

de las provincias, principalmente para los segundos a quienes la especialización está vedada.

Iníciase la modelación del pie desde la fecha del nacimiento o lo más pronto posible por medio de las manipulaciones cuya técnica ha quedado referida. En el caso en que las maniobras correctivas llevadas a cabo periódicamente no lleguen a la hipercorrección de la deformidad, y esto acontece a menudo, procédase a la fasciotomía o sección de la aponeurosis plantar interna cuando la aducción o varus no ha sido plenamente hipercorrecta; mírese si el equinismo ha quedado totalmente vencido para proceder, si aún persiste, a la tenotomía o de preferencia al alargamiento del tendón de Aquiles y, por último, a la operación de Ober o sea la que he llamado deltoideotomía. Penetrar en el campo de las operaciones mutilantes sin la idónea preparación que reclaman sería verdadero atentado; en cambio, subsiste enhiesta para todos la responsabilidad de no atacar desde los primeros días una deformación que más tarde puede convertir al individuo en un inválido.



Hepatectomía total, hepatectomía parcial y regeneración del hígado *

Por el Dr. FERNANDO OCARANZA

Antecedentes.—La extirpación total del hígado se ha practicado desde Galeno, en los animales de laboratorio, y es uno de los casos empleados en fisiología para estudiar las funciones de un órgano, o sea, la supresión del mismo. La prueba fué realizada en los mamíferos, previa ligadura de la vena porta y, en todos los casos observóse la pronta muerte.

Posteriormente, las pruebas se llevaron al cabo, en serie, comenzando con los batracios, en los cuales existe un sistema porta hepático que comunica, muy ampliamente, con el sistema porta renal y con la gran vena abdominal (1). En estos casos, no fué observada la muerte inmediata sino dos o tres semanas después, afirmó Moleschott, o bien, 3 ó 4 días, aseguran J. Muller y Kunde. Más tarde fué puntualizada la supervivencia en el sentido de que,

* Trabajo reglamentario de turno leído en la sesión del 9 de enero de 1941.

manteniendo a los animales operados en agua estancada, sucumben de 3 a 4 días después de la intervención; en agua que corre, pueden vivir 15 a 16 días y aun 20 a las veces. La diferencia, por el hecho de que el agua corriente favorece la respiración cutánea y modera los efectos de la auto-intoxicación, en vista de que, una vez suprimido el hígado, los metabolitos excretables o los venenos orgánicos, como también se les llama, no tienen más emulsores para eliminarse que los riñones (orina) y la piel. La reabsorción de tales productos en el agua estancada, no haría más sino apresurar la muerte.

La supervivencia, por corta que sea, permite la oportunidad de llevar a cabo investigaciones de gran valor acerca de la secreción biliar, las funciones glucogénica, ureopoyética, antitóxica, etc., así como las conducentes a explicar los diversos aspectos del metabolismo del agua.

Es posible llevar a término la hepatectomía total en las aves, tomando en cuenta las anastomosis del sistema porta con la vena cava. La supervivencia, sin embargo, es menor que en los batracios: de 9 a 12 horas; 20 por excepción. A pesar de todo, pueden practicarse valiosas observaciones acerca de la producción y el origen del ácido úrico y de los pigmentos biliares. La explicación de la muerte más rápida en las aves corresponde a la gran intensidad de sus cambios nutritivos.

La hepatectomía total en los mamíferos fué posible hasta el momento en que lo fué llevar a cabo, con buena técnica, la creación de una fístula porto-cava. Esta operación, a título de preliminar, impide en el momento de la definitiva, que se acumule la sangre en el sistema porta, de tal modo que los mamíferos sean colocados después de formarse la fístula circulatoria en las mismas condiciones que, normalmente, encuéntrase en las aves. Las mejores técnicas de la primitiva operación pertenecen a Pawlow y a sus discípulos Salaskin y Zaleski. Perroncito mejoró un tanto la técnica (2); pero se debe a Mann y Magath, lo que podría llamarse su perfeccionamiento (3) (4). Naturalmente, practicaron la fístula porto-cava; pero en lugar de cerrar la vena porta, colocaron una ligadura en la vena cava adelante de las venas hepáticas. En tal caso, toda la sangre de la vena cava y la mayor parte del sistema porta pasan por las venas azigos y las mamarias internas,

estableciéndose así, una vasta circulación colateral que ha podido prolongar la vida de los perros operados, hasta por once horas.

Como anestésico para llevar al cabo la operación, se recomienda el éter y en el momento mismo en que se baja el animal de la mesa de operaciones y se pone en pie, bebe con avidez y manifiesta cierta vivacidad. Los accidentes consecutivos a la operación ocurren bruscamente y determinan la muerte con señalada rapidez. Los primeros consisten, por lo regular, en fatiga muscular que se manifiesta por titubeo en la marcha que obliga al animal a echarse "inerte y somnoliento". A este período de "coma plácido" sucede la hiperexcitabilidad muscular y, entonces, un ruido ligero, un choque, etc., provocan sacudidas bruscas; a las veces se miran temblores musculares que aparecen espontáneamente y, a la postre, se transforman en convulsiones. Los movimientos respiratorios se aceleran; más tarde se tornan lentos e irregulares y por fin adquieren un ritmo semejante al de Cheyne-Stokes; los latidos cardíacos son más frecuentes, pero bien pronto vuelven a su número normal. La temperatura baja, según Perroncito; pero Mann y Magath aseguran que se conserva normal; la secreción urinaria disminuye en la mayor parte de los casos.

La muerte viene por la gran acumulación de carbamato de amonio (Pawlow) o bien por una intoxicación de ácidos (Salaskin y Zeleski); pero el motivo fundamental consiste en la pérdida del gran almacén de hidratos de carbono representado por el hígado, con todas las consecuencias directas, indirectas y colaterales que trae consigo dicha pérdida.

Recientemente, se ha practicado la extirpación total del hígado o hepatectomía total, con los fines siguientes: modificaciones generales del organismo de la rana (Denisenko) (5); consumo de oxígeno en el mismo animal (Chahovitch) (6); metabolismo del colesterol y variación de sus fracciones en la sangre (M. Franke y St. Malezunski) (7); cantidad de las substancias nitrogenadas circulantes (Franke, Toczuski y Lankoz) (8), incluyendo a los policirculantes (Franke, Toczuski y Lankoz) (8) y a las mismas proteínas (Canto) (10), así como al ácido úrico (Bonisset, Bugnard Rouzand y Soula) (11) (Bollman, Mann y Magath) (12), y la urea (Bollman, Mann y Magath) (13); reserva alcalina (Bouisset, Bugnard, Rouzand y Soula) (11); cuerpos cetónicos (Franke

y Malczynski) (14); ácidos biliares (Royer, Cornejo Saravia y Mazzocco (15), a todo lo cual deben agregarse las modificaciones en la técnica para llevar a cabo la hepatectomía total (Fiessenger, Garling, Palmer y Lançon) (16), (Bollman y Mann) (17).

A numerosos investigadores han parecido axiomáticos los siguientes principios: "el hígado es un órgano indispensable para la vida"; "su parénquima es tan vasto que se puede, sin algún inconveniente, resecarlo una gran parte"; por último, "el poder de regeneración en hígado es general a todas las especies animales". La primera proposición resulta indudable; pero no la segunda y menos todavía la tercera, ya que por lo menos el cobayo escapa a las dos últimas proposiciones, que aparecen por lo mismo como generales en demasía, llegándose al extremo de afirmar que "de la manera que los animales soportan la extirpación de un riñón o de un pulmón, lo mismo sucede cuando se les reseca la mitad y aun las dos terceras partes del hígado". Tales hechos fueron demostrados por Cor y Ponfick (1) en conejos y perros, a lo cual agregan que lo restante del órgano se congestiona poco después de la operación y hacia la 30a. hora el examen histológico demuestra la cariocinesis difusa, iniciándose la regeneración que marcha rápidamente.

El estudio histológico del proceso regenerante ha sido llevado a cabo por "sabios numerosos", cuyos estudios ha resumido y ampliado Massenti en el año de 1924 (18). Todos han escogido de preferencia al conejo como individuo de la investigación, y Carnot, por ejemplo, después de suprimir entre 15 y 30 gramos de tejido hepático, demuestra que 10 a 30 días son suficientes para recuperar lo perdido, aunque no sea precisamente por la reparación de los lóbulos extirpados, sino por hiperplasia difusa: la glándula se hincha, su consistencia se ablanda, y el examen histológico demuestra la intensa multiplicación celular, dominando en el proceso, la división directa que no excluye a la cariocinética, totalmente.

Además, fué posible con el recurso de la experimentación, seguir paso a paso la reparación de las lesiones hepáticas. Se ve desde luego que se deposita fibrina sobre la herida operatoria y que sufren el proceso de necrosis todas las células vecinas al sitio del traumatismo; pero viene después la multiplicación local que termina en hiperplasia. La misma secuela se anota cuando se

procede a la formación de un foco local de necrosis, inyectando fenol por ejemplo.

Massenti confirmó y completó las investigaciones de Carnot. Afirma que la regeneración del hígado se limita por medio de un tejido cicatricial que no tarda en formarse y que, en realidad, la glándula recupera su tamaño normal por la hiperplasia de las partes sanas. Aquí domina la división cariocinética; en tanto que ocurre la directa, como ya dije, en las partes que regeneran. Se forman trabillas celulares a expensas de las células hepáticas, a la vez que aparecen neo-canalillos biliares, observándose las formas de transición entre las células hepáticas y las biliares. Ribbert (1) piensa que las células hepáticas se transforman en canalilares, mientras Massenti sostiene punto contrario.

En otro trabajo he de mencionar cómo se lleva a cabo el proceso de regeneración en las operaciones experimentales, los traumas locales, las heridas por arma de fuego, a propósito de mi primera serie de operaciones de contraprueba que consistió en triturar con los dedos índice y pulgar extensiones más o menos vastas del borde del hígado.

El conocimiento del proceso histológico de la regeneración debe completarse con el de las perturbaciones funcionales concomitantes; pero es el caso que Lujkanow (citado por Roger y Binet) (1), asegura que la resección parcial del hígado provoca escasas perturbaciones funcionales, ya que a lo sumo, durante las dos o tres primeras horas que siguen a la operación disminuye la secreción biliar; pero en seguida reivindica sus caracteres normales. Según Meister, cit. por Roger y Binet (1), el ázoe urinario disminuye a la vez que baja la relación del nitrógeno ureico con respecto al total. Simultáneamente, aumentan las materias extractivas, tanto como la relación del ázoe de las mismas al total.

Si la resección es muy vasta ocurre la muerte dentro de un plazo que varía de 8 a 14 horas; aunque Massius (cit. por Roger y Binet) (1) asegura que la supervivencia se prolonga por algunos días, en el caso de inyectar a los animales que se hayan sometido a la prueba, extracto glicerinado o acuoso de tejido hepático.

Cuando la resección del hígado no pasa de 70 ó 75 por ciento, la soporta bien el animal a título de acto quirúrgico y no provoca insuficiencia; la regeneración desencadenase rápidamente. Pero

en el caso de operar perros a los que haya practicado la fistula de Eck, la reparación es lenta y en muchos casos no se consigue. Los síntomas consiguientes son: enflaquecimiento, astenia, inapetencia, disminución de la glucemia, aumento del ácido úrico en la orina. Puede suceder que los accidentes se disipen al cabo de largo tiempo, de acuerdo con una regeneración tardía o retardada.

La extirpación parcial del hígado tiene cierta consecuencia que ya contaba con antecedentes en la clínica. Ella es la que convierte al suero sanguíneo en globulicida; y el antecedente, la observación de Maragliano (1) acerca de que algunas enfermedades del hígado, la hepatitis intersticial por ejemplo, producen el mismo resultado.

Por el contrario, la inyección de suero sanguíneo en los animales con resección parcial del hígado determina aceleración de la hiperplasia difusa. El mismo resultado se obtiene inyectando polvo seco de hígado extraído de fetos de cerdo y ternera.

Las publicaciones más recientes acerca de la extirpación parcial del hígado se deben a Paron y a Elena y Miguel Derevici (19); se refieren a la calcemia, la potasemia, la relación K/Ca. y la fosforemia.

Nociones anatómicas y técnica.—El cobayo es el único sujeto de nuestras investigaciones acerca de la resección parcial del hígado y operaciones conexas de contraprueba. Creo conveniente por lo mismo transcribir los datos anatómicos que corresponden al caso y que traduzco del Diccionario de Fisiología que no llegó a terminar el ilustre maestro Carlos Richet (20): “El hígado forma una masa cuadrilátera voluminosa que ocupa la mayor parte de la región subcostal. A la derecha, llena la cavidad del diafragma hasta el riñón; a la izquierda, extiéndese por delante del estómago hasta su gran curvatura y la separa del diafragma. El hígado comprende dos lóbulos profundamente divididos, unidos cerca de su borde posterior mediante un istmo estrecho. En su parte inferior, este istmo encuéntrase tallado por el surco de la vena umbilical que cubre una prolongación superficial para reunir los dos lóbulos; sobre la cara superior, encuéntrase un surco que lleva dirección antero-posterior. El borde posterior lleva una escotadura profunda donde se aloja el esófago; que a la izquierda se adelgaza y se prolonga formando una **lengüeta periesofágica**, que a la derecha es

más gruesa y se inclina para descender verticalmente a lo largo del psoas que la deprime. Al nivel del borde posterior se unen las divisiones de cada lóbulo, las cuales permanecen independientes en la mayor extensión. El borde posterior es delgado y escotado ligeramente, hacia la parte media”.

“El lóbulo derecho, cuya diámetro transversal es mayor que el antero-posterior, tiene tres divisiones: la primera superficial, lingüiforme, nace de los dos tercios internos de su borde posterior: sigue adelante y termina sobre el borde anterior de la víscera por medio de una extremidad redonda. La segunda, más gruesa, pero más corta, forma superficialmente la convexidad derecha del hígado: nace del tercio externo del borde posterior y termina, sin alcanzar el borde anterior del órgano, por medio de una extremidad afilada. Una gran parte de la cara superior está cubierta por el lóbulo precedente. La tercera porción, más pequeña, nace abajo de la segunda, extendiéndose hasta desbordarla y al fin se aplica sobre la primera y concurre a formar el borde anterior de la víscera y su cara convexa. El lóbulo izquierdo, más largo en el plano sagital que transversalmente, comprende dos partes superpuestas y reunidas entre sí en el istmo interlobular. La porción inferior, considerada como la más importante, aunque sea muy delgada, forma por sí sola un lengüeta periesofágica, el borde anterior del hígado, así como su borde izquierdo, llegando el primero hasta el surco interlobular: la parte superior más estrecha y corta colócase a lo largo del mismo surco”. Aunque continúa la descripción del hígado del cobayo, son los anteriores, datos indispensables para cualquier operación que se practique sobre la vasta víscera abdominal del pequeño animal de laboratorio.

La técnica para resección parcial en el cobayo, es muy sencilla: una vez limitado el segmento listó para resecar, se le pasa un hilo de catgut mediano; se hace un asa, que va cerrándose poco a poco; el hilo corta el tejido hepático fácilmente, y al apretar el nudo queda hecha la hemostasis; llama la atención que después de terminar, no se observe sangrado de la superficie cruenta. La parte final de la operación consiste en cerrar en dos planos la herida de la pared abdominal, practicada como principio de la técnica operatoria, a partir del epigastrio y con dirección oblicua

hacia la izquierda y abajo, paralelamente al borde costal izquierdo.

Acción sobre el peso y la temperatura.—La resección parcial del hígado causó inestabilidad ponderal más o menos acentuada en todos los cobayos que sometimos a la prueba.

Su acción sobre la temperatura fué muy apreciable en el sentido de provocar caída franca durante horas, dentro las 24 primeras que siguieron a la operación.

Acción sobre los elementos figurados de la sangre.—Obsérvase disminución entre los elementos de la serie roja, la que tiene atributos distintos de los que caracterizan a la anemia post-esplenectomía. En el caso de la resección parcial del hígado —en el cobayo por lo menos—, es rápida, a las veces intensa; pero su duración se prolonga por tres días o a lo sumo; el ascenso de la curva globular también es rápido, sin observarse después la inestabilidad globular.

Con frecuencia se anota leucocitosis moderada y de muy corta duración; pero también sucede que la cantidad de leucocitos no se modifique sensiblemente. En la fórmula leucocitaria se miran todas las posibilidades; pero algunas veces la presencia de formas anormales como son las células de Rieder.

En el número de linfocitosis con cuerpos de Kurloff, tampoco se observa variación característica.

Consecuencias.—En el 73.43 por ciento la consecuencia de la resección parcial del hígado en el cobayo fué la muerte, y ésta ocurrió entre los cuatro y los veintidós días que siguieron a la operación. En ningún caso se anotó signo necrótico de infección, hemorragia o derrame peritoneal de cualquier especie. El hígado presentaba normal apariencia y tan sólo en un caso el estómago y el bazo estaban adheridos a la pared lombar del abdomen; por lo demás, ni la curva térmica, ni la reacción o la fórmula leucocitaria indicaron un estado infeccioso en vísperas de la muerte. Con el objeto de saber cómo podría explicarse tal consecuencia, sacrificamos algunos cobayos, enviando lo que restaba del hígado para su estudio anatómico, histológico y citológico al doctor Anastasio Vergara, que nos hizo el servicio de la relación siguiente:

“Estudio histológico.—Hígado de cuy. Se escogió para su

estudio la porción correspondiente al lugar extirpado, seleccionándose las partes; una fijada previamente con líquido de Bouin (fórmula de pricoformol, modificada por Langeron) para inclusión y cortes en parafina, y la otra para fijación en formol al 10 por ciento con el fin de practicar cortes en congelación”.

“Cortes teñidos por la solución de hemalum ácido de Mayer y por la solución de hemalum ácido de Mann para las teñiduras nucleares, y la eosina y la eritrosina para las coloraciones citoplásmicas; empleándose, además, el procedimiento de Van Giessen. Observados a poco aumento se anota desde los primeros cortes, franca desorganización morfológica de los elementos trabillares hepáticos de Remak (fig. núm. 1); encontrándose indicios de los lobulillos hepáticos y de los espacios de Kiernan. Estudiados estos cortes a mayor aumento, se ratifica la desorganización morfológica de las trabillas de Remak; aparecen zonas que han perdido su afinidad tintórea, contrastando con regiones de elementos celulares que contienen sus núcleos en cromatolisis, algunos en picnosis y gran cantidad de los elementos cromáticos que proceden de la cariolisis (fig. núm. 2)”.

“Cuando se practican los cortes en serie, más profundamente, se observa la desaparición progresiva de las trabillas de Remak y algunos lobulillos hepáticos sustituidos por tejido conjuntivo, reticulado finamente; anotándose también, sobre las regiones interlobulillares y en las cercanías de los espacios de Kiernan, proliferación abundante de los elementos histiocíticos; apenas se mira uno que otro lobulillo recordando la disposición radiada de las trabillas de Remak y en algunos casos (fig. núm. 3) se aprecia la fusión de los lobulillos hepáticos que son reemplazados por tejido retículo-conjuntivo de mallas finamente entrelazadas. A mayor aumento se destaca la proliferación de los elementos celulares, que sobre todo se hace ostensible en los espacios de Kierman, principalmente en la vecindad de los conductibles biliares (fig. núm. 4), encontrándose gran cantidad de células muy voluminosas y con distintas formas, algunas poligonales o ligeramente estelares, con protoplasma granuloso, núcleo redondo y teñido intensamente por el hemalum; células identificadas como elementos de Kupffer”.

“En las preparaciones de la parte profunda del hígado, co-

respondiente al punto donde se practicó la resección, se observa, gradualmente, cómo aparecen en su mayor integridad las células hepáticas, incluyendo su alimentación radiada desde las venas supra-hepáticas; se van mirando las células hepáticas cada vez más voluminosas e íntegras, careciendo, sin embargo, sus núcleos, de actividad prolífica; por el contrario, en los espacios de Kiernan se anota un hecho muy interesante, y es la presencia de neoconductillos biliares (fig. núm. 5), e igualmente, la gran abundancia de los elementos pertenecientes al tejido retículo-endotelial".

"Y, por último, en las regiones donde las células hepáticas aparecían normales, todavía encuentra la gran multiplicación de las células de Kupffer con una topografía muy bien localizada en los espacios de Kiernan".

El documento anterior, así como mis observaciones acerca de las consecuencias inmediatas y lejanas que tiene la resección parcial del hígado cuando se practica en el cobayo, demuestran que se realiza un proceso distinto del que ocurre o se ha descrito en otras especies animales, perros y conejos especialmente; en verdad, no puede afirmarse una regeneración por hiperplasia, ya que la multiplicación celular no se lleva al cabo, principalmente, sobre la célula hepática, sino en los otros elementos celulares que toman parte en la constitución del hígado, como son los del sistema retículo-endotelial. Así pues, el proceso en general no puede calificarse de hiperplasia sino de metaplasia, quedando en todo caso, definitiva o indefinidamente reducido el territorio hepático del cobayo, lo cual explicaría su muerte muy frecuente después de la resección parcial del hígado, sin que deje de ocurrirnos el preguntar qué papel desempeña en dicha consecuencia la metaplasia que señalamos.

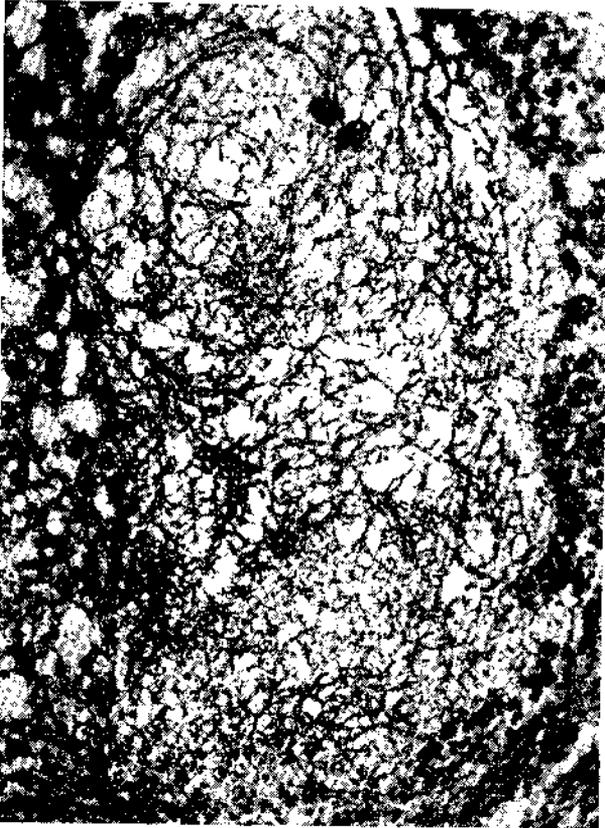
Todas estas diferencias con respecto a las demás especies animales no deben asombrarnos, ya que los cobayos ofrecen reacciones vitales muy peculiares, como son, por ejemplo, las siguientes: sobreviven a la doble vagotomía doce horas a lo sumo; determina su muerte la extirpación de una cápsula suprarrenal; en cambio, resisten como ningún otro animal de laboratorio a la tireoparatiroidectomía total, según lo demostraron las investigaciones de Athias que nosotros reprodujimos, obteniendo los mismos resultados que alcanzó el conocido fisiólogo portugués.



Fotomicrografia no. 1. --"La desorganización morfológica de los elementos trabillares hepáticos es muy notable". A.V.E.



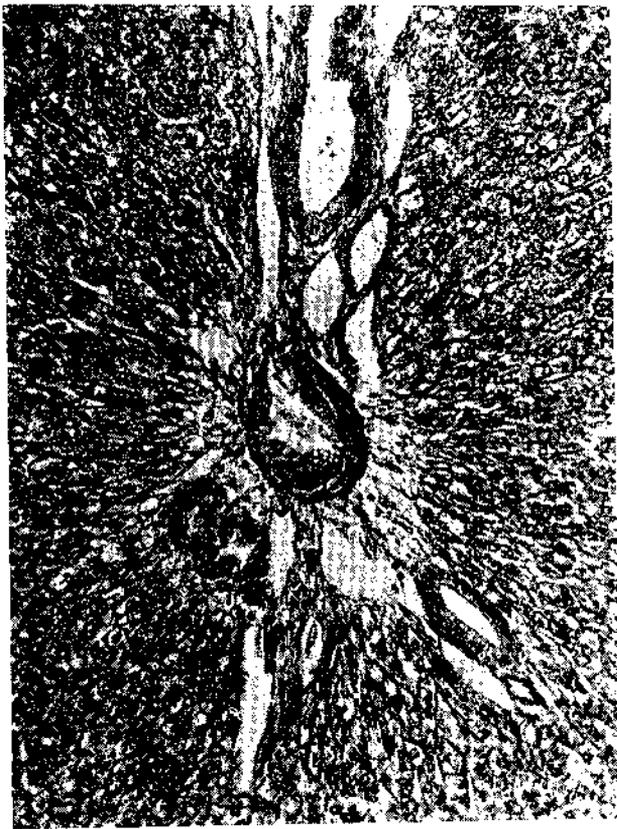
Fotomicrografia no. 2.—“Se observa una parte que ha perdido su afinidad tintórea, contrastando con otra región que contiene los elementos trabillares hepáticos con desorganización morfológica nuclear”. A.V.E.



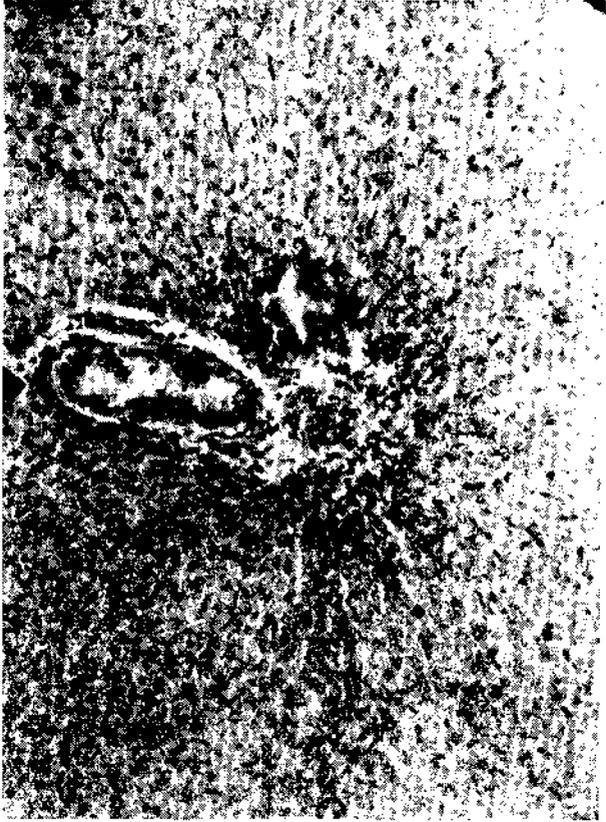
Fotomicrografía no. 3.—"Se aprecia la fusión de los lobulillos hepáticos reemplazados por un tejido conjuntivo de mallas finamente entrelazadas". A.V.E.



Fotomicrografia no. 4.—“La proliferación de las células de Kupffer es muy vasta alrededor de un conductillo biliar”. A.V. E.



Fotomicrografia no. 5.—“En los espacios de Kiernan se miran los neoconductillos biliares”. A.V.E.



Fotomicrografia no. 6.—“Corte de la porción más profunda donde fué practicada la resección. Se observa la integridad de las células hepáticas y todavía una infiltración abundante de las células de Kupffer en los espacios de Kiernan”. A.V.E.

B I B L I O G R A F I A

- (1).—G. H. Roger y L. Bonet.—Traité de Physiologie normale et pathologique.—Tomo III. Pág. 235, Masson y Cía., editores. París, 1928.
- (2).—A. Perroncito.—Sulla estirpazione del fegato.—La Reforma Médica. 1920. XXXVI. No. 37.
- (3).—F. C. Mann y Th. B. Magath.—Studies on the physiology on the liver. Archives of Internal Medicine. 15 de febrero de 1923. XXXI, 797.
- (4).—F. C. Mann.—Modified physiologic processes following total removal of the liver.—The Journal of American Medical Association. 7 de noviembre de 1925. 1472.
- (5).—M. M. Denisenko.—Experiments on the influence of liver extirpation.—Journal of medical biology. III. 82-99. 1927.
- (6).—X. Chahovich.—Influence de la consommation d'oxigène de la grenouille.—Bulletin de l'Académie Royale Serbe des Sciences et des Arts. XCV. 3. 58-74. 1925.
- (7).—M. Franke y St. Malczynski.—Le cholestérol total et ses fractions dans le sang après l'hépatectomie.—C. R. de la Société de Biologie. 1935. (Tome II). CXIX de la colección.
- (8).—M. Franke, T. Toczyski y Lankosz.—L'hépatectomie et la teneur des corps azotés dans le sang.—G. R. de la Société de Biologie.—1915. (Tome II). CXIX de la colección.
- (9).—N. Flessinger, M. Herbain y R. Lançon.—Polypeptidémie après l'hépatectomie totale chez le Chien.—C. R. de la Société de Biologie. 1932 (Tome II) CX de la colección.
- (10).—A. Canto.—Variations des protéines du plasma sanguin après l'hépatectomie.—C. R. de la Société de Biologie. 1931 (Tome III). CVIII de la colección.
- (11).—L. Bouisset, L. Bugnard, J. L. Rouzard y C. Soula.—Modifications de l'acide urique sanguin et de la réserve alcaline du plasma consécutives à l'hépatectomie.—C. R. de la Société de Biologie. 1931. (Tome III), CVIII de la colección.
- (12).—Jesse Bollman, Frank C. Mann y Thomas B. Magath.—Uric acid following total removal of the liver.—American Journal of Physiology. LXXII. 629-246. 1o. de mayo de 1925.
- (13).—Jesse Bollman, Frank C. Mann y Thomas B. Magath.—Effect of total removal of the liver on the formation of urea.—American Journal of Physiology. LXIX. 371-392. 1o. de julio de 1924.
- (14).—M. Franke y St. Malczynski.—Corps cétoniques et hépatectomie chez le chien.—C. R. de la Société de Biologie. 1935 (Tome I). CXVIII de la colección.

- (15).—M. Roger, E. Cornejo Saravia y P. Mazzocco.—Les acides biliaires après hepatectomie.—C. R. de la Société de Biologie. 1929. (Tome I).
- (16).—Noël Fiéssinger, R. Garling Palmer y René Lançon.—Hépatectomie totale en un temps et sans canule.—C. R. de la Société de Biologie. 1932 (Tome II). CX de la colección.
- (17).—Jesse L. Bollman y Frank C. Mann.—Studies on the physiology of the liver.—American Journal of Physiology. XCII. 92-106. 1930.
- (18).—G. Massenti.—Sulla regenerazione del fegato.—Archivio di Science biologiche. Nápoles, 1924. VI, 371-394.
- (19).—C. I. Paron, Hélène y Michel Derevici.—La calcémie, la potasémie, le rapport K/Ca et la phosphorémie après l'ablation partielle du foie.—C. R. de la Société de Biologie. 1933 (Tome III). CXIV de la colección.
- (20).—Ch. Richet.—Dictionnaire de Physiologie.—Tomo III. Art. Cobaye. Pág. 877, Alcan, Paris, 1898.

●

Los cristales en los sedimentos urinarios *

Por el Dr. JESUS ARROYO

En un trabajo anterior nos hemos ocupado detenidamente del estudio microscópico de los cilindros urinarios y de la importancia de ellos desde el punto de vista de la fisiología patológica.

En el presente estudio quiero examinar los caracteres microquímicos de los diversos cristales que pueden depositarse en las orinas de las personas sanas y enfermas, especialmente las últimas, con el objeto de hacer resaltar la importancia de ellos y la necesidad de interpretar correctamente su existencia.

A este efecto conviene recordar que la orina, desde el punto de vista físico, es una solución sobresaturada de sales diversas, las cuales se hallan a una concentración elevada y mantenidas en solución estable, por la presencia de sustancias coloides; entre éstas figuran la albúmina, el ácido nucleínico, el sulfato de condroitina y cuerpos semejantes a la goma; el grado de dispersión de estos coloides es variable y se puede alterar por influencias externas; dicho grado de dispersión de los coloides urinarios tiene importancia decisiva para la precipitación de las sustancias disueltas; por

* Trabajo reglamentario de turno leído en la sesión del 15 de enero de 1941.