

Anatomie, embryologie et variantes anatomiques hépatobiliaires

Benoît Magnin, Guillaume Lienemann, Jean-Marc Garcier

PLAN DU CHAPITRE

Morphologie normale du foie	4	Voies biliaires	10
Vascularisation	4	Embryologie	10
Anatomie artérielle	4	Anatomie et variantes	10
Anatomie portale et variantes	7		
Anatomie des veines hépatiques	8		
Pédicule hépatique	9		
Segmentation hépatique	9		
Secteurs hépatiques	9		
Segments hépatiques	9		

Morphologie normale du foie

Le foie est l'organe sous-diaphragmatique occupant la totalité de l'hypochondre droit. Il a la forme de la moitié supérieure d'un œuf allongé transversalement sous le diaphragme, avec sa grosse extrémité à droite.

Il présente deux faces : une diaphragmatique et une viscérale.

La *face diaphragmatique* (ou supérieure) est lisse, en contact avec le diaphragme.

La *face viscérale* (ou inférieure) regarde en bas, en arrière et à gauche. Elle est marquée par des sillons en H, délimitant quatre lobes hépatiques (fig. 1.1) :

- le sillon sagittal droit correspondant à la fosse de la vésicule biliaire et dans le prolongement du sillon de la veine cave caudale ;
- le sillon sagittal gauche, correspondant inférieurement à la fissure du *ligament rond* (contenant le vestige de la veine ombilicale gauche) et supérieurement à la *fissure du ligament veineux* (anciennement sillon d'Arantius) ;
- un sillon transversal qui correspond au *hile du foie*.

Cette division en lobes est fondée sur la morphologie externe du foie et ne correspond qu'imparfaitement à la division fonctionnelle, qui sera détaillée après l'étude des vaisseaux hépatiques.

Les principaux moyens de fixité sont ses adhérences à la veine cave caudale par les veines hépatiques et sa fixation d'une zone déperitonialisée postérieure, appelée *area nuda* (voir fig. 1.1), au diaphragme et à la paroi abdominale postérieure.

Des structures péritonéales participent de façon modeste à la fixité du foie (fig. 1.2) :

- le *ligament coronaire* (réflexion du péritoine sur le diaphragme), avec ses extensions latérales, les *ligaments triangulaires* ;
- le *petit omentum*, qui le relie à l'estomac et au duodénum, contenant le pédicule hépatique ;
- le ligament falciforme, contenant le ligament rond.

Vascularisation

Anatomie artérielle

Embryologie artérielle

La vascularisation artérielle modale du foie est issue de l'*artère hépatique commune* [1–3]. Cette branche du tronc coeliaque se divise en deux branches terminales, l'*artère gastroduodénale* et l'*artère hépatique propre* destinée à vasculariser le foie.

Dans l'organogenèse, il existe quatre *artères segmentaires* reliées par une anastomose verticale qui va en grande partie involuer [4] (fig. 1.3). Les trois premières de ces artères (*gastrique gauche, hépatique commune et splénique*) restent reliées avec un ostium commun : le tronc coeliaque. La quatrième devient l'*artère mésentérique supérieure*. Des anomalies dans cette involution vont créer des variations dans la vascularisation hépatique.

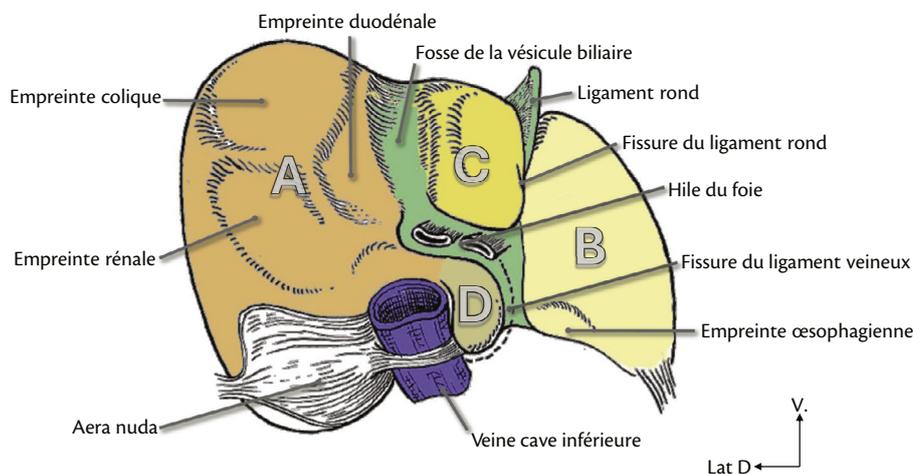


Fig. 1.1

Vue de la face viscérale du foie.

A. Foie droit. B. Lobe gauche. C. Lobe carré (segment IV selon Couinaud). D. Lobe caudé (segment I). On note les rapports postérieurs du foie qui y réalisent des empreintes.

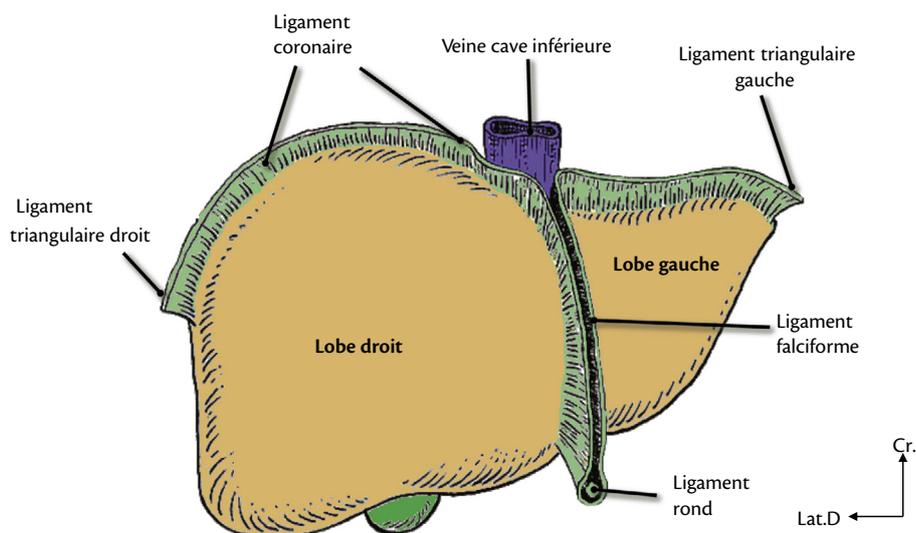


Fig. 1.2

Vue antérieure du foie et d'une partie de ses moyens de fixité péritonéaux.

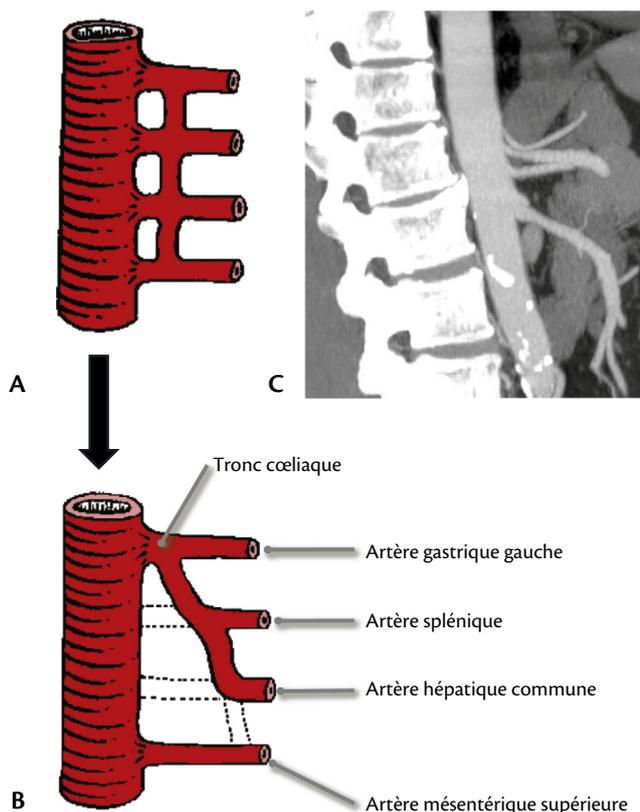


Fig. 1.3

A, B. Embryologie normale du tronc cœliaque, de ses branches et de l'artère mésentérique supérieure (AMS). C. Persistance des quatre artères segmentaires avec naissance depuis l'aorte des branches du tronc cœliaque.

Anatomie artérielle et variantes

La forme modale (55-76 % des cas [5]) correspond à une *artère hépatique propre* donnant la totalité de la vascularisation artérielle du foie, en se divisant en une branche droite et une branche gauche (fig. 1.4A).

Il peut exister une *artère hépatique droite* naissant de l'artère mésentérique supérieure. Son trajet se fait en arrière de la veine porte (fig. 1.4A, E).

Il peut aussi exister une *artère hépatique gauche*, naissant de l'artère gastrique gauche (fig. 1.4C, F). Elle passe par la fissure du ligament veineux.

Les variantes dépendent :

- de la présence ou non des artères hépatiques droite, gauche et propre ;
- de la présence ou non de branches de division droite et gauche de l'artère hépatique propre.

Parmi les variantes fréquentes, on note la coexistence de l'artère hépatique propre et d'une artère hépatique droite ou bien gauche. Cette artère droite ou gauche vascularise alors soit tout l'hémifoie concerné, soit un territoire moins étendu s'il existe une branche issue de l'artère hépatique propre vascularisant aussi cet hémifoie. Les variantes sont présentées à la figure 1.5.

Il convient, pour décrire la vascularisation artérielle, de lister la présence ou non de chacune des trois artères et de mentionner la portion du foie qu'elle vascularise (foie total, foie droit, foie gauche).

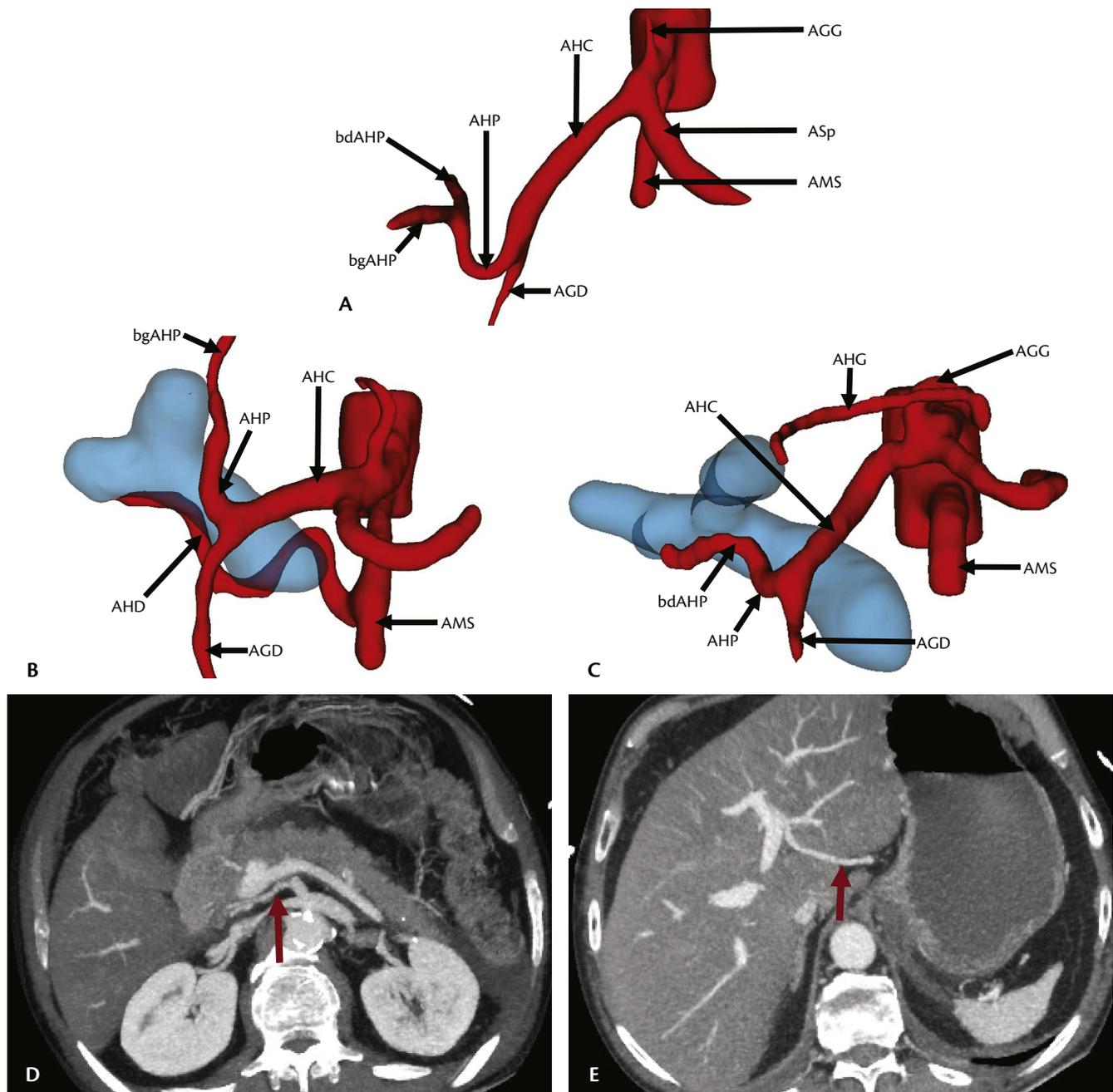


Fig. 1.4

A. Anatomie modale artérielle hépatique. B, D. Artère hépatique droite avec un trajet rétroporte. C, E. Artère hépatique gauche passant par la fissure du ligament veineux.
 AGD : artère gastroduodénale ; AGG : artère gastrique gauche ; AHC : artère hépatique commune ; AHD : artère hépatique droite ; AHG : artère hépatique gauche ; AHP : artère hépatique propre ; ASp : artère splénique ; bdAHP : branche droite de l'artère hépatique propre ; bgAHP : branche gauche de l'artère hépatique propre. Réalisé avec slicer.org [11].

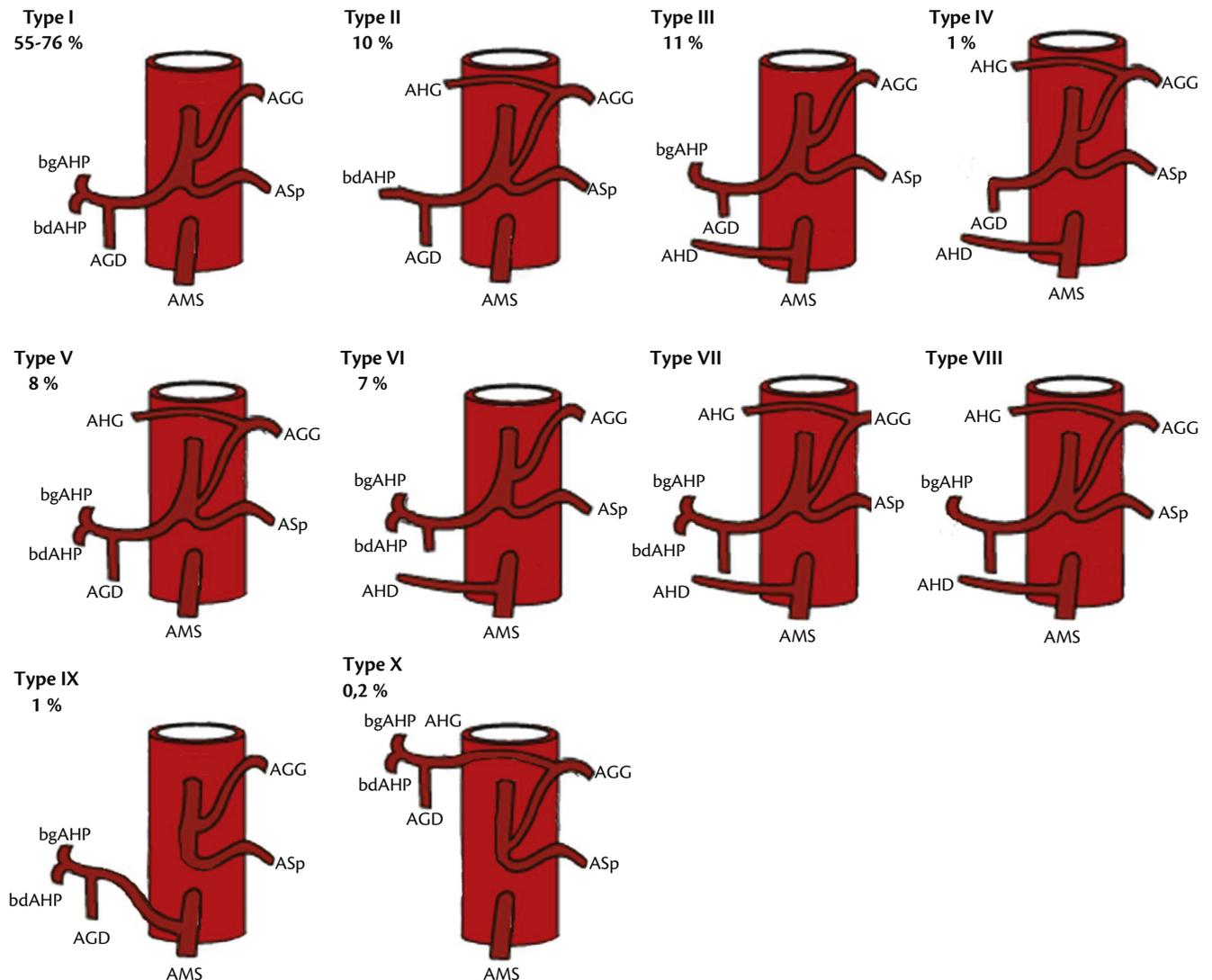


Fig. 1.5

Schéma de l'ensemble des variantes anatomiques artérielles. D'après [6]. Les abréviations sont décrites à la fig. 1.4.

Anatomie portale et variantes

Anatomie modale

La veine porte se constitue à partir de la *veine mésentérique supérieure* et du *tronc splénomésaraïque* (confluence des veines splénique et mésentérique inférieure).

Des veines portes accessoires peuvent rejoindre le parenchyme hépatique sans emprunter la veine porte (*veines du ligament falciforme, para-ombilicales, parabiliaires*).

La direction de la veine porte dans le pédicule hépatique est oblique en haut, à droite et discrètement en avant.

Le tronc porte se divise, dans le hile hépatique, en une *branche portale droite* et une *branche portale gauche*

(fig. 1.6A). La branche droite poursuit sensiblement la direction de la veine porte alors que la branche gauche fait un angle proche de 90° avec l'axe de la veine porte. La branche portale droite se divise en deux rameaux sectoriels, *antérieur* et *postérieur*. La branche portale gauche admet une première partie *transverse*, puis une deuxième partie *ombilicale* en direction du ligament rond où elle se termine en cul-de-sac (*récessus ombilical de Rex*).

Variantes

L'anatomie portale est modale dans 65 % à 80 % des cas [5]. Les variantes les plus fréquentes comportent une absence de branche portale droite : soit une trifurcation portale

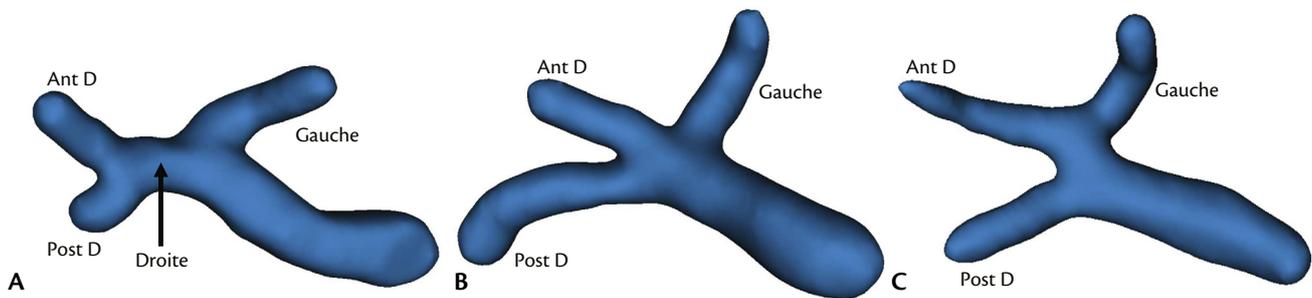


Fig. 1.6

A. Anatomie modale portale. B. Trifurcation portale. C. Glissement postérieur de la sectorielle postérieure. Réalisé avec slicer.org [11].

(fig. 1.6B, 7 % à 11 %), soit une naissance précoce de la branche sectorielle postérieure (fig. 1.6C, 5 %), soit une naissance sur la branche portale gauche de la branche sectorielle antérieure (2 %). Il peut exister une naissance séparée de branches segmentaires, notamment pour les segments VI et VII. L'agénésie d'une branche portale droite ou gauche est rare ; l'absence congénitale de la veine porte est exceptionnelle.

Anatomie des veines hépatiques

L'anatomie normale consiste en la présence de trois veines hépatiques se drainant dans la veine cave caudale (fig. 1.7). La veine hépatique droite draine les segments V à VII, la médiane les segments IV, V et VIII, et la gauche les segments II et III. Il existe un *tronc commun* entre les veines hépatiques médiane et gauche dans 65 % à 85 % des cas [5].

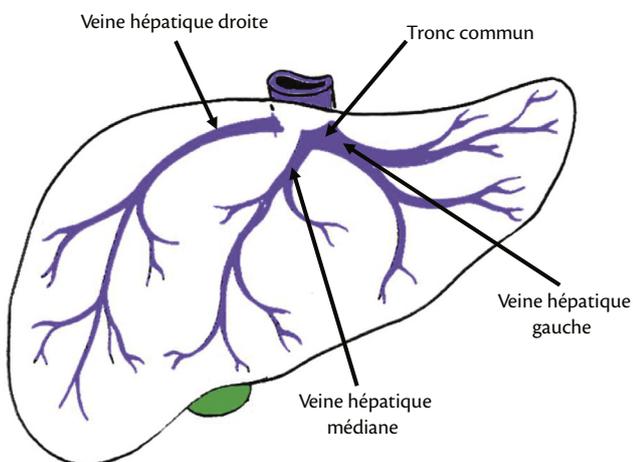


Fig. 1.7

Anatomie modale des veines hépatiques.

Les veines drainant le segment I s'abouchent directement dans la veine cave caudale.

La variation la plus fréquente des veines hépatiques est l'existence d'une veine hépatique droite inférieure accessoire s'abouchant directement dans la veine cave caudale, drainant souvent le segment VI, dans 18 % à 47 % des cas [5] (fig. 1.8). La description de cette variante est cruciale, notamment dans le bilan pré-don de foie.

Le drainage lymphatique, divisé en un réseau profond et un superficiel, se fait inférieurement vers le pédicule hépatique, et supérieurement par les voies lymphatiques accessoires dans les ganglions lymphatiques parasternaux, médiastinaux postérieurs et antérieurs.

L'innervation du foie est assurée par le plexus hépatique dérivant du plexus coélique, et par une branche du nerf vague gauche.

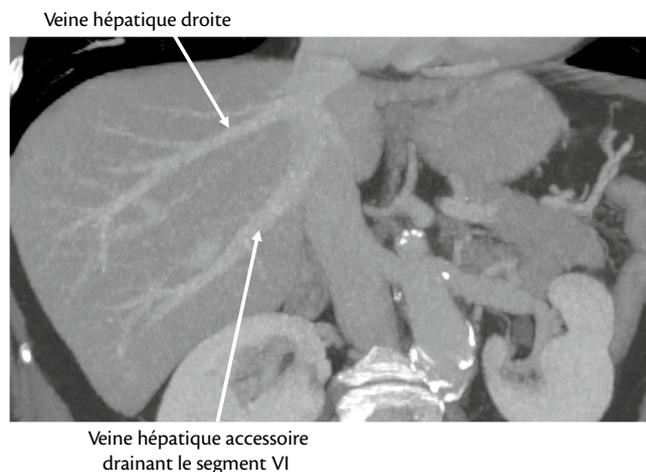


Fig. 1.8

Présence d'une veine hépatique accessoire pour le segment VI.

Pédicule hépatique

Le *pédicule hépatique* (fig. 1.9) regroupe la veine porte, l'artère hépatique et les voies biliaires extra-hépatiques (ainsi que les nerfs et lymphatiques hépatiques). Il est situé dans le bord droit du *petit omentum*, au sein du *ligament hépatoduodénal*. Il est donc immédiatement en avant du *foramen omental* (anciennement foramen de Winslow). Le tronc porte est l'élément le plus postérieur, l'artère hépatique propre lui étant antérieure et sur son bord gauche, la voie biliaire principale lui étant antérieure et sur son bord droit.

Les éléments du pédicule hépatique se divisent au hile, à destination du foie gauche et du foie droit. Ils se divisent ensuite de façon successive, donnant des pédicules sectoriels, puis segmentaires, puis sous-segmentaires.

La *tunique fibreuse du foie* (ex-capsule de Glisson) qui recouvre le foie s'épaissit au niveau du hile, formant la *plaque hilare*, et se prolonge par la capsule fibreuse péri-vasculaire qui entoure les branches de division du pédicule.

La division se prolonge jusqu'à former le *lobule hépatique*, qui est l'unité fonctionnelle du foie.

Segmentation hépatique

De nombreuses segmentations existent ; la plus employée a été décrite par Couinaud [7]. Le foie y est divisé en huit segments qui reçoivent chacun des vascularisations artérielle et portale parallèles, et donnent chacun un conduit biliaire segmentaire. Le sang artériel ou portal, après la traversée

du segment, va se drainer dans les veines hépatiques qui cheminent, elles, entre les segments du foie.

Secteurs hépatiques

Le foie est divisé en quatre secteurs, séparés par trois fissures hépatiques (fig. 1.10).

La *fissure droite* est un plan sensiblement frontal contenant la veine hépatique droite. La *fissure principale* contient la veine hépatique médiane et la fosse vésiculaire, est oblique en avant et à droite. La *fissure gauche* contient la veine hépatique gauche et le ligament rond, est oblique en avant et à gauche.

On définit ainsi, de la droite vers la gauche, les secteurs postérieur (latéral) droit, antérieur (médial) droit, médial gauche et latéral gauche.

Segments hépatiques

Chaque secteur du foie est divisé en deux segments sensiblement superposés (voir fig. 1.10). Le plan séparant les segments supérieurs et inférieurs est le plan horizontal passant par la bifurcation portale.

Le secteur postérieur droit est ainsi divisé en un segment VII (supérieur) et VI, le secteur antérieur droit en segments VIII et V, et le secteur latéral gauche en segments II et III. Le secteur médial gauche est formé du seul segment IV, qui peut se subdiviser en IVa et IVb.

Il reste le segment I qui est situé immédiatement en avant de la veine cave caudale.

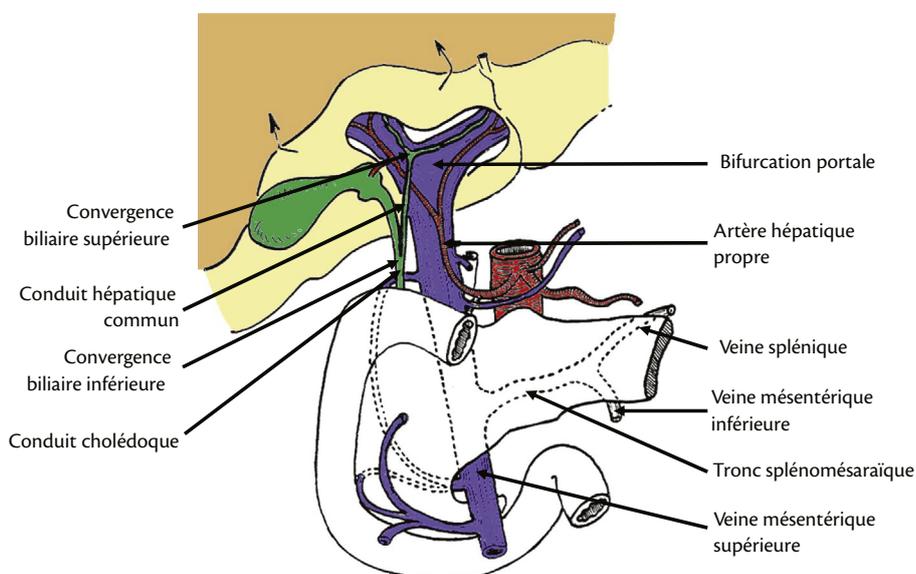


Fig. 1.9

Vue antérieure du pédicule hépatique.

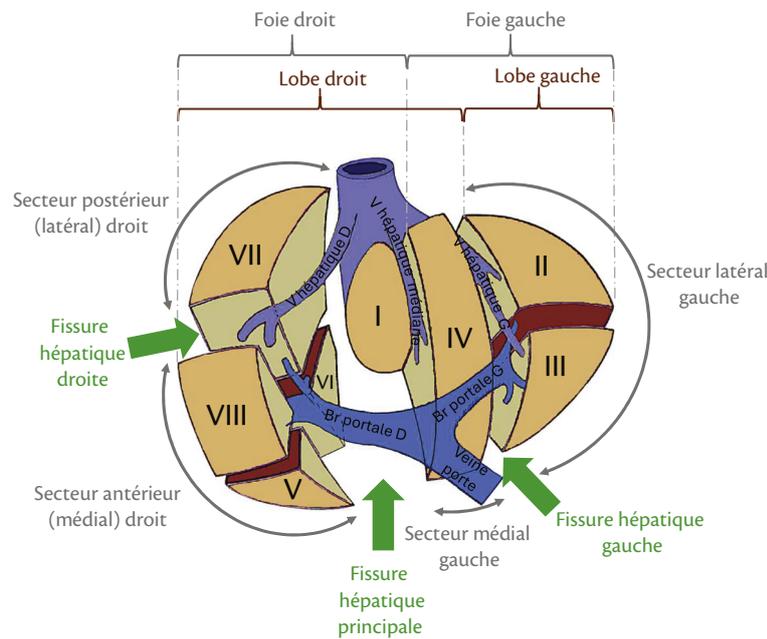


Fig. 1.10

Segmentation hépatique selon Couinaud.

Voies biliaires

Embryologie

À partir de la 8^e semaine embryonnaire, se développe au sein de l'ébauche du foie une couche de cellules entourant les branches portales, appelée *plaque ductale*. Il se développe dans la plaque ductale des structures tubulées qui vont devenir les voies biliaires ; les portions non tubulées de la plaque ductale vont ensuite disparaître, depuis le hile hépatique vers la périphérie [8]. Des anomalies de l'embryogenèse de la plaque ductale, pouvant toucher des voies biliaires de différents calibres, peuvent expliquer les anomalies congénitales des voies biliaires. La *maladie de Caroli*, par exemple, correspond à une non-régression de la plaque ductale qui reste circonférentielle autour d'une structure portale [9].

Anatomie et variantes

Les voies biliaires intra-hépatiques sont composées des conduits biliaires sous-segmentaires, segmentaires et sectoriels. Ceux-ci confluent pour former les conduits hépatiques droit et gauche, qui s'unissent en une *convergence biliaire supérieure*, située dans le hile, en avant de la bifurcation portale (voir fig. 1.9), formant alors le *conduit hépatique*

commun (fig. 1.11A). Celui-ci a un trajet descendant et vers la gauche, jusqu'à la *convergence biliaire inférieure* où il conflue avec le *conduit cystique*. Il devient alors *conduit cholédoque* avec un trajet pédiculaire, puis rétropancréatique jusqu'à l'*ampoule hépatopancréatique*.

Il existe des variations de la convergence biliaire supérieure similaires aux variations portales (fig. 1.11B-D). Néanmoins, pour un patient donné, les variantes biliaires ne sont pas toujours similaires aux variantes portales [10].

La voie biliaire accessoire est composée de la *vésicule biliaire* et du *conduit cystique*.

La *vésicule* est piriforme, comportant un fundus, un corps et un col qui est en continuité avec le conduit cystique. Elle est située au contact de la face viscérale du foie, dans sa fosse vésiculaire (voir fig. 1.1).

Le *conduit cystique* est de longueur variable, venant s'aboucher sur le bord droit du conduit hépatique commun dans 75 % des cas (voir fig. 1.11A). Il existe des variantes d'abouchement qui doivent être décrites lors des bili-IRM avant cholécystectomie (fig. 1.12).

Remerciements

M. Jean-Pierre Monnet, dessinateur au sein du département d'anatomie de la faculté de médecine de Clermont-Ferrand.