

Trabajo del Departamento de Patología y Fisiopatología del Instituto de Patología y de la Clínica Quirúrgica "F" con la colaboración del Departamento de Biofísica de la Facultad de Medicina

## COLEDOCO BLOQUEADO. — REGURGITACION BILIAR. PRESION MAXIMA BILIAR AGUDA. UMBRAL DE PASAJE (\*) Estudio Clínico y Experimental

Dr. Homero Coscö Montaldo e Isaac Liberman

En este trabajo se estudia lo referente a las presiones máximas que determina en el interior de las vías biliares el bloqueo total y agudo de la bilis, el fenómeno consecutivo del pasaje a la sangre, a través del hígado, de la bilis a hipertensión acumulada por acción del bloqueo y el umbral de la regurgitación biliar.

*Planteamiento de los problemas.* — Los problemas son tres. *El primero* consiste en aclarar si el bloqueo completo de la bilis se acompaña de una hipertensión fija o variable. Las cifras ofrecidas por los distintos autores no son concordantes y se observan entre ellas diferencias llamativas que varían entre límites mínimos de 20 cm. de agua hasta máximos de 80, como indica Bockus cuando establece que "un esfínter hipertónico o espasmódico puede provocar una presión biliar de 80 cm. de bilis" (1).

La mayoría de los autores aceptan cifras intermedias entre 30 cm. de agua (Champeau y Pineau) (2). (Popper y Schaffner) (5) (Ivy y Goldman) (3), y 37 cm. de agua (Mann y Giordano) (4).

*El segundo problema* consiste en aclarar si, frente a la gran hipertensión biliar creada por el bloqueo, el hígado sigue o no segregando bilis.

El pasaje a la sangre de la bilis en ictericias obstructivas se ha explicado porque, como la presión del árbol biliar aumenta gradualmente, las radículas biliares se distienden y luego se desgarran, acumulándose los pigmentos biliares en la porción central del lobulillo, de donde alcanzan la circulación general y provocan la ictericia.

(\*) Trabajo presentado en la Sociedad de Cirugía el día 6 de agosto de 1958.

Si la hipertensión anula la secreción biliar, son exactas las cifras hasta hoy referidas de la presión de secreción hepática; en el caso contrario las determinaciones son erróneas.

El *tercer problema* surge del anterior. Si la secreción de bilis continúa se impone precisar donde se vierte y conocer el camino que sigue para pasar a la sangre. Es el estudio de la regurgitación o pasaje biliosanguíneo transhepático, lo que requiere en primer término

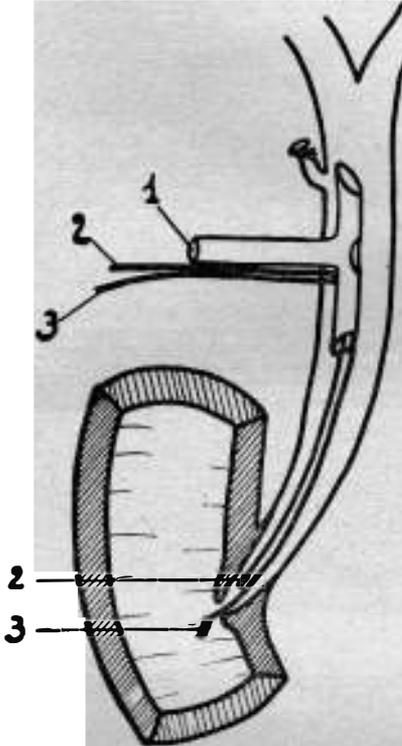


FIG. 1. — Tubo de drenaje coledociano en T-balón constituido por un tubo en T de drenaje (1) al cual se le adosan uno o dos finos tubos de polietileno (P. E. 50) de 1 mm. de diámetro exterior con un microbalón en su extremo del tipo Alvarez-Caldeyro Barcia, que se ubican en la zona del esfínter de oddi (2) y en el duodeno yuxtapapilar (3).

conocer el umbral de pasaje representado éste por la presión biliar necesaria para forzarlo.

*Orientaciones de estudio.* — Nos propusimos:

- 1) Determinar la existencia del pasaje del contenido del árbol biliar a la sangre a través del hígado.
- 2) Determinar la presión máxima biliar por bloqueo agudo del hepato-colédoco y con ello el umbral de pasaje total.
- 3) Determinar el volumen del pasaje, en unidad de tiempo, en relación con hipertensiones canaliculares progresivas.

1) *Pasaje, en el hombre, de la bilis a la sangre a través del hígado. Regurgitación biliar. La bilio-urografía descendente.*

*Método del bloqueo del colédoco.* — Se utilizó el tubo de drenaje en T-balón, puesto en práctica por uno de nosotros (Cosco Montaldo) para el mejor manejo postoperatorio de las vías biliares y resolver problemas de diagnóstico y tratamiento en las afecciones bilio-pancreáticas.

Este dispositivo (fig. 1) consiste de un tubo de drenaje en T con el agregado de uno o dos finos tubos de polietileno de 1 mm. de diá-

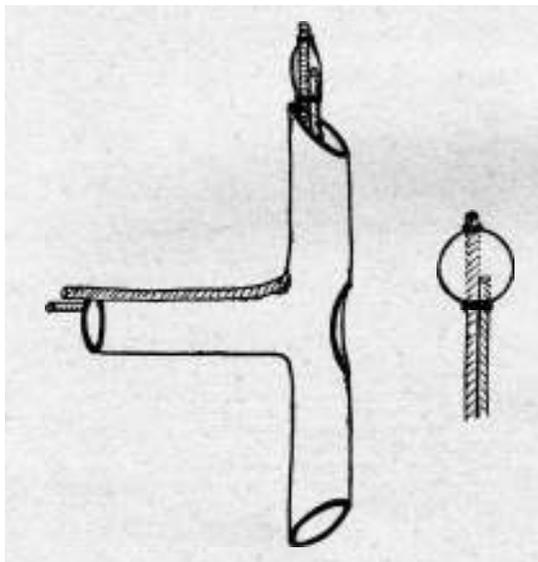


FIG. 2. — **Balón perfusor.** El tubo de polietileno más corto distiende el balón y bloquea el canal. El polietileno más largo atraviesa al balón y permite perfundir líquido de contraste directamente en el canal hepático.

metro, que llevan en su extremo un microbalón del tipo usado por Alvarez y Caldeyro Barcia.

*Técnica.* — Este tubo se coloca en la vía biliar principal, en lugar del tubo en T común, en el acto operatorio de un paciente que requiere coledocotomía, quedando el balón superior alojado en el hepático común o en una de las ramas del hepático, y el inferior en el colédoco. Estos balones se distienden y bloquean la zona del canal biliar con el cual contactan. Con este método se resuelven en el postoperatorio numerosos problemas de diagnóstico y tratamiento, realizándose colangiografías bloqueadas ascendentes (hepatografías), colangiografías selectivas de un solo lóbulo hepático (lobulografías), colangiografías bloqueadas descendentes para estudiar de manera selectiva el esfínter de Oddi (hipotonías, hipertonías, estrecheces), bloqueo del canal hepático y recolección de jugo pancreático en los casos

de reflujo pancreático-coledociano y, finalmente, tratamiento de las estenosis biliares distendiendo el balón que ha sido colocado a nivel de la estenosis.

Para la ejecución de las hepatografías también se utiliza el balón perfusor (fig. 2) con dos polietilenos: uno llega al balón y lo distiende y otro lo atraviesa, de manera que mientras el balón distendido blo-

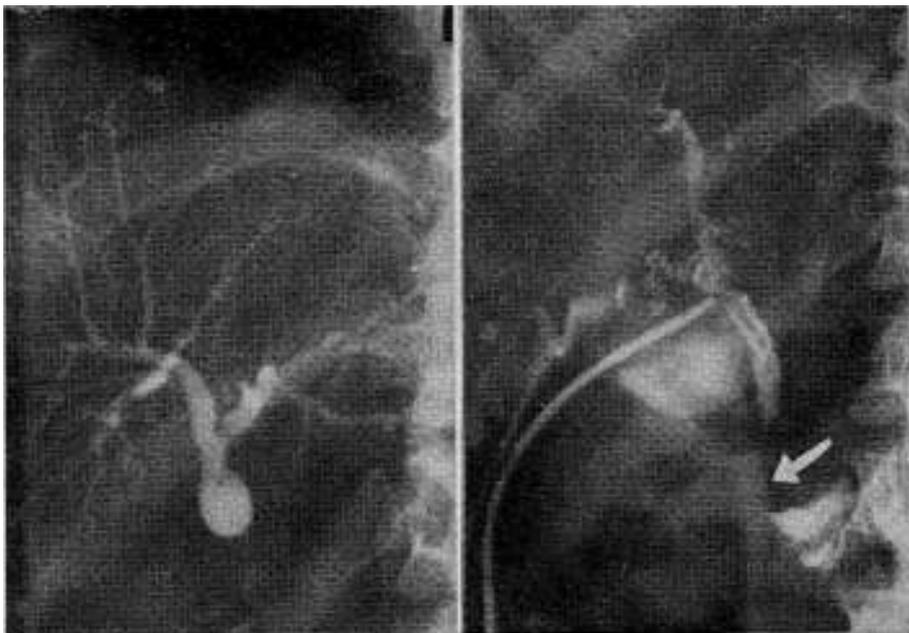


FIG. 3. — La bilio-urografía descendente. **A la izquierda:** Hepatografía bloqueada ascendente; en la parte baja la imagen redondeada del balón perfusor bloqueando el hepático común. — **A la derecha,** con una flecha se indica la visualización de la vía excretora del riñón derecho.

quea el hepático, la sustancia acuosa de contraste es inyectada a través del polietileno por encima de la zona bloqueada.

Los dos métodos descritos se utilizaron para obtener la regurgitación biliar y se realizó la colangiografía bloqueada ascendente, empleando, según los casos, el balón bloqueador a nivel del colédoco inferior o el balón perfusor ubicado en una de las ramas del hepático o bloqueando el hepático común. Esta última técnica resulta la más efectiva porque una mayor cantidad de líquido de contraste puede introducirse en los canales hepáticos y porque se impide la filtración alrededor del tubo de drenaje.

### *Comprobaciones.*

Por medio de la hepatografía bloqueada perfundiendo líquido de contraste se obtuvo el relleno completo de las vías canaliculares intrahepáticas y a continuación se observó la visualización de las vías excretoras del riñón. En la fig. 3 a la izquierda se muestra la hepatografía bloqueada ascendente, observándose en la parte baja el balón perfusor bloqueando completamente el hepático. Momentos después se obtiene la radiografía (fig. 3 a la derecha) en la cual, marcada con una flecha, aparece claramente visualizada la vía excretora del riñón derecho, dibujándose los cálices, el bacinete y el uréter. Creemos que el término de bilio-urografía descendente es el más apropiado para designar este fenómeno porque la sustancia de contraste se ha inyectado en los canales biliares, ha pasado a la sangre y, al igual que las urografías descendentes, se elimina por el riñón.

La obtención de la bilio-urografía descendente es demostrativa en cuanto a la existencia de una vía de pasaje de la bilis a la sangre a través del hígado.

La observación atenta de las hepatografías no ha permitido encontrar zonas de mayor acumulación del contraste por fuera de los límites externos de las paredes de los canales biliares intrahepáticos, lo que es un argumento en favor de que la hipertensión no ha provocado rotura de los canaliculos biliares.

### 2) *Presión máxima biliar por bloqueo agudo del colédoco en el hombre y el animal. Umbral del pasaje total.*

A continuación se procedió a determinar a que presiones intracaniculares tiene lugar el pasaje transhepático en los animales y en el hombre.

#### *Métodos, técnica y resultados.*

1) *En el hombre* se estudió la presión en los colédocos bloqueados a) con el balón y b) con morfina.

a) En los primeros (con balón) se observó el bloqueo distendiendo el balón inferior del tubo de drenaje en T- balón y se registró la presión por medio de la manometría biliar a través del tubo de Kehr.

b) En los segundos (con morfina) el bloqueo funcional se obtiene a partir de los 3 minutos de la inyección.

2) *En el animal* se tomaron las presiones máximas coledocianas en 20 perros, con la técnica de ligar el colédoco en su extremo inferior, ligar el cístico y registrar la presión por encima de la zona ligada, introduciendo una aguja en el colédoco en conexión con un manómetro de agua.

*Comprobaciones.* —

En el *hombre* las gráficas manométricas fueron concordantes en demostrar que las máximas de hipertensión se sitúan entre los 30 a 35 cm. de agua, tanto en los bloqueados con morfina como los bloqueados con balones.

En los *perros*, los niveles máximos fueron un poco inferiores a los del hombre porque sólo alcanzaron los niveles de 27 a 30 cm. de agua. Pero además, en estos bloqueos se procedió a perfundir pequeñas cantidades de suero fisiológico y se observó que, luego del aumento de la presión por la entrada de líquidos, la presión descendía para

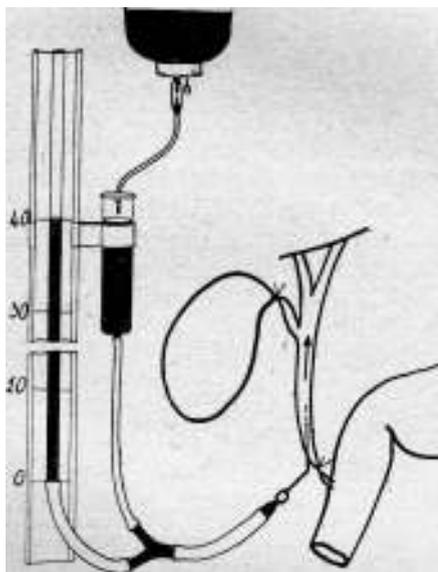


FIG. 4. — Perfusión de suero fisiológico en el colédoco bloqueado del perro a presiones superiores a la presión máxima biliar aguda para medir el volumen del pasaje en unidad de tiempo y en relación con las presiones.

estabilizarse en los valores de la presión máxima. Por lo tanto la presión máxima además de indicar que existe en las vías biliares una presión determinada que no puede ser superada, demuestra que esta presión también corresponde a un *umbral de pasaje*, porque superada ésta, el exceso de líquido se evacua de las vías biliares para pasar a la sangre a través del hígado.

Como a esos niveles el pasaje es total, el umbral obtenido corresponde denominarlo *umbral del pasaje total*, ya que ignoramos si a presiones menores puede existir o no un pasaje que hasta el momento no hemos podido precisar.

En consecuencia si existe un camino que evacua el suero perfundido, en el caso de la bilis bloqueada puede suceder: a) que el

hígado no segregue más bilis porque la presión biliar iguala a la presión de secreción hepática, o b) que el hígado siga segregando bilis y ésta se regurgite en la sangre.

3) *Volumen del pasaje en unidad de tiempo y su relación con las diferentes presiones supra maximales.*

*Método y técnica.*

En 18 perros se ligó el colédoco en la parte baja y también se ligó el cístico para evitar que el líquido perfundido quedara retenido en la vesícula biliar. Con un manómetro de agua se obtuvo la medida de la presión máxima biliar. A continuación se perfundió suero fisiológico en el colédoco por encima de la ligadura, controlando las presiones con el manómetro. (fig. 4).

*Comprobaciones*

Se observó que si la presión del líquido perfundido excedía la presión máxima biliar de 27 a 30 cm. cantidades sucesivas de suero fisiológico seguían pasando a la vía biliar a un ritmo tanto más rápido como mayor era la presión del líquido perfundido.

Los resultados obtenidos en promedio son los siguientes:

— a presiones de 40 cm. de agua pasan 100 cc. de suero perfundido en 100 minutos, es decir, 1 litro en 16 horas.

— a presión de 45 de agua, pasan 100 cc. de suero en 75 minutos, es decir, 1 litro en 12½ hs.

— a presión de 50 cm. de agua pasan 100 cc. de suero en 50 minutos, es decir, 1 litro en 8 horas.

Como contraprueba, cuando se suspendía la perfusión, la presión biliar descendía lentamente hasta alcanzar el nivel de la presión máxima de 27 a 30 cm.

Quedó así demostrado que *la presión máxima biliar de un colédoco obstruido no tiene límites variables, sino que corresponde a un nivel fijo.*

4) *Demostración que el pasaje a la sangre no tiene lugar por absorción a nivel de la mucosa de los canales biliares bloqueados.*

Por último se puede plantear la duda si el pasaje a la sangre tiene lugar a través del hígado o por absorción a través de la mucosa de las vías biliares. Esto se resolvió con el estudio a publicar, realizado en colaboración con Patetta Queirolo y González Panizza, por medio de inyecciones de isótopos en el interior de colédocos bloqueados del hombre y del perro, así como en la vena porta, sistema venosos general, peritoneo, duodeno y vesícula del perro. En este trabajo se puso en evidencia que los isótopos y la bilis no son absorbidos por la mucosa de los canales biliares.

La no absorción por la mucosa y el rápido pasaje a la sangre por vía coledociana bloqueada fundamentan nuestro concepto sobre la regurgitación biliar a través del pasaje bilio-sanguíneo transhepático.

### CONSIDERACIONES

De acuerdo a las comprobaciones clínicas y experimentales realizadas podemos aceptar:

1) Que existe un camino, el pasaje bilio-sanguíneo transhepático demostrado con la experiencia de la bilio-urografía descendente en la cual el líquido de contraste se vierte a la sangre a través del hígado y se elimina por el riñón. Tal sería el recorrido seguido por la bilis acumulada a hipertensión máxima en los canales biliares con obstrucción coledociana litiásica o neoplásica para pasar a la sangre y provocar ictericia.

La visualización de las vías excretoras renales se ha observado en ciertas oportunidades en el curso de colangiografías (Mixer, Rigler y González Oddone) pero este fenómeno no se había logrado en el hombre por bloqueo total provocado a nivel de la vía biliar principal por carecer de un método apropiado. El hecho que hemos consignado es diferente y no debe confundirse con la visualización renal que se observa cuando se realiza una biligrafina en pacientes ictericos, o con alteraciones hepáticas difusas porque en este caso la sustancia de contraste no penetra en las vías biliares como lo estudia Zubiaurre y Capandeguy en la colecisto-colangiograma negativo.

2) Que la presión máxima biliar aguda en un colédoco obstruido es, en el hombre, de 30 a 35 y en el perro de 27 a 30 cm. de agua. En consecuencia no puede admitirse la existencia de presiones coledocianas por encima de los valores de la presión máxima y se considera errónea la afirmación de que un esfínter hipertónico o espasmódico puede provocar una hipertensión biliar de 80 cm.

3) Que la experimentación en perros es coincidente en demostrar que existe una vía de drenaje a contracorriente de los canales biliares a través del hígado porque en los colédocos ligados, las perfusiones a 40 cm. de presión introducen en su interior 100 cc. de suero en 16 horas o sea 1 litro y  $\frac{1}{2}$  en 24 horas.

4) Que la demostrada regurgitación se hace efectiva cuando la hipertensión del contenido de un colédoco obstruido alcanza y sobrepasa el umbral de pasaje que hemos determinado en 30 a 35 cm. de agua, umbral que al estado normal impide que se produzca la regurgitación o pasaje bilio-sanguíneo transhepático a contracorriente.

5) Que los niveles del umbral de pasaje coinciden con los valores obtenidos en la hipertensión máxima biliar aguda. Los niveles de esta hipertensión máxima no son variables sino fijos en cada paciente porque las perfusiones intraductales aumentan la presión transitoriamente mientras dura la perfusión; terminada ésta, como se ha regurgitado el líquido en exceso, la presión desciende para ubicarse en los niveles fijos de la presión máxima biliar aguda.

6) La obstrucción coledociana, litiásica o neoplásica provoca una ictericia, lo que indica que el hígado sigue formando bilis y que la secreción hepática no está suprimida. Además si existe, como lo demuestra la biliourografía descendente, una vía de pasaje transhepático de los canales biliares a la sangre nada impide que los nuevos aportes de bilis secretada fueren la barrera del umbral de pasaje y tomen la vía de la regurgitación transhepática. Se tiende, en consecuencia, a sustituir el término de presión de secreción hepática con el que hasta el momento designan las máximas presiones en los colédocos obstruidos, por el término que proponemos de *Presión Máxima Biliar*. (*Umbral del Pasaje Bilio-sanguíneo transhepático. Umbral de Regurgitación Biliar*).

7) De otro punto de vista, la existencia de una vía de comunicación que conduce la bilis infectada del colédoco a la sangre en cuanto se fuerza el umbral de 30 a 35 cm. de agua, explica las consecuencias peligrosas de la colangiografía a presiones no controladas, que al elevar fácilmente las presiones a niveles de 100 a 300 cm. de agua, determinan regurgitaciones masivas y exponen a complicaciones tóxico- infecciosas. Igualmente por la regurgitación transhepática se explicaría el mecanismo productor del intenso cuadro tóxico-infeccioso que se observa en las obstrucciones infectadas del colédoco. La bilis séptica, al pasar a la sangre de manera continua y prolongada, se comporta como una inyección intravenosa de toxinas y microbios, alcanzando el cuadro de una verdadera septicemia. Lo que antecede configura un argumento más en favor de la intervención quirúrgica de urgencia en las obstrucciones coledocianas infectadas.

8) Por último, estas comprobaciones dejan camino abierto a nuevas investigaciones sobre los siguientes puntos:

a) Con el bloqueo morfínico, como expresamos, también se obtiene la hipertensión máxima biliar aguda de 30 a 35 cm. de agua. Pero no sabemos aún con seguridad si la estabilización se logra por la vía de regurgitación o porque vence el bloqueo funcional del Oddi-duodeno y la bilis pasa al duodeno; la prueba se dará observando con la radiocinematografía y con pantalla de televisión si, con una perfusión de líquido de contraste por el tubo en T a presiones de 36 a 40 cm., se visualiza el pasaje al duodeno.

b) Si bien la perfusión, en los colédocos bloqueados, de suero fisiológico a presiones por encima del umbral del pasaje, se regurgita en el hígado, no sabemos si también esto sucede cuando se perfunde a hipertensión por debajo del umbral. La prueba se dará inyectando en el colédoco bloqueado, previamente evacuado de bilis, suero con isótopos o, mejor aún, bilis marcada, que pueda ser mantenida varios minutos a presiones bajas. Si pasa a la sangre se habrá demostrado un hecho importante y es que, aún sin alcanzar la presión máxima, la bilis mantiene con la sangre un intercambio permanente. En espera de tales comprobaciones es que empleamos el término de *Umbral del pasaje total*, porque ignoramos si existen umbrales de pasajes parciales para presiones más bajas que la hipertensión máxima aguda.

c) Finalmente, será necesario conocer con exactitud si el pasaje se obtiene o no en base a la ruptura de los radículos de los canalículos hepáticos (Rich) o al pasaje através de los linfáticos o espacios de Disse o al pasaje a los sinusoides o lagunas hepáticas. Es la investigación del camino anatómico del pasaje bilio-sanguíneo transhepático desde el extremo del canalículo a la sangre, tanto en su curso a través de las estructuras intrahepáticas como en la vía linfática o venosa, que sigue para desembocar en la circulación general. Estas comprobaciones se obtendrán con perfusiones de bilis marcada. Con la ayuda del microscopio electrónico y de la autoradiografía se analizará el camino recorrido en las estructuras intrahepáticas; con el estudio comparativo de los niveles radioactivos de la linfa del canal torácico en el tórax y de la sangre de las venas suprahepáticas y cava inferior, se determinará si la vía seguida es la linfática o la venosa.

## CONCLUSIONES

1) Existe un camino, *el pasaje bilio-sanguíneo transhepático*, demostrado en el hombre por la bilio-urografía descendente. Esta se obtiene perfundiendo líquido de contraste en los colédocos previamente bloqueados con el método del balón. Este camino correspondería al seguido por la bilis en las obstrucciones coledocianas para pasar a la sangre y provocar la ictericia.

2) Esta vía de regurgitación biliar también se ha demostrado en el perro y su *amplitud* se deduce del hecho que, a presiones de 40 cm. de agua, da pasaje a un litro y medio de suero fisiológico en 24 horas.

3) La presión máxima en un colédoco obstruido alcanza en el hombre de 30 a 35 cm. de agua y en el perro de 27 a 30. Es la *Presión Máxima Biliar Aguda*. No se aceptan presiones mayores como algunas relatadas de hasta 80 cm.

4) Existe un nivel tensional en los colédocos bloqueados a partir del cual la bilis en exceso se regurgita en el hígado. Es el *umbral de pasaje* cuyos valores son iguales a la presión máxima biliar aguda. Por eso la presión máxima es fija en cada paciente y no puede ser sobrepasado porque a mayores presiones la bilis pasa a la sangre a través del hígado.

5) Si el hígado sigue secretando bilis en los colédocos obstruídos porque la presión máxima no suprime la secreción de la célula hepática, se debe admitir que el *término de presión de secreción hepática* debe ser sustituido por el de presión máxima biliar.

6) La regurgitación biliar que se produce al alcanzar niveles de 30 a 35 cm. de agua explica el peligro de las colangiografías a presiones excesivas y el cuadro septicémico en los pacientes con obstrucción coledociana infectada, porque el contenido tóxico-infeccioso de los canales biliares pasaría a la sangre a través del hígado.

7) Futuras investigaciones serán necesarias para determinar si a presiones inferiores al umbral de pasaje total, la bilis mantiene intercambio con la sangre, para conocer el recorrido de la bilis a contracorriente en las estructuras hepáticas y para determinar si para llegar a la sangre la bilis sigue la vía linfática o la venosa.

## RESUMEN

En el hombre por bloqueo de la vía biliar principal, obtenido con la distensión de balones intraducidos en su interior con el tubo en T de drenaje coledociano y la perfusión de líquido de contraste, y en el perro con ligadura del colédoco y perfusiones de suero, se ha obtenido la biliurografía descendente, la medida de la Presión Máxima Biliar Aguda y del Umbral de Pasaje, así como la determinación del volumen de líquido que en unidad de tiempo pasa del colédoco bloqueado a la sangre.

La bilio-urografía descendente, al certificar que el líquido de contraste pasa del colédoco a la sangre y visualiza el riñón, pone de manifiesto la existencia de un pasaje bilio-sanguíneo transhepático a través del cual se regurgita la bilis en las obstrucciones coledocianas.

La Presión Máxima Biliar Aguda es fija para cada enfermo, corresponde al Umbral de Pasaje al hígado de la bilis que sigue secretándose en los colédocos bloqueados, y su valor corresponde en el hombre de 30 a 35 cm. de agua y en el perro 27 a 30.

En el colédoco bloqueado del perro se regurgitan al hígado por perfusión a 40 cm. de agua un litro y medio de suero en 24 horas.

Se propone sustituir el término de Presión de Secreción Hepática por el de Presión Máxima Biliar Aguda, porque la hipertensión biliar no anula la secreción de la célula hepática.

La regurgitación biliar explica los accidentes infecciosos consecutivos a las colangiografías con presiones excesivas y el cuadro septicémico de las obstrucciones coledocianas infectadas.

### SUMMARY

In man, with blockage of the common bile duct by distention of balloons placed in it together with the choledochal drain and perfusion of contrast medium, and in the dog by means of ligature of the common duct and perfusion of saline solution, bilio-urographs have been obtained, the maximum acute bile pressure has been measured, the threshold to bile passage through the liver has been established and the volume of liquid that passes from the blocked choledochus into the blood stream in a time unit has been determined.

The bilio-urograph, by showing that the contrast medium passes from the common duct into the blood and the kidney, proves the existence of a transhepatic bile-to-blood route through which bile is regurgitated in cases of obstructed common bile duct.

The maximum acute bile pressure is constant for each patient and is the same as the threshold to bile passage to the liver - which continues to secrete during choledochal obstruction - and is placed at 30 to 35 cm. water in man and 27 to 30 in the dog.

In the blocked common duct of dogs litre and a half of saline at a perfusion pressure of 40 cm. water is regurgitated into the liver in 24 hours.

It is proposed to exchange the term Pressure of Hepatic Secretion for that of Maximum Acute Bile Pressure, because the biliary hyperpressure does not annul secretion by the hepatic cells.

Biliary regurgitation explains the infections subsequent to cholangiograms done at excessive pressures and the septicemic picture in infected choledochal obstruction.

### BIBLIOGRAFIA

1. BOCKUS, H. L. — Gastroenterología. T. III, 1948, pág. 471 (Ed. Salvat)
2. CHAMPEAU, M. & PINEAU, P. — Chirurgie des Voies Biliaires de l'Adulte et du Nourrisson. Ed. Masson et Cie. 1952.
3. IVY, A. C. & GOLDMAN, L. — Physiology of the Biliary Tract. J. A. M. A. 113; 2413-2417; 1939.
- 4.) MANN, F. & GIORDANO, A. — The Bile Factor in Pancreatitis. Arch. Surg. 6; 1; 1923.
5. POPPER, H. & SCHAFFNER, F. — Liver Structure and Function. Ed. Mac Graw Hill, 1957.
6. ZUBIAURRE, L. & CAPANDEGUY, E. — La Colecisto-Colangiografía Endovenosa Bol. Soc. Cir. del Uruguay; 26; 2; 242-290; 1955.