

Anatomía del hígado y de las vías biliares

D. Castaing

D. Borie

H. Bismuth

La anatomía morfológica clásica del hígado individualiza dos lóbulos principales (derecho e izquierdo) y dos lóbulos accesorios (cuadrado y caudado o de Spiegel).

La anatomía funcional, de reciente descripción, se basa en la distribución en el interior del hígado de los pedículos portales y las venas suprahepáticas. El hígado está dividido en dos partes (hígado derecho e hígado izquierdo). Cada hígado se divide en dos sectores (anterior y posterior); cada sector se divide en dos segmentos, excepto la porción posterior izquierda donde sólo hay uno. Un segmento rodea la vena cava. Hay por lo tanto ocho segmentos independientes en el hígado.

La anatomía real, un poco diferente de la precedente, que es teórica, en razón de numerosas variaciones, puede ser explorada por medios morfológicos, en particular la ecografía peroperatoria.

Introducción

La cirugía hepática moderna se basa en el concepto de la división anatómica vascular del hígado de Couinaud [3], Thon That Tung [18] y Bismuth [1]. El perfecto conocimiento de los diferentes enlaces entre el aspecto exterior del hígado (anatomía morfológica) y los planos vasculares (anatomía funcional) resulta indispensable para el cirujano, tanto para las técnicas de exéresis hepática, como para toda la cirugía biliar intrahepática. El cirujano se ayuda, de forma considerable, en la concordancia anatómica de los medios morfológicos actuales, como la ecografía (incluida la peroperatoria), la tomografiografía (TDM), la imagen por resonancia magnética nuclear (RMN), y la arteriografía. Estas técnicas brindan información sobre el hígado en dos o tres dimensiones, su vascularización y la presencia de procesos patológicos.

Anatomía morfológica

Se trata de la anatomía clásica, basada sobre el aspecto exterior del hígado, tal como aparece en la laparotomía o en la laparoscopia.

Aspecto exterior

La forma general del hígado se compara de forma clásica con la de la mitad superior de un ovoide seccionado siguiendo su eje mayor, con una gran extremidad derecha y otra menor izquierda, alojado transversalmente bajo el diafragma.

ma. Se trata de una víscera relativamente plástica que se moldea en la cara inferior de la cúpula diafragmática derecha y que cubre la región piloroduodenal y la cabeza del páncreas. Es liso, de consistencia firme, de coloración marrón-rojizo, constituido por un parénquima friable rodeado de una pequeña cápsula fibrosa, la cápsula de Glisson (túnica fibrosa). Presenta una extremada variabilidad de volumen, de dimensión y de peso. Su peso de 1 400 a 1 500 g en el cadáver (alrededor de 1/50 del peso corporal) es, en efecto, más elevado, del orden de 2 300 a 2 500 g en el ser vivo, en el que está repleto de sangre [3].

Descripción (fig. 1)

Cara superior

La cara superior o diafragmática es convexa en el sentido anteroposterior, moldeada sobre el diafragma. Ancha en su porción derecha, progresivamente puntiaguda hacia la izquierda, presenta, en la unión de sus dos tercios derechos y de su tercio izquierdo, la inserción del ligamento suspensor o falciforme, repliegue peritoneal sagital que fija el hígado al diafragma. Este ligamento se prolonga por el ligamento redondo, tendido entre el borde anterior del hígado y la pared abdominal anterior. Este ligamento separa el hígado en dos porciones: los lóbulos derecho e izquierdo.

Cara inferior

La cara inferior o visceral es oblicua hacia abajo, hacia delante y hacia la izquierda. Está recorrida por tres surcos que dibujan groseramente la letra H:

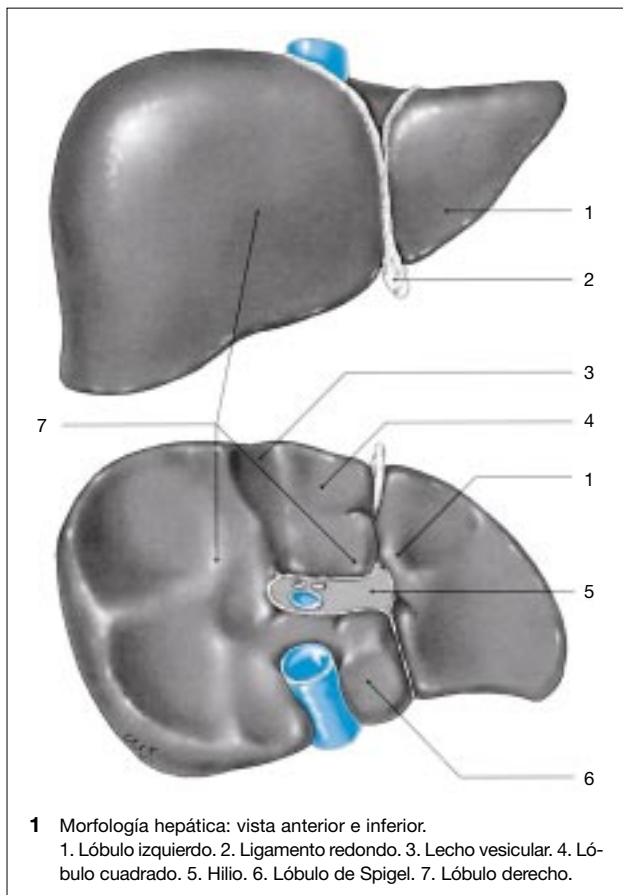
- Un surco transversal correspondiente al hilio hepático (porta hepatis), punto de penetración o de emergencia de los elementos del pedículo hepático.
- Un surco anteroposterior derecho (fossa vesicae felleae) correspondiente al lecho de la vesícula biliar o fosa cística.
- Un surco anteroposterior izquierdo (fossa ligamentum teretis) que contiene en su mitad anterior el ligamento redondo, después la porción anterior de la rama porta izquierda y en su mitad posterior el ligamento de Arantius.

Denis CASTAING: Professeur des Universités, praticien hospitalier des hôpitaux de Paris.

Dominique BORIE: Chef de clinique-assistant des hôpitaux de Paris.

Henri BISMUTH: Professeur des Universités, praticien hospitalier des hôpitaux de Paris.

Centre hépatobiliaire (CHB), hôpital Paul-Brousse, 14, avenue Paul-Vaillant-Couturier, 94804 Villejuif cedex.



Ligamento frenohepático

Se trata de una zona de adherencia muy laxa, de la cara posterior del hígado a la porción vertical del diafragma.

Ligamentos peritoneales

— El *ligamento falciforme* o ligamento suspensor, triangular, constituido por dos hojas peritoneales que provienen de la reflexión del peritoneo visceral hepático sobre el peritoneo diafragmático. A nivel del borde anterior del hígado, el ligamento falciforme contiene el ligamento redondo, vestigio de la vena umbilical.

— El *ligamento coronario* que comprende una hoja anterosuperior, reflexión del peritoneo visceral de la cara superior del hígado sobre el diafragma (en su porción media alrededor de la vena cava, se continúa por el ligamento falciforme hacia delante) y una hoja inferior, reflexión del peritoneo visceral de la cara inferior del hígado sobre el peritoneo parietal posterior.

— Los dos extremos laterales del ligamento coronario constituyen los *ligamentos triangulares derecho e izquierdo*, formados por el encuentro de la hoja anterosuperior y la inferior del ligamento coronario correspondiente.

Epiplón menor

Une el hígado a la curvatura menor del estómago y a la primera porción duodenal. Tiene un borde derecho, donde sus dos hojas peritoneales anterior y posterior se reúnen, envolviendo los elementos del pedículo hepático. Igualmente, a nivel del ligamento de Arantius, las dos hojas se reflexionan de nuevo y se prolongan por el peritoneo visceral del hígado a la cara inferior del lóbulo izquierdo y a la cara anterior del lóbulo de Spigel. Además, tiene un borde diafragmático que va desde el borde derecho del esófago a la cara posterior del lóbulo izquierdo, y un borde gastroduodenal que va del borde derecho del esófago, a lo largo de la curvatura menor gástrica, a la cara posterosuperior de la primera porción duodenal. El epiplón menor está constituido por tres porciones:

— Una porción superior próxima al esófago conteniendo estructuras vasculares y nerviosas con destino al hígado (pars condensada).

— Una porción media transparente (pars flácida).

— Una porción inferior derecha conteniendo el pedículo hepático (pars vasculosa).

De esta anatomía descriptiva «clásica» deben ser subrayados algunos puntos:

— En la cara superior, el hígado aparece dividido en dos porciones desiguales por el ligamento falciforme: el lóbulo izquierdo y el lóbulo derecho mucho más voluminoso.

— En la cara inferior:

— el lóbulo izquierdo está aislado del resto del hígado, a saber: por la fisura del ligamento redondo por delante; y por el surco del canal de Arantius a la izquierda;

— el lóbulo derecho está dividido en dos porciones separadas por la inserción de la vesícula biliar. El hígado derecho a la derecha, y el lóbulo cuadrado (el cual, clara contradicción de esta anatomía, no tiene el límite marcado en la cara superior del hígado) situado a la izquierda del surco de la vesícula biliar y a la derecha de la fisura del ligamento redondo;

— el lóbulo de Spigel (o proceso caudado) está por detrás del surco del hilio, a la izquierda de la vena cava, por detrás del surco de Arantius.

Así, el hígado está constituido por dos lóbulos principales (derecho e izquierdo) y dos lóbulos accesorios (cuadrado y caudado).

En el feto, el canal venoso de Arantius comunica la vena umbilical (retorno venoso placentario) por intermedio de la porción anterior de la rama izquierda de la porta con la vena cardinal posterior derecha (futura vena cava inferior). La vena umbilical y el canal venoso de Arantius se obstruyen durante los primeros días de vida por una trombosis debida a la desaparición de la circulación umbilical. Sólo la porción de la rama izquierda de la porta queda permeable. La vena umbilical se convierte en el ligamento redondo y el canal de Arantius llega a ser el ligamento de Arantius. Este mecanismo explica la aparición de cavernomas portales en el niño cuando la trombosis se extiende a la rama porta izquierda y al territorio portal.

Estos tres surcos dividen la cara inferior del hígado en cuatro zonas diferentes:

— Una porción derecha correspondiente sólo a la porción del lóbulo derecho situado por la derecha de la vesícula biliar.

— Una porción central anterior, el lóbulo cuadrado (lobus quadratus), limitado por el surco umbilical a la izquierda, el lecho vesicular a la derecha y el hilio por detrás, perteneciendo al lóbulo derecho.

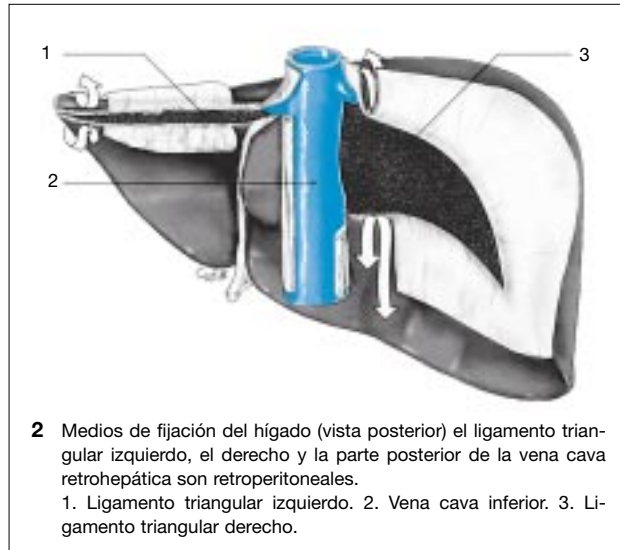
— Una porción izquierda correspondiente al lóbulo izquierdo anteriormente descrito.

— Una porción central posterior, el lóbulo de Spigel o lóbulo caudado (lobus caudatus), que pertenece, de hecho, esencialmente a la porción posterior del hígado situado entre la vena cava inferior por detrás, el hilio por delante, y el surco de Arantius a la izquierda.

Medios de fijación del hígado (fig. 2)

Vena cava inferior

El hígado está unido a la vena cava inferior por las cortas venas suprahepáticas que representan su principal medio de fijación.



Anatomía funcional

Actualmente coexiste con esta anatomía «morfológica» una descripción más reciente y mejor adaptada a la cirugía, denominada anatomía funcional. Esta descripción fue iniciada por Cantlie en 1898 [4], completada por los trabajos de McIndoe y Counseller en 1927 [13], Tung en 1939 [18], Hjorstjö en 1931 [11], Goldsmith y Woodburne en 1957 [8]. Formalizada por Couinaud en 1957 [3], esta sistematización es actualmente la más empleada, y será la que usaremos aquí.

Esta sistematización funcional está fundada sobre la organización de unidad funcional más pequeña del parénquima hepático: el acino según Rappaport [16]. Se trata de una estructura parenquimatosa hepática cuyo centro es un espacio porta y la periferia, una vena centrolobulillar (de hecho, a caballo entre dos lóbulos). Cada espacio contiene una rama de la arteria hepática, una rama de la vena porta y un conducto biliar. Los hepatocitos están dispuestos en láminas de una célula de espesor, formando un capilar, el sinusoides. Estos sinusoides convergen hacia la vena centrolobulillar. Así, un lóbulo hepático tiene su propio aporte sanguíneo arterial y su porta, su propio drenaje biliar, y su drenaje venoso por la vena centrolobulillar. Las venas centrolobulillares, convergentes, forman las venas suprahepáticas. Las ramas de la vena porta y de la arteria hepática con su conducto biliar correspondiente se dividen, a medida que siguen camino en el parénquima hepático hasta el lobulillo. El conjunto está rodeado en el interior del parénquima hepático por una emanación fibrosa de la cápsula de Glisson. De ahí la denominación de «pedículo glissoniano». Las porciones del hígado, así vascularizadas, son independientes las unas de las otras, y están separadas por las venas suprahepáticas. Pueden ser tratadas (extirpadas) sin comprometer el funcionamiento del resto del parénquima hepático.

De todas maneras, tal como fue descrita por Couinaud, el inconveniente de esta sistematización es el de no considerar el hígado en posición anatómica en la cavidad abdominal, es decir, enrollándose alrededor del raquis, ocupando el hipocóndrio derecho. Los términos clásicos de paramediano y lateral corresponden a una descripción «cadavérica» de un hígado colocado sobre una mesa; en una posición funcional, conviene más hablar de anterior y posterior [1] (fig. 3).

División de los pedículos glissonianos (figs. 4, 5)

En el hilio hepático, el pedículo hepático se divide en dos pedículos (derecho e izquierdo), separando el hígado en dos porciones independientes: el hígado derecho y el izquierdo. Entre estas dos porciones se sitúa la cisura portal media. Esta división se sitúa en la parte derecha del hilio. La porción de hígado situada por detrás del hilio y el lóbulo de Spiegel están aparte, ya que reciben unas aferencias de los pedículos glissonianos derecho e izquierdo.

El pedículo glissoniano derecho es corto y se divide rápidamente, penetrando en el parénquima hepático en dos ramas de segundo orden (anterior y posterior), que determinan dos porciones de hígado, los sectores anterior y posterior. Estas dos ramas están separadas por la cisura portal derecha en la que discurre la vena suprahepática derecha. Cada una de estas dos ramas se divide a su vez en dos ramas de tercer orden (superior e inferior) y éstas cuatro ramas irrigan dos porciones de hígado que se denominan sectores.

A la izquierda, el pedículo glissoniano es largo, situado en la porción izquierda del hilio, quedando extrahepático. Se curva hacia delante, más o menos recubierto por un puente parenquimatoso. Termina en fondo de saco, prolongado por el ligamento redondo (receso de Rex), correspondiente a la terminación del vestigio de la vena umbilical trombosada. Se divide en tres ramas: una posterior, situada a nivel del codo y dos anteriores de una parte y otra (derecha e izquierda) del receso de Rex.

La cisura portal izquierda divide el hígado izquierdo en dos sectores: superior y anterior. Esta cisura portal izquierda no es la fisura umbilical puesto que esta fisura no es una cisura portal. En efecto, en una cisura portal se encuentra una vena suprahepática mientras que en la fisura umbilical se encuentra un pedículo portal. La cisura portal izquierda se encuentra de hecho detrás del ligamento redondo, en el lóbulo izquierdo, en el lugar donde se encuentra la vena suprahepática izquierda. Así, el sector anterior del hígado izquierdo comprende la porción del lóbulo derecho situado a la izquierda de la cisura portal principal (segmento 4) y la porción anterior del lóbulo izquierdo (segmento 3).

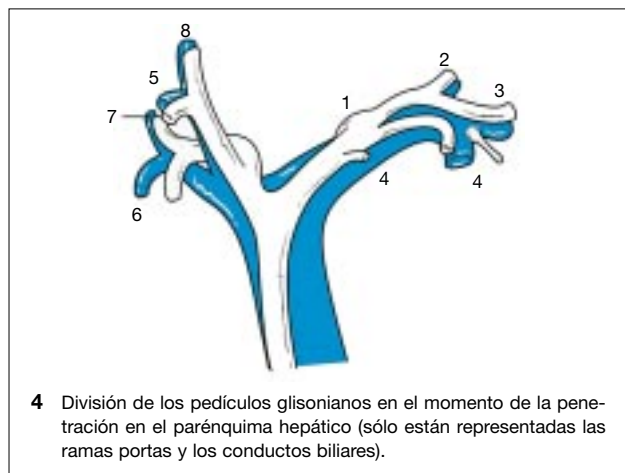
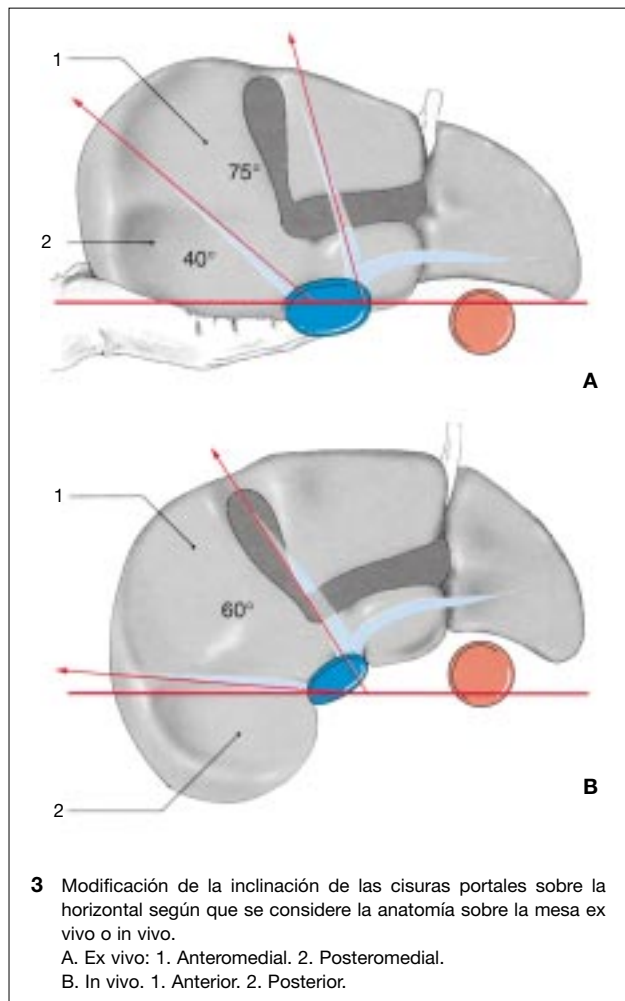
Cada pedículo glissoniano de tercer orden vasculariza y drena la bilis de un territorio denominado segmento, que recibe una vascularización portal y arterial y que es drenada por un conducto biliar. Estos segmentos hepáticos permiten una cirugía de exéresis anatómica.

Venas suprahepáticas (fig. 6)

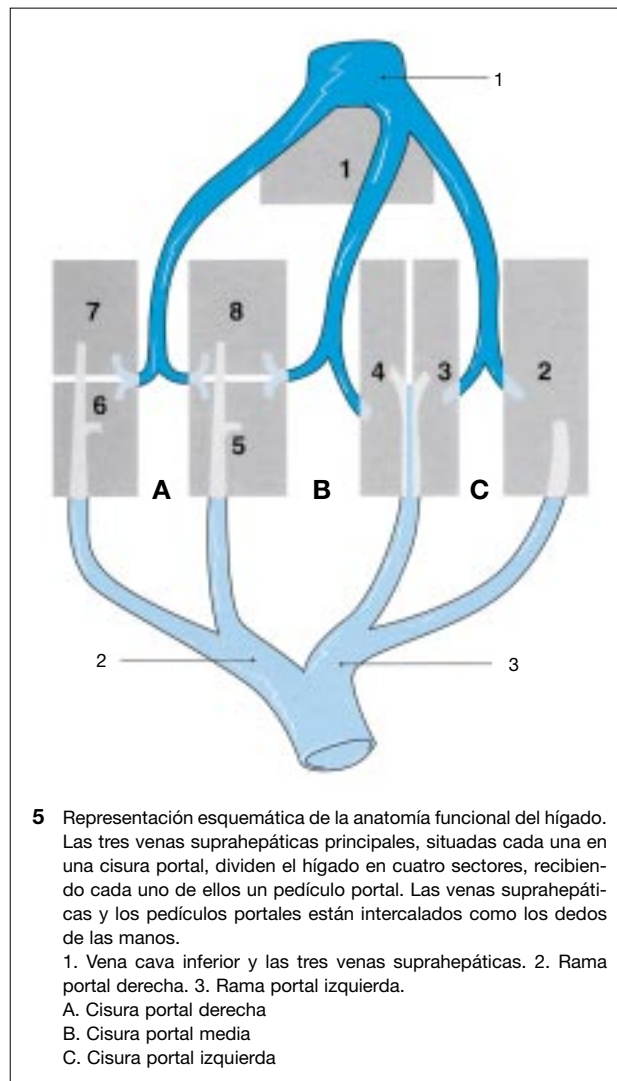
Existen tres venas suprahepáticas principales que desembocan en la vena cava: la vena suprahepática izquierda, la vena suprahepática media y la vena suprahepática derecha.

— *La vena suprahepática izquierda* está situada entre los dos sectores posteriores y anterior del lóbulo izquierdo que ella drena. Está formada por la reunión de numerosas venas. El tronco es generalmente corto y posterior, a veces con una porción superior extraparenquimatosa. Se adhiere por detrás al ligamento de Arantius. Lo más frecuente es que se una al tronco de la vena suprahepática media para formar un tronco común. Este tronco común puede recibir una vena diafragmática inferior izquierda.

— *La vena suprahepática media* está formada por la unión de dos ramas derechas e izquierda en la porción media de hígado, en el plano del hilio. Pasa por la cisura principal del hígado que separa el hígado derecho del izquierdo de donde recibe una porción de la sangre.



— La *vena suprahepática derecha* es un gran tronco venoso (a veces muy corto) que desemboca en el borde derecho de la cava. Drena los sectores anterior y posterior del hígado derecho. En efecto, pueden existir múltiples venas suprahepáticas derechas cuyo abocamiento puede estar separado a nivel de la vena cava. La vena superior tiene un tronco muy corto, ancho, formado por la reunión de numerosas venas anteriores y posteriores y desemboca en la vena cava a un nivel inferior al de la vena suprahepática media. Es constante. Una vena inferior importante existe en el 20 % de los casos aproximadamente y drena la porción inferior del hígado derecho. Ello puede ser de gran importancia en las exéresis de la porción superior del hígado derecho, además que tal vena puede ser encontrada fácilmente, medianamente ecografía [12].

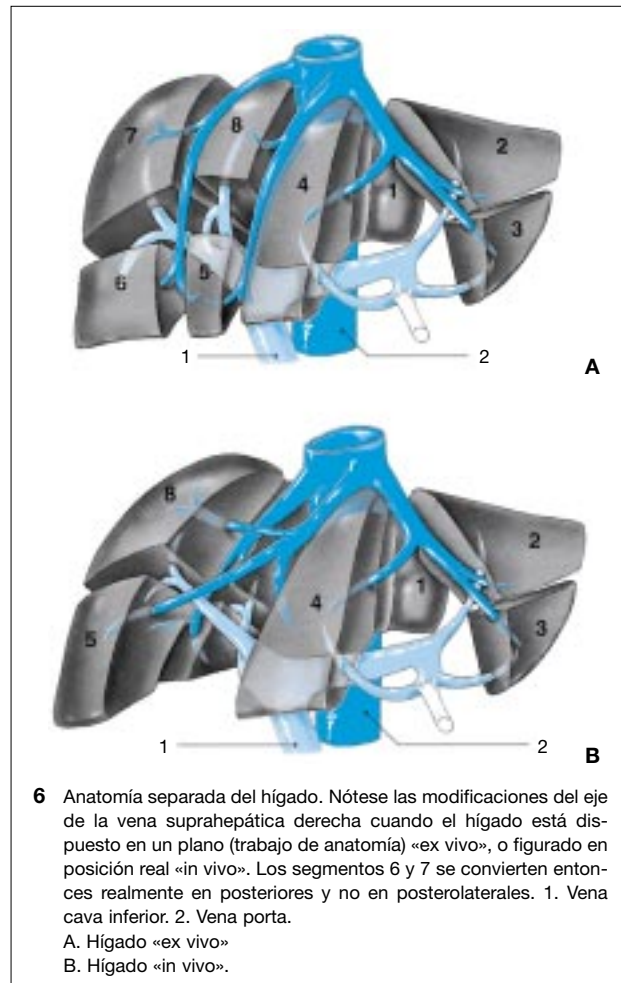


Cisuras (figs. 5, 6)

Las cisuras son las fronteras entre los diferentes territorios. Pueden ser suprahepáticas (situadas entre dos territorios suprahepáticos), y contienen, entonces, los pedículos glissonianos, o portales (situados entre dos territorios portales) y contienen las venas suprahepáticas. Desde el punto de vista de la vascularización del hígado, sólo las cisuras portales son fundamentales para la penetración en el interior del parénquima.

— La *cisura sagital o media* corresponde al plano que pasa por la vena suprahepática media (o sagital). Es un verdadero plano que separa los elementos vasculares y biliares de los dos pedículos glissonianos principales derecho e izquierdo. Es decir, que es el plano de separación entre el hígado derecho e izquierdo (línea de paso de la hepatectomías derecha e izquierda). Corresponde a un plano imaginario que une el lecho vesicular con el borde izquierdo de la vena cava inferior. Esta cisura forma un ángulo de 75° con el plano horizontal.

— La *cisura portal derecha* corresponde al plano que pasa por la vena suprahepática derecha. Divide el hígado derecho en dos sectores: el sector anterior (o paramedial) y el sector posterior (o posterolateral). Según Couinaud [5], difícilmente señalizable sobre la superficie del hígado, este plano pasa entre el borde derecho de la vena cava y un punto situado a media distancia del lecho vesicular y del borde derecho. En efecto según Ton That Tung [18], sigue una línea paralela al borde lateral del hígado, a lo largo de la inserción del ligamento triangular.



— La *cisura portal izquierda* corresponde al trayecto de la vena suprahepática izquierda y separa el hígado izquierdo en dos sectores: el sector anterior (o paramedial) izquierdo, a su derecha, constituido por la parte del lóbulo derecho a la izquierda de la vena suprahepática media y de la porción anterior del lóbulo izquierdo, y el sector posterior (o lateral) izquierdo. La cisura izquierda forma un plano en dirección casi transversal aproximadamente 45°, ligeramente oblicuo hacia delante, extendido desde el borde izquierdo de la vena cava inferior a la punta del lóbulo izquierdo. Esta cisura portal izquierda es, indudablemente, diferente de la cisura umbilical por donde discurre la rama porta izquierda. El lóbulo caudado tiene unas venas suprahepáticas independientes de las tres venas suprahepáticas principales y que desembocan directamente en la vena cava retrohepática, explicando así la hipertrofia del lóbulo de Spigel en los síndromes de Budd-Chiari.

Segmentación hepática (figs. 6, 7)

La división de los pedículos glissonianos y la interposición de las venas suprahepáticas, que acabamos de ver, permiten una verdadera segmentación del hígado en ocho porciones independientes, denominadas segmentos:

El segmento 1 corresponde al lóbulo de Spigel.

El segmento 2 corresponde al sector posterior izquierdo.

Los segmentos 3 y 4 constituyen el sector anterior izquierdo, asentándose uno a la izquierda (segmento 3) y el otro a la derecha (segmento 4) de la fisura umbilical y del ligamento redondo.

El segmento 5 corresponde a la porción inferior y el segmento 8 a la porción superior del sector anterior derecho. El segmento 6 corresponde a la porción inferior y el segmento 7 a la porción superior del sector posterior derecho. Así, el hígado izquierdo está constituido por los segmentos 4, 3 y 2, y el hígado derecho por los segmentos 8, 7, 6 y 5. Es necesario destacar que:

— Los límites del segmento 1 son, de hecho, bastante imprecisos, ya que no posee un pedículo único y pertenece por sus pedículos vasculares glissonianos al hígado derecho y al hígado izquierdo. Drena por numerosas pequeñas venas suprahepáticas directamente a la vena cava inferior. Se trata de una posición particular, por detrás del hilio. Carece de conducto biliar propio pero tiene numerosos canales cortos que se dirigen directamente hacia los canales derecho e izquierdo, o a nivel de la convergencia. Ello explica que el segmento 1 sea invadido, muy frecuentemente, por los tumores del hilio (tumores de Klatskin) y es razonable proponer la exéresis de este segmento con las exéresis de este tipo de cáncer.

— Según Couinaud [6], el segmento 1 no sería más que la porción izquierda de un sector dorsal, correspondiente a toda la porción de hígado situada por delante de la vena cava. Este sector dorsal comprendería un noveno segmento situado a la derecha y justo por delante de la vena cava.

— El lóbulo izquierdo de la anatomía clásica corresponde al sector posterior izquierdo (segmento 2) y a la porción izquierda del sector anterior izquierdo (segmento 3). Es recorrido por la rama porta izquierda a la derecha, que va a representar el plano de sección en las lobectomías izquierdas.

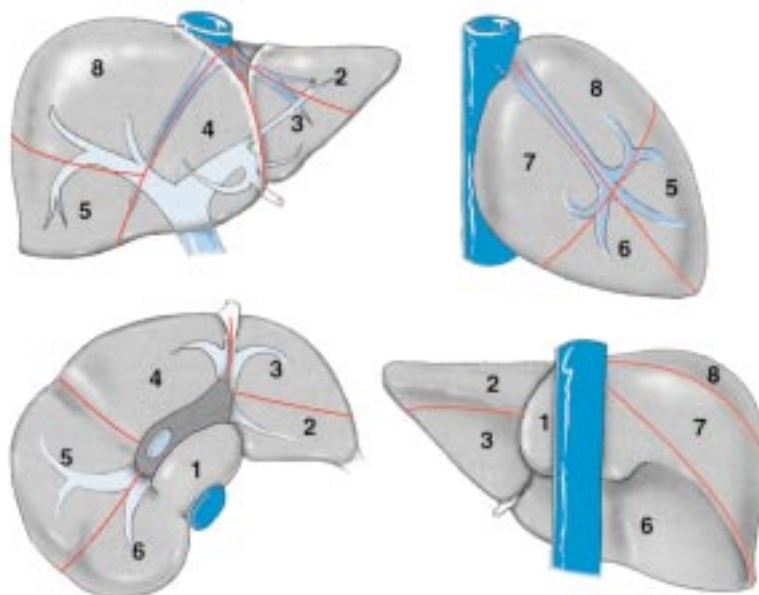
— El lóbulo cuadrado no corresponde más que a la porción anterior e inferior del segmento 4 que es mucho más voluminoso, especialmente en su porción superior. De modo clásico se distinguen así dos subsegmentos: el subsegmento 4b que corresponde al lóbulo cuadrado, y el subsegmento 4a que corresponde a la porción alta del segmento 4, por encima del lóbulo cuadrado.

— La cisura porta izquierda, de hecho, esta situada por detrás del ligamento redondo, en el lóbulo izquierdo, allí donde la vena suprahepática izquierda transcurre. Así, el sector anterior del hígado está compuesto por la porción del lóbulo derecho a la izquierda de la cisura principal y de la porción anterior del lóbulo izquierdo. La división en dos segmentos de este sector es contradictoria con el esquema general, pues pasa por el borde de un pedículo porta. Del modo que lo ha subrayado uno de nosotros [1], sería más justo considerar esta porción como un sólo segmento, el hígado izquierdo estando entonces constituido por dos segmentos, uno anterior y uno posterior;

— Por último, según el mismo principio, se puede describir una anatomía subsegmentaria siguiendo las divisiones de los pedículos glissonianos en el interior de los segmentos. Esto puede ser particularmente útil en los pacientes en que la exéresis debe estar limitada (cirróticos, rehepatectomías, etc.). Los subsegmentos han sido bien descritos para el segmento 8 [17], donde se distinguen un subsegmento 8 anterior, medio y posterior, y a nivel del segmento 4 donde se distinguen un subsegmento 4a y 4b.

Correspondencia con las otras sistematizaciones

La descripción funcional de la anatomía hepática ha dado lugar a distintas interpretaciones. El uso de términos comunes (lóbulo, sector, segmento) para identificar unas entidades anatómicas diferentes ha provocado una cierta confusión que tiene su repercusión en la lectura de los artículos anglosajones que tratan de cirugía hepatobiliar. La literatura



7 Situaciones respectivas de los ocho segmentos hepáticos, en la superficie del hígado.

ra científica anglosajona ha sido fiel durante mucho tiempo a la división del hígado descrita por Healey y Schroy [9] y por Goldsmith y Woodburne [8] para quienes el hígado está compuesto por cuatro segmentos correspondientes parcialmente a los cuatro sectores de Couinaud.

La cisura media divide el hígado en dos partes funcionales independientes: el lóbulo derecho y el lóbulo izquierdo de Healey y Schroy, correspondiente al hígado izquierdo y al hígado derecho de Couinaud. Aquí tenemos la primera fuente de confusión, ya que el lóbulo derecho y el izquierdo no corresponden a la definición de la anatomía clásica de un lóbulo.

El lóbulo derecho de los autores anglosajones (hígado derecho de Couinaud) está dividido por la cisura lateral derecha en dos zonas, denominadas segmentos por Healey y Schroy (sectores de Couinaud). El lóbulo izquierdo de los autores anglosajones (hígado izquierdo de Couinaud) está dividido en dos segmentos por Healey y Schroy, a un lado y otro del surco umbilical: segmento paramedial y segmento lateral, este último correspondiente al lóbulo izquierdo de la anatomía clásica. Couinaud ha hecho justamente remarcar que el surco umbilical no corresponde al trayecto de una vena suprahepática, y ha propuesto entonces dividir el hígado izquierdo en sector paramedial izquierdo y sector lateral izquierdo, de un lado a otro de la cisura portal izquierda, plano de la vena suprahepática izquierda.

Por último, los sectores están divididos por Couinaud en segmentos siguiendo las divisiones de los pedículos glissonianos de tercer orden y, de la misma manera, Healey y Schroy dividen sus *segmentos en porciones*. Los segmentos y las porciones de Healey y Schroy corresponden respectivamente a los sectores y a los segmentos de Couinaud. Se trata pues de una confusión de nomenclatura, ya que el segmento de Healey y Schroy está constituido por dos segmentos que representan un sector de Couinaud.

Elementos del pedículo hepático

El pedículo suprahepático, más generalmente denominado hepático, está contenido en la porción inferior y derecha del epiplón menor o pars vascular. Agrupa las estructuras vasculares que aportan sangre al hígado, la vena porta y la o las

arterias hepáticas y las vías biliares extrahepáticas. A estos tres elementos principales es necesario agregar dos elementos accesorios, los nervios y los vasos linfáticos hepáticos.

Vena porta y sus ramas

La vena porta lleva al hígado la sangre venosa de la porción infradiafragmática del tubo digestivo, del páncreas y del bazo. Es una vena voluminosa de 8 a 10 cm de longitud y de un diámetro de 15 a 20 mm.

Origen

La vena porta nace de la confluencia en el ángulo derecho, en la cara posterior del istmo pancreático, de tres troncos venosos: la vena mesentérica superior, de dirección vertical y ascendente, la vena esplénica, horizontal, y la vena mesentérica inferior, de dirección oblicua hacia arriba y a la derecha, abocándose lo más frecuentemente en la vena esplénica para formar el tronco esplenomesentérico. Este confluente portal está situado a la altura de la segunda vértebra lumbar, un poco a la derecha de la línea mediana.

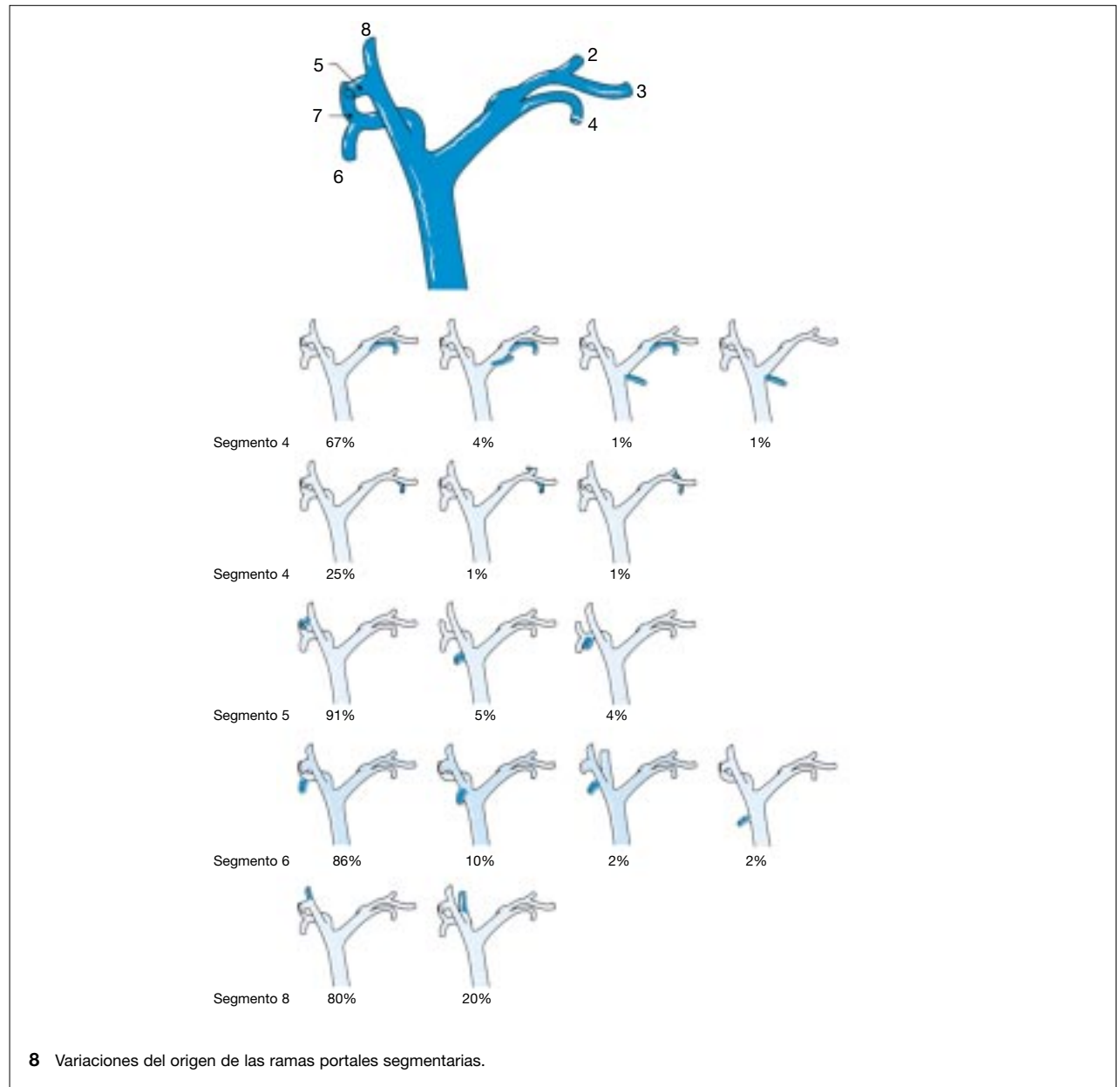
Trayecto

El tronco de la vena porta así formado se dirige oblicuamente hacia arriba, a la derecha y hacia delante, cruzando oblicuamente la vena cava inferior. Entre la vena cava inferior por detrás, la vena porta y el pedículo hepático por delante se sitúa el hiato de Winslow. En su trayecto ascendente, la vena porta se libera rápidamente de la cara posterior del páncreas, cruza la cara posterior de la primera porción duodenal y penetra en el borde derecho del epiplón menor donde es el elemento posterior. A nivel del hilio hepático, la vena porta se divide en dos ramas que penetran en el interior del parénquima hepático y se ramifican:

— Una rama derecha corta cuya dirección continúa la del tronco principal.

— Una rama izquierda larga que se separa en ángulo recto y discurre por el hilio antes de penetrar en el hígado, inclinándose hacia delante para terminar en el receso de Rex.

En el curso de su trayecto, la vena porta recibe colaterales: a su izquierda, la vena coronaria estomáquica y la vena pilórica, a su derecha, la vena pancreaticoduodenal superior derecha y las venas císticas.



Variaciones (fig. 8)

— A la izquierda, las variaciones son frecuentes y conciernen sobre todo el número de los pedículos segmentarios. Si un pedículo único del segmento 2 es usual, a nivel de los segmentos 3 y 4 existen frecuentemente dos o tres pedículos, más o menos próximos los unos de los otros.

— A la derecha, las variaciones son más importantes: el pedículo derecho no existe en cerca del 20 % de los casos, las dos venas anterior y posterior tienen un origen distinto del tronco portal. A veces, se trata de una verdadera trifurcación. El pedículo derecho posterior no existe en un 30 % de los casos, las ramas segmentarias de los segmentos 6 y 7 teniendo, entonces, un origen distinto. Las venas segmentarias pueden ser múltiples.

Arterias hepáticas (fig. 9)

La vascularización arterial hepática está caracterizada por una extrema variabilidad [10]. Las variaciones de dos territorios anatómicos diferentes, pero muy asociados, son el origen de la distribución arterial:

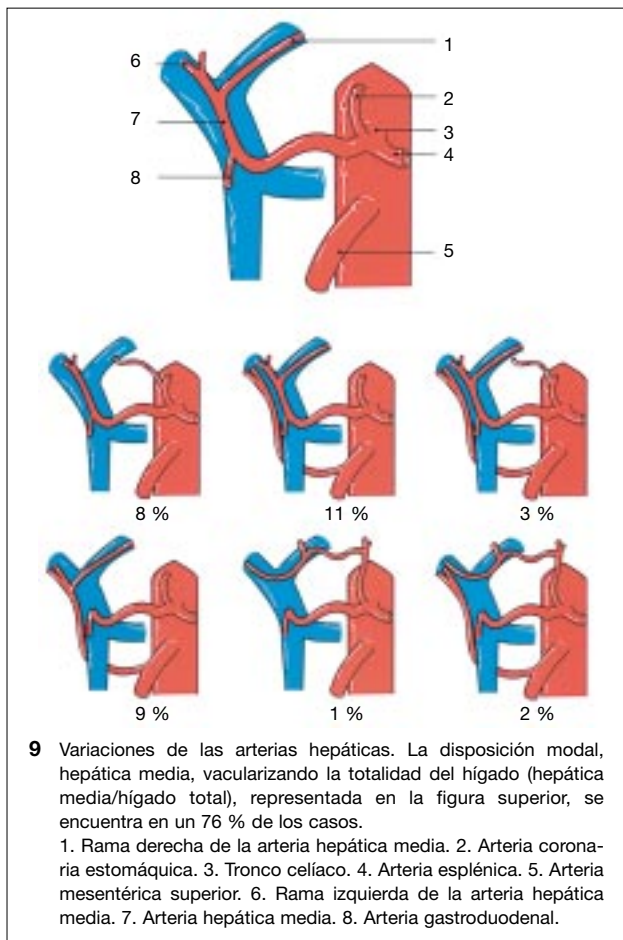
— Por una parte, la triple vascularización del hígado primitivo: arteria hepática izquierda naciendo de la coronaria estomáquica, arteria hepática media nacida del tronco celíaco o de la aorta, y la arteria hepática derecha nacida de la arteria mesentérica superior.

— Por otro lado, las posibles modificaciones de origen de la coronaria estomáquica, de la hepática media (que nace frecuentemente del tronco celíaco) y de la arteria mesentérica superior (que nace frecuentemente de la aorta de forma aislada).

Estas variaciones son muy importantes de conocer a causa de su implicación en el análisis de todos los exámenes morfológicos, en particular la arteriografía del tronco celíaco o mesentérica superior, que puede ser solicitados en la preparación de una cirugía hepática.

Disposición habitual

La disposición habitual (tipo 1, 76 % de los casos) se caracteriza por la ausencia (o atrofia) de las arterias hepáticas derecha e izquierda, y por una arteria hepática común



9 Variaciones de las arterias hepáticas. La disposición modal, hepática media, vascularizando la totalidad del hígado (hepática media/hígado total), representada en la figura superior, se encuentra en un 76 % de los casos.

1. Rama derecha de la arteria hepática media. 2. Arteria coronaria estomacal. 3. Tronco celiaco. 4. Arteria esplénica. 5. Arteria mesentérica superior. 6. Rama izquierda de la arteria hepática media. 7. Arteria hepática media. 8. Arteria gastroduodenal.

media nacida del tronco celiaco que, después del nacimiento de la arteria gastroduodenal, toma el nombre de arteria hepática propia (o mejor de arteria hepática media) al pie del pedículo hepático.

La arteria hepática media tiene un trayecto oblicuo hacia arriba, a la derecha, y hacia delante. Termina bifurcándose en dos ramas derecha e izquierda que penetran en el interior del parénquima hepático. Para que no se preste a confusión, es preferible denominar las ramas de división de la arteria hepática media: rama derecha y rama izquierda de la arteria hepática y no arterias hepáticas derecha e izquierda. La arteria hepática media da más colaterales: arteria pancreatoduodenal (que nace siempre de la arteria hepática común), arteria pilórica y la arteria cística.

Disposiciones no comunes

La arteria hepática propia no vasculariza más que el hígado derecho o el hígado izquierdo, la arterialización del resto del hígado está realizada sea por una arteria hepática izquierda (10 %, tipo 2), sea por una arteria hepática derecha (11 %, tipo 3). En un 6 % de los casos la arteria hepática propia ha desaparecido totalmente. Las dos arterias hepáticas, derecha e izquierda, se comparten la vascularización (2,3 %, tipo 4), o bien la derecha asegura la totalidad (1,5 %, tipo 5). En un 6 % de los casos, la arteria hepática media se divide precozmente antes del nacimiento de la arteria gastroduodenal.

Vías biliares extrahepáticas

Los dos canales hepáticos, derecho e izquierdo, forman la vía biliar principal o hepatocolédoco. La vía biliar accesoria, vesícula y canal cístico, es un divertículo de la vía biliar principal.

No hablaremos aquí más que de la porción alta de la vía biliar principal que está implicada en las hepatectomías.

Confluente biliar superior o convergencia biliar

Siempre extraparenquimatosa, la reunión de dos conductos biliares hepático derecho y hepático izquierdo se realiza en el hilio hepático y define la convergencia biliar superior. Esta disposición habitual se encuentra en el 68 % de los casos [7,19].

— El conducto hepático izquierdo está constituido por la unión de los canales segmentarios 2 y 3 por encima del receso de Rex. Extrahepático en esta porción, se dirige transversalmente en el hilio, de izquierda a derecha. Primero en el borde superior de la rama portal izquierda, se flexiona para cruzar su borde anterior y unirse al conducto derecho. Durante este trayecto, recibe de uno a tres canales del segmento 4 y uno o dos canales del segmento 1. Es bastante largo: 1,5 a 3,5 cm.

— El conducto hepático derecho está formado por la reunión de dos canales principales (derecho anterior y posterior). Este confluente está generalmente por encima de la rama derecha de la vena porta, en posición extrahepática. El conducto derecho es corto y vertical: 0,5 a 2,5 cm. Se reúne con el conducto izquierdo ya sea junto a la cara anterior de la rama portal derecha, sea a nivel de la bifurcación, por encima y a la derecha de la bifurcación de la arteria hepática, cuya rama derecha cruza la cara posterior del colédoco en su origen. El ángulo que forma la convergencia es variable, entre 70 y 90 %, pero casi siempre con la rama izquierda horizontal.

La convergencia está rodeada por la cápsula de Glisson, cuyo espesor a nivel del hilio forma la placa hilar. Esta particularidad permite el abordaje más fácil (extrahepático) de los conductos biliares en las reparaciones biliares. Cabe destacar igualmente que la convergencia biliar se sitúa cerca del borde derecho del pedículo hepático, lo que explica, en la realización de una hepatectomía derecha, el gran riesgo de ligadura de la convergencia biliar o del conducto izquierdo. El conducto hepático recibe el conducto cístico y llega a ser, a partir de esta reunión, el colédoco. Esta distinción es muy arbitraria, ya que el abocamiento del cístico tiene lugar a alturas variables. Es mejor considerar la vía biliar principal en su conjunto y denominarla indiferentemente hepatocolédoco o vía biliar principal. La vía biliar principal tiene una longitud de 8 a 10 cm. Su calibre es variable de 4 a 10 mm. La vía biliar principal desciende por el borde derecho del epiplón menor en la porción anterior del pedículo hepático, en la cara anterior de la vena porta donde ésta se une progresivamente al borde derecho. La arteria hepática está a la izquierda de la vía biliar y sobre su mismo plano. La bifurcación en las ramas arteriales derecha e izquierda se produce por debajo de la convergencia biliar a una altura variable. La rama derecha cruza la vía biliar principal, pasando habitualmente por detrás de ésta (pero en el 13 % de los casos pasa por delante).

Variaciones de los conductos biliares [7,19] (fig. 10)

Son muy frecuentes a nivel de los conductos biliares derecho e izquierdo:

— El conducto derecho puede ser inexistente, los dos canales anterior y posterior desembocan juntos en el conducto izquierdo (18 %).

— El conducto derecho posterior, para unirse al hilio, pasa normalmente por encima y por detrás de la rama porta derecha sectorial anterior, describiendo la curva de Hjortsjö [1]. Se denomina en posición «epiportal». En un 17 % de los casos, pasa por debajo y por delante de la rama portal en posición hipoportal.

— El canal sectorial derecho posterior (6 %) o derecho anterior (8 %) se une directamente a la convergencia biliar. A veces, el canal sectorial se une al conducto hepático por debajo de la convergencia que permanece en posición anatómica. Se habla entonces de convergencia estratificada.

— Las anomalías del conducto izquierdo son más raras: puede ser corto, a veces inexistente. El conducto derecho puede desembocar más o menos lejos, proximalmente en el conducto izquierdo, la convergencia está desplazada hacia la izquierda.

Las anomalías existen igualmente a nivel de la desembocadura del canal cístico en la vía biliar, pudiéndose hacer más o menos alto sobre el conducto derecho.

Vascularización de las vías biliares

Las arterias de la vía biliar principal provienen esencialmente de la arteria pancreaticoduodenal superior derecha, que nace de la gastroduodenal y pasa a la cara anterior de la vía biliar. Se dan a este nivel numerosas arteriolas que se anastomosan entre sí en una rica red epicoledociana. Las dos arteriolas principales tienen un trayecto paralelo, la una a la derecha y la otra a la izquierda de la vía biliar principal [14]. Esta red está doblada por otras dos redes intramurales: una en el espesor de la pared del conducto y la otra submucosa [15]. La vía biliar está pues profusamente vascularizada.

Relaciones anatómicas entre los elementos de la triada pedicular (fig. 11)

La vena porta es el elemento posterior del pedículo hepático. La vía biliar principal, situada a lo largo del borde derecho de la vena porta, se separa en su porción inferior para dibujar con ella el triángulo interportacoledociano, cruzado por la arteria y la vena pancreaticoduodenal derecha. La arteria hepática común, situada en el borde izquierdo de la vena porta, se divide dando lugar, en la porción izquierda y anterior de la vena porta, al pie del pedículo hepático, a la arteria gastroduodenal y a la arteria hepática propia que discurre sobre el borde izquierdo de la vena porta en posición epiportal. El trayecto de una eventual arteria hepática derecha, que nace de la arteria mesentérica superior, es extremadamente variable. En cualquier caso se sitúa a la derecha del tronco portal.

Las vías biliares, sobre todo la porción alta del pedículo hepático, están totalmente incluidas en la cápsula y a menudo son difíciles de disociar. Inversamente, las adhesiones del tronco portal y de sus ramas portales de división son extremadamente laxas y fáciles de disecar.

Redes linfáticas

Se deben distinguir dos redes linfáticas hepáticas.

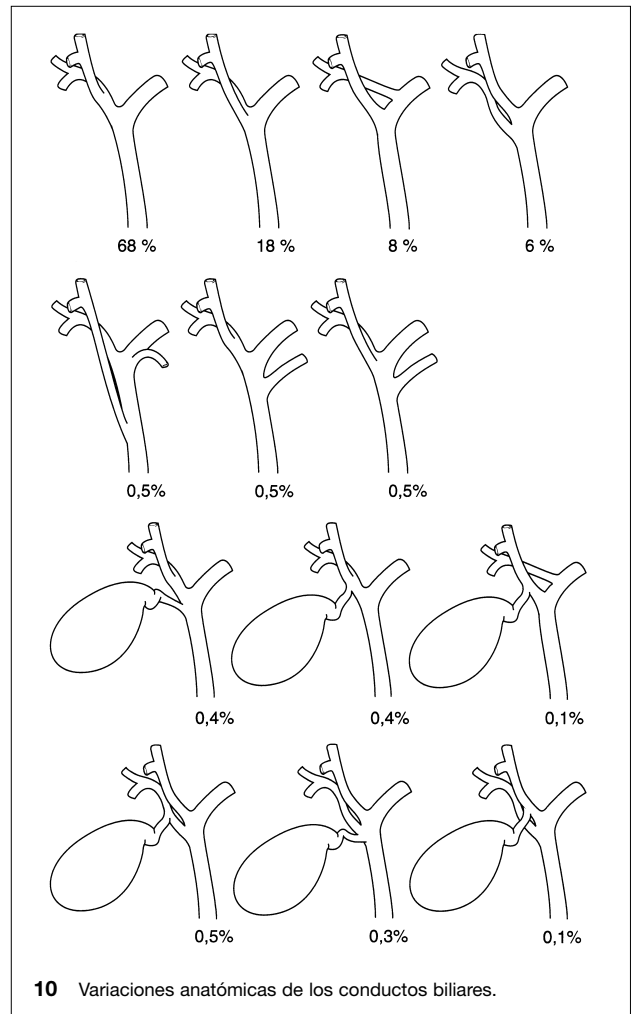
Redes linfáticas superficiales

Son subcapsulares, provenientes de los espacios interlobulares superficiales. Drenan esencialmente hacia el pedículo hepático, salvo:

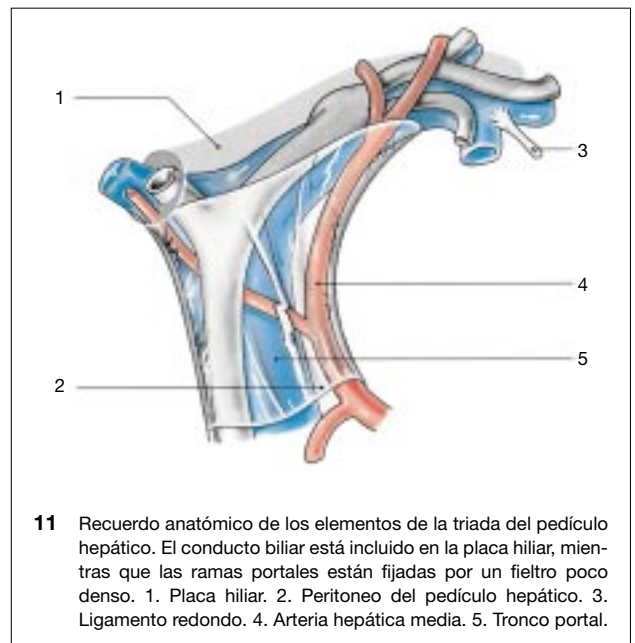
— Los que provienen de la cara superior vecina del ligamento suspensorio que drenan a los ganglios retroxifoideos infradiaphragmáticos.

— Los que provienen de las regiones posteriores e inferiores que drenan hacia los ganglios retrocavos e interaorticavos.

— Los que provienen de la cara superior vecina del ligamento coronario izquierdo que drenan a los ganglios celíacos.



10 Variaciones anatómicas de los conductos biliares.



11 Recuerdo anatómico de los elementos de la triada del pedículo hepático. El conducto biliar está incluido en la placa hiliar, mientras que las ramas portales están fijadas por un fieltro poco denso. 1. Placa hiliar. 2. Peritoneo del pedículo hepático. 3. Ligamento redondo. 4. Arteria hepática media. 5. Tronco portal.

Redes linfáticas profundas

Drenan:

— Sea hacia el pedículo hepático siguiendo los pedículos portales en el interior de la cápsula de Glisson.

— Sea hacia los ganglios laterocavos infradiaphragmáticos siguiendo el trayecto de las venas suprahepáticas.

En el pedículo hepático existen dos cadenas linfáticas paralelas a la vena porta. Una, la derecha, es satélite de la vía biliar, formando sucesivamente la cadena cística y después la cadena coledociana. A partir del ganglio cístico, pasa al ganglio inconstante de Quénu intercosticohepático, después a los ganglios retroduodenopancreáticos superiores, antes de drenar a los ganglios paraaórticos. La otra, izquierda, es satélite de la arteria hepática. De dos a tres ganglios jalonan su trayecto lateroarterial hasta los ganglios celíacos.

Nervios

Forman el plexo hepático: el plexo celíaco, en gran parte, pero también los ganglios semilunares y el tronco del neumogástrico. Puede ser dividido en dos porciones distintas: el plexo anterior y el plexo posterior.

Plexo anterior o periarterial

Nacido de la porción izquierda del plexo celíaco, constituye una red de amplias mallas alrededor de la arteria hepática y de sus ramas. Abandona, en el curso de su trayecto, los filetes que siguen las arterias gastroduodenales y pilóricas. Emite igualmente unos filetes para el colédoco y el cístico y da los nervios laterales de la vesícula biliar. En su constitución entre el nervio gastrohepático que toma ramas sobre todo del vago, sea del derecho y del izquierdo, que sigue la porción densa del epiplón menor y se une al plexo anterior en la porción alta e izquierda del hilio. El plexo anterior parece distribuirse en el hígado izquierdo.

Plexo posterior

No tiene más que el nombre porque de hecho está formado por tres o cuatro troncos nerviosos bien individualizados, nacidos de la porción derecha del plexo celíaco:

— El nervio retrocoledociano que abandona un filete en el conducto cístico y en la vesícula biliar, el nervio externo de la vesícula.

— Un grupo retroportal formado por dos o tres nervios

— Un nervio retroarterial.

El plexo hepático posterior, que penetra la porción derecha del hilio, parece distribuirse por el hígado derecho.

Anatomía real

La anatomía arterial y portal es terminal a nivel del hígado. Las cisuras no pueden ser atravesadas más que a nivel de las sinusoides. Si un pedículo está interrumpido, el parénquima hepático correspondiente, en los límites de las cisuras, está desvascularizado. Ello entraña una decoloración que marca en la superficie los límites.

La segmentación portal es totalmente independiente de la anatomía morfológica. Si se atraviesan las cisuras portales, se respetan los vasos portales, arteriales y los conductos biliares. El riesgo consiste en abrir una vena suprahepática. Es fundamental el conocimiento de la anatomía real y no de la anatomía teórica, sobre todo si una intervención anterior o un proceso patológico ha desorganizado los puntos de referencia habituales (incluso, sólo la cisura portal principal es relativamente constante).

Un progreso importante en este dominio ha sido aportado por el uso de la ecografía peroperatoria [2]. Es posible, para el cirujano, identificar los distintos vasos en el hígado, seguirlos en el curso de sus divisiones y así tener una localización precisa de las cisuras portales y de su proyección a nivel de la superficie hepática.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención: CASTAING D, BORIE D et BISMUTH H. – Anatomie du foie et des voies biliaires. – Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Techniques chirurgicales – Appareil digestif, 40-760, 1997, 10 p.

Bibliografía

- [1] Bismuth H. Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. *World J Surg* 1982 ; 6 : 5-9
- [2] Bismuth H, Castaing D. Échographie peropératoire du foie et des voies biliaires. Paris : Flammarion, 1985
- [3] Bouchet A, Cuilleret J. Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle. Lyon : SIMEP, 1983
- [4] Cantlie J. On a new arrangement of the right and left lobes of liver. *J Anat Physiol* 1897-1898 ; 32 : 1-24
- [5] Couinaud C. Le foie : études anatomiques et chirurgicales. Paris : Masson, 1957
- [6] Couinaud C. L'abord chirurgical du secteur dorsal du foie. *Chirurgie* 1993 ; 119 : 485-488
- [7] Couinaud C. Controlled hepatectomies and exposure of the intrahepatic bile ducts. Paris : Couinaud, 1981
- [8] Goldsmith NA, Woodburne RT. Surgical anatomy pertaining to liver resection. *Surg Gynecol Obstet* 1957 ; 195 : 310-318
- [9] Healey JE, Schroy P. The anatomy of the bile ducts within human liver : an analysis of the prevailing patterns of branching and their major variations. *Arch Surg* 1953 ; 66 : 599-616
- [10] Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1 000 cases. *Ann Surg* 1994 ; 220 : 50-52
- [11] Hjörstjö CH. The topography of the intrahepatic duct systems. *Acta Anat* 1931 ; 11 : 599-615
- [12] Makuuchi M, Hasegawa H, Yamasaki S. The inferior right hepatic vein : Ultrasonic demonstration. *Radiology* 1983 ; 148 : 213-217
- [13] McIndoe AH, Counseller V. The bilaterality of the liver. *Surgery* 1927 ; 15 : 589
- [14] Northover JM, Terblanche J. A new look at the arterial supply of the bile duct in man and its surgical implications. *Br J Surg* 1979 ; 88 : 379-384
- [15] Parke WW, Michels NA, Ghosh GM. Blood supply of the common bile duct. *Surg Gynecol Obstet* 1983 ; 117 : 47-49
- [16] Rappaport AM. Acinar units and the pathophysiology of the liver. In : Rouiller CH ed. The liver, morphology, biochemistry, physiology. New York : Academic Press, 1963 ; vol 1 : 265-328
- [17] Takayasu K, Moriyama N, Muramatsu Y. Intrahepatic portal vein branches studied by percutaneous transhepatic portography. *Radiology* 1985 ; 154 : 31-36
- [18] Tung TT. Chirurgie d'exérèse du foie. Paris : Masson, 1962
- [19] Yoshida J, Chijiwa K, Yamaguchi K, Yokohata K, Tanaka M. Practical classification of the branching types of the biliary tree : an analysis of 1094 consecutive direct cholangiograms. *J Am Coll Surg* 1996 ; 182 : 37-40