramiento de las condiciones circulatorias, de la supresión del dolor,

o del bloqueo de las vías dolorosas, siempre que esto se acompañe de un efecto circulatorio favorable, pues de otro modo este último procedimiento entrañaría un peligro de muerte para el enfermo, ya que, faltando la advertencia del dolor, el esfuerzo demandado al miocardio podría traspasar el limite de lo compatible con la vida.

1.- **Intervenciones de revascularización del miocardio.** Estas operaciones tienden a crear nuevas fuentes de irrigación del miocardio, por intermedio de adherencias que llevan vasos de neoformación a anastomosarse con las coronarias. Para esto se aplican sobre el miocardio colgajos de músculo pectoral, como se hace en la operación de BECK, o epiploicos, por vía transdiafragmática (cardioomentopexia de O'SHAUGHNESSY). La intervención ideada por BECK lo fué después de prolongados ensayos experimentales en animales, que lo llevaron al convencimiento de que en las adherencias se formaban vasos capaces de llevar sangre desde el exterior hacia las coronarias. Aplicada al hombre, la operación de BECK ha dado los resultados siguientes:

número de casos operados	11
éxito operatorio y terapéutico	6
fallecidos	5

LOCKWOOD, de Toronto, operó dos casos, uno falleció a las 26 horas y el otro sobrevivió cinco meses con alivio completo y vuelta a sus ocupaciones. De 15 pacientes operados de cardioomentopexia, 10 sobrevivieron y 8 de ellos mejoraron grandemente. La impresión es que, de ambas operaciones, encontrándose todavía en una fase experimental, parece superior esta última.

Con el objeto de simplificar las técnicas, se ha propuesto también la introducción entre las hojas del pericardio, de sustancias que, ejerciendo una acción irritante (polvo de talco, por ejemplo), provoquen la adherencia de ambas hojas y propendan a la revascularización del miocardio, utilizando la irrigación superficial pericárdica. No hay todavía datos seguros sobre los resultados de tales procedimientos.

2.—**Tiroidectomía.** La tiroidectomía ha sido propuesta por los cirujanos de Boston (BLUMGARD, BERLIN, CUTTLER, LEVINE), con el fin de disminuir el metabolismo basal y disminuir el trabajo del corazón, como ya lo explicamos en la pág. 189. En realidad la primera indicación de la tiroidectomía fué la angina de pecho y después fué aplicada al tratamiento de la insuficiencia cardíaca. Los resultados en la angina de pecho obtenidos por CUTTLER son los siguientes: de 30 casos operados, mortalidad total 10 %. Resultados: excelente 10 %, bueno 40 %, mediocre 50 %.

Ha nacido esta indicación también de los hechos siguientes: la inyección endovenosa de adrenalina desencadena en el anginoso una crisis de angor pectoris; por otro lado, la hormona tiroídea sensibiliza las estructuras inervadas por fibras autónomas a la adrenalina. La tiroidectomía impediría entonces la manifestación, en el angor pectoris, de la acción de la adrenalina, producida permanente o intermitentemente en el mismo enfermo, sobre las coronarias y sobre el miocardio.

3.—**Procedimientos destinados a interrumpir la vía cardiosensible.** Estudios clínicos y experimentales demuestran que las sensaciones dolorosas que tienen su punto de partida en el corazón, viajan por el sistema simpático. Su curso más probable es el siguiente (WIGGERS): a) por el segundo nervio cardíaco izquierdo hacia el segundo ganglio cervical y a través de la cadena cervical y del ganglio estrellado, penetran en la médula por los ramicomunicantes del primero al cuarto y aún quinto ganglio torácico. b) vía nervio cardíaco inferior izquierdo al ganglio estrellado y desde allí en la misma forma que el anterior. c) numerosas conexiones directas entre el corazón y las raíces torácicas izquierdas superiores, hasta la quinta o sexta. No se han demostrado conexiones aferentes con los nervios cardíacos superiores y el ganglio cervical superior. Así, pues, la extirpación del ganglio estrellado interrumpe la mayor parte de la vía y reduce el bombardeo al sistema nervioso central en tal grado que queda por debajo del umbral de la conciencia. La sección de los 5 primeros ramicomunicantes torácicos o de las raíces posteriores, es un procedimiento más lógico, porque todos los impulsos que entran a la médula quedan así bloqueados. En ciertos casos, con alta intensidad de dolor, puede, excepcionalmente hacerse la entrada hasta por la séptima raíz torácica y en la parte alta extenderse hasta el segundo segmento cervical.

La base fisiológica en que se apoyan los procedimientos operatorios destinados a la sección de la vía cardio-sensible no residen solamente en la interrupción del dolor y en último término en la conciencia de las alteraciones que tienen lugar en el corazón, sino que se afirman también en el hecho que, como lo manifestamos al referirnos al empleo de la morfina en el infarto del miocardio, se bloquea simultáneamente un cierto número de reflejos vasomotores que influencian perjudicialmente la irrigación del miocardio, hecho comprobado tanto experimental como clínicamente: en la primera forma, observando la menor mortalidad que como consecuencia de la ligadura de las coronarias se produce en los animales bajo anestesia o bien con previa sección de la vía cardio-sensible, y en la clínica, porque puede observarse que los enfermos operados no sólo logran la supresión de sus molestias, sino que se influencian también favorablemente otros factores, como la supervivencia general del grupo o modificaciones electrocardiográficas. Estas operaciones son las siguientes:

a.—**Operación de JONNESCO.** — Consiste en la resección de toda la cadena cervical y parte alta de la torácica, incluyendo los ganglios. Resultados: JONNESCO operó un caso con gran éxito en 1926, que sobrevivió 9 años en plena actividad. Crítica: a) Intervención muy traumatizante y b) Suprime los nervios aceleradores cardíacos y vasodilatadores coronarios, predisponiendo a la asistolía. La intervención está hoy día abondonada.

b.—**Operación de BROWN y COFFEY.**—Consiste en la extirpación del ganglio cervical superior. Crítica: intervención sin base fisiológica. Hoy está abandonada.

c.—**Operación de EPPINGER y HOFFER** —Consiste en la sección del nervio depresor de CYON. Hasta 1932 había 12 casos operados por HOFFER, de los cuales 5 curaron, 2 mejoraron, en 4 fracasó y 1 murió. Crítica: el nervio depresor de CYON no se encuentra siempre. La operación carece de base fisiológica.

d.—**Operación de DANIELOPOLU.**—Consiste en la resección del simpático cervical y filetes del neumogástrico, excepto el ganglio estrellado. En caso de fracaso en el lado izquierdo, se completa en lado derecho. Resultados: de 54 casos operados, 70 % de curaciones o apreciable mejoría: mortalidad total del grupo: 3,7%. Crítica: a) Reposa en una concepción muy personal del autor sobre la patogenia del angor, no aceptada por otros autores. b) respeta el ganglio estrellado y los ganglios torácicos superiores, vías de la mayor importancia como ya lo hemos visto.

e.—**Operación de LERICHE.**—Consiste en la resección del ganglio estrellado. Trata de suprimir el reflejo vasoconstrictor, que, nacido en el plexo cardíaco, actúa sobre las coronarias. Tiene sólida base experimental y se pretende suprimir no sólo la vía dolorosa sino que provocar una vasodilatación activa coronaria. Resultados. Entre 1925 y 1936, LERICHE y FONTAINE han realizado 167 estelectomías, con mortalidad nula y los siguientes resultados: curación completa 27%, gran mejoría 15%, mejoría 26%; total de los casos influenciados favorablemente 67%. Fracasos 26%, resultados desconocidos 7 %. Crítica: la extirpación del ganglio estrellado entraña una mutilación fisiológica muy grande. Hay un evidente peligro de asistolía por la supresión de los nervios cardiorreguladores. En ocasiones, la experimentación demuestra una agravación de los fenómenos de isquemia del miocardio.

f.—**Anestesia del ganglio estrellado.**—Es un tiempo previo a la estelectomía, que sirve de test y de Terapéutica temporal.

g.—**Alcoholización paravertebral** —Consiste en la supresión fisiológica de los ganglios simpáticos cervicales y torácicos superiores por medio de inyecciones locales de alcohol. Por su benignidad, es la intervención más aconsejable. Con el objeto de alcanzar resultados permanentes, se ha propuesto la ganglioectomía torácica (HENRY y ADSON). Tal intervención es sumamente traumatizante y tiende a ser abandonada, procediéndose actualmente sólo a la alcoholización.

La alcoholización tiene por objeto producir el bloqueo fisiológico de los ganglios torácicos superiores, interrumpiendo así totalmente la vía sensitiva del dolor anginoso

común. Fué preconizada por LEAWEN y KAPPES (1922), por MANDEL (1925), quien le dió su verdadera importancia. En los primeros casos de MANDEL, sólo se procedía a la inyección de novocaína, lo que dió resultados naturalmente transitorios. Fué por ello que SWETLOW propuso modificar la técnica con la alcoholización a fin de provocar la neurolisis de los rami-comunicantes y obtener resultados más duraderos. WHITE, de Boston, ha operado con esta técnica un gran número de pacientes.

Técnica: Se usan agujas de 8 a 10 cm., que se colocan a 4 cm. de la línea media, inyectando previamente novocaína al 1 % y a medida que se profundiza, se apoya la aguja sobre la costilla con inclinación sobre la línea media, hasta llegar a la vértebra. La aparición de anestesia en la piel en el segmento cutáneo correspondiente, indica que se ha alcanzado el sitio elegido. En seguida se inyectan 3 a 5 cc. de alcohol al 85%. La inyección se hace escalonadamente desde el último ganglio cervical (8º cervical) hasta el 6º o 7º dorsal, en el lado izquierdo.

Complicaciones: Las complicaciones posibles se refieren a: 1.—nueralgia intercostal con sensación de anestesia dolorosa, que aparece a las 8 horas y que dura hasta 2 o más meses; es muy frecuente. 2.—Neumotórax: raro. 3.—Pleuresía: rara. 4.—Síndrome de BERNARD-HORNER: frecuente.

Indicaciones: Toda angina de pecho en que han fracasado los tratamientos habituales y que significa para el enfermo invalidez mediana o acentuada. Es contraindicación la insuficiencia cardíaca pronunciada. No lo es la insuficiencia cardíaca de grado leve, ni la trombosis coronaria.

Ventajas: se trata de una operación relativamente simple, de mortalidad muy reducida y con buenos resultados inmediatos y alejados. No cabe duda alguna que es la operación más aconsejable en estos casos.

Resultados: SWETLOW: 22 casos:	alivio de 90 %	11 casos
	alivio de 50 a 80%	7 casos
	alivio inferior a 50%	4 casos

MANDEL:	16 casos; resultados favorables sin indicar detalles.	
WHITE (1934): 34 casos:	Alivio de 100 a 90%	67,7%
	Alivio de 90 a 50%	17,7%
	Alivio de 50 a 25%	5,9%
	Fracasos (alivio de 25 a 0 %)	8,8 %

LEVY y MOORE (1941): 45 casos:	Alivio	75,5%
	Fracasos	22,5%
	Alivio permanente	47,5%
	Alivio marcado	40 %
	Alivio moderado	5 %
	Alivio pequeño	2,5%

Duración de los efectos en caso de alivio permanente:

9 años	2 casos
6-7 años	6 casos
2-5 años	3 casos
1 año	8 casos

Nuestros resultados: En 1940 hicimos operar cuatro de nuestros enfermos con A. ALONSO.

Caso Nº 1: alcoholización de 8ª cervical a 5ª dorsal izquierda. Un año de sobrevida con disminución de 80% de sus molestias. Hubo ligera faja de anestesia táctil y dolorosa en el brazo izquierdo de corta duración a raíz de la operación. Muerte por insuficiencia cardíaca.

Caso Nº 2: Alcoholización 8ª cervical a 5ª dorsal; angor de gran intensidad; alivio completo durante los 4 primeros meses, después reaparición progresiva de sus molestias. Complicaciones: anestesia dolorosa de uno y medio mes de duración, síndrome de BERNARD-HORNER pasajero. El resultado fué excelente; pero de corta duracion. Muerte súbita en una crisis de angina de pecho al cabo de un año.

Caso Nº 3: Alcoholización de la 8ª cervical a la 2ª dorsal. Angor de mediana intensidad. La intervención fué mal tolerada y no pudo completarse la alcoholización de las otras raíces dorsales; sin embargo, se obtuvo alivio completo del dolor durante 8 meses. Hubo pequeña zona de anestesia pasajera.

Caso Nº 4: Alcoholización de la 8ª cervical a 5ª dorsal izquierda y de la 8ª cervical derecha. Insuficiencia coronaria grave, invalidez completa sin signos de insuficiencia cardíaca. En el último tiempo, antes de la intervención, el enfermo consumía una dosis de trinitrina cada hora, no podía marchar más de 50 metros sin que estallara la crisis dolorosa. Resultado: supresión total de las molestias hasta la fecha (uno y medio año de observación), vuelta del enfermo a su trabajo. En estuerzos prolongados, sólo se queja de una sensación muy soportable de constricción en la base del cuello.

Conclusión: La alcoholización paravertebral nos parece el procedimiento de elección en la angina de pecho intratable por los medios habituales. Contrariamente a lo que pudiera pensarse, los resultados son en general duraderos y el riesgo operatorio mínimo. En casos de resultados temporales es preferible proceder nuevamente a la alcoholización, antes que ir a una operación tan traumatizante como es la resección de los rami-comunicantes.

IV.—TRATAMIENTO DE LAS AFECCIONES ARTERIALES PERIFERICAS

1.—ARTERIOESCLEROSIS

La arterioesclerosis es una transformación degenerativa de las paredes arteriales, con acumulación de sustancias lipoídicas y calcificación ulterior. La llamada esclerosis de MOENKEBERG consiste en una calcificación de la túnica media de las arterias musculares de la periferia y transformación hialina de las arteriolas, con depósitos lipoídicos; es también un proceso que debe ser incluído en el concepto de la arterioesclerosis.

Estas transformaciones son la consecuencia de alteraciones metabólicas generales, en relación más o menos estrecha con el curso de la vida y pueden tener lugar de un modo uniforme en todo el árbol arterial o hacerse más marcadas en un determinado territorio. La expresión clínica varía según sea la localización del proceso patológico; habrá que distinguir así la arterioesclerosis de localización cerebral, coronaria, mesentérica, de las extremidades inferiores, etc., etc. También habrá que hacer algunas diferencias en lo que se refiere a la intensidad de los cambios degenerativos según el segmento vascular comprometido, esto es, si tiene lugar en arterias de gran calibre o es predominante en los territorios arteriolares. Mientras que en el primer caso las perturbaciones que comanda el trastorno se refieren primordialmente a la nutrición del territorio afectado y a las modificaciones funcionales que entraña el compromiso de los plexos simpáticos englobados en la pared arterial, en el caso de una arterioloesclerosis el problema se plantea preferentemente para los cambios producidos en el aumento de las resistencias periféricas.

Las conclusiones de orden terapéutico que pueden sacarse con respecto a la etiología de la arterioesclerosis no pueden ser sino decepcionantes, ya que se trata, como bien se comprende, de una lucha contra el envejecimiento y en esta lucha el médico tiene pocas espectativas de triunfo. Así, el tratamiento de la arterioesclerosis se resume en líneas generales en algunos consejos que tendrían como único objetivo aminorar las molestias derivadas del compromiso circulatorio y en el retardo del avance de las mismas, si es que esto puede aceptarse como posible. Se recomendará al enfermo evitar los esfuerzos físicos, y sobre todo, intelectuales sostenidos, tratando de equilibrar juiciosamente la capacidad del enfermo a una actividad determinada; se recomendará la interrupción temporal del trabajo, en climas apropiados, al abrigo de los violentos cambios atmosféricos y alejado del bullicio de la ciudad y de sus preocupaciones. El ejercicio no debe no sólo prohibirse, sino que es aconsejable y favorable, estimulando la nutrición de estos enfermos y mejorando su condición psíquica. Con respecto al régimen de alimentación debe aconsejarse la misma moderación; no hay motivos para privarlos de tal o cual alimento; por el contrario, la dieta será completa, pero las cantidades de alimentos ingeridos deben atender a las justas necesidades del organismo, sin excesos ni déficits. No es razonable, en modo alguno, la dieta sin albúmina, que con tanta frecuencia se vé aconsejar con rigor a estos enfermos. Si el metabolismo nitrogenado se encuentra en condiciones normales o por lo menos el equilibrio se mantiene en buenas condiciones, la suspensión o la limitación de las albúminas puede acarrear malas consecuencias.

De los tratamientos medicamentosos puede decirse que todos ellos, como el silicato de sodio, el citrato de sodio, el iodo y toda la larga lista de medicamentos que a diario se emplean, no tienen a su haber, nada absolutamente nada, de probado; si su uso se justifica en algún modo, es porque indudablemente se trata de procedimientos totalmente inocuos, con algún efecto psicoterápico sobre el paciente, que les atribuye propiedades que jamás tuvieron.

Con respecto al tratamiento hormonal de la arterioesclerosis, especialmente el tratamiento por las hormonas sexuales masculina o femenina, se ha pretendido hacer de ellas un tratamiento etiológico o, por lo menos, de corrección patogénica, partiendo del hecho, en realidad justo, de que la lesión degenerativa de la pared arterial se observa indudablemente con una frecuencia mayor en el momento en que estas glándulas cesan o disminuyen su función. Plantear, sin embargo, así el problema, es incorrecto, por cuanto lo lógico es pensar que estas mismas glándulas sufran la influencia general degenerativa, primariamente vascular o primariamente parenquimatosa, como una consecuencia del trastorno general y que la lucha contra la vejez no pueda encontrar solución en la modificación de uno sólo de sus aspectos, el aspecto hormonal.

ARTERIOESCLEROSIS DE LAS EXTREMIDADES

Las características de la arterioesclerosis obliterante son esquemáticamente las siguientes: 1.—Se presenta corrientemente después de los 50 años de edad. 2.—La relación entre los sexos es de 6:1 en favor del sexo masculino. 3.—La raza no tiene influencia. 4.—Las alteraciones se localizan en las extremidades inferiores principalmente, a excepción del 1 % de los casos, en que existe en las extremidades superiores. 5—Se expresa, lo más corrientemente, como una claudicación intermitente. 6.—En los estados finales, naturalmente, puede haber dolor de reposo, por la neuritis isquémica y las alteraciones locales de los tejidos. 7.— Pueden existir todos los grados de alteración tisular local, desde la úlcera hasta la gangrena. 8.—El examen físico revela enfriamiento de las extremidades, enrojecimiento cuando el miembro cuelga y palidez cuando éste se eleva. 9.—Las pulsaciones están disminuídas o no existen absolutamente en todos los vasos del miembro. 10.—El índice oscilométrico está reducido o ausente. 11.—Los test de vasodilatación no producen elevación de la temperatura de la piel. 12.—La arteriografía muestra un grado variable de obstrucción arterial y es común encontrar un evidente proceso de calcificación arterial a la radiografía simple; esto último no es índice de obstrucción vascular.

Tratamiento.—Ya que no existe un tratamiento etiológico que aconsejar, hay una serie de procedimientos, en cambio, que se demuestran útiles en la atenuación o supresión de las molestias, en la disminución del progreso de la afección y en la conservación, por último, de la nutrición del miembro.

1. Reposo.—Es de la mayor importancia; toda extremidad que presente ya un grado evidente de alteración trófica, debe ser sometida al reposo; pero también conviene restringir la actividad de la marcha a aquellos enfermos que, sin alteraciones tisulares producidas por la isquemia, ofrezcan un grado acentuado de claudicación. En todo caso, el ejercicio moderado que puede autorizársele, no deberá en ningún caso llegar hasta la aparición de las molestias. La posición del miembro en el reposo es de la mayor importancia, porque una elevación exagerada sobre la posición horizontal aumenta la isquemia y una posición demasiado baja lo

pone cianótico y perturba también su metabolismo. Habrá que buscar entonces la justa posición, ensayando en el enfermo mismo y observando aquella en que la circulación se hace en las mejores condiciones. El reposo absoluto y prolongado resulta siempre nocivo a la larga.

Algunos ejercicios bien controlados, como los propuestos por BÜRGER, favorecen la circulación colateral y constituyen uno de los mejores procedimientos por aconsejar a estos enfermos. Los ejercicios de BÜRGER se hacen en la forma siguiente: el enfermo, descansando horizontalmente en la cama, eleva el miembro durante 2 minutos y lo baja por debajo del nivel horizontal de la cama por 1 min. En seguida descansa 2 a 3 min. y repite el ejercicio en la misma forma. Los tiempos de duración de las diversas fases del ejercicio deben ser modificados si durante la elevación se produce una palidez precoz o, por el contrario, en el descenso, el rubor. Estos ejercicios deben hacerse dos a tres veces en el día durante más o menos unos 20 minutos, y en todo caso, sin llegar a producir ni fatiga ni claudicación. El resultado inmediato que debe perseguirse es la normalización del calor del miembro, con un aumento de la temperatura. Otros tipos de ejercicios han sido aconsejados por ALLEN y consisten en flexiones y extensiones sucesivas de la rodilla y del tobillo, guiándose también, para su graduación, por los mismos signos que hemos anotado.

Tabaco.—Se inculpa generalmente al tabaco de ser un factor nocivo de la circulación, y es indudable que en muchos casos puede comprobarse esta aserción por las referencias que los propios enfermos nos comunican. Es prudente entonces aconsejar la supresión definitiva del tabaco para todos los casos de afecciones arteriales obliterantes de los miembros.

Alcohol.—A diferencia del tabaco, el alcohol es una sustancia vasodilatadora, que eleva la temperatura de los miembros, así que, lejos de ir a una supresión, conviene, si no estimular su uso, por lo menos permitir que el enfermo continúe consumiéndolo cuando a ello estaba habituado.

Calor.—Diversos procedimientos físicos pueden emplearse para calefaccionar el miembro afectado y activar con ellos la circulación colateral. De estos procedimientos, los más corrientemente usados son los baños y la diatermia.

En el caso de los baños, se darán a temperaturas de 38º a 40º durante 20 a 30 minutos, por lo menos una vez en el día. Si tal temperatura produjere molestias habrá que reducirla.

Diatermia y mejor todavía ultratermia.—Suele dar algunos resultados interesantes, cuando se la emplea prudentemente bajo la forma de aplicaciones de duración progresivamente creciente, hasta más o menos media hora por sesión y tres sesiones por semana.

Hiperpirexia.—Un procedimiento eficiente para provocar fiebre sin el empleo de proteínas son las cámaras de aire caliente. Los factores que contribuyen a elevar la temperatura de estas cámaras son el calor húmedo, en cuya atmósfera se sumerje al paciente, y la inductotermia. Hay varios de estos aparatos construídos para mantener la temperatura y la humedad uniformes. La técnica consiste en elevar la temperatura rectal durante unas cinco horas y aproximadamente, según la tolerancia, a 39,5-40º. Estas sesiones se repiten cada 48 horas. Hemos tenido ocasión de ensayarlo en contadas oportunidades; pero es indudable que constituye un procedimiento apropiado, cuando no existen contraindicaciones de orden cardíaco, como son la descompensación, la insuficiencia renal y los procesos pulmonares de cualquier orden; la edad avanzada es también una contraindicación.

Los baños termales carbogaseosos han sido utilizados desde antiguo y es posible que aparte de la acción de la temperatura, las burbujas de

anhidrido carbónico que se desprenden y que chocan con la piel, constituyan un factor coadyuvante en la vasodilatación perseguida. El ácido carbónico posee una débil acción irritante sobre la piel, provocando un enrojecimiento. Estos mismos baños pueden ser indicados en la casa del enfermo.

Bicarbonato de sodio .. .. 300 g.
Acido clorhídrico al 30 % .. .. 300 cc.
Para un baño.

Bota de succión y presión.—El principio en que se funda es el de que la circulación de las extremidades puede activarse exponiendo el miembro a fluctuaciones de presión que van de positivo a negativo. La extremidad afectada se coloca dentro del aparato y se cierra herméticamente en la raíz del miembro. Queda así en condiciones de hacerse dentro de la bota una variación de presión que puede elevarse hasta 20 milímetros de mercurio; desde ese momento se produce una gradual disminución y se hace descender la presión hasta 80 milímetros por debajo de la presión normal. El período de hiperpresión es de aproximadamente 15 segundos y el período de succión dura en total también aproximadamente el mismo tiempo. La bota de presión y succión no debe usarse en los procesos agudos o subagudos arteriales y sobre todo, cuando existe un compromiso concomitante de tromboflebitis.

Cama oscilante de SANDERS.—Esta cama, accionada por un motor, provoca una oscilación en que alternativamente la cabeza y los pies se elevan y descienden respectivamente. Cada ciclo completo de oscilación dura uno y medio a dos minutos. El movimiento es naturalmente suave y pronto el enfermo se habitúa a él. La cama de SANDERS viene a ser la mecanización de los ejercicios de BÜRGER, de que ya hemos hablado, con la ventaja de no producir fatiga al enfermo.

Hiperemia venosa intermitente.—Fué propuesta por COLLINS y WILENSKY, partiendo de la noción que la oclusión de la circulación venosa por un período de tiempo de 15 a 20 minutos produce una hiperemia que, después de suprimido el obstáculo, se mantiene por algún tiempo. El procedimiento de COLLINS y WILENSKY produce una estasis venosa por períodos de más o menos 20 minutos con otros iguales, en que se suprime el obstáculo. Los autores relatan muy favorables resultados en la claudicación esterioesclerótica y extienden su indicación también a la gangrena y a la tromboangeítis obliterante. Estos resultados no son, en general, corroborados por otros autores que usaron también en diversas ocasiones el mismo procedimiento.

Soluciones salinas e inyecciones intravenosas.—Su uso es completamente empírico y se aconseja el empleo de 300 c. c. de una solucion de cloruro de sodio del 3% al 5% por la vía endovenosa. Se dará una inyección 2 a 3 veces por semana.

Extractos tisulares.—Se han preparado diversos extractos que poseen propiedades vasodilatadoras y que han sido ensayados en la obliteración arterial, tanto arterioesclerótica como de otras variedades. Es probable que la acción de estas sustancias, que por lo menos se comprueba experimentalmente, se deba a la presencia de colina o de histamina. De estos extractos, los más conocidos son la hormona circulatoria de FREY y KRAUT, conocida con el nombre de Padutina. También citamos los extractos de músculo (Larcanol), y los extractos pancreáticos desalbuminizados. Ya tuvimos ocasión de decir (pág. 256), que tales preparados poseen en la experimentación un efecto decisivo, pero que en la Clínica los resultados son muy dudosos. Lo mismo puede decirse en el caso de su empleo en la obliteración arterial de cualquier naturaleza.

Otras drogas vasodilatadoras.—Bien se comprenderá que el ensayo medicamentoso en estas afecciones no ha dejado escapar ninguno de los medicamentos que en teoría pudieran dar algún beneficio. Se han ensayado así los medicamentos de la serie xántica, teobromina y derivados, los derivados de la colina, especialmente la acetilcolina y la acetilbetametilcolina, la papaverina y el iodo. Especialmente hemos empleado durante años los derivados de la colina, impresionados por los magníficos resultados que en la experimentación se han observado, para poder declarar, como conclusión de una amplia experiencia, el no haber observado jamás ningún índice cierto de una influencia favorable obtenida con tales tratamientos. Finalmente se ha recomendado el Priscol.

Tratamiento quirúrgico.—Ante los descepcionantes resultados de la Terapéutica médica, no es extraño que la Cirugía haya hecho de estos enfermos también un campo de ensayo. Los diversos tratamientos quirúrgicos de la obliteración arterial los revisaremos en el párrafo siguiente (tratamiento de la tromboangeítis obliterante), por ser ésta una modalidad de la obliteración en la cual los resultados son más constantes. Los mismos procedimientos, aplicados en la obliteración arterioesclerótica, dan resultados muy pobres y sólo pueden ser indicados en circunstancias excepcionales.

El proceso puede, por último, progresar a tal punto de obligar a la pérdida del miembro afectado. La amputación, sin embargo, no debe nunca resolverse apresuradamente, y es preferible siempre esperar hasta que la Naturaleza haya demarcado en una forma más o menos clara el área de mortificación; muchas veces se produce así una autoamputación, en la cual el cirujano no tiene más que completar con una intervención mínima lo que la Naturaleza hizo. En otros casos que amenazan, por la existencia de una gangrena húmeda y la extensión del proceso, la vida del enfermo, habrá que proceder a la amputación, tratando previamente de dictaminar sobre la elección del sitio. El estudio arteriográfico del miembro, la exploración del índice oscilométrico y la prueba cutánea de ALDRICH y MC CLURE o de la histamina, constituyen la mejor ayuda en los estudios de la circulación general y en la demarcación del sitio de amputación y su probabilidad con respecto a la ulterior cicatrización.

Para resumir diremos que la arterioesclerosis obliterante de las extremidades es una afección que evoluciona de un modo prolongado y para la cual no poseemos tratamiento eficaz alguno, pero en la que no es raro observar la espontánea compensación del defecto circulatorio, que permite una supervivencia, en muchos casos muy prolongada y sin la aparición de los accidentes tróficos tan temidos; que en lo que se refiere al tratamiento quirúrgico no mutilante, los resultados son difíciles de apreciar, debido justamente a este carácter de espontánea compensación que se produce en la obliteración de los troncos arteriales, y que, por otro lado, los procedimientos generales que, aunque de dudosa eficacia, se indican de un modo rutinario, consiguen también resultados parecidos.

2.—TROMBOANGEITIS OBLITERANTE

Esta afección se presenta en todas las razas y en todos los climas y en el 99% de los casos, en el sexo masculino. Se presenta entre los 15 y 40 años, aunque estudios anátomo-patológicos indican la posibilidad de su asociación con la arterioesclerosis en personas de edad. Es una afección reconocidamente infecciosa, pero su naturaleza no ha sido establecida. Los estudios estadísticos indican que el tabaco puede agravar la enfermedad, pero seguramente no es su causa. Se trata de una afección crónica,

con períodos de exacerbaciones y de remisiones. En una gran proporción de los casos existe cierto grado de compromiso de los vasos de las extremidades superiores. Existe además una flebitis superficial, característica de la enfermedad (tromboangeítis). Los fenómenos de obliteración vascular son los responsables de la sintomatología, que evoluciona a la claudicación intermitente. El dolor de reposo puede ser intermitente y sin relación con los fenómenos de isquemia. Las alteraciones tisulares son corrientes y existen en el 30% de los casos con flebitis superficial migratoria, como ya lo expusimos. El diagnóstico debe establecerse a base del siguiente criterio: a) Se presenta en adultos jóvenes, de 15 a 45 años. b) De sexo masculino en el 99% de los casos. c) Síntomas de lesión vascular obliterante, esto es, claudicación, palidez y ausencia de pulso. d) Presencia de flebitis superficial. e) Cronicidad, y f) Comprobación histopatológica.

Tratamiento.—No se conoce el factor etiológico responsable de la tromboangeítis obliterante; el tratamiento es, por consiguiente, sintomático. Se aplicarán los mismos procedimientos generales aconsejados en la obliteración arterioesclerótica, como el reposo, el cuidado general de las extremidades afectadas, la abstinencia del tabaco, los ejercicios de BÜRGER, las aplicaciones locales y generales de calor, etc., etc.

Además de ello se aconseja el uso de la piretoterapia por la vacuna tífica. El empleo de la proteinoterapia inespecífica en estos casos fué ideado por GUTMANN y colaboradores, en 1923; ha sido posteriormente usada en amplia escala por BROWN, ALLEN y otros y nosotros hemos tenido ocasión también de emplearla en repetidas ocasiones. Se procede en la forma siguiente: se emplea una vacuna tífica cuyo título en gérmenes es indiferente; si es más concentrada se diluye en suero fisiológico en tal forma que se haga una primera inyección de tanteo, de aproximadamente cinco millones de gérmenes por la vía endovenosa y se controla la temperatura del paciente en las horas que siguen a la inyección. El objeto perseguido es la producción de fiebre de 38º a 39º, rectal. Como es lo frecuente, con esta primera dosis se obtiene sólo un alza térmica pequeña o nula y entonces cada tres días se eleva la dosis hasta conseguir el resultado. Se administran así sucesivamente 10, 20, 50 y hasta 120 millones de gérmenes por inyección, como hemos tenido ocasión de hacerlo. Si la fiebre así producida fuere todavía insuficiente, 37,5º a 38º y por breve tiempo, será preferible, en vez de continuar con dosis progresivas, colocar una segunda dosis en el mismo día de la inyección y en el momento en que la temperatura comienza a defervescer. Procedemos a provocar una decena de accesos febriles en esta forma. Los resultados observados son bastante satisfactorios en la gran mayoría: la claudicación se atenúa ya desde la primera dosis; si hay trastornos tróficos, éstos entran en rápida cicatrización; el enfriamiento de los miembros desaparece. No hemos tenido accidente que lamentar con el empleo de tal procedimiento.

Soluciones intravenosas.—Se ha dicho que la viscosidad sanguínea está aumentada en la tromboangeítis obliterante y es por esto que se ha aconsejado el empleo de diversos cristaloides con el objeto de reducir esta hiperviscosidad. Por ello se ha aconsejado la solución de cloruro de sodio fisiológica y en algunos casos la solución de Ringer. También algunos han empleado las soluciones hipertónicas de cloruro de sodio al 5% en dosis de 300 a 400 c. c. Estos procedimientos son francamente inferiores en sus resultados a la vacunoterapia tífica.

Tratamiento quirúrgico.—Las bases fisiopatológicas que justifican el empleo de la Cirugía en estos casos son las siguientes: cuando un tronco arterial se oblitera, no es extraño observar una latencia absoluta del trans-

torno. Este fenómeno, que tanto llama la atención en la Clínica, encuentra su explicación en el desarrollo de la circulación colateral, que llega a ser tan importante que se ha visto sangrar el cabo distal de la arteria obliterada por la llegada de sangre a contracorriente. La importancia del desarrollo de la circulación colateral es tanto mayor cuanto más alta sea la obliteración y se comprende, porque en esa forma son colaterales de mayor calibre las que toman a su cargo la compensación circulatoria. Pero la circulación colateral puede encontrar tropiezos para su función vicariante. Estas influencias tienen su punto de partida en el tronco arterial trombosado, que se comporta como una zona reflexógena, provocando, por intermedio de fibras centrípetas, una vasoconstricción refleja sobre toda la red colateral y especialmente sobre las arteriolas mayores que sobre los gruesos troncos. Esto es lo que hace decir a LERICHE que el segmento de la arteria obliterada no es ya una arteria, deja de ser un conducto vector de sangre y se transforma en un nervio en condiciones anormales. Más vale en tal caso una arteria ausente que una arteria enferma y es así como resultó de esta primera proposición la indicación de la simpatectomía periarterial y después la de la arteriectomía.

La simpatectomía periarterial inaugura toda la Cirugía conservadora de las obliteraciones arteriales; pero su empleo hoy día no está indicado sino en contados casos; estos serían únicamente los sujetos de edad muy avanzada, para actuar contra el dolor y los trastornos tróficos. Se trata de una operación muy benigna, que no implica riesgo alguno.

La arteriectomía tiene, al decir de LERICHE, un efecto inmediato sumamente favorable: las extremidades se calientan, los trastornos tróficos desaparecen y muchas veces tales resultados son relativamente estables; pero no es raro también, por otro lado, observar la irreductibilidad del proceso y la fugacidad de resultados brillantes conseguidos en el primer momento. De allí que el mismo autor tienda, sea a combinarla con la simpatectomía lumbar, sea a reemplazarla por esta última.

Simpatectomía lumbar.—Los argumentos que se levantan contra los procedimientos anteriores —simpatectomía periarterial y arteriectomía— son los que derivan del hecho de que tales operaciones no pueden actuar eficazmente sobre la circulación colateral, porque los territorios inervados se encuentran por debajo de la zona afectada y que es, por consiguiente, necesario remontarse a zonas simpáticas más altas para influenciarlas de un modo duradero. Es así como se procede a la gangliectomía de los ganglios lumbares segundo, tercero y cuarto, según la técnica preconizada por ADSON y BROWN. Antes de ir a la ablación de tales formaciones simpáticas conviene proceder a la prueba de la novocaína, bloqueando dichos ganglios temporalmente; si los resultados observados dentro de las 24 horas son satisfactorios, esto es, si se obtiene una disminución del enfriamiento de los miembros y la supresión del dolor, se procede a la simpatectomía lumbar uni o bilateral. En contra de la simpatectomía lumbar también hay serios argumentos. DE TAKATS, de Chicago, resumiendo el problema, lo condensa en la forma siguiente:

1. La circulación periférica, aunque temporalmente modificada por la operación, vuelve al estado preoperatorio en un promedio de 12 a 20 días (JOHNSON y colaboradores). Muestran estos autores en muchos pacientes que el volumen del pulso rápidamente vuelve a las condiciones existentes antes de la intervención. Sin embargo, hay evidencia, en muchos casos seleccionados en forma apropiada, que la oxigenación de los tejidos aumenta después de la simpatectomía, deducción hecha a través del estudio de la saturación de la sangre arterial y venosa. Para la apropiada selección debería procederse antes de intervenir, a averiguar la capaci-

dad tisular de consumo de oxígeno y cuando ésta es pobre, eliminar tal caso del tratamiento quirúrgico.

2. El segundo argumento corresponde a la regeneración de las fibras simpáticas después de la simpatectomía. Este hecho está perfectamente comprobado; pero no basta decir que se produce una regeneración de las fibras simpáticas para predecir la reposición de la circulación al estado originario, sino que es necesario probar también que vuelven a tener lugar las conexiones medulares de las formaciones simpáticas o, de otro modo, habrá que aceptar que los beneficios de la simpatectomía lumbar pueden ser duraderos.

3. El último argumento que se esgrime contra la simpatectomía lumbar es indudablemente el más importante: él se refiere al escaso o ningún beneficio alcanzado por el procedimiento en un sinnúmero de enfermos. En todo caso, la comparación que podemos hacer entre los enfermos cuya enfermedad sigue su curso espontáneo y aquellos que fueron operados, no da, a nuestro juicio, una diferencia fundamental en la gran mayoría.

Estimamos a este respecto que la última palabra no se ha dicho todavía, que la experiencia debe ampliarse, cuidando de seleccionar en una forma apropiada los enfermos y eliminando poco a poco los fracasos debidos a una técnica operatoria defectuosa; sólo así, con el tiempo, podrá decirse en forma definitiva cuál es el procedimiento que cabe seguir en estas afecciones.

3.—FENOMENO DE RAYNAUD Y ENFERMEDAD DE RAYNAUD

El criterio original, propuesto por RAYNAUD en 1888 para diagnosticar la afección es el siguiente:

a) Episodios de cambios de color de la piel de tipo vasoespástico, provocados por el frío y las emociones.

b) La alteración es simétrica.

c) Predomina en la mujer joven.

d) Las pulsaciones se mantienen normales en los vasos que se palpan.

e) Ausencia de gangrena y trastornos tróficos limitados a una zona cutánea mínima.

A esto agregaron ALLEN y BROWN:

f) Ausencia de otra reacción, que pueda ser la causa.

g) Por lo menos dos años de duración de los síntomas.

h) Ausencia de lesiones arteriales obliterantes, demostrable por la ausencia de gangrena, por la oscilometría normal y por los test de vasodilatación normales.

i) Cambios característicos de los capilares del lecho ungueal.

Así las cosas, la verdadera enfermedad de RAYNAUD es muy rara (uno por cuatro mil pacientes en la Mayo Clinic). En cambio, el fenómeno de RAYNAUD, que ha sido definido por LEWIS, PICKERING y HUNT, como una activa e intermitente oclusión de las pequeñas arterias digitales que irrigan las extremidades, es mucho más común. Los síntomas clínicos son: decoloración de las partes afectadas, que toman un color céreo o completamente cianótico, entumecimiento, igualándose a la temperatura del medio ambiente. Así concebido el fenómeno de RAYNAUD puede presentarse en:

a) Personas normales expuestas a baja temperatura por tiempo prolongado;

b) Pacientes que han tenido lesiones de las manos o de los pies y operarios que trabajan con herramientas vibratorias;

c) Pacientes con tromboangeítis obliterante;

d) Pacientes con arterioesclerosis obliterante;

e) Pacientes con arteritis sifilítica;

f) Pacientes con arteritis reumática;

g) Pacientes con síndrome de la costilla cervical;

h) Personas con tuberculosis pulmonar, policitemia, lupus eritematoso, intoxicación arsenical crónica, osteoporosis y hemoglobinuria paroxística.

Tratamiento.—De acuerdo con la enumeración que precede, la protección del paciente se hará con la noción etiológica sobre la cual se agrega el fenómeno: protección contra el frío, cambio de profesión u oficio, tratamiento etiológico de la afección primitiva, etc. En el caso del síndrome de la costilla cervical, la resección del músculo escaleno puede obtener la curación. Sólo en el caso que se demuestre una evidente presión ejercida por la costilla cervical habrá que proceder también a la resección de esta costilla.

Tratamiento medicamentoso.—Los derivados de la colina dan en estos casos espléndidos pero temporales resultados. Se administra el cloruro de acetilcolina; una dosis de 0,20 g. de esta sal por vía intramuscular produce al cabo de algunos minutos el cese completo del trastorno, pero es necesario renovar las inyecciones en días sucesivos con el objeto de prevenir su reaparición. Puede recurrirse también al empleo de la acetilbetametilcolina, que ofrece la ventaja apreciable de poder ser administrada por la vía oral, en dosis de 2 a 2,5 cg. y todavía el mismo producto por iontoforesis. Estos tratamientos son meramente paliativos, como ya lo dijimos, y en aquellos casos que se caracterizan por la tendencia a la persistencia, está indicado el procedimiento quirúrgico de la simpatectomía, a la que ya nos referimos. El fenómeno de RAYNAUD, junto con la tromboangeítis obliterante son las dos modalidades de alteración vascular mejor influenciadas por la simpatectomía.

4.—ACROCIANOSIS

Las bases del diagnóstico son: a) se presenta de preferencia en mujeres jóvenes, b) es corrientemente bilateral, pero puede ser unilateral, c) el sitio habitual son los dedos o toda la mano, hasta la muñeca, d) no existe dolor, e) no se presentan cambios de coloración con los cambios de posición, f) el frío produce descenso de la temperatura y espasmos, g) el calor produce enrojecimiento de la piel y eleva la temperatura, h) los latidos arteriales son normales, i) nunca se presenta gangrena, j) la oscilometría es normal en el área afectada, k) los test de vasodilatación demuestran una elevación normal de la temperatura de la piel, l) la arteriografía muestra un llenamiento normal de los vasos, m) el examen microscópico de los vasos capilares durante la fase cianótica puede mostrar espasmo de las arteriolas y dilatación de las venas.

Esta afección puede diferenciarse del síndrome de RAYNAUD por la ausencia de cambios asfícticos y de dolor, aún durante la fase cianótica. Debe distinguirse también de la tromboangeítis obliterante y de la arterioesclerosis obliterante por la ausencia de alteraciones orgánicas de los vasos y tejidos.

Las nociones etiológicas de la enfermedad son bastante vagas. Tienen influencia indudable el frío, las alteraciones ambientales, la actividad o profesión del sujeto, las alteraciones endocrinas y las avitaminosis, especialmente de vitamina A.

El tratamiento, es el siguiente: 1.—evitar el frío, 2.—no limitar la actividad del paciente, 3.—emplear un régimen rico en vitamina A, y 4.—

por fin, hacer un ensayo razonable con preparaciones hormonales y de éstas, especialmente hormonas sexuales y tiroides.

5.—ERITROMELALGIA

Los síntomas característicos del trastorno son: dolor de quemadura en las extremidades, acompañado de coloración rojo obscura de la piel; el dolor se produce preferentemente durante el abrigo de la noche y alivia con el frío y la elevación del miembro. La temperatura de la piel se mantiene. El pulso no se altera y no hay evidencia, por consiguiente, de lesiones arteriales obliterantes. Se presenta con gran frecuencia en la policitemia.

El tratamiento en tal caso corresponderá al de esta afección y en los demás se aconseja el empleo de la Aspirina. En un caso en que éste y otros tratamientos fracasaron, he conseguido una mejoría definitiva con la diatermia.

V.—TRATAMIENTO DE LAS AFECCIONES VENOSAS

Nos referiremos al tratamiento de los procesos inflamatorios de las paredes venosas, flebitis, y a la dilatación permanente de los troncos venosos por alteración de su pared, várices..

FLEBITIS

En la etiología de la flebitis se encuentran habitualmente el estado puerperal y el embarazo, las intervenciones quirúrgicas en general y en especial las histerectomías, las operaciones sobre el ovario, la cura radical de la hernia y la apendicectomía; las enfermedades infecciosas, como la fiebre tifoidea, la neumonía, el reumatismo, el forúnculo, el ántrax; los traumatismos, las intoxicaciones y las enfermedades caquectizantes, especialmente el cáncer.

Los síntomas clínicos que permiten el diagnóstico son: el dolor del tronco venoso afectado, la reacción febril, que se acompaña de una taquicardia pronunciada, el edema, a veces enorme, con piel pálida, lisa, brillante; son frecuentes dentro del cuadro sintomatológico los accidentes embólicos, complicación temible, que encuentra su explicación en el desprendimiento de partículas cruóricas más o menos organizadas y según el caso, cargadas de gérmenes sépticos, como el coágulo primitivo del cual provienen. La flebitis puede dar lugar a diversas secuelas de importancia, neurológicas, trastornos tróficos de la piel y de los anexos, várices postflebíticas y pie bot.

Tratamiento.—No existen tratamientos específicos para las flebitis. Las bases terapéuticas son las siguientes:

Reposo.—El reposo y la inmovilización, según el segmento comprometido, deben ser completos e imperiosos. No se permitirá ningún movimiento, quedando el enfermo en decúbito dorsal, con el miembro colocado en cómoda y correcta posición. Para evitar los movimientos inconscientes, muchas veces se hace indispensable la inmovilización en goteras. Un vendaje elástico, de compresión moderada, es un complemento útil, que tiende a disminuir las recaídas y las complicaciones tardías de la flebitis, especialmente úlceras y várices.

Frío y calor pueden emplearse según las preferencias del enfermo o del médico y pueden también emplearse ambos alternativamente. La intolerancia por alguno de estos procedimientos obliga lógicamente a emplear con exclusividad el otro.

Medicamentos.—En materia de medicamentos, es de interés el empleo de sulfonamidos, cuando se trata de flebitis infecciosas y a gérmenes susceptibles de ser influenciados por estas drogas. También se emplean medicamentos sedantes y analgésicos, para aminorar el sufrimiento (aspirina, piramidón, etc.) y por último la Heparina y las sanguijuelas. Las sanguijuelas han sido empleadas desde hace tiempo en el extranjero y también entre nosotros, bajo la base de que sus secreciones tienen un efecto anticoagulante. Algunos aconsejan su aplicación directa en la zona inflamada y otros, en cualquier parte del cuerpo. Es difícil una apreciación de los resultados de tal procedimiento, que no es fácil hacer en la práctica y que tiene un carácter repugnante para el enfermo. Hay quienes son ardientes partidarios; pero en general se le estima como totalmente desprovisto de utilidad.

Heparina.—La heparina, como está bien demostrado, prolonga el tiempo de coagulación, reduce la tendencia a la trombosis en la evolución postoperatoria y con ello la flebitis. En la evolución de la flebitis ya establecida parece también tener la heparina un efecto saludable. Se la administra en forma continua y gota a gota.

La heparina parece el mejor preventivo de la trombosis, pero ella no disuelve un trombo ya formado. La manera de administrarla es la siguiente: una ampolla de 10 c. c. de heparina, que contiene mil unidades por c. c. se disuelve en un litro de solución fisiológica de cloruro de sodio y se da en fleboclisis gota a gota, alrededor de 25 gotas por minuto. No debe inyectarse sino 24 horas después de la operación y no debe darse en casos de hemorragias. Se controla el tiempo de coagulación cada 4 a 6 horas. El objeto es alcanzar un tiempo de coagulación aproximadamente de 15 minutos o bien un retardo de dos a tres veces el tiempo de coagulación existente antes de su administración. Con el objeto de prevenir la formación de trombos, este tratamiento debe continuarse por unos 14 a 15 días y hasta que el paciente se encuentre completamente bien. Como se ve, el tratamiento es engorroso, a más de ser muy caro y no está indicado sino en casos muy particulares.

Movilización.—La inmovilización tiene su término. En el momento oportuno habrá que interrumpirla, porque su prolongación exagerada tiene innegables inconvenientes. Se procederá a iniciar la movilización cuando el edema disminuya, cuando desaparezca el dolor superficial y profundo y cuando la fiebre y la taquicardia hayan desaparecido por un período no inferior a 20 días o un mes. Respecto al primer punto, la disminución del edema podría desestimarse en el caso que los demás elementos existan, pues es bien sabido que en muchos casos hay una tendencia a la persistencia del edema, aun después de desaparecido el elemento inflamatorio. Decidida la movilización, se procederá cautelosamente, combinando el masaje con los movimientos activos y pasivos. Durante unos 10 días habrá que contentarse con el "effleurage" de los tegumentos, exceptuando las zonas vasculares y haciendo movimientos pasivos de flexión y extensión de los dedos; en los días siguientes, el masaje será más profundo, los movimientos pasivos alcanzarán hasta la rodilla y aun hasta la cadera, podrá dejarse colgar la pierna fuera del lecho durante algunos minutos. Así se continúa en la misma progresión, hasta que se llega a autorizar la levantada del enfermo, con ayuda de bastón o de muletas. El vendaje compresivo, de que ya hablamos, debe ser mantenido después de cada sesión de masaje.

Algunos procedimientos quirúrgicos se han propuesto en el tratamiento de la flebitis. Se refieren a la ligadura proximal del vaso afectado, con el objeto de impedir el desprendimiento de coágulos y su paso a la circulación general. La operación no está exenta de riesgos y se señalan casos de muerte por aneurisma venoso después de la ligadura. También se ha ensayado la sección de las fibras simpáticas, con el objeto de actuar sobre el espasmo de las paredes venosas, procediendo a la anestesia de los ganglios simpáticos o a la ganglíectomía.

VARICES

Las várices son las dilataciones permanentes de las venas. Las causas son numerosas. Muchas tienen una explicación congénita en la ausencia de válvulas, otras, en procesos inflamatorios e infecciosos como la flebitis y en muchos casos no se puede responsabilizar causa etiológica alguna. Según la localización se habla de várices traqueales, esofágicas, gástricas, espermáticas (varicocele), ano-rectales (hemorroides) y de los miembros inferiores. La sintomatología depende sobre todo de la localización. Dan lugar a una cantidad de trastornos funcionales y tróficos y exponen al mismo tiempo a cierto número de complicaciones, como son las rupturas, la flebitis, la úlcera varicosa, neuralgias, etc.

Tratamiento de las várices no complicadas.—En ausencia de una noción etiológica que se pueda combatir por tratamientos específicos, cabe en el período inicial, dar una serie de consejos destinados a retardar el progreso del proceso varicoso y reservar los métodos radicales, que son las intervenciones quirúrgicas y las inyecciones esclerosantes, para los casos más serios.

Higiene general.—El ejercicio muscular (marchas moderadas) posee un efecto favorable sobre la dilatación venosa, por cuanto es bien sabido que la contracción muscular exprime las venas profundas, vaciando su contenido y arrastrando también el contenido de las venas superficiales. El masaje puede ser un buen complemento del ejercicio, pero ambos deben interrumpirse ante la amenaza de una reacción inflamatoria.

Compresión.—En estos mismos períodos son útiles los procedimientos destinados a limitar la excesiva distensión venosa con la ayuda de vendas elásticas o de las medias de caucho. La tolerancia a estos procedimientos, por parte del enfermo, es muy variable; en algunos la adaptación se hace fácilmente y los resultados suelen ser tan buenos que el enfermo espontáneamente los adopta de un modo definitivo.

Forma parte de la rutina de los procedimientos empleados en este período, la administración de medicamentos como el Hydrastis canadiense, el Hamamelis virgínica y el extracto de castaño de India. No hay fundamento farmacológico de su utilidad y si de la práctica algunas veces pueden obtenerse argumentos en favor de su empleo, éstos son tan inconstantes que se hace difícil recomendarlos.

Inyecciones esclerosantes.—La inyección dentro de la vena afectada de sustancias más o menos irritantes favorece la esclerosis y obliteración definitiva del vaso. Las indicaciones del método son las várices de un tronco venoso único o paquetes varicosos salientes en la región del hueco poplíteo o de los cóndilos femorales. Por el contrario, la experiencia en grandes extensiones varicosas, no permite esperar una mejoría sino incompleta y transitoria. El procedimiento tiene algunas contraindicaciones, que, aparte de las que se deducen del estado general (hipertensión, insuficiencia cardíaca, diabetes, embarazo, etc.), son la claudicación intermitente y los antecedentes de flebitis antigua o reciente. La técnica es muy simple: se procede de preferencia con el enfermo acostado, siempre naturalmente que en esta posición las várices sean suficientemente evidentes sin la intervención de ligadura. De otro modo se procederá en la estación de pie. El líquido cáustico empleado deberá ser inyectado estrictamente intravenoso y la primera inyección enfocará la parte media del tronco venoso que se desea esclerosar. Las siguientes inyecciones se escalonan a cierta distancia, a razón de 2 a 3 por semana.

Las sustancias esclerosantes empleadas son el salicilato de sodio al 10%, del cual se inyectan primero unos 2 c. c. para subir después a 4 y 6 c. c.; soluciones de quinina con uretano y finalmente la siguiente (Litocaína):

Rp./

Salicilato de litio	30 g.
Tutocaína	1 g.
Agua destilada	c. s. p. 100 cc.
Ampolletas de 4 cc.	

Los resultados de las inyecciones esclerosantes intravenosas son satisfactorios cuando se atienden las indicaciones de un modo correcto. La induración se produce rápidamente y termina por la esclerosis, acarreando paralelamente una regresión de los trastornos funcionales.

Por último se puede recomendar el tratamiento quirúrgico de las várices. Los métodos corrientemente usados corresponden a la ligadura de la vena safena interna, a las ligaduras múltiples y por último a la exéresis total de la vena, con ligadura de las venas perforantes. Las indicaciones del tratamiento quirúrgico radical de las várices son relativamente limitadas y requieren, como condición sine qua non, la ausencia de trastornos tróficos. Por lo demás, los resultados no son a veces sino temporales y después de un período de evidente mejoría, que puede durar varios años, no es excepcional observar la reaparición de varicosidades a nivel de las colaterales y de las molestias funcionales consiguientes.

CAPITULO IX

TRATAMIENTO DE LAS AFECCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO

NOCIONES DE FISIOPATOLOGIA

La respiración es aquella función que comprende el conjunto de los procesos de intercambio gaseoso de O2 y CO2. El intercambio que de estos gases tiene lugar en los tejidos corresponde a lo que se denomina la respiración interna. La respiración externa es el proceso de intercambio de gases que tiene lugar a nivel del alvéolo pulmonar.

Para esto, el aparato respiratorio está dispuesto en tal forma que comprende:

a) las vías respiratorias,
b) los alvéolos pulmonares, y
c) el sistema intersticial, con fibras elásticas y fibras musculares lisas.

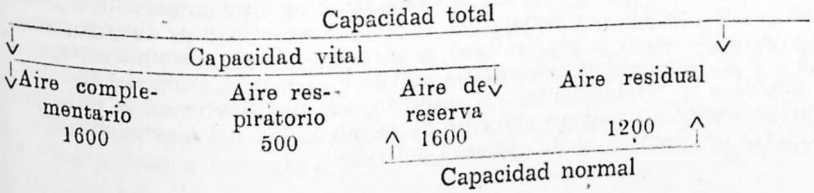
El alvéolo pulmonar separa la sangre del aire atmosférico por una pequeña capa celular, en una superficie extraordinariamente grande, que puede ser calculada en 90 metros cuadrados aproximadamente. Las vías respiratorias conducen el aire desde el exterior hasta esta membrana de separación y comprenden la nariz, el nasofarinx, la tráquea, los bronquios y los bronquiolos. La capacidad de las vías respiratorias es de 140 cc. Pero las vías respiratorias no sólo sirven para conducir pasivamente el aire inspirado y espirado, sino que desempeñan también funciones, como ser calentar el aire, humedecerlo y sustraer las partículas que pueda llevar en suspensión. La boca entra a formar parte de las vías respiratorias sólo como una vía accesoria, en caso de obstrucción de la vía nasal. Cuando en el aire inspirado existen sustancias irritantes, que puedan ocasionar alteraciones graves de las membranas de intercambio, las vías respiratoras defienden el alvéolo por diversos mecanismos, de los cuales el más importante es el reflejo que estas sustancias desencadenan en la laringe, la parte más estrecha de la vía; se produce así un laringoespasmo, que impide o dificulta la penetración de este aire hacia las vías respiratorias inferiores y hacia el pulmón. La mucosa de la tráquea y de los bronquios posee un epitelio cilíndrico, provisto de cilios vibrátiles, cuyos movimientos se orientan al desplazamiento de las partículas aprisionadas dentro de ellas hacia las vías respiratorias superiores, es decir, se orienta a su expulsión al exterior. Además existe en estas vías una musculatura lisa, circular, entremezclada con fibras elásticas, cuya importancia crece a medida que nos acercamos a los bronquios más pequeños; dicha musculatura está inervada por el vago y por el simpático y es ella la que produce de un modo activo las variaciones del calibre de estas vías, regulando de este modo el pasaje del aire y contrayéndose también en el caso de la llegada de gases irritantes. Dicha musculatura, por más que se le haya supuesto una función de esta naturaleza, no posee movimientos llamados antiperistálticos, ni toma parte en la expulsión de los cuerpos extraños (mucus, partículas de polvo en suspensión, etc.). La acción vagal sobre la musculatura es de constricción (bronquioconstricción); en cambio, al simpático corresponden las fibras bronquiodilatadoras.

Para que el aparato respiratorio llene su función, es necesario que además del intercambio que tiene lugar a nivel del alvéolo, se produzcan movimientos rítmicos de expulsión y de succión de aire atmosférico. La respiración externa está, pues, representada por la función alveolar y por los movimientos respiratorios. Ciertas condiciones patológicas afectan la función alveolar; ellas son: 1. la atelectasia pulmonar, consistente en la plegadura de los alvéolos por la reabsorción del aire alveolar; tal condición se produce en los casos de obstrucción de la vía correspondiente; 2. el asma bronquial, con su impedancia espiratoria, dificulta igualmente el intercambio alveolar, y 3. el enfisema pulmonar, caracterizado por la pérdida de la elasticidad del tejido pulmonar y por un estado de sobredistensión inspiratoria.

Movimientos respiratorios. Consisten en la sucesión de movimientos rítmicos de expansión y reducción de la caja torácica. El ritmo respiratorio normal se conoce con el nombre de eupnea; una respiración acelerada la llamamos polipnea, la que en un grado más alto se denomina taquipnea. El término disnea se aplica corrientemente a todo apartamiento del ritmo respiratorio normal; pero con mayor precisión se le reserva en la Clínica para aquel tipo respiratorio que corresponde a un aumento del esfuerzo inspiratorio y espiratorio, acompañado de una sensación más o menos angustiosa. Con el objeto de precisar todavía algo más, propone WIGGERS llamar disnea solamente a aquel aumento respiratorio en que la ventilación pulmonar es mayor del doble de lo normal.

Estos movimientos de expansión y de reducción del volumen de la caja torácica se hacen por intermedio de los músculos respiratorios. No todos los músculos respiratorios están en trabajo en un momento determinado. A una mayor necesidad de ventilación pulmonar entran a actuar otros grupos musculares accesorios. La expansión del tórax lleva aparejada la expansión del alvéolo pulmonar por el mecanismo bien conocido de la presión negativa intratorácica. El objeto de estos movimientos respiratorios es producir una mezcla de aire atmosférico y alveolar de tal proporción que el O2 y el CO2 alveolares permanezcan relativamente constantes.

El volumen de aire que se mueve durante la inspiración y la espiración es el aire respiratorio y en el adulto corresponde aproximadamente a 500 cc.; multiplicado por el número de respiraciones por minuto dá el volumen respiratorio-minuto. En la inspiración profunda entra un volumen adicional de más o menos 1600 cc.; es el llamado aire complementario. Todavía, por un esfuerzo espiratorio máximo se pueden expulsar otros 1600 cc., que se denominan aire de reserva. La suma del aire de reserva, del aire respiratorio y del aire complementario es de 4100 cc. y se denomina capacidad vital. Teniendo en cuenta el permanente estado de distensión pulmonar, existe un aire adicional que queda siempre en el pulmón y que no puede ser expelido, ni aun en el más vigoroso esfuerzo respiratorio; se llama aire residual. También puede ser calculado y se le asigna un valor de 1200 cc. La suma del aire residual y de la capacidad vital representa la capacidad total del sistema respiratorio.



En lo que se refiere a las alteraciones de la capacidad vital, cabe anotar que no existen diferencias apreciables debidas a la edad y que ella se mantiene aproximadamente invariable entre los 20 y 50 años; después de los 50 años disminuye de un modo marcado. La capacidad vital se afecta por la obesidad, por deformaciones torácicas y falta de desarrollo del esqueleto o de la musculatura y en lo que se refiere a la patología del aparato respiratorio, disminuyen la capacidad vital el enfisema, la tuberculosis, el neumotórax, los derrames pleurales, la fibrosis pulmonar y los tumores; algunas condiciones patológicas en el abdomen también afectan a la capacidad vital y entre ellas citamos los tumores abdominales, el ascitis, la hepatomegalia y el embarazo. En las afecciones circulatorias existe una relación inversa entre la capacidad vital y la tendencia a la disnea.

Regulación de la respiración. Los movimientos respiratorios son indispensables al mantenimiento del volumen normal de O2 y de CO2 en la sangre, bajo condiciones también normales; pero deben adaptarse en los casos de un incremento de requerimiento de O2 durante los períodos de metabolismo elevado (fiebre, ejercicio, hipertiroidismo), como componente del mecanismo general del mantenimiento del equilibrio ácido-básico y, por último, como mecanismo de eliminación de calor en la hipertermia.

La regulación se hace por intermedio de los centros respiratorios, que son varios: el centro respiratorio principal es bilateral y está formado por un componente espiratorio y uno inspiratorio. Los esfuerzos hechos para localizar este centro llevan a la conclusión siguiente: las células propias del centro respiratorio se encuentran en la Formatio Reticularis, a cada lado de rafe medio del núcleo del hipogloso. Por estudios recientes puede precisarse que el centro se encuentra en el bulbo, a nivel de la unión de los tercios medio y superior del núcleo del hipogloso. Además de este centro principal existen otros secundarios, que se encuentran en el puente de Varolio y todavía más arriba, que son los centros coliculares. En la médula misma existen centros secundarios, también escalonados y en relación más o menos inmediata con el diafragma, músculos intercostales, escalenos y, por último, con los intercostales internos.

El control reflejo de los centros respiratorios se hace por mecanismos diversos: excitaciones con punto de partida en la piel, exposiciones al frío, provocan alteraciones respiratorias que van desde una apnea refleja a una respiración acelerada; pero lo más importante resulta ser el control químico de este centro: la asfixia provoca un aumento del contenido de CO2 en la sangre (hipercapnia) y una reducción o deflexión de O2 (anoxemia). El resultado de una asfixia temporal es un aumento en el ritmo y en la intensidad de los movimientos respiratorios (hiperpnea). De los dos mecanismos que probablemente actúan, hipercapnia y anoxemia, para provocar la excitación del centro respiratorio, es indudable que el más importante es el primero. Manteniendo constante uno de los factores, pueden observarse los efectos disociados: si se provoca voluntariamente una hiperventilación pulmonar, el CO2 pulmonar y de la sangre se reduce considerablemente; la consecuencia de la hiperventilación pulmonar es que los movimientos respiratorios cesan por un corto período (apnea vera). La anoxia, por el contrario, no provoca cambios muy importantes: una disminución del O2 por debajo del 14 % produce sólo muy ligeros cambios de aceleración y profundidad respiratoria y con disminuciones de 12,5 a 9 %, la amplitud respiratoria aumenta algo más, pero el ritmo no se modifica apreciablemente. En resumen, las modificaciones se refieren principalmente a un ligero aumento de la intensidad del movimiento respiratorio con escasas modificaciones del ritmo.

La respiración sufre también modificaciones por efecto de la acidosis. Cada vez que se produce una disminución de la reserva alcalina, el centro respiratorio es excitado, aumenta la ventilación pulmonar y con ello aumenta la eliminación de CO2 por los pulmones. La eliminación de valencias ácidas tiende así a mantener el equilibrio ácido-básico. En la Clínica, tales circunstancias se producen en las más variadas condiciones y pueden provocarse también a voluntad por la ingestión de 15 a 20 g. de cloruro de amonio o de 25 a 30 g. de cloruro de calcio; con ambas sales, los cationes son destruídos y el HCl liberado pasa a ser el elemento activo en el descenso de la reserva alcalina.

Para resumir anotamos que las células del centro respiratorio tienen un cierto grado de automatismo y que sobre ellas se ejercen diversas influencias reflejas, excitantes e inhibidoras, de las cuales las más importantes corresponden a las modificaciones del contenido de CO2 y de O2 de la sangre. Una deficiencia de O2 deprime inicialmente el centro y lo excita solamente cuando es de un grado extremo y se complica de acidosis. El aumento del CO2 y la disminución de pH actúan como excitantes. Cuando los cambios tienen lugar simultáneamente sobre las tensiones de O2 y de CO2 en la sangre, las modificaciones de la actividad del centro respiratorio serán la resultante de la suma algebraica de los factores por separado. Aparte de ello hay influencias reflejas, tanto inhibidoras como excitantes, con punto de partida en la piel, en el pulmón mismo, en el seno carotídeo. También es muy importante la influencia refleja que ejercen como elementos de excitación las variaciones de la temperatura interna.

ALGUNOS SINTOMAS CARACTERISTICOS Y COMUNES DE LAS AFECCIONES RESPIRATORIAS Y SU TRATAMIENTO

I. DISNEA.—Tal como la hemos definido, se la observa cuando hay falta de oxígeno, cuando hay acidosis, en las lesiones del centro respiratorio y en todas las circunstancias que interfieren en la función de los músculos de la respiración; también se la observa en la fiebre y en la neurosis. Ya hemos visto el papel que desempeña la respiración en el mantenimiento del equilibrio ácido-básico; no es, pues, de extrañar que en los cuadros de acidosis, originados por afecciones de otros órganos (nefritis, coma diabético, etc.) aparezca tal mecanismo de compensación. La hiperventilación pulmonar que la disnea significa, representa una pérdida de valencias acidas, que tiende a la conservación del pH normal de la sangre.

La anoxemia puede tener su origen en afecciones del aparato respiratorio, pero también en otras enfermedades, tales como la anemia, la insuficiencia cardíaca, etc.; dejando a un lado aquellas afecciones que fuera del aparato respiratorio la producen, tenemos en éste un sinnúmero de circunstancias patológicas que la explican; desde luego en el pulmón: la exclusión de una superficie importante de alvéolos pulmonares del trabajo, como sucede en la neumonía y en la atelectasia, o en aquellas afecciones que significan un aumento del aire residual, con la disminución consiguiente del intercambio gaseoso, tal como sucede en el enfisema y en la esclerosis pulmonar, y por fin, en las obstrucciones incompletas de las vías respiratorias, cuando no llegan hasta la atelectasia, como en el asma, tumores, cuerpos extraños, etc., en los cuales la disnea es un síntoma habitual.

En todos estos casos la disnea se debe a la anoxia por anoxemia y la Oxigenoterapia constituye, por consiguiente, el tratamiento apropiado

del fenómeno. Aun cuando fisiológicamente se ha dicho que la sangre es incapaz de absorber una cantidad adicional de O2, más allá de la saturación, bajo ciertas condiciones, que modifican la tensión parcial o atmosférica de los gases, aplicando algunas reglas precisas, se consigue, sin embargo, este efecto. Los métodos que se utilizan y que ya han hecho sus pruebas, deben estar caracterizados por: 1.—obtener un aumento de la tensión del O2 en el aire tanto como de su volumen en la sangre arterial; 2.—la administración debe ser continua, por un período tan largo como sea necesario y no ocasional e interrumpida, y 3.—su supresión debe ser gradual, según las circunstancias individuales. Tales principios sólo pueden ser aplicados, colocando al paciente en las llamadas cámaras o tiendas de oxígeno, en las cuales puede conseguirse una atmósfera de 50% de oxígeno con anhidrido carbónico inferior a 1,5%, que disponen además de los mecanismos necesarios para mantener la temperatura y la humedad en valores apropiados o empleando la máscara de B. L. B.

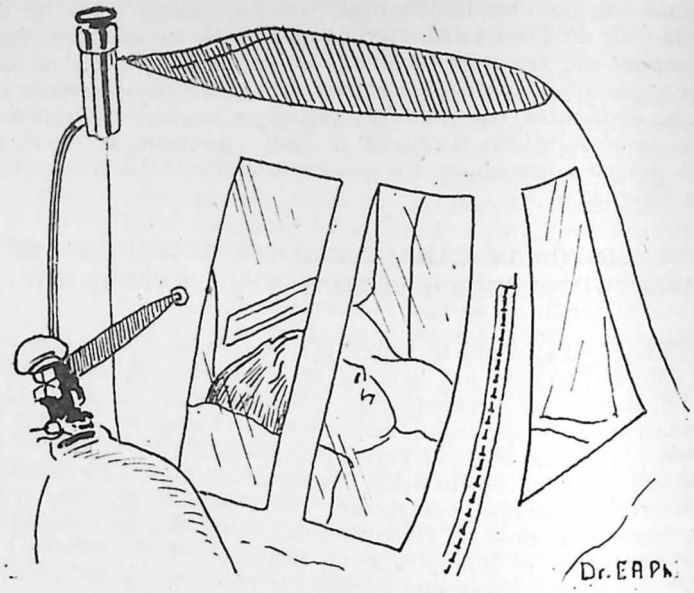


FIGURA N.° 11
Tienda de Oxígeno

La Oxígenoterapia es del mayor valor en la anoxia anoxémica. Esto se puede apreciar, como WIGGERS lo señala, recordando que una disminución de la saturación sanguínea de 85% a 80% representa ya una reducción en la tensión de 100 a 60, 40 milímetros de mercurio o aun menos, lo que equivale a vivir a varios miles de metros sobre el nivel del mar. La mayor tensión del O2 alveolar así creada permite una difusión de este gas hacia las colecciones de líquidos, aun a través de membranas dañadas, retrotrayendo así las condiciones del intercambio gaseoso a una situación aproximadamente normal. Para este objeto deben desecharse definitivamente las inyecciones subcutáneas de O2, como ha sido costumbre emplear en otro tiempo, porque su absorción es demasiado lenta para tener algún valor.

Gasterapia por mezclas de O2 y CO2. La inhalación de CO2 tiene, entre otros efectos, el de aumentar la ventilación pulmonar y elevar el tonus muscular. La más clara indicación para la inhalación de mezclas de O2 con CO2 es la depresión de la función respiratoria. Esto sucede en la intoxicación por óxido de carbono, en el shock eléctrico, en la intoxicación morfínica y en el alcoholismo agudo. Por el hecho de tener el CO2 un efecto específico en la liberación de la hemoglobina de su combinación con el óxido de carbono, como ha sido demostrado por HALDANE y posteriormente por STADIE y MARTIN, resulta de evidente valor agregar CO2 al O2 en el tratamiento de la intoxicación por óxido de carbono.

La inhalación de CO2 en concentraciones superiores al 1% estimula el centro respiratorio y provoca una respiración más profunda; en concentraciones de 3,5 a 4%, un individuo normal experimenta ya la sensación desagradable de un gran esfuerzo respiratorio. En los casos de insuficiencia cardíaca, inhalaciones de este tipo son muy mal toleradas y concentraciones de 5, 7 y 10%, administradas por 5 a 10 minutos, provocan una disnea intolerable en enfermos que sufren de insuficiencia cardíaca, enfisema pulmonar y fibrosis pulmonar. En todas estas afecciones, tales mezclas se encuentran formalmente contraindicadas. El uso continuado de mezclas hasta con un 10% de CO2 es la más alta concentración que se puede permitir. Con todo, es necesario tener presente la posibilidad de la aparición de síntomas de intolerancia, caracterizados por disnea extrema, vomitos, desorientación e hipertensión arterial. BOOTHBY ha señalado el peligro que significa la inhalación de una mezcla de CO2 en concentraciones superiores al 1% en todos los casos en que haya el más ligero grado de obstrucción de la tráquea, como puede suceder en las operaciones de las partes altas de las vías respiratorias, después de una tiroidectomía, donde se acumula una considerable cantidad de mucus. Una exagerada presión negativa dentro del tórax se hace necesaria en estos casos para introducir el aire a los pulmones. Cuando hay una obstrucción en los alvéolos o la laringe y se hace necesario administrar CO2 en estas circunstancias, el incremento de la ventilación pulmonar y el aumento de la presión negativa intratorácica tendrán como resultado la aparición de un edema pulmonar, debido a la succión directa de la presión negativa sobre el alvéolo; se produce congestión pulmonar y se retarda la entrega de la sangre a la aorta extratorácica durante la inspiración. Por esto, en cualquier situación clínica en que el edema pulmonar exista, se tema o se sospeche, las inhalaciones de CO2 en concentraciones de 5 a 10% están claramente contraindicadas.

Heliumterapia.—Como ya en otra parte lo manifestamos, la inhalación continuada y a altas concentraciones de O2 puro tiene inconvenientes; es por esto que han sido propuestas las mezclas con helio. Debido a la baja densidad del He, una mezcla adecuada de O2 y He requiere un esfuerzo respiratorio considerablemente menor de parte del paciente que sufre sobre todo de disnea obstructiva, que una mezcla de aire y O2. Su empleo está, por consiguiente, especialmente indicado en el asma y en otros cuadros obstructivos de las vías respiratorias superiores, de la laringe, de la tráquea, de los bronquios, como también en el enfisema pulmonar, en la bronquioectasia y en la fibrosis pulmonar. Empleando la máscara de B. L. B. (BOOTHBY, LOVELACE y BULBULIAN), el uso de las mezclas de He y O2 se ha simplificado notablemente. Las concentraciones apropiadas para el uso corresponden a 25 a 35% de O2 con 75 a 65% de He. Por el momento constituye un obstáculo el alto precio de este gas.