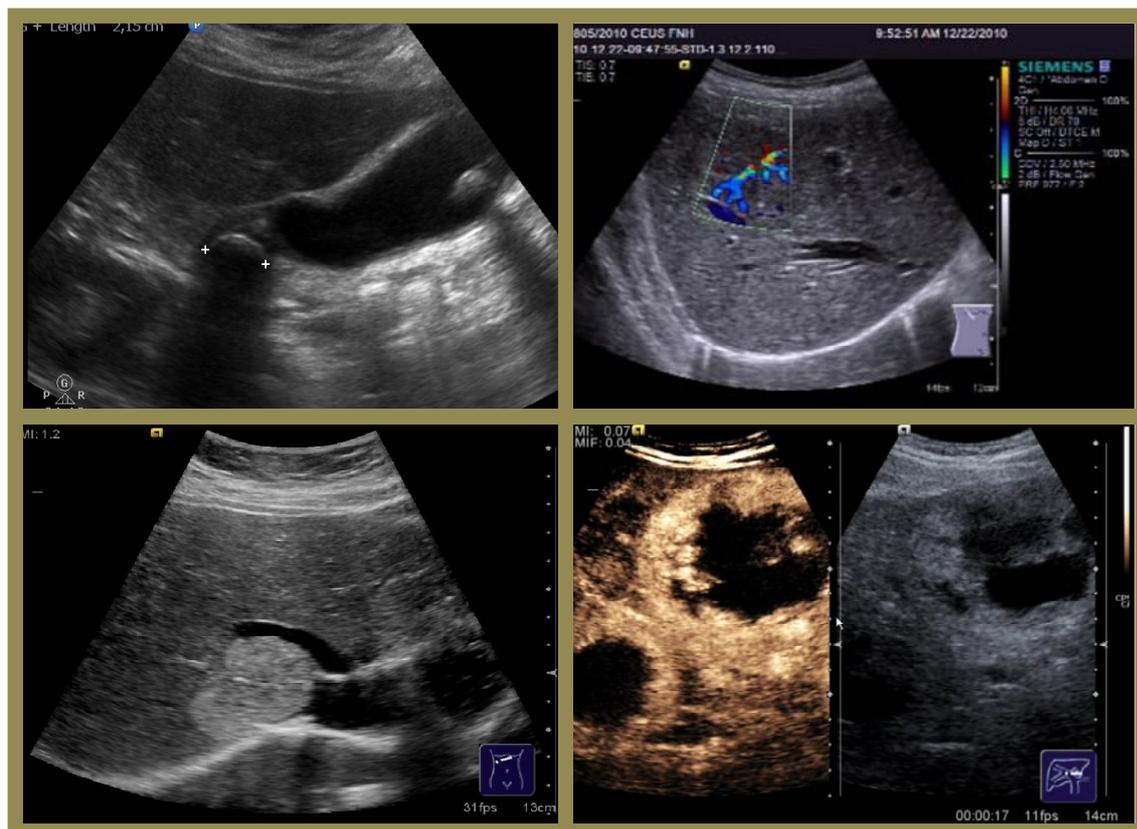


ROXANA ȘIRLI

IOAN SPOREA



COURS
D'ÉCHOGRAPHIE ABDOMINALE
POUR ETUDIANTS



UNIVERSITÉ DE MÉDECINE ET PHARMACIE
“VICTOR BABEȘ” TIMIȘOARA

DÉPARTEMENT DE GASTRO-ENTÉROLOGIE
ET HEPATOLOGIE

ROXANA ȘIRLI

IOAN SPOREA

COURS
D'ÉCHOGRAPHIE ABDOMINALE
POUR ETUDIANTS

CONF. Dr. **ROXANA ȘIRLI**, DÉPARTEMENT DE GASTRO-ENTÉROLOGIE ET
HEPATOLOGIE

PROF. Dr. **IOAN SPOREA**, DÉPARTEMENT DE GASTRO-ENTÉROLOGIE ET
HEPATOLOGIE

Editura „Victor Babeș”
Timișoara, 2017





COLECȚIA MANUALE

Editura VICTOR BABEȘ

Piața Eftimie Murgu 2, cam. 316, 300041 Timișoara

Tel./ Fax 0256 495 210

e-mail: evb@umft.ro

www.evb.umft.ro

Director general: Prof. univ. dr. Dan V. Poenaru

Director: Prof. univ. dr. Andrei Motoc

© 2017 Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate.

Reproducerea parțială sau integrală a textului, pe orice suport, fără acordul scris al autorului este interzisă și se va sancționa conform legilor în vigoare.

ISBN 978-606-786-050-4

I have read with great interest and pleasure the manuscript *“Course of Abdominal Ultrasound for students”*, written by Roxana Şirli and Ioan Sporea, two well known authors in the gastroenterology and internal medicine school from Timisoara, recognized experts in diagnostic imaging evaluation but also in interventional procedures guided by the different methods applied in the gastroenterology clinic, clinic supervised by Professor Ioan Sporea. The manuscript has all the characteristics of a real monograph, by all the aspects taken into account, in the imaging related to anatomy, physiology and pathology of abdominal organs visualized by echocardiographic imaging technique, not just the ones evaluated in gastroenterology. By all the details, the relation of imaging technique to the clinical part and the therapy of abdominal organs disease, the book represents a real manual, useful not only in medical students formation (as the title suggests), but also for a large medical group – fellows and specialists in internal medicine, Imagistics and radiology, urology, general surgery, as well as general practitioners, often practicing the technique following not quite accurate and actual standards. The presentation and the language are of great clarity and efficacy, with a clear teaching, with scientific value character but also directed towards practical experience, useful, without a doubt in such an attempt.

Of course, the quality of echocardiographic imaging is exquisite, not just given by the image resolution and details, but also by the specificity of presented aspects, all resulted after large volume personal experience and performance. Actual and relevant data as well as the experience presented is certified not just by a simple “belletristic” and scientific reading of the book, but by a well certified experience in formation of many generations of practitioners in abdominal echocardiography, certified by Professor Ioan Sporea and the team of Gastroenterology Clinic, that he is coordinating, a team in which Dr. Roxana Sirli is recognized as a high quality expert in that field. There isn't, under any circumstances, the case of a publishing opportunism, but an exquisite attempt in teaching valuable information of great quality and actuality, and most important, coming from the experts most authorized in a very specific field.

Taking all this into consideration, I propose to the “Victor Babes” publishing house, the publishing of the book in form submitted by the authors.

Professor LUCIAN PETRESCU

Chapitre 1. INTRODUCTION A L'ÉCHOGRAPHIE; L'ÉCHOGRAPHIE AU CONTRASTE	5
Chapitre 2. ÉCHOGRAPHIE AU CONTRASTE	21
Chapitre 3. L'ÉCHOGRAPHIE ABDOMINALE DANS LE DIAGNOSTIC DE MALADIES HÉPATIQUES DIFFUSES.....	25
Chapitre 4. L'ÉCHOGRAPHIE ABDOMINALE DANS LE DIAGNOSTIC.....	45
Chapitre 5. L'ÉCHOGRAPHIE ABDOMINALE DANS LE DIAGNOSTIC DES LÉSIONS FOCALES HÉPATIQUES - LÉSIONN SOLIDES.....	61
Chapitre 6. L'ÉCHOGRAPHIE DE LA VÉSICULE BILIAIRE ET DE L'ARBRE BILIAIRE	84
Chapitre 7. L'ÉCHOGRAPHIE DU PANCREAS.....	103
Chapitre 8. L'ÉCHOGRAPHIE DE LA RATE	116
Chapitre 9. L'ÉCHOGRAPHIE DES REINS	124
Références sélectives	143

Chapitre 1.

INTRODUCTION A L'ÉCHOGRAPHIE; L'ÉCHOGRAPHIE AU CONTRASTE

L'échographie abdominale est une des méthodes d'imagerie les plus accessibles utilisées dans la pratique quotidienne. Dans la médecine moderne, il devrait être considéré comme une extension de l'examen clinique, et est utile à la fois en urgence et pour l'évaluation initiale et le suivi des patients atteints de divers symptômes abdominaux, chez les patients atteints de maladies chroniques du foie, chez les patients en oncologie, chez ceux avec un léger traumatisme abdominal etc.

À notre avis, l'échographie abdominale est l'approche logique qui devrait suivre l'histoire et l'examen physique des patients atteints de douleurs abdominaux. Imaginez le transducteur d'échographie comme une lampe de poche qui va éclairer le chemin et qui vous permettra de visualiser les organes intra-abdominaux. C'est une méthode valable, accessible, non irradiante, non invasive, peu coûteuse, répétitive. Mais en outre, il faut se rappeler que c'est une méthode opérateur dépendante et que la fenêtre de l'échographie n'est pas toujours celle que nous voulons, que l'examen peut être difficile chez les patients obèses, chez ceux qui ne peuvent pas collaborer par une inspiration profonde (qui facilite l'évaluation), chez ceux qui ne peuvent pas être mobilisés, ou chez les patients avec des flatulences.

L'image ultrasonore est formée par la réflexion des ondes ultrasonores émises par le transducteur par les tissus. Les ondes réfléchies sont captées par le transducteur et traitées par voie électronique, ainsi, les images échographiques obtenues sont projetées sur l'écran. La réflexion des ultrasons dépend de l'impédance du tissu (résistance du tissu au passage des ondes sonores). Le plus dense le tissu est, plus il y aura de réflexion à l'interface entre les structures constitutives.

L'écho-texture du foie normal est considéré comme normo-échogène (gris, comme un fin mélange de sel et de poivre). Ce qui est plus blanc que le foie normal est considéré comme hyperéchogène, ce qui est plus sombre - hypoéchogène. Les structures fluides ne reflètent pas les ultrasons et semblent complètement noires, elles sont dites anéchoïques ou transsoniques (vésicule biliaire, vessie urinaire, vaisseaux, ascite, épanchement pleural, etc.). Les structures qui reflètent la majorité des ondes ultrasonores apparaîtront blanches et généreront une ombre postérieure (os, des pierres, des calcifications). Tenant compte du fait que les ultrasons sont presque entièrement réfléchis à l'interface entre l'air et un autre milieu, l'air apparaîtra comme intensément hyperéchogène, semblable à des pierres ou des os.

Après ce préambule technique, il convient de noter que pour faire une échographie de qualité, nous devons faire en sorte d'avoir des conditions d'examen toujours optimales: dans une pièce

sombre, avec suffisamment de temps pour l'examen, et accès à des informations cliniques complètes sur le patient. Il est toujours utile de suivre un protocole d'examen, en se concentrant sur la zone d'intérêt.

Les sections (incidences) utilisées pour l'échographie sont: longitudinale (sagittale ou axiale - parallèle à la colonne vertébrale); transversale (perpendiculaire à la colonne vertébrale); et des sections obliques. L'examen doit être dynamique, en balayant les organes examinés dans des plans multiples, en changeant la fréquence du transducteur de sorte de ne pas "manquer" des lésions dans des zones difficiles à visualiser. Lors de l'examen échographique nous devons toujours tenir compte de la représentation des organes dans l'espace, de leurs rapports anatomiques. Par exemple, avec une section transversale haute à travers l'épigastre, les organes suivants peuvent être visualisés (d'avant en arrière): paroi abdominale, lobe hépatique gauche, antre gastrique, pancréas, axe splenoportale, les gros vaisseaux (aorte et la veine cave inférieure) et la colonne vertébrale.

Avant que l'on puisse établir un diagnostic par échographie on doit connaître très bien l'aspect normal de divers organes. Ainsi, le premier chapitre de ce cours abordera les notions fondamentales de l'anatomie échographique. Pour visualiser les différents organes, les vaisseaux sont des repères anatomiques importants. Figure 1 est destiné à être un rappel de mémoire, où 15 = aorte; 32 = tronc coeliaque; 18 = artère hépatique, 19 = artère splénique, ** = artère gastrique gauche, 17 = artère mésentérique supérieure, 24 = artères rénales, 16 = veine cave inférieure, 10 = veines hépatiques, 25 = veine rénale, 20 = veine splénique, * = veine mésentérique supérieure, 12 = veine porte, 11 = bifurcation portale, 66 = canal biliaire principal, 14 = vésicule biliaire.

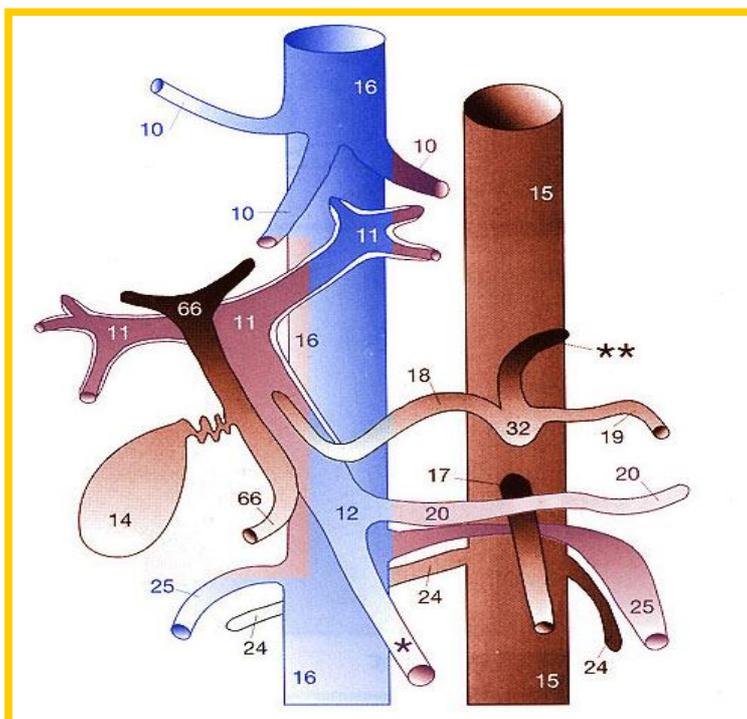


Fig.1: Repères anatomiques vasculaires (Hofer M. – Ultrasound Teaching Manual, Thieme, 1999)

Éléments d'anatomie échographique

1. Le foie

Le foie est un organe parenchymateux avec aspect typique, traversé par des structures vasculaires. Le foie normal est considéré comme normo-échogène (comme un fin mélange de sel et de poivre) (Fig. 2). L'examen commence avec le patient en décubitus dorsal et continue en décubitus latéral gauche. Pour une bonne "fenêtre" échographique nous demandons généralement au patient d'effectuer une inspiration profonde, et de la maintenir pendant quelques secondes alors que l'examineur analyse la structure du foie. On utilise un transducteur convexe avec une fréquence variable de 2-5 MHz, dont la fréquence est choisie en fonction des caractéristiques du sujet examiné (fréquence plus basse pour une meilleure pénétration). Si on est intéressés par les détails de la surface du foie ou par les zones superficielles du foie, des transducteurs linéaires à fréquence plus élevée (4-8 MHz) doivent être utilisés.



Fig. 2. Foie normal

Pour l'examen du foie on utilise des sections sagittales, transversales et obliques, sous-costales droites et également des sections intercostales. On doit noter l'homogénéité et la texture du foie, la présence ou l'absence de lésions circonscrites, l'aspect de la surface du foie, la perméabilité des vaisseaux (des veines hépatiques et de la veine porte). L'échogenicité du foie est évaluée par comparaison avec le cortex du rein droit, à laquelle il devrait être similaire. Le lobe hépatique gauche est examiné dans des sections sous-costales obliques récurrentes, à partir de l'épigastrique, par balayage de bas en haut, pour couvrir la totalité de son volume. En déplaçant le transducteur vers la droite, par les mêmes mouvements, le lobe hépatique droit est examiné. La bifurcation de la veine porte sera examinée aussi par sections sous-costales obliques (les branches droite et gauche de la veine porte) et, dans un plan plus élevé, les veines hépatiques et leur confluence avec la veine cave inférieure.

Le lobe hépatique gauche et le lobe caudé (situé devant la veine cave inférieure) sont examinés dans une section sagittale, à partir de l'épigastrique. Il est recommandé de mesurer le

diamètre antéro-postérieur du lobe caudé, car il est augmenté chez les patients atteints de cirrhose (> 35 mm) (fig. 3). En scannant à partir de l'épigastre vers la droite nous évaluons l'ensemble du foie par des sections sagittales, et on voit aussi la vésicule biliaire.



Fig. 3: Augmentation du lobe caudé chez un patient présentant une cirrhose du foie

En plus des coupes obliques sous-costales et sagittales, il est recommandé d'utiliser des incidences intercostales pour l'évaluation du dôme hépatique, en particulier chez les patients moins coopératifs qui ne peuvent pas effectuer une inspiration profonde. Lors de l'examen du foie, il est obligatoire d'évaluer les structures vasculaires, éléments importants et repères anatomiques pour la segmentation du foie, mais qui peuvent aussi présenter des modifications suggestives dans certaines maladies. Les veines hépatiques (VH) sont des structures anéchoïques avec paroi mince hyperéchogène. Il y a trois veines hépatiques: droite, moyenne et gauche qui convergent vers la veine cave inférieure, semblable aux doigts qui convergent vers la paume de la main (Fig. 4). Ils sont examinés à travers des sections obliques sous-costales hautes. Lorsque la lumière est occupée par un matériau écho-dense sans signal de Doppler (thrombus intra vasculaire), l'apparence est caractéristique pour le syndrome de Budd-Chiari. Quand ils sont dilatés à plus de 10 mm (mesure effectuée à 2 cm de leur convergence dans la veine cave inférieure), l'aspect est évocateur pour l'insuffisance cardiaque congestive (foie cardiaque) (Fig. 5).

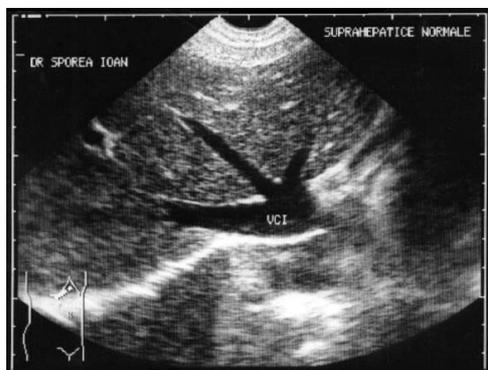


Fig.4. VH normales



Fig.5. VH dilatées dans le foie cardiaque

La veine porte (VP) est examinée par une section perpendiculaire au rebord costal. Elle est une structure transsonique avec murs hyperéchogènes, plus épaisses que ceux des VH, situé en arrière de la voie biliaire principale (cholédoque - VBP) (Fig. 6). Son diamètre maximum normal est de 13-14 mm, des valeurs plus élevées étant suggestives pour l'hypertension portale. Lorsque la lumière est occupée par un matériau échodense sans signal de Doppler, l'aspect est évocateur pour la thrombose portale, dont l'étiologie (bénigne ou maligne) devrait être établie. La bifurcation portale est examinée à travers des sections obliques sous-costales droites et se trouve dans un plan inférieur aux VH. Semblables à la VP, les branches portales ont des parois plus épaisses que les VH (Fig. 7).

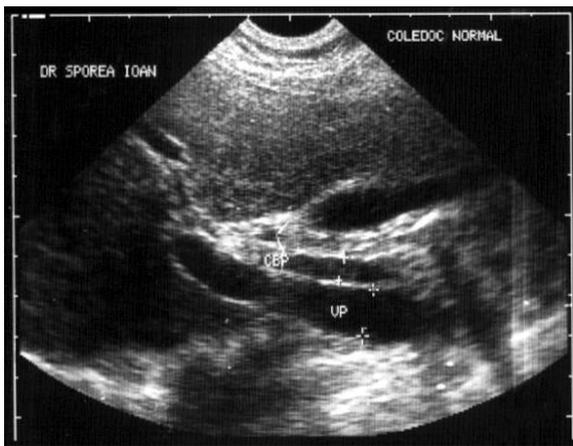


Fig. 6. Veine porte commune (VP) et la voie biliaire principale dans le hile hépatique



Fig. 7. Bifurcation portale

A partir des vaisseaux du foie, une segmentation fonctionnelle du foie a été imaginée. Anatomiquement, le foie est divisé en deux lobes, le lobe droit et le lobe gauche, séparés par le ligament hépato-duodénal (Fig. 8).



Fig. 8. La segmentation du foie. LLL = lobe gauche; RLL = lobe droit; PV = veine porte; IVC = Veine cave inférieure

La segmentation fonctionnelle (imaginée par Couinaud) permet la définition des huit segments de foie, considérant trois plans verticaux passant par les trois veines hépatiques, et un plan horizontal passant à travers la bifurcation porte, qui sépare les segments supérieurs du foie des segments bass (Fig. 9). Le lobe caudé (segment I), est considéré comme une structure séparée des deux lobes, délimitée postérieurement par la veine cave inférieure et en avant par le ligament veineux. Le lobe gauche du foie comprend le segment II (supérieurement) et le segment III (inférieurement) et est délimité du lobe droit du foie par le plan passant par la VH gauche. Le segment IV est située entre la VH gauche et la VH moyenne. Entre la VH moyenne et la VH droite sont situées les segments V (inférieurement) et VIII (supérieurement). Latéral de la VH droite sont les segments postérieurs des lobe droit, VII supérieurement et VI (inférieurement).

Quelques observations pratiques:

- dans le lobe droit, les segments VII et VIII sont en contact avec le diaphragme;
- le segment VI entre en contact avec le rein droit;
- le lobe caudé est examiné dans une section sagittale;
- en coupe transversale à travers le col de la vésicule biliaire, le lit de la vésicule biliaire est entouré par les segments IV, V et VI;
- en section transversale dans la partie supérieure épigastriques, les segments IV, VII et VIII convergent vers la veine cave inférieure.

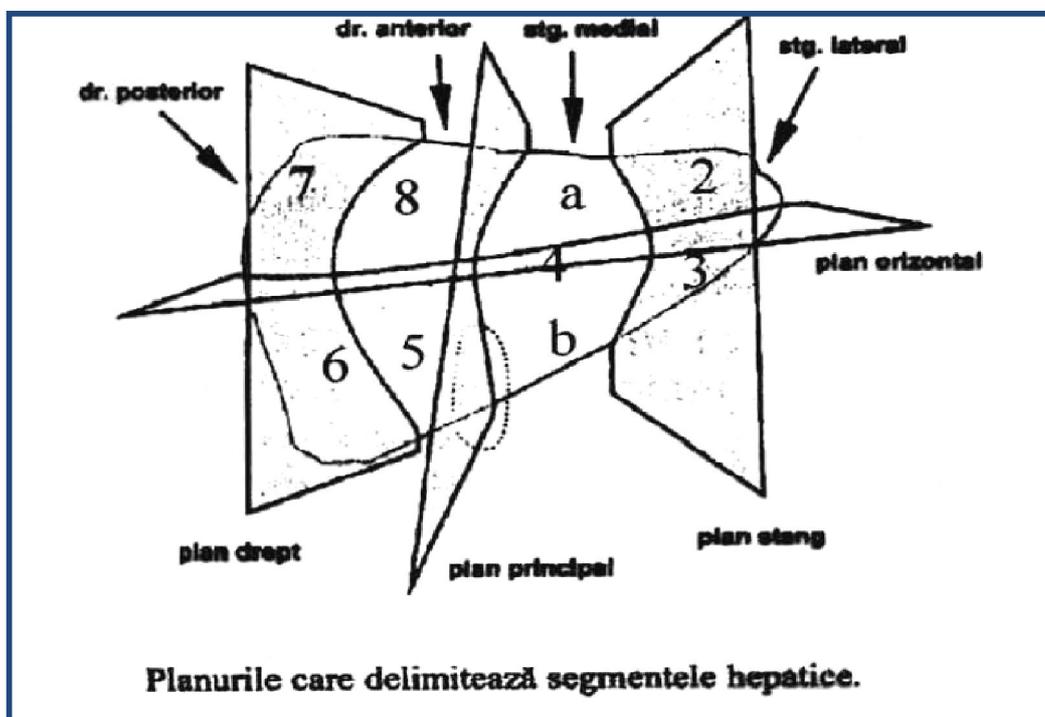


Fig. 9. Segmentation du foie

La voie biliaire principale (VBP) est examinée dans une section perpendiculaire au rebord costal, et est située en face de la VP (fig. 6). Son diamètre maximum normal est de 5-6 mm, tandis que chez les patients ayant une cholécystectomie une valeur normale jusqu'à 7-8 mm est acceptée. La VBP, la VP et l'artère hépatique (AH) sont les éléments constitutifs de l'hile hépatique. L'AH croise à un point la VBP et la VP, passant entre eux. La VBP et la VP ont la même trajectoire, apparaissant comme un "fusil à double canon», mais les «tonneaux» sont inégaux, celui situé en avant est la VBP. Lorsque le rapport entre le diamètre de la VP et la VBP est inversé, l'aspect est diagnostic de l'ictère obstructif. Les voies biliaires intra-hépatiques ne sont normalement pas vues dans l'échographie standard, car ils ont un calibre très fin. Ils deviennent évidents quand il y a un obstacle en aval, apparaissant comme des structures transsoniques parallèles avec les branches de la veine porte, réalisant l'apparition de «double canal». Si les dilatations sont importantes, dans l'incidence qui permet de visualiser la bifurcation portale, on verra un aspect "d'araigne" (fig. 10).



Fig. 10. Dilatation des voies biliaires intra-hépatiques - aspect "d'araigne"

2. La vésicule biliaire

La vésicule biliaire, qui est la source de nombreuses plaintes abdominales, est un organe qui peut facilement être examiné par ultrasons. L'examen se fait par sections obliques récurrentes sous-costales droites; par section sagittale sous-costales droites ou par sections intercostales; en décubitus dorsal et obligatoire en position de décubitus latérale gauche. L'examen doit être fait avec soin, avec une vue complète de la vésicule biliaire, avec une attention particulière à la zone infundibulaire, où les calculs biliaires peuvent se cacher. En tournant le patient en décubitus latéral gauche, la zone infundibulaire deviendra plus accessible et peut mobiliser des pierres possibles, qui tombent par gravité vers le fond de la vésicule biliaire, où ils sont mieux visualisés.

L'apparence normale de la vésicule biliaire est d'une forme de poire, anéchoïque avec mur hyperéchogène bien définie (Fig.11). Les diamètres normaux sont généralement plus petits que 8/3 cm, le maximum accepté est 10/4cm, des valeurs plus élevées sont suggestives pour hydrops. L'épaisseur normale de la paroi de la vésicule biliaire est au maximum de 4 mm. Après l'ingestion d'aliments, la paroi de la vésicule biliaire apparaît dupliquée, en raison de la contraction du muscle lisse (Fig.12).



Fig. 11. Vésicule biliaire normale



Fig. 12. Vésicule biliaire contracté postprandial

3. Pancreas

L'échographie du pancréas est "la pierre angulaire" de l'examen échographique, surtout pour un débutant en échographie. Mais la patience et la persévérance conduira à la visualisation de plus en plus facile de cet organe. Les difficultés d'examen proviennent du fait que le pancréas est un organe profond, rétropéritonéal, partiellement masqué par les boucles de l'intestin, le gaz contenu dans les boucles intestinales fonctionnant comme un écran qui empêche la pénétration des ultrasons. L'examen commence à partir de l'épigastre, avec une légère compression progressive qui peut mobiliser le contenu intestinal, optimisant ainsi la fenêtre acoustique.

Avant l'examen, l'échographiste doit bien connaître l'anatomie locale, avec les repères vasculaires qui l'aideront à délimiter le pancréas. L'examen se fait principalement à travers des sections épigastriques. Le transducteur convexe de 3,5 MHz est préféré. Rarement, chez les personnes minces (ou cachectiques) un transducteur linéaire de 5 MHz peut être utilisé.

Il est obligatoire d'examiner le pancréas chez un patient à jeun. La présence d'aliments dans l'estomac peut empêcher un examen correct ou peut créer des fausses images de tumeurs pancréatiques. La période de jeûne est de 7-8 heures. La consommation de liquide est autorisée, mais les boissons gazeuses sont contre-indiquées (l'air dans l'estomac rendra l'examen du pancréas difficile).

Le pancréas sera examiné à travers l'antrum gastrique ou, si le transducteur est placé à un niveau élevé dans l'épigastre, en utilisant la fenêtre échographique du foie, ou plus rarement

au-dessous de l'antra gastrique (la position du transducteur est à mi-chemin entre la pointe du sternum et l'ombilic). La meilleure fenêtre acoustique pour l'examen du pancréas sera obtenue par sections hautes (en évitant le côlon), à travers le lobe hépatique gauche ou trans-gastrique. Pour l'examen trans-gastrique du pancréas, l'antra ne doit pas contenir d'air.

La présence de liquides dans l'estomac joue le rôle d'une fenêtre acoustique pour l'examen du pancréas. D'où l'approche pratique qu'on utilise dans les cas de visualisation difficile du pancréas, lorsque le patient recevra 500-700 ml d'eau ordinaire ou de jus de pommes, qui formeront une fenêtre d'ultrasons dans l'estomac. Après ingestion, 10-15 minutes sont nécessaires pour l'élimination des bulles d'air incluses dans le liquide ingéré. Si l'examen est effectué immédiatement après l'ingestion d'eau, un aspect hypoéchogène (non anéchoïque) de l'estomac sera vu, ce qui pourrait être une surprise. Cette apparence est la conséquence de l'air bouillonnant dans l'eau pendant la déglutition. Après 10-15 minutes, l'estomac est rempli de liquide transsonique qui agira comme une fenêtre acoustique pour une meilleure visualisation du pancréas. Parfois, il est possible de ne pas trouver d'eau dans l'estomac si le patient est en décubitus dorsal. Dans ce cas, le patient est placé dans une position assise, de sorte que l'eau s'accumule dans l'antra, qui est le point de repère antérieur idéal pour visualisation du pancréas.

Afin d'examiner le pancréas à travers une section transversale épigastrique, l'axe splenoportale (la veine porte et la veine splénique) doit être identifié tout d'abord. Il délimite le pancréas en arrière et apparaît comme une image transsonique, en forme de virgule, située en avant de la colonne vertébrale, de l'aorte et la veine cave inférieure. Le pancréas est délimité en avant par l'antra gastrique ou par le lobe hépatique gauche (en fonction du niveau auquel la section transversale est réalisée) (figure 14). Une autre référence vasculaire important est le tronc cœliaque, en particulier les artères splénique et hépatique: lors de leur émergence du tronc cœliaque ils se trouvent sur la partie supérieure du pancréas. Pour cette raison, quand on voit l'émergence de tronc cœliaque de l'aorte (l'apparition de "fontaine") (Fig. 15), le transducteur doit être légèrement incliné vers le bas et le pancréas apparaît dans le plan d'examen.

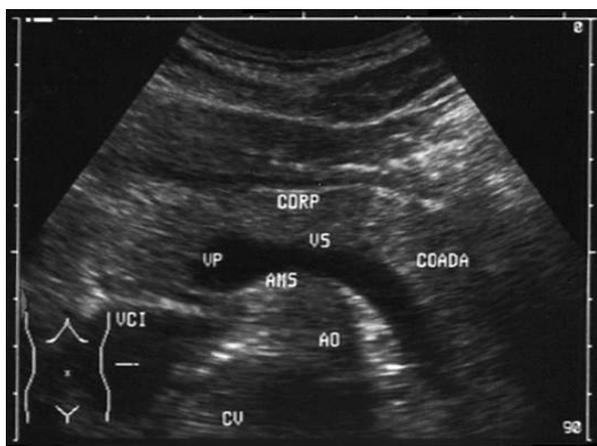


Fig. 13. Pancréas normal



Fig. 14. Pancréas normal, légèrement hyperéchogène

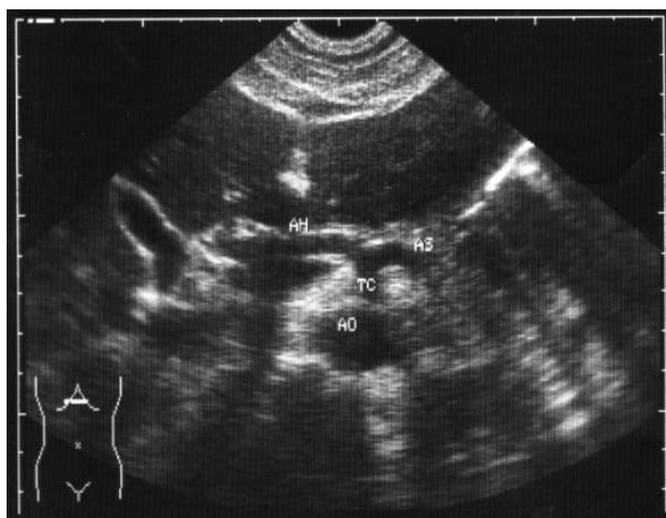


Fig. 15. L'émergence du tronc cœliaque (TC) de l'aorte (AO), avec l'artère hépatique (AH) et de l'artère splénique (AS)

Entre le point de repère postérieur (l'axe splenoportale) et le point de repère antérieur (l'antre gastrique et le lobe hépatique gauche) le parenchyme du pancréas est détecté. L'échogénicité du parenchyme pancréatique normal est analogue à celle du foie (éventuellement légèrement hypoéchogène). Chez les patients obèses (en raison d'une infiltration graisseuse) ou chez les patients âgés (fibrose), le pancréas peut apparaître hyperéchogène. Toutes ces apparitions sont normales, à condition que la structure du parenchyme pancréatique soit fine, homogène (figure 14). Un ducte de Wirsung normal, avec un diamètre allant jusqu'à 2 mm, peut être visualisé en particulier chez les sujets jeunes. C'est généralement vu que le long d'une partie, plus rarement sur toute sa longueur (figure 16).

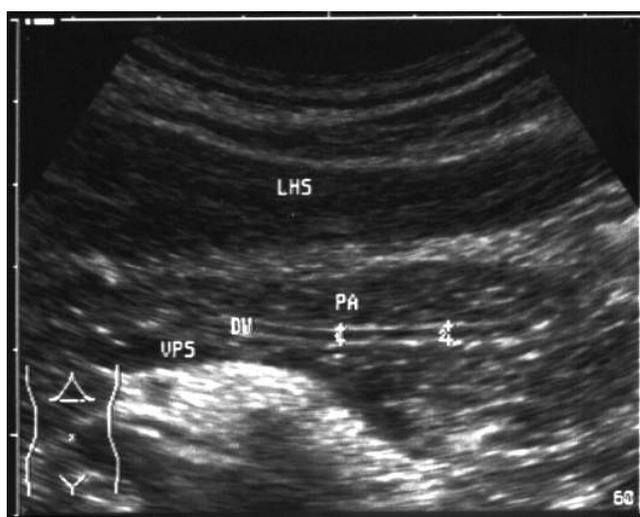


Fig. 16. Pancréas normal avec ducte Wirsung visible, normal (WD)

L'examen du pancréas en section transversale visualisera la plupart du pancréas, mais l'ensemble du pancréas n'est presque jamais vu dans une seule section en raison de sa trajectoire légèrement ascendante. La queue du pancréas est plus difficile à examiner en raison de l'interposition du corps gastrique et est parfois mieux visualisée dans une section oblique gauche sous-costale (Fig. 17).

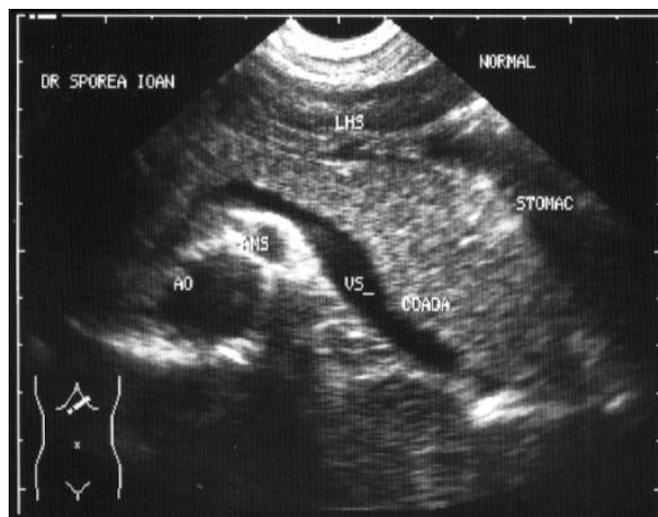


Fig.17. La queue du pancréas

En ce qui concerne la taille normale du pancréas les opinions sont divisées. Nous ne considérons pas la taille du pancréas comme très importante en raison de sa grande variabilité individuelle. Le plus facile à mesurer est le corps du pancréas, par mesure antéropostérieure dans la section transversale épigastrique. Habituellement, le diamètre antéropostérieur du corps du pancréas est de 10-20 mm, la tête du pancréas est considéré comme normal jusqu'à 30 mm et la queue du pancréas jusqu'à 20-25 mm.

4. La rate

La rate est un organe avec une structure parenchymateuse, avec échogénicité analogue à celle du foie. L'évaluation échographique de la rate est réalisée par sections intercostales gauches ou par sections obliques sous le rebord costal gauche en position couchée ou en décubitus latéral droit. La rate normale est en forme de croissant, avec un diamètre moins de 12/6 cm (figure 18). L'ensemble de la rate est relativement difficile à visualiser, en particulier par un débutant. L'examen de la rate sera menée de manière à inclure les deux pôles spléniques dans le plan de l'échographie, ce qui permet une mesure précise de l'axe longitudinal (le plus important), ainsi que de l'axe court dans la rate globulaire (plus de 6 cm d'épaisseur). Chez les individus de grande taille (plus de 180-190 cm), une plus grande taille, jusqu'à 13/7 cm est acceptable. Une rate avec des diamètres plus grands que ceux mentionnés devraient soulever la suspicion d'une maladie du foie ou d'une maladie du sang, mais l'échographie ne peut pas différencier entre les deux. Parfois, une rate accessoire peut être vue. Elle apparaît comme une structure parenchymateuse ronde, 1-2 cm de diamètre, situé à proximité du hile splénique (figure 19).



Fig. 18. Rate normal

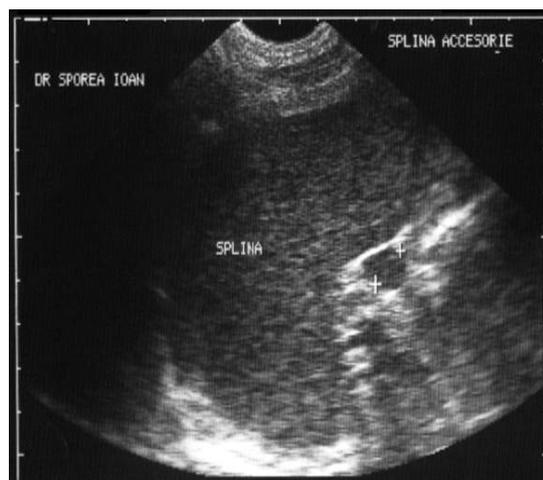


Fig. 19. Rate accesoire

5. Les Reins

Les reins sont des organes rétropéritonéaux avec des diamètres de 10-12 / 5-6 / 3 cm. L'examen échographique du rein est réalisée avec des transducteurs de 3,5 MHz, de préférence convexes. L'approche d'une échographie rénale peut être à travers les lombes (avec le patient en décubitus ventral), par voie latérale (décubitus latéral droit pour l'examen du rein gauche, et décubitus latéral gauche pour le rein droit), soit par des coupes sagittales chez un patient en décubitus dorsal. En général, le rein droit est plus facile à visualiser dans des sections latérales ou avec le patient en décubitus dorsal, en utilisant le foie comme fenêtre acoustique. Pour le rein gauche, l'examen est plus facile dans les sections latérales ou dorsales. Des sections intercostales supplémentaires sont souvent utilisées pour l'échographie rénale. Pour une meilleure visualisation, les reins doivent être analysés à la fois par des sections longitudinales et transversales, jusqu'à ce que le plus grand diamètre soit visualisé, considéré comme la taille réelle du rein, qui peut être suggestive de la pathologie rénale: les petits reins sont évocateurs d'une insuffisance rénale chronique. En coupe transversale, à peu près au milieu du rein, l'hile rénal avec l'artère rénale et la veine rénale peuvent être vues. On doit connaître l'anatomie de cette région pour l'évaluation des structures vasculaires si une tumeur, une thrombose veineuse ou une sténose de l'artère rénale sont suspectées.

L'anatomie échographique du rein comprend une zone hypoéchogène périphérique - le parenchyme; et une zone centrale hyperéchogène - le sinus rénal (figure 20). La différenciation par ultrasons entre le cortex et la zone médullaire est possible seulement chez les enfants et chez les personnes minces. Dans la pratique ultrasonographique courante, cette distinction est impossible, de sorte que seuls le sinus et le parenchyme rénal seront discutées par rapport au rein. Normalement, l'épaisseur de la zone parenchymateuse est de 15 à 20 mm. Son rétrécissement et une mauvaise différenciation entre le parenchyme et le sinus rénal sont évocateurs d'une insuffisance rénale chronique.

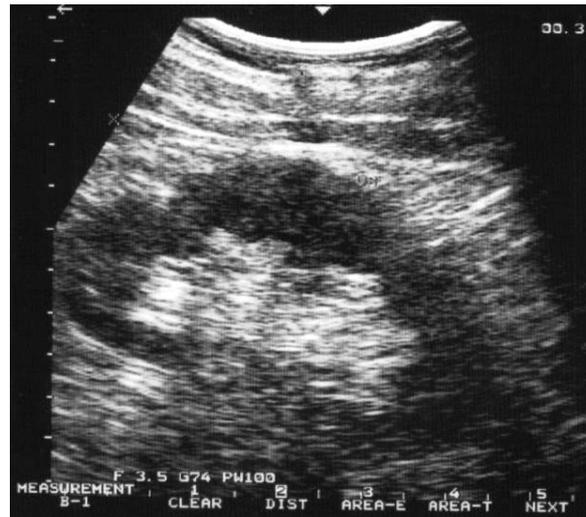


Fig. 20. Rein normal

6. Les grands vaisseaux

Les grands vaisseaux, l'aorte (AO) et la veine cave inférieure (VCI) sont des organes rétropéritonéaux qui sont examinés dans une section axiale médiane. On doit scanner avec le transducteur tout au long de leur longueur. Une légère compression progressive facilite l'examen en écartant les gaz intestinaux qui sont interposés entre le transducteur et les vaisseaux. L'examen Doppler montre le flux sanguin à ce niveau et peut exposer les zones de sténose ou de thrombose.

L'aspect ultrasonographique de l'aorte est d'une formation anéchoïque pulsatile avec la paroi hyperéchogène, située en avant de la colonne vertébrale. Lors de l'examen, de haut en bas, les structures suivantes sont visualisées: l'émergence de tronc cœliaque, l'artère mésentérique supérieure, et parfois l'artère mésentérique inférieure (figure 21). En coupe transversale, l'aorte apparaît sous la forme d'une structure ronde et il est possible de détecter l'émergence du tronc cœliaque avec les artères hépatique et splénique qui sont «couchées» sur le bord supérieur du pancréas. Environ 1,5 cm en-dessous du tronc cœliaque, l'artère mésentérique supérieure est vue en face de l'aorte et de l'axe spléno-portal. Un peu plus bas l'émergence des artères rénales peut être vu (l'artère rénale droite en face de VCI).



Fig. 21: Aorte (AO), tronc cœliaque (CT) et l'artère mésentérique supérieure (SMA)



Fig.22. Aorte (AO), tronc cœliaque (CT) avec l'artère hépatique (HA) et splénique (SA)

La VCI est située légèrement à droite de la colonne vertébrale, son aspect échographique est d'une formation transsonique avec mur hyperéchogène, avec pulsations lentes, liées à des mouvements respiratoires (si l'aorte est pulsatile, la VCI est voiletait) (Fig.23). Son diamètre maximum normal est de 20 mm aussi, des valeurs plus élevées sont suggestives pour une insuffisance cardiaque.



Fig. 23. Veine cave inférieure (IVC), la veine mésentérique supérieure (SMV), la tête du pancréas (PA)

7. Le bassin pelvien

Les organes du bassin pelvien sont examinées par sections transversales et longitudinales au dessus du pubis avec le transducteur orienté vers les jambes. La vessie sera vue comme une structure anéchoïque ronde avec paroi hyperéchogène, la taille est variable en fonction du temps post-urinaire. L'épaisseur normale de la paroi de la vessie est de maximum 4 mm. Chez les hommes âgés atteints d'un adénome de la prostate, le paroi de la vessie est épaissie. Chez les hommes, le col de la vessie est entourée de la prostate - une structure parenchymateuse avec un diamètre maximal normal de 3/4 cm. Des diamètres plus grands sont suggestifs pour l'adénome de la prostate (Fig.24).

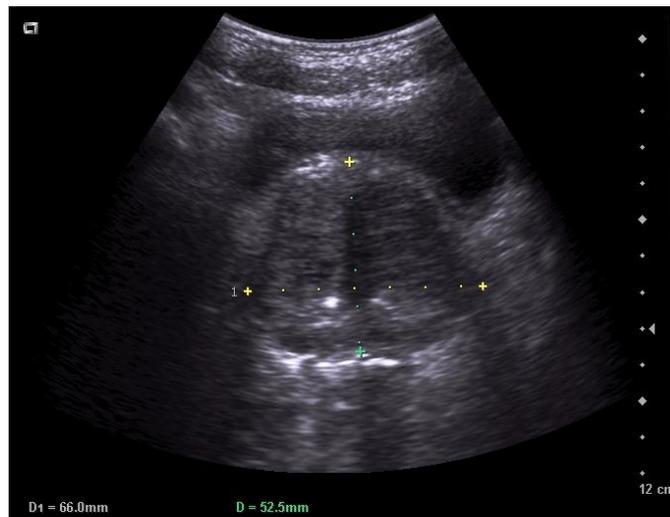


Fig.24. Adénome de la prostate

Chez les femmes l'utérus est visualisé en arrière de la vessie, comme une structure échogène, en forme de poire en coupe longitudinale. Chez la femme fertile adulte la taille maximale est 9/5 cm. Normalement, l'utérus est courbé vers l'avant, un angle de 60° environ est formé entre le col et l'utérus (fig. 25). Lorsque le fond de l'utérus se trouve dans l'espace de Douglas (l'utérus est courbé vers l'arrière), on définit l'utérus en rétroversion (fig. 26). Le myomètre apparaît comme une zone hypoéchogène épaisse situé en périphérie, qui enferme l'endomètre, la zone hyperéchogène dont la taille varie selon les phases du cycle menstruel. Dans la section transversale, l'utérus apparaît comme une structure ronde, située à la base de la vessie (Fig.27). Par balayage vers la gauche et vers la droite on va visualiser les ovaires - structures rondes ou ovales, légèrement hypoéchogènes, diamètre maximal 3/2 cm.

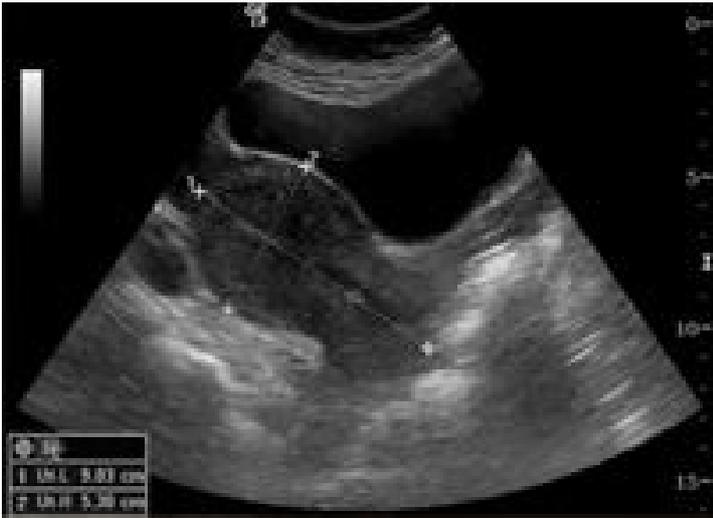


Fig. 25. Utérus en antéversion – section longitudinale Fig. 26. Utérus en rétroversion – section longitudinale



Fig.27. Utérus – section transversale

ÉCHOGRAPHIE AU CONTRASTE

L'échographie abdominale est une méthode d'imagerie généralisée dans la pratique médicale, mais malheureusement "handicapée" par le fait que, contrairement à d'autres méthodes d'imagerie, le contraste ne pouvait pas être utilisé. Dans les dernières années, on a vu une effervescence réelle de l'échographie en raison de l'apparition et l'utilisation de plus en plus fréquente d'agents de contraste ultrasonores (L'échographie au contraste: CEUS).

Au CEUS, le signal ultrasonore est amplifié avec l'aide de microbulles, effet découvert par un cardiologue (Claude Joyner), qui a observé que le signal ultrasonore dans les études du cœur est amplifiée en mode M, après l'injection de produit de contraste iodé pour angiographie. La première application clinique de microbulles a été réalisée en cardiologie aussi, pour l'évaluation des shunts intracardiaques droite-gauche, après l'injection intraveineuse d'un mélange de solution saline avec de l'air.

Ensuite, **la première génération d'agents de contraste ultrasonores** est apparue (Echovist, puis Levovist). Elles sont composées par des microbulles à paroi disaccharidique contenant de l'air, et étaient principalement utilisées pour l'évaluation des vaisseaux cardiaques et périphériques. L'examen était fait avec des ondes ultrasonores avec index mécanique (intensité) haut, qui détruit rapidement les microbulles, amplifiant ainsi le signal ultrasonore. Levovist est repris par le système réticulo-endothélial dans la rate et le foie et amplifie l'image échographique de ces organes pendant quelques minutes, donc il peut être utilisé pour mettre en évidence des métastases hépatiques isoéchogènes (qui ne contiennent pas de cellules de Kupffer) qui ne pouvaient pas être détectées par échographie standard.

La deuxième génération d'agents de contraste ultrasonore (SonoVue) n'amplifient pas le signal ultrasonore à travers la destruction de microbulles, mais par la résonance des microbulles dans le faisceau des ultrasons. L'examen est réalisé avec un faible indice mécanique ($<0,4$), ce qui font osciller les microbulles, mais ne les détruit pas. Le temps de l'amplification du signal d'ultrasons est à 4-6 minutes. La caractéristique des agents de contraste de deuxième génération est le réponse élastique des microbulles à la compression et à la détente. Cette oscillation génère un signal asymétrique, non-linéaire. Cette réponse est différente du signal généré par le tissu examiné, permettant ainsi la séparation des structures vasculaires.

Les microbulles de SonoVue sont formées d'une coquille de phospholipides qui comprend d'hexafluorure de soufre, un gaz biologiquement inerte. le diamètre des microbulles varie entre 1 et

10 microns (en moyenne de 2,3 microns) de taille comparable à des globules rouges. Les microbulles ne peuvent pas traverser la paroi vasculaire, ainsi SonoVue est un agent de contraste strictement intra vasculaire (par opposition à des agents de contraste en IRM et CT qui diffusent dans l'interstitium). Cinq à six minutes après l'injection, les microbulles sont détruites et le gaz inerte est libéré et est éliminé par exhalation (et non par le rein comme les agents de contraste du CT IRM), il n'est donc pas contre-indiqué chez les patients présentant une insuffisance rénale

Les microbulles de SonoVue ont un comportement spécifique dans le faisceau des ultrasons, du à leur forte compressibilité, en contraste avec le tissu environnant, pratiquement non-compressible. Lors d'un examen normal, le diamètre des microbulles peut varier de la moitié à deux fois leur diamètre d'origine.

Les microbulles ont une fréquence d'oscillation naturelle (résonance) qui dépend de leur diamètre, ce qui montre la plus grande efficacité de conversion d'énergie des signaux ultrasonores réfléchis, utiles pour l'obtention de l'image échographique. La fréquence de résonance des microbulles de 3-5 microns est située dans la gamme de fréquences généralement utilisées pour l'examen échographique (3-5 MHz).

Durant l'examen échographique au faible indice mécanique (faible intensité) la réponse des microbulles est non linéaire en raison des changements asymétrique de leur diamètre par rapport à la taille d'équilibre. C'est parce que l'énergie nécessaire pour comprimer les microbulles est supérieure à celle libérée par leur expansion (les microbulles sont de plus en plus dures si leur volume décroît). Par conséquent, le signal obtenu par leur oscillation sera une version déformée de l'onde d'insonation, connu comme effet non linéaire, dont la réponse se manifeste par des oscillations harmoniques de la fréquence d'insonation, visibles dans le spectre des signaux reçus par le transducteur.

Mais ce ne sont pas non seulement les microbulles qui provoquent l'apparition d'harmoniques, mais aussi les tissus examinés, l'effet étant plus évident lorsque la force du signal d'insonation (indice mécanique) est plus élevé. Dans l'examen du mode B classique, les harmoniques des tissus sont utilisés pour réduire les artefacts causés par des réverbérations, mais en mode contraste (avec un faible indice mécanique) ils contaminent l'image, apparaissant comme «bruit». L'examen avec indice mécanique plus faible, utilisé dans des études avec des agents de contraste ultrasonore de deuxième génération, en plus du fait qu'il génère moins d'harmoniques tissulaires, il a l'avantage que les microbulles se détruisent également, ce qui permet un examen en temps réel.

Le profil de sécurité de CEUS

Pour être utilisé dans la pratique clinique, tout produit médical doit avoir un bon profil de sécurité.

Pour SonoVue, le seul produit de contraste ultrasonore utilisé en Europe pour le moment, les données les plus importantes sur le profil de sécurité proviennent d'une étude italienne rétrospective multicentrique (29 centres) qui s'était déroulée au cours de trois ans (2001-2004) comprenant 23188 patients. Dans cette étude on n'a pas eu des décès en relation avec CEUS, et le nombre de réactions indésirables signalées était 27: 23 d'entre eux mineurs, seulement trois modérés et un sévère. Dans cette étude, le taux global des événements indésirables a été 0,0086%. Les décès déclarés après l'administration de SonoVue, durant les études de marché, sont survenus seulement chez les patients souffrant d'une maladie cardiaque grave, infarctus du myocarde récent, probablement liés à la maladie cardiaque et non pas à SonoVue.

Sur la base de ces données, nous concluons que SonoVue est un produit médical avec un bon profil de sécurité, qui peut être utilisé dans la plupart des patients qui ont besoin de CEUS, sauf chez les patients atteints d'un infarctus aigu du myocarde, ou avec une maladie cardiaque ischémique sévère ou d'autres maladies cardiaques graves.

Caractérisation des lésions focales hépatiques en échographie de contraste (CEUS)

Le principe de l'examen au contraste ultrasonore dans le foie est basé sur la double alimentation en sang du foie (veineux - à partir de la veine porte et artériel - à partir de l'artère hépatique). Les lésions hépatiques doivent être examinées après injection d'un bolus de l'agent de contraste dans les trois phases vasculaires (artérielle, portale, et à la fin - parenchymateuse), permettant ainsi leur caractérisation, ce qui augmente la sensibilité de la méthode pour un diagnostic correct.

Ainsi, 10-20 secondes après l'injection de contraste dans une veine du pli du coude, elle atteint le foie par l'artère hépatique - la phase artérielle - qui dure jusqu'au début de la phase portale (veineux) - 30-45 secondes après l'injection de produit de contraste. Dans la phase portale, la majeure partie de l'agent de contraste atteint le foie par la veine porte. La phase portale dure jusqu'à env. 2 minutes, lorsque la phase tardive commence (la phase d'équilibre), qui dure jusqu'à la disparition des microbulles de la circulation, environ 4-5, maximum 6 minutes (tableau 1).

Tableau I. phases vasculaires dans CEUS

PHASE	START	FIN
PHASE ARTERIELLE	10-20 s	25-35 s
PHASE PORTALE (VEINEUX)	30-45 s	120 s
PHASE TARDIVE	120s	jusqu'à la disparition des microbulles de la circulation

Selon leur nature, les lésions focales hépatiques ont un comportement typique suivant le contraste, il est donc possible de les caractériser. Le plus important est la différenciation entre les lésions malignes et bénignes, que CEUS fait très bien. Caractéristique des tumeurs malignes est le fait que le contraste ne persiste pas dans la lésion au cours de la phase tardive, et le phénomène de wash-out se produit (Fig. 1). Le comportement de chaque type de lésion focale hépatique au cours de CEUS sera détaillé dans les chapitres concernant les lésions hépatiques focales.

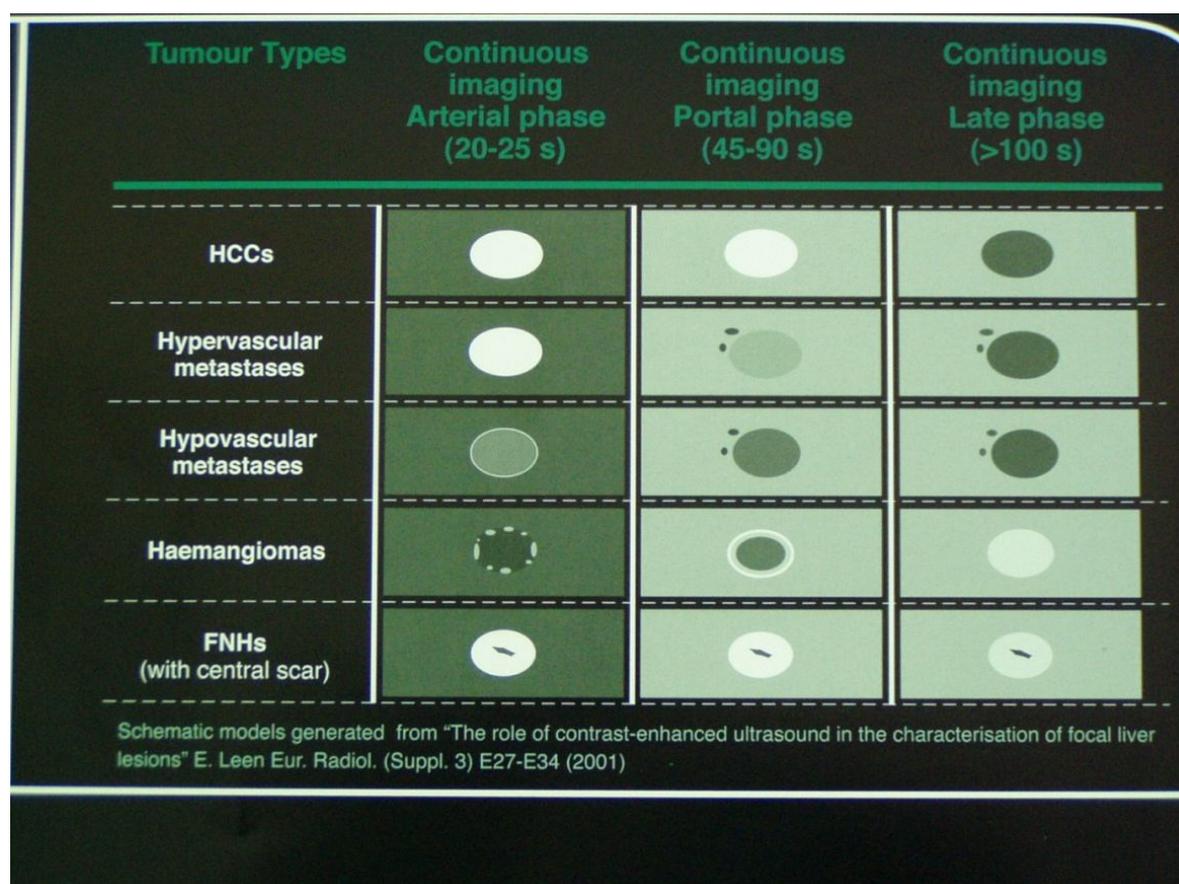


Fig. 1. Comportement de différents types de lésions focales hépatiques au cours de CEUS

L'ÉCHOGRAPHIE ABDOMINALE DANS LE DIAGNOSTIC DE MALADIES HÉPATIQUES DIFFUSES

Le foie est l'organe dans lequel l'évaluation par ultrasons a une valeur maximale. Dans des mains expérimentées, l'échographie standard, en particulier avec du contraste, peut établir un diagnostic difficile, sans nécessiter d'autres investigations coûteuses d'imagerie. L'échographie hépatique ne devrait être faite que dans un contexte clinique, après avoir pris connaissance de l'histoire des patients, après un bref examen physique, au cours duquel la palpation du foie est obligatoire. À travers la palpation nous pouvons apprécier la taille du foie (plus précisément que par imagerie) et sa consistance - un élément utile pour le diagnostic de maladies hépatiques chroniques.

Dans ce qui suit, nous ferons référence à la valeur de l'échographie pour le diagnostic de l'hépatite aiguë, de l'hépatite chronique, de la stéatose hépatique (diffuse ou focale), pour le diagnostic de la cirrhose du foie et de la cirrhose cardiaque.

1. L'hépatite aiguë

L'hépatite aiguë est une maladie aiguë du foie, caractérisée par l'augmentation des transaminases, en particulier GPT, les valeurs typiquement plus de 10 fois la limite supérieure de la normale. L'hépatite virale aiguë peut être causée par les virus hépatotropes typiques (hépatite A, B, C et D) ou par d'autres virus (virus de l'herpès, le virus d'Epstein-Barr et le cytomegalovirus), par l'abus d'alcool, ou par de causes rares: médicaments toxiques (paracétamol, Halothane, etc.), l'hépatite auto-immune aiguë. Le diagnostic de l'hépatite aiguë est fait dans un contexte épidémiologique (contact avec une personne infectée au virus de l'hépatite, avec du sang ou des produits de sang infectés, la consommation des médicaments hépatotoxiques, l'abus d'alcool, etc.); dans un contexte clinique et biologique (asthénie, dyspepsie, souvent de la fièvre, avec ou sans ictère). Parmi les tests sanguins, les valeurs des transaminases élevées, avec ou sans augmentation de la bilirubine, avec ou sans marqueurs positifs pour l'infection par le virus de l'hépatite: VHA anti - IgM anti HAV; VHB - AgHBs et IgM anti VHB; VHC - PCR ARN HCV (virémie), sont nécessaires pour un diagnostic positif.

L'aspect échographique dans l'hépatite aiguë n'est *pas caractéristique*. l'échographie hépatique est souvent tout à fait normal. Parfois, certains signes échographiques peuvent suggérer ce diagnostic.

Paroi vésiculaire épaissie et doublée apparaît dans jusqu'à 80% des hépatites aiguës, en particulier dans l'hépatite virale (Fig. 1). Elle est due à une hypo albuminémie qui génère un œdème de la paroi de la vésicule biliaire, et c'est un signe évocateur pour l'hépatite virale aiguë chez une personne jeune avec jaunisse et syndrome dyspeptique.



Fig.1. Paroi vésiculaire épaissie et doublée dans une hépatite aiguë

D'autres signes échographiques, mais avec une faible spécificité sont: *hypoéchogénéicité diffuse du foie* (difficile à démontrer en l'absence d'une structure de repère), en raison de l'œdème hépatique; et *splénomégalie légère* (rate légèrement agrandie - considérant une rate normale <12 cm de son axe long).

Dans l'hépatite alcoolique aiguë, le fond peut être de stéatose hépatique ("foie brillant" avec une atténuation postérieure à l'échographie), conséquence de l'abus prolongée d'alcool, non de l'hépatite aiguë.

2. L'hépatite chronique

L'hépatite chronique est une maladie inflammatoire chronique du foie, de diverses étiologies, avec une évolution de minimum 6 mois, sans tendance à la guérison, avec des lésions nécrotiques et fibrotiques comme substrat pathologique. L'expression biologique de l'hépatite chronique est généralement un syndrome de cytolysse modérée. Pour indiquer le diagnostic de maladie chronique du foie, le syndrome de cytolysse doit durer au moins six mois, parce que dans certains cas, la détection des taux de transaminases modérément accrus pourrait être dans le contexte d'une hépatite aiguë non diagnostiquée auparavant, qui va guérir spontanément dans plusieurs semaines .

L'hépatite chronique est le plus souvent causée par les virus des hépatites B, C ou B + D. L'hépatite A ne devient pas chronique. Une cause commune de l'hépatite chronique est l'abus d'alcool qui provoque le foie gras (steato-hépatite alcoolique). Les autres causes de l'hépatite chronique sont: stéatohépatite non alcoolique, l'hépatite auto-immune, l'hépatite toxique médicamenteuse, l'hépatite cholestatique ou le stockage anormal de métaux dans le foie - hémochromatose (fer) et la maladie de Wilson (cuivre).

L'échographie dans l'hépatite chronique ne relève pas des signes typiques. Le plus souvent (env. 50% des cas), une *splénomégalie légère est détectée* (jusqu'à 13-14 cm). La majorité des auteurs considèrent que la limite supérieure de la normale est 12 cm pour l'axe long de la rate. La largeur et

l'épaisseur de la rate ne sont pas tout aussi importants, mais la rate globuleuse peut être un signe d'activation du système réticulo-endothélial. Une splénomégalie de plus de 15 cm suggère une cirrhose du foie (Fig. 2) dans un contexte clinique.



Fig.2. Splénomégalie chez un patient souffrant d'hépatite C chronique (diamètre longitudinal de 15 cm)

Un signe échographique fréquent, en particulier dans l'hépatite chronique C (jusqu'à 70% des cas), mais aussi dans l'hépatite auto-immune ou dans l'hépatite B chronique, est de trouver des ganglions lymphatiques dans le hile hépatique (*adénopathies du ligament hépato-duodéna*) (Fig. 3). Les ganglions lymphatiques du ligament hépato-duodéna sont généralement de forme ovale, de 5 à 10/10 à 20 mm. Ils sont les mieux visualisés le long de l'artère hépatique ou de la veine porte. Ils doivent être différenciés des adénopathies malignes, qui sont généralement rondes et hypoéchogènes.



Fig. 3. adénopathies hilaires hépatiques



Fig. 4. Stéatose hépatique modérée

Chez les patients atteints de stéatohépatite non alcoolique ou alcoolique, et chez certaines personnes atteintes d'hépatite C chronique, l'aspect échographique sera d'une stéatose hépatique (foie hyperéchogène brillant, avec une atténuation postérieure) (fig. 4).

Bien que l'échographie abdominale ne donne pas une preuve décisive pour le diagnostic de l'hépatite chronique, il peut être un outil utile pour le diagnostic et pour une évaluation correcte. Plus précisément, l'échographie permet de choisir l'endroit où la biopsie du foie sera effectuée (biopsie hépatique écho guidée ou écho assistée) et pour l'évaluation du suivi (tous les 6 mois) chez les patients atteints de fibrose sévère et une cirrhose - pour le dépistage du carcinome hépatocellulaire (CHC).

En conclusion, l'examen échographique dans l'hépatite chronique a une valeur limitée, seuls la splénomégalie et les adénopathies hilaires sont des éléments relativement constants (bonne sensibilité, mais plus faible spécificité).

3. La stéatose hépatique

La stéatose hépatique est définie comme chargement gras du foie supérieur à 10%. Les principales causes de la stéatose hépatique sont: l'ingestion chronique d'alcool (stéatohépatite alcoolique - syndrome de l'ASH), l'obésité, le diabète, la dyslipidémie (stéatohépatite non alcoolique - syndrome NASH). Une autre cause du foie gras c'est l'infection chronique par le virus de l'hépatite C (jusqu'à la moitié des patients avec hépatite chronique de virus C ont une stéatose légère).

Avant le développement de méthodes modernes d'imagerie (CT, échographie), on croyait que la stéatose hépatique était toujours diffuse. Plus tard, au début des années 80, ces méthodes d'imagerie ont montré que la stéatose hépatique peut également affecter le foie de façon inégale, donc les zones qui ont moins de matières grasses (zones sans gras - fatty free areas) peuvent apparaître sur un foie gras, et les zones chargées de gras (infiltrations grasses focales) peuvent apparaître dans un foie normal. La raison de cette charge inégale avec de graisses n'est pas claire, c'est probable en raison de changements dans la vascularisation artérielle-portale-veineuse, les zones mieux vascularisées soient moins grasses.

La stéatose hépatique peut être simple (asymptomatique) ou elle peut être associée à l'inflammation, qui se manifeste par un syndrome de cytolyse (stéatohépatite). L'échographie ne peut pas différencier entre les deux, par conséquent, chez les patients atteints de stéatose, le syndrome de cytolyse doit toujours être évalué (un rapport accru De Rittis GOT / GPT peut être suggestif pour étiologie éthanolique), et aussi la présence d'anticorps anti-VHC (association de la stéatose hépatique avec le virus de l'hépatite C).

La stéatose hépatique est diagnostiquée facilement et avec précision par ultrasons (sensibilité 90%). L'aspect échographique typique de stéatose hépatique est un foie hyperéchogène par rapport au parenchyme rénal, "foie brillant", souvent accompagné par «atténuation postérieure» en raison

d'une absorption partielle des ondes ultrasonores par les tissus adipeux. Il existe une corrélation directe entre la gravité de charge grasse du foie et la sévérité de l'atténuation postérieure. Ainsi, en fonction de l'intensité de l'atténuation postérieure, une évaluation subjective et semi-quantitative de la stéatose peut être faite: stéatose légère (atténuation discrète - Fig.5 Fig. 6), la stéatose modérée (atténuation évidente - Fig.7 Fig. 8), et à stéatose sévère (difficile, voire impossible de visualiser le diaphragme - Fig.9, Fig.10). Une attention particulière devrait être accordée aux patients atteints de stéatose sévère, chez qui des lésions profondes sont difficiles à visualiser en raison de l'atténuation postérieure. Dans ces cas, un CT est recommandé pour résoudre les cas douteux.

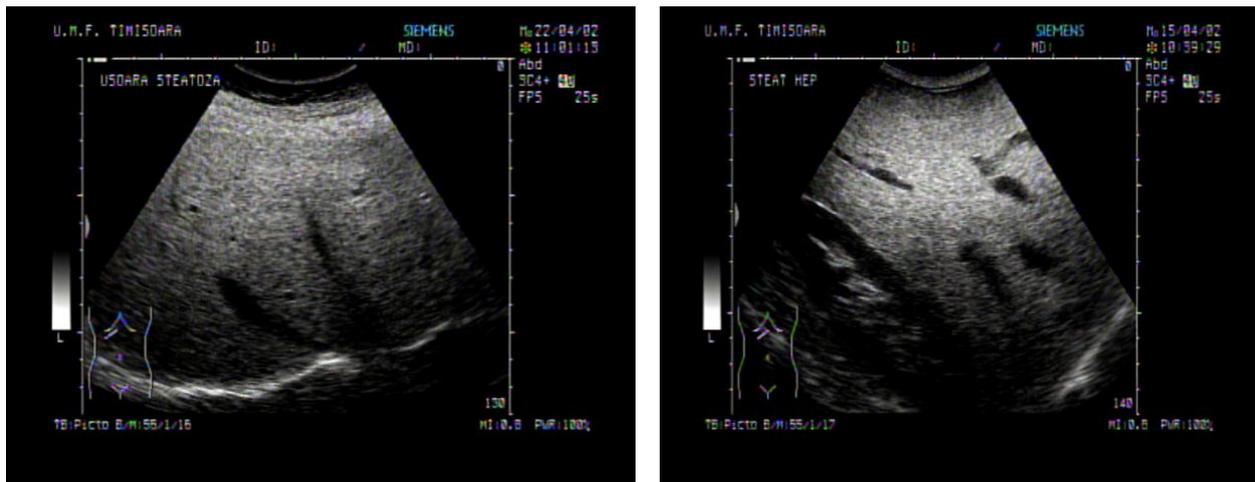


Fig. 5; Fig.6: Stéatose légère

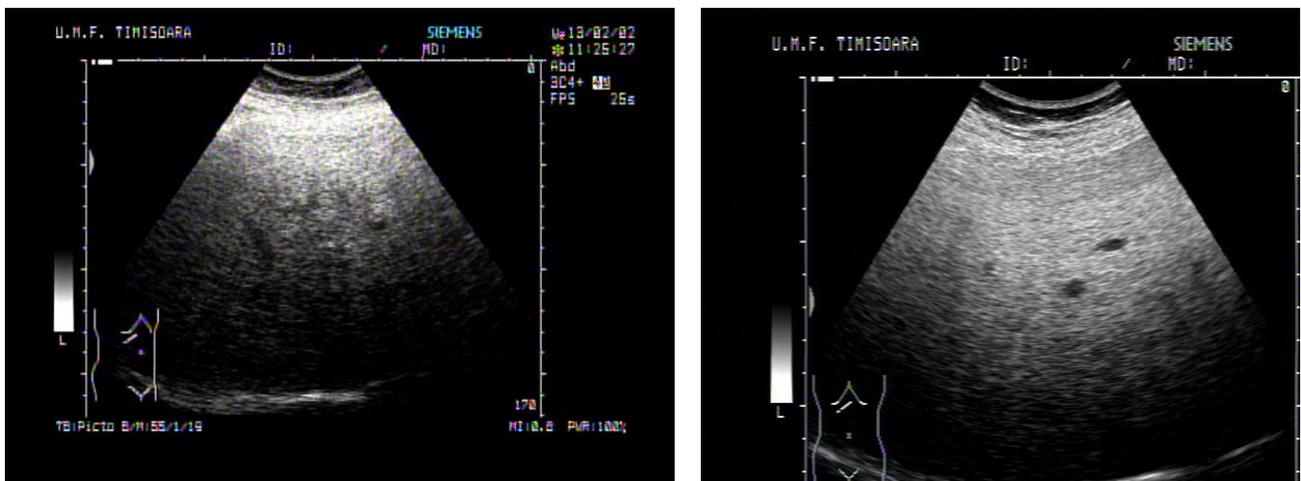


Fig.7; Fig.8: Stéatose modérée

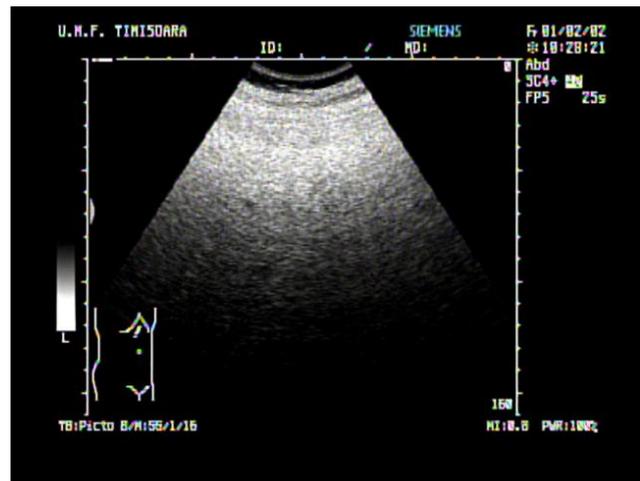
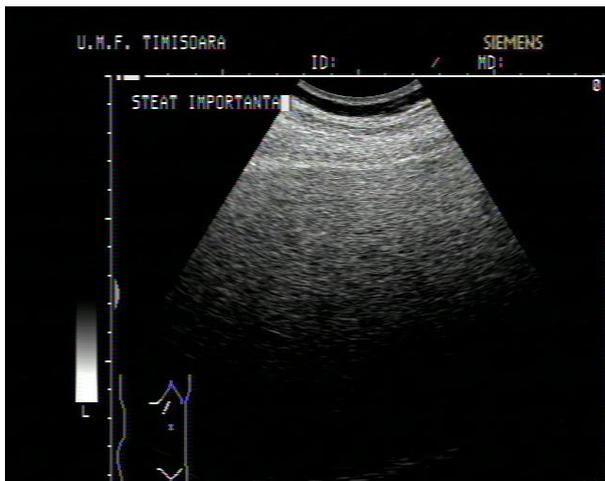


Fig. 9; Fig.10: Stéatose sévère – impossible de visualiser le diaphragme

Les zones de stéatose focale et sans gras (fatty-free area) sont des situations particulières assez fréquemment rencontrées. L'apparence échographique est la juxtaposition des zones de foie avec échogénicité différente: les zones sans gras sont des zones hypoéchogènes dans un foie hyperéchogène (Fig. 11, fig. 12), la stéatose focale sont des zones hyperéchogènes dans un foie avec échogénicité normale (Fig.13). La délimitation de ces zones est claire, ils ont souvent un contour géographique et leur taille est variable. Ils ne modifient la surface hépatique ni infiltrent et envahissent les structures vasculaires.



Fig.11 Fatty-free area dans le lobe droit



Fig. 12. Fatty-free area dans le lobe gauche



Fig.13 Stéatose focale, autour de la vésicule biliaire

Un cas courant de stéatose hépatique focale est le hile gras. Ceci implique le stockage des graisses en excès dans une zone hépatique typique, qui est située à la bifurcation de la veine porte. Il a une forme ovale, généralement 3-4/2-3 cm de taille, située à la bifurcation de la veine porte, entre les branches droit et gauche. Le diagnostic différentiel doit exclure un hémangiome ou une tumeur hépatique.

Le diagnostic différentiel des zones sans gras est difficile, il faut exclure les tumeurs hépatiques primitives ou secondaires qui peuvent apparaître dans le foie gras. Cela ne peut se faire seulement par échographie standard, des méthodes d'imagerie au contraste sont nécessaires, CEUS, CT ou IRM.

En conclusion du chapitre sur la stéatose hépatique, on peut dire que l'échographie est une bonne méthode pour évaluer la stéatose hépatique (une technique non-invasive), et aussi une méthode pour l'évaluation semi-quantitative de la stéatose (relativement bien corrélé avec le chargement histologique du foie en matières grasses). Dans le cas d'une stéatose hépatique focale ou de zones sans gras, le diagnostic échographique positif est facile, tandis que pour le diagnostic différentiel, il faudra un échographiste expérimenté et parfois, l'évaluation par échographie de contraste (CEUS).

4. La cirrhose du foie

La cirrhose du foie est l'étape finale de la majorité des maladies chroniques du foie, dans laquelle la nécrose, des phénomènes de régénération et des changements fibreux coexistent, ce qui entraîne la transformation nodulaire du foie.

L'étiologies de la cirrhose du foie sont multiples, mais les virus de l'hépatite B et C et l'alcool sont responsables de 90% des cas. Causes rares sont l'hépatite auto-immune, la maladie de Wilson (carence en céruloplasmine), l'hémochromatose, déficit en alpha-1-antitrypsine, la cirrhose biliaire primitive, la cirrhose induite par médicaments, et la cirrhose crypto génique (une condition rare).

Bien que la cirrhose avancée présente un aspect typique aux ultrasons: ascite, surface irrégulière du foie, structure hétérogène du foie, splénomégalie (90% de spécificité pour le diagnostic); dans la cirrhose précoce l'aspect échographique peut être parfaitement normal (jusqu'à 20% des cas).

Les éléments typiques qui peuvent être trouvés dans la cirrhose du foie (qui ne sont pas nécessairement présentes) sont: lobe caudé hypertrophié, structure du foie hétérogène, splénomégalie, ascite, signes d'hypertension portale, et changements de la paroi de la vésicule biliaire.

a) lobe caudé hypertrophié

Le lobe caudé (segment 1 du foie) subit une hypertrophie au cours de l'évolution de la cirrhose du foie, de sorte qu'il sera souvent agrandi dans cet état pathologique. En pratique, nous mesurons le diamètre antéropostérieur du lobe caudé. Un diamètre antéropostérieur de plus de 35 mm est évocateur pour le diagnostic de cirrhose du foie (Fig. 14, Fig. 15), puisque, dans 2/3 des cas, le lobe caudé est hypertrophié. Le diamètre antéropostérieur du lobe caudé sera mesuré dans une coupe sagittale au niveau épigastrique. La veine cave inférieure (VCI) est vue et antérieure à elle, la structure ovoïde du lobe caudé apparaîtra.

Par la suite, le diamètre antéropostérieur maximum du lobe caudé sera mesuré. Certains problèmes de mesure peuvent se produire dans le cas de stéatose marquée (les ondes ultrasonores sont fortement absorbées par le tissu adipeux) ou, plus rarement, en cas d'ascite.



Fig.14. Lobe caudé normal (31 mm) cirrhose du foie



Fig.15. Lobe caudé élargi (39 mm) dans la cirrhose du foie.

b) structure hépatique hétérogène

L'aspect d'hétérogénéité hépatique survient chez environ la moitié des cas de cirrhose du foie, comme la conséquence des changements fibreux et des nodules de régénération. Pratiquement, au lieu de l'aspect d'une mixture fin de sel et de poivre, comme dans le foie normal (Fig. 17), dans le cas de la structure du foie hétérogène "le sel et le poivre" apparaissent grossièrement broyés (Figure 18). Une attention particulière devrait être accordée chez les patients atteints de cirrhose du foie connue, dans laquelle la structure du foie est très hétérogène, en particulier si cet aspect est limité à certaines zones. Dans ces conditions, la présence d'un carcinome hépatocellulaire diffus doit être suspectée. Il est recommandé de mesurer l'alpha-fœtoprotéine et d'effectuer un procédé d'imagerie de contraste (échographie, scanner ou IRM) pour élucider le diagnostic.

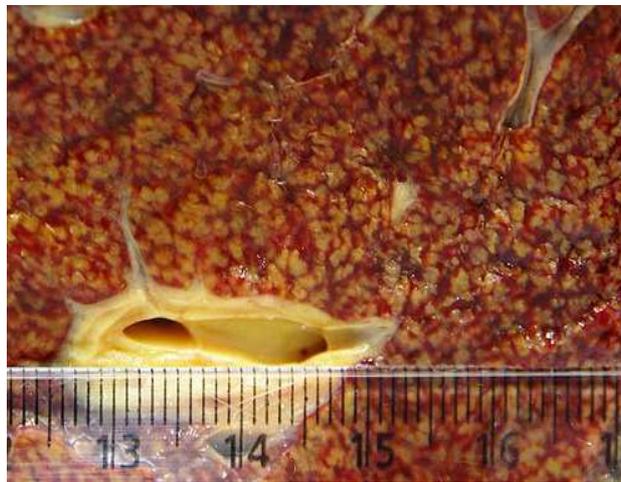
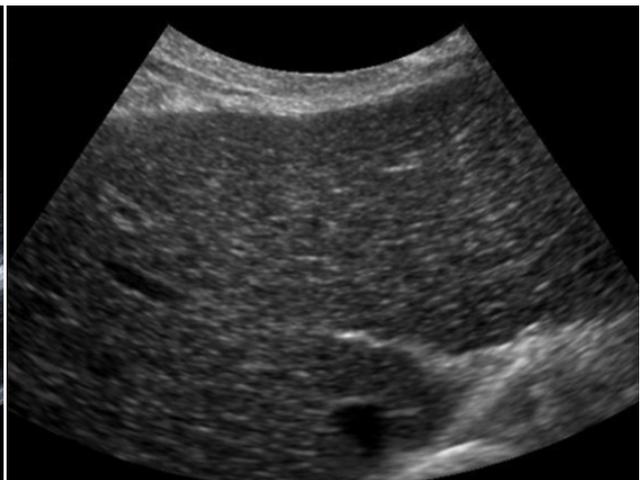


Fig. 16. Aspect macroscopique d'une cirrhose micronodulaire



**Fig.17. échostructure hépatique normale
cirrhose du foie**



**Fig.18. la structure hétérogène
dans la cirrhose du foie**

c) La surface du foie irrégulière

La surface du foie irrégulière est la conséquence du foie micronodulaire histologique (qui ne peut être démontrée par ultrasons, bien que le terme est mal utilisé dans la pratique quotidienne). Le foie micronodulaire est une réalité histologique dans la cirrhose du foie, mais l'échographie ne peut pas mettre en évidence ces nodules parenchymateux.

La surface du foie irrégulière est facilement mise en évidence en présence d'ascite (Fig.19). En son absence, la surface du foie est difficile à évaluer. L'examen peut être facilité par l'utilisation d'un transducteur de haute fréquence (5-9 MHz) (Fig. 20).



Fig. 19. Surface irrégulière du foie cirrhose du foie et ascite



Fig.20. Surface irrégulière du foie (5 MHz)

On doit mentionner que lorsque nous trouvons par ultrasons une structure du foie hétérogène et une surface de foie irrégulière chez un patient asymptomatique, sans aucun antécédent de pathologie hépatique, on doit penser à une possible maladie chronique du foie. L'examen clinique, évaluation biologique, FibroScan, et l'évaluation endoscopique dans ces cas peut découvrir une cirrhose du foie inconnue.

d) Splénomégalie

Un agrandissement de la rate de plus de 12 cm sur son axe long est fréquent dans la cirrhose du foie, chez environ 80% des cas (Fig. 21). Chez ces patients la splénomégalie est plus sévère que dans l'hépatite chronique, dépassant souvent 15 cm. Une splénomégalie supérieur à 18 ou même 20 cm est souvent accompagnée par l'hypersplénisme hématologique (thrombocytopenie $<100.000/mm^3$, \pm leucopénie $<3000 / mm^3$, \pm d'anémie). Dans d'autres cas, l'augmentation de l'axe long de la rate n'est pas nécessairement très important, mais la rate a un aspect globulaire, grâce à l'augmentation de sa largeur et son épaisseur.



Fig.21. Splénomégalie

e) Ascite

L'échographie est une méthode très sensible pour démontrer l'ascite, fréquemment rencontrée chez les patients atteints de cirrhose décompensée. Il est également utile pour évaluer le volume de l'ascite et son évolution au cours du traitement diurétique. On peut apprécier subjectivement le volume d'ascite (minimal, petite, moyen et grand), sur la base de la quantité de liquide dans l'espace Douglas et dans l'espace péri hépatique. Nous considérons que dans l'ascite minimale la quantité de liquide péritonéal est d'environ 1-2 kg (fig. 22), dans un ascite petite 3-4 kg (fig. 23), dans une ascite modérée d'environ 7-8 kg (fig. 24) et dans une volumineuse ascite 10-15 kg (fig. 25, fig. 26)



Fig. 22. Ascite péri hépatique minimal (transducteur 8 MHz)

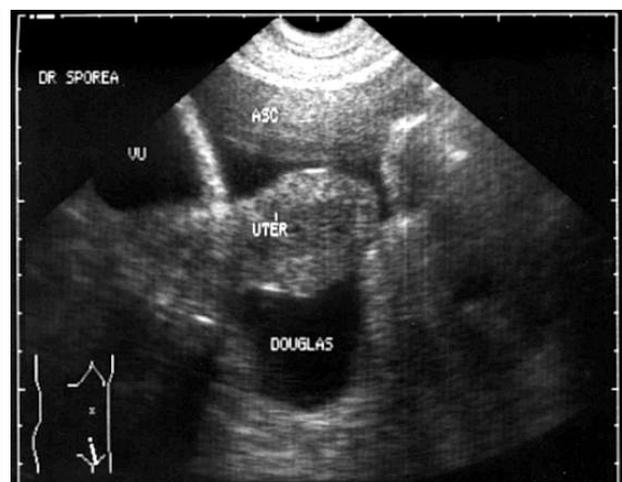


Fig.23. Petite ascite dans l'espace Douglas



Fig. 24. Ascite péri hépatique moyenne



Fig.25. Ascite grande dans l'espace Douglas les boucles intestinales "flottent" dans l'ascite

L'aspect échographique de l'ascite est d'une image anéchoïque qui change de forme avec des changements dans la position du patient. Nous recherchons des ascites dans l'espace Douglas, dans l'espace Morrison (inter-hépato-rénal), péri hépatique et péri splénique. Chez un patient avec une vieille ascite, le liquide peut ne pas être complètement anéchoïque, il peut être légèrement hypoéchogène et contient de petites particules échographiques en mouvement brownien, aspect d'ascite "dense" (Fig. 26, fig. 27). A l'exception de patient avec une vieille ascite, l'aspect d'ascite "dense" peut également se produire si l'ascite est infectée (péritonite bactérienne spontanée), en hémopéritoine ou ascite chyleuse. Une paracentèse diagnostic est recommandée si ascite "dense" se trouve chez un patient présentant une cirrhose du foie.

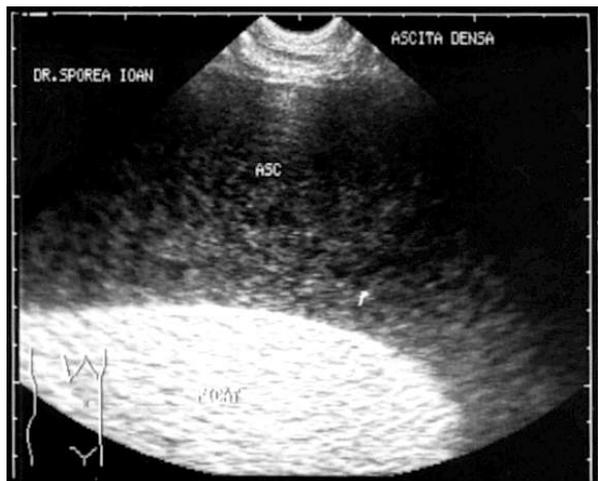


Fig.26. Fig. 27. Ascite péri hépatique "dense"

h) Les signes de l'hypertension portale (HTP)

L'une des conséquences de la fibrose dans la cirrhose du foie est l'augmentation de la résistance à la circulation portale. Les conséquences de l'hypertension portale comprennent la circulation collatérale abdominale et péritonéale, l'ouverture des shunts vasculaires et l'apparition de varices, le plus souvent situés dans l'œsophage.

L'un des premiers signes d'HTP en échographie est le diamètre accru de la veine porte dans le hile à 13-14 mm (Fig. 28), et son manque de variabilité inspiration/expiration (signe de Bolondi). La dilatation du système portal intra hépatique peut également se produire en cas de PHT dans la cirrhose du foie (Fig.29), mais son évaluation est quelque peu subjective, car une limite supérieure n'a pas été défini, comme pour la veine porte dans le hile.

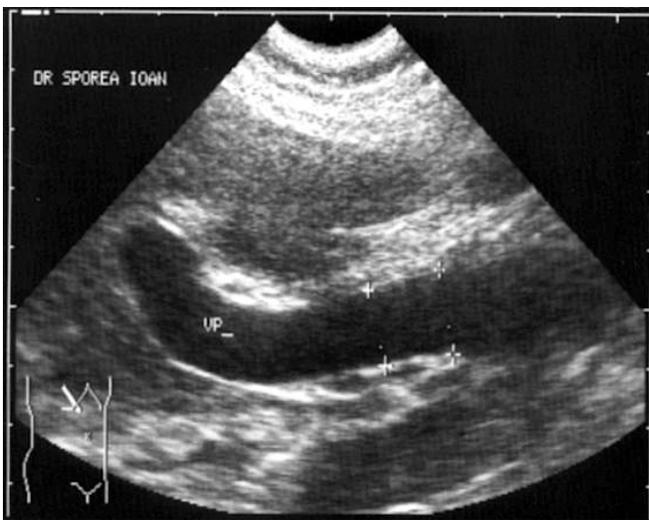


Fig.28. Dilatation de la veine porte dans le hile

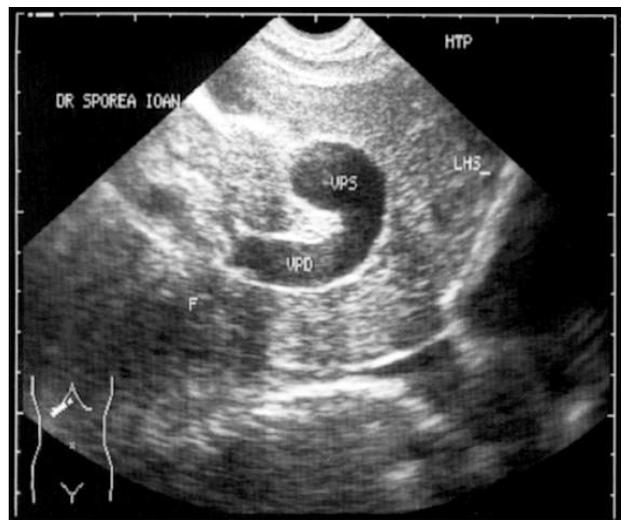


Fig.29. Dilatation de la bifurcation portale

Les dimensions de la veine splénique mesurée en face de l'aorte et dans le hile splénique peuvent fournir quelques éléments suggestifs pour HTP. Ainsi, une veine splénique supérieure à 10 mm mesurée devant l'aorte (Fig.30) ou supérieure à 8 mm dans le hile (Fig.31), respectivement, peut être un signe d'hypertension portale.

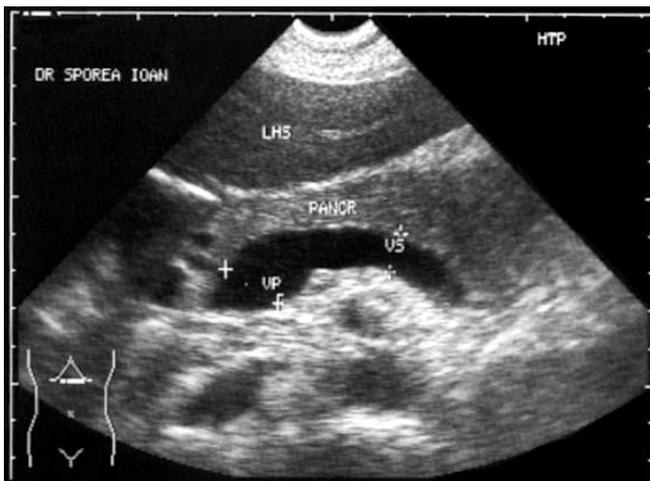


Fig. 30 Dilatation de l'axe spléno-portal

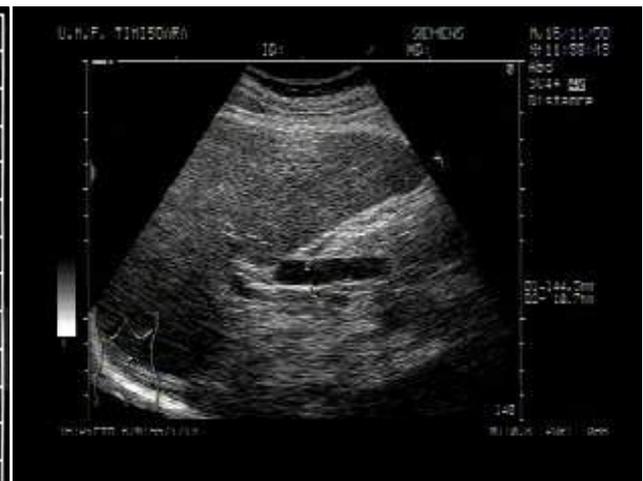


Fig.31. Splénomégalie et dilatation de la veine splénique dans le hile

D'autres signes d'HTP sont la dilatation des veines viscérale et l'apparition de shunts veineux. La détection de la circulation collatérale épigastrique (dilatation de la veine coronaire gastrique), du shunt splénique-rénale spontanée ou des varices spléniques (Fig.32) sont des signes typiques de l'hypertension portale. En échographie, ils apparaissent comme des images multiples anéchoïques qui communiquent entre eux et l'examen Doppler montre flux actuel (Fig.33).

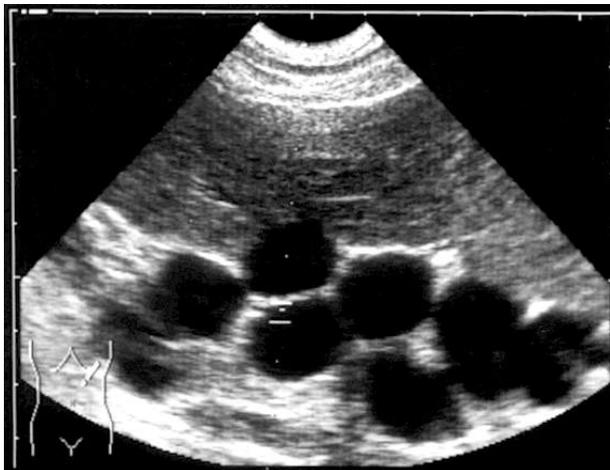


Fig.32 Varices spléniques

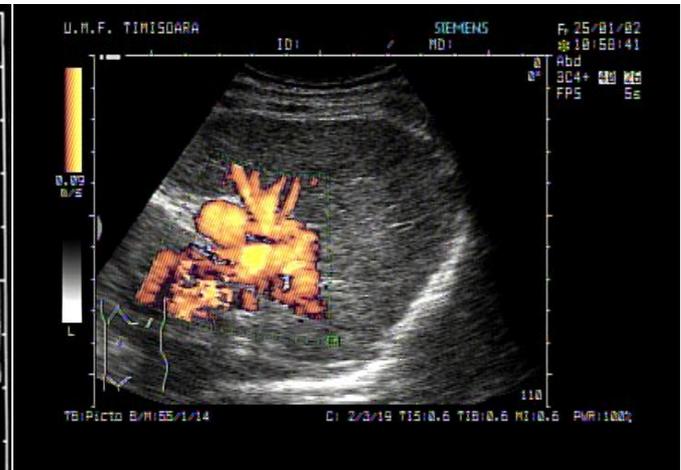


Fig.33 Varices spléniques - Examen Doppler

Reperméabilisation de la veine ombilicale est un signe d'HTP grave qui peut être trouvée dans 10-20% des cas de cirrhose avancée. La reperméabilisation de la veine ombilicale sera vue à partir de la branche gauche de la veine porte (Fig.34), où commence un cordon vasculaire (veineux), qui se continue à la face inférieure du foie, puis, sur la face postérieure de la paroi abdominale, vers l'ombilic (Fig.35).



Fig.34. Reperméabilisation de la veine ombilicale - aspect intra hépatique

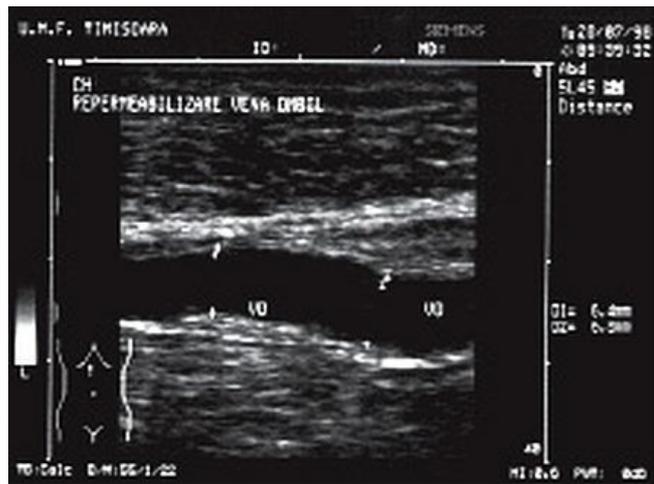


Fig.34. Reperméabilisation de la veine ombilicale - paroi abdominale

La thrombose portale (présence de matière écho dense dans la lumière de la bifurcation portale ou dans la veine porte commune) (Fig. 35) chez un patient connu avec la cirrhose du foie devraient soulever la suspicion de CHC. Dans la thrombose maligne de la VP due à CHC, le thrombus portal est en fait du tissu de néoformation, vascularisé, qui va capter l'agent de contraste suite au bolus du CEUS, CT ou IRM avec contraste. La thrombose portale peut également être bénigne, dans ce cas, les caillots sanguins se forment à la suite du ralentissement du flux sanguin portal dans HTP. Comme il est avasculaire, le thrombus bénigne ne va pas capter l'agent de contraste suivant le bolus en imagerie de contraste.

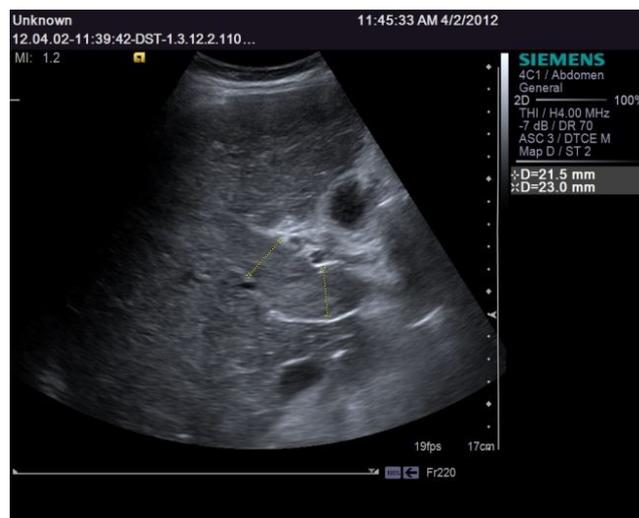


Fig.35. Thrombose portale (veine porte commun)

i) Changement du paroi de la vésicule biliaire

Un aspect fréquent dans la cirrhose du foie est l'épaississement et la duplication de la paroi de la vésicule biliaire due à un œdème secondaire à l'hypo albuminémie, à l'hypertension portale et à la stase lymphatique. Le diamètre de la paroi vésiculaire normale est inférieure ou égale à 4 mm. Étant donné que dans la cirrhose du foie des calculs biliaires sont assez fréquents, une attention particulière doit être accordée au diagnostic différentiel avec la cholécystite aiguë, dans laquelle un critère de diagnostic est également l'épaississement de la paroi de la vésicule biliaire. Mais la cholécystite aiguë est également accompagnée d'un aspect clinique évocateur et du signe de Murphy à l'échographie (douleur intense à la pression avec le transducteur dans la zone de la vésicule biliaire).

Dans la cirrhose du foie, la paroi vésiculaire peut être épaissie, atteignant 8/6 ou même 10 mm (Fig.36, Fig.37), le plus souvent doublé (avec un aspect en "sandwich"). En ascite avec étiologie inconnue, nous pouvons différencier l'ascite d'une carcinose péritonéale et celle de la tuberculose, dans laquelle le paroi vésiculaire est normale, de la cirrhose du foie dans laquelle le paroi vésicule biliaire est épaissie, doublée.



Fig.36. Vésicule biliaire avec mur épaissi, doublé - cirrhose du foie



Fig.37. Vésicule biliaire avec mur épaissie doublé remplie du sludge- cirrhose du foie.

Environ un tiers des patients atteints de cirrhose du foie ont des calculs biliaires et / ou du sludge biliaire (Fig.37), mais le plus souvent ils sont asymptomatiques, les calculs biliaires sont satellites à la maladie de fond, et ils ne nécessitent pas d'intervention chirurgicale.

En HTP nous pouvons également remarquer varices près de la vésicule biliaire qui apparaissent comme structures confluentes, anéchoïques (Fig.38), avec signal Doppler (Fig.39), dans le voisinage immédiat de la vésicule biliaire.



Fig. 38. Calculs biliaires et varices de la biliaire



Fig. 39. varices de la vésicule biliaire - vésicule Doppler

5. Foie cardiaque

Le foie cardiaque comprend les changements dus à des altérations vasculaires et à la stase veineuse, secondaires à une insuffisance cardiaque droite. L'aspect échographique du foie cardiaque apparaît dans un contexte clinique, avec des signes d'insuffisance cardiaque droite ou global, chez un patient ayant une longue histoire de maladie cardiaque ou d'une maladie broncho-pulmonaire (Cordus pulmonale), avec dyspnée, œdème dur cyanosé des membres inférieurs et souvent de l'ascite. Les signes échographiques de foie cardiaque sont la dilatation des veines hépatiques et de la veine cave inférieure (VCI). La dilatation des veines hépatiques (VH) est typique (Fig.40) et peut être quantifiée en mesurant leur diamètre à 2 cm de la jonction avec la veine cave inférieure (VCI). Dans l'insuffisance cardiaque globale ou droite, le diamètre des VH est supérieur à 10 mm, et elles sont très bien visibles, jusqu'à la périphérie (Fig.41). La variabilité respiratoire normale des veines hépatiques disparaît. Un autre signe échographique de l'insuffisance cardiaque est la dilatation de la veine cave inférieure, à plus de 20 mm de diamètre (Fig.42), mais surtout la disparition de la variabilité physiologique inspiration / expiration.

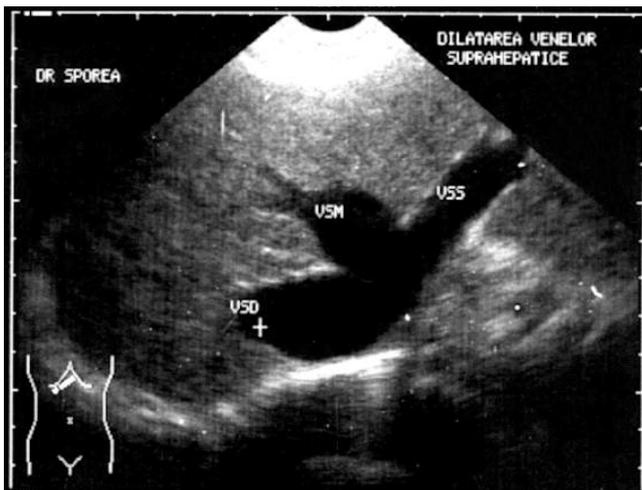


Fig.40. Dilatation des VH dans le foie cardiaque



Fig.41. VH droit visible dans la périphérie dans le foie cardiaque

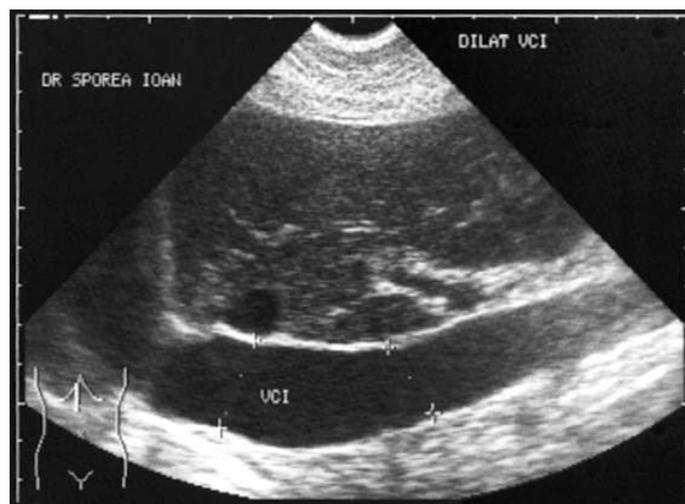


Fig. 42. Dilatation de la VCI dans l'insuffisance cardiaque

Dans l'insuffisance cardiaque, parfois, nous pouvons détecter *un épanchement péritonéal* (ascite) de montant variable, en particulier dans l'espace Douglas ou dans la zone péri hépatique. La présence d'un *épanchement pleural* est relativement fréquente. Il apparaît comme un croissant anéchoïque situé à l'extérieur du diaphragme (Fig.43), ce qui permet la différenciation de l'épanchement péritonéal (liquide sous le diaphragme) (Fig.44). Le volume de l'effusion pleurale (petite ou grande) peut également être correctement évalué par ultrasons. Le diagnostic d'une effusion pleurale est plus facile à réaliser sur le côté droit (où la fenêtre d'échographie du foie est utilisé) que sur le côté gauche. *L'effusion péricardique* apparaît comme une zone anéchoïque entourant le cœur (Fig.45) et présente un volume variable. Nous recommandons dans tous les cas de

suspicion d'épanchement péricardique de demander un examen écho cardiographique, par laquelle le cardiologue confirmera le diagnostic (il y a une possibilité de confusion entre épanchement péricardique et la graisse péricardique très hypoéchogène). A la différence de la graisse péricardique, l'épanchement péricardique change avec les mouvements du patient.

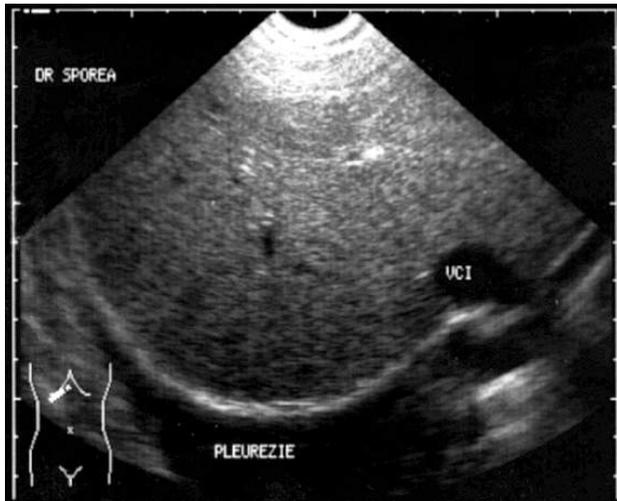


Figure. 43. Fluide dans la plèvre droite

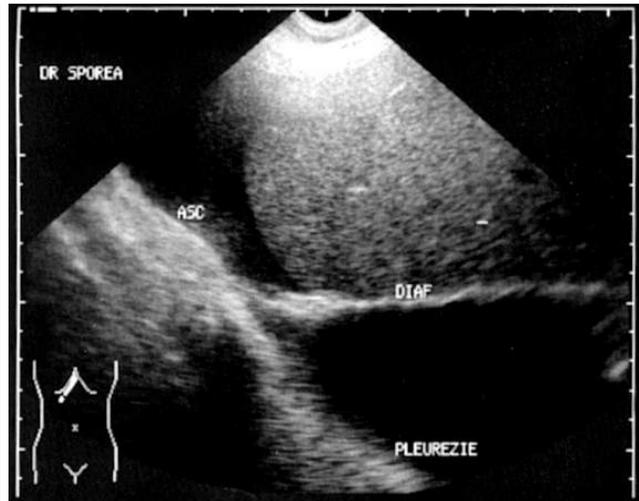


Fig.44. Fluide dans la plèvre droit et ascite

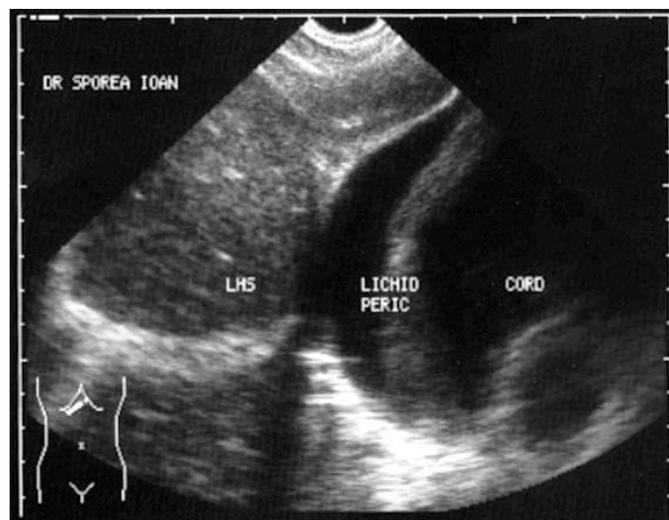


Fig. 45. Épanchement péricardique

6. Le syndrome de Budd-Chiari

Le syndrome de Budd-Chiari est une condition clinique caractérisée par la thrombose des veines hépatiques. Il peut être idiopathique, mais il peut être une conséquence de coagulopathies, des maladies myéloprolifératives ou des conditions néoplasiques. Le diagnostic peut être suspecté en présence d'un œdème, ascite et d'hépatalgies à l'apparition soudaine.

En échographie les VH ne peuvent pas être vues, partiellement ou totalement, en raison de la présence dans leur lumière d'un matériau écho dense - la thrombose. En cas de doute, nous allons utiliser l'examen Doppler, qui montrera l'absence de flux veineux dans les VH.

Plus rarement, l'échographie permet de détecter la thrombose partielle, une structure solide dans la lumière vasculaire d'une veine hépatique. En outre, la présence d'une thrombose de la veine cave inférieure peut être détectée accidentellement ou dans un contexte clinique. Cette thrombose est plus fréquemment trouvée dans les cancers du rein ou du foie.

Chapitre 4.

L'ÉCHOGRAPHIE ABDOMINALE DANS LE DIAGNOSTIC

Lésions focales hépatiques - lésions fluides (kystiques)

L'échographie abdominale est souvent la première méthode d'imagerie faite chez un patient pour diverses plaintes, que ce soit sur les symptômes abdominaux; ou pour l'évaluation d'un patient ayant une maladie chronique du foie; pour le suivi d'un patient en oncologie; ou pour l'évaluation d'un individu avec un traumatisme abdominal minimal. Dans ces circonstances, on trouve souvent des lésions focales hépatiques. Certains d'entre eux ont un aspect typique en échographie standard (kystes biliaires, les kystes hydatiques, petite hémangiomes), mais le plus souvent l'aspect de la lésion ne permet pas son diagnostic définitif fondé uniquement sur l'échographie standard. Dans ce dernier cas on doit faire des tests d'imagerie supplémentaires avec contraste et quand ceux-ci ne tranchent pas le diagnostic, on doit faire une biopsie du foie.

Ci-dessous, nous allons discuter des lésions focales fluides du foie: kyste hépatique simple, le foie polykystique, kyste hydatique, hématome du foie et abcès du foie.

1. Kystes hépatiques simples (ou des kystes biliaires)

Les kystes simples du foie sont non-parasitaires, relativement fréquents dans la pratique clinique (1-3% des examens échographiques effectués). Le plus souvent ils sont de découverte fortuite, un "incidentalome", sa cause est le manque de communication des voies biliaires avec l'arbre biliaire.

Les signes cliniques de kystes hépatiques simples sont généralement absents, très rarement ils peuvent générer des symptômes tels que l'inconfort ou la douleur dans l'hypochondre droit (gros kystes ou une hémorragie intra kystique).

L'aspect échographique de kystes hépatiques est habituellement typique, comme une lésion anéchoïque avec une paroi très mince (parfois pas visualisé par US), parce qu'ils sont bordées par une seule couche épithéliale (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4). L'amplification postérieure est typique de toutes les structures liquides et est due à l'accélération de la vitesse des ultrasons lors du passage d'un milieu solide (du foie) au milieu liquide du kyste.

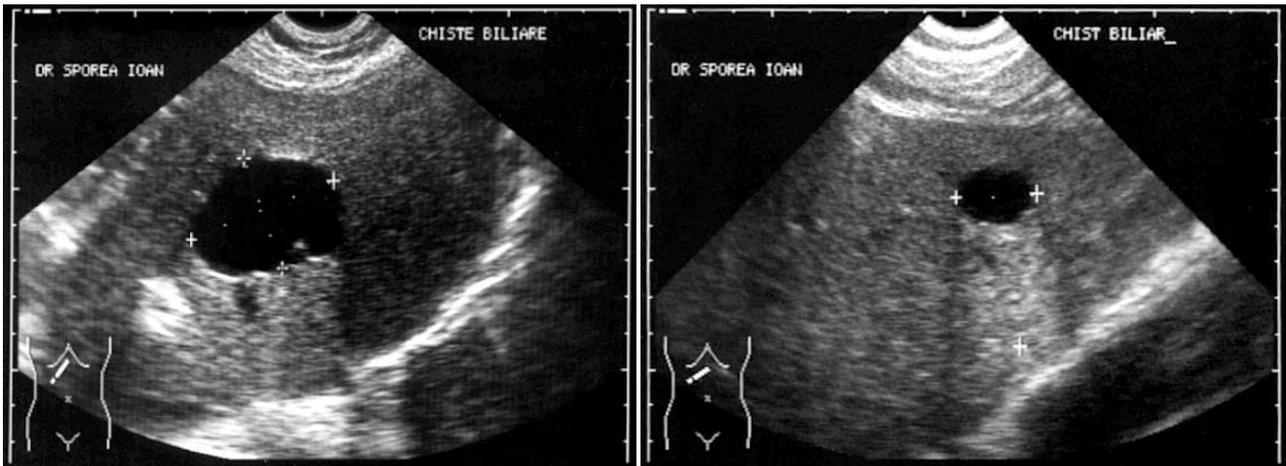


Fig. 1 et Fig. 2. Simple kyste du foie: lésion anéchoïque avec paroi mince et amplification postérieure

Les kystes sont de forme ronde ou ovale, le plus souvent une taille allant de 1-5 cm, mais peut dépasser parfois cette taille atteignant jusqu'à 15 cm. Les kystes biliaires peuvent être simples ou multiples. Le contour du kyste est bien défini, étant souvent irrégulier ou «géographique» (Fig. 3). L'aspect est le plus souvent parfaitement anéchoïque et des septa peuvent être présents (Fig. 4). Lorsque le contenu est hypoéchogène, la présence des artefacts doit être exclue et le diagnostic différentiel doit être fait avec les tumeurs.



La figure 3. Kyste biliaire: lésion anéchoïque, avec paroi mince, contour géographique



Fig.4. Kyste biliaire: lésion anéchoïque, avec paroi mince et contour géographique, septa et amplification postérieure

Le diagnostic différentiel des kyste biliaires est fait avec:

- Kyste hydatique jeune (une affection relativement fréquente en Roumanie, qui est une zone endémique pour ce type de maladie). Dans les kystes hydatiques la paroi est épaisse, bien définie, le contour est net, et la lésion est ronde ou ovale, comme une balle de ping-pong (Fig. 5). Le test des anticorps anti-Echinococcus permet la différenciation des deux lésions.

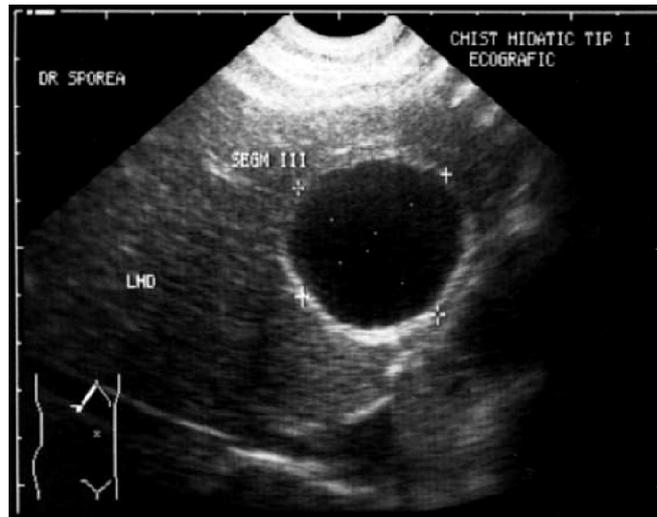


Fig. 5. Kyste hydatique jeune: paroi épaisse, bien définie

- Foie polykystique, forme oligo-kystique. Dans le foie polykystique les caractères des kystes sont similaires à ceux des kystes biliaires simples, la seule différence étant le nombre et l'association possible avec la polykystose rénale (Fig. 6).

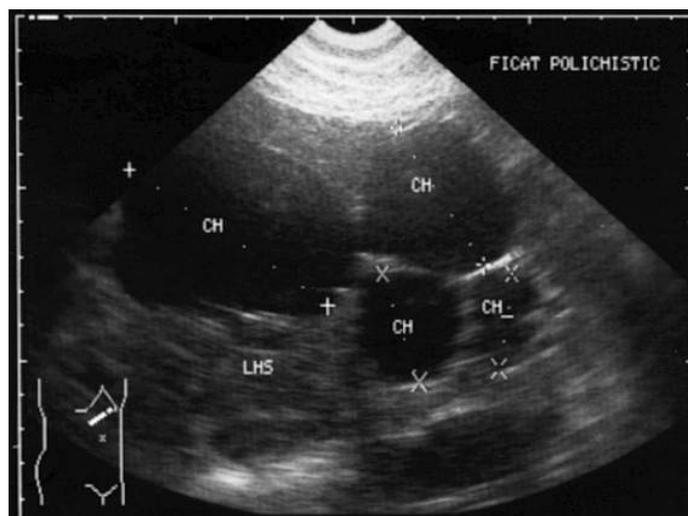


Fig. 6. - Foie polykystique

- Hématome du foie - il est trouvé dans un contexte clinique spécifique (post-traumatique ou après biopsie du foie). Il est parfois accompagné par un hémopéritoine. Le contour n'est pas si bien défini et peut être hypoéchogène.

- Abscès du foie - il se produit également dans un contexte clinique (patients atteints de sepsis, la fièvre et la leucocytose). Le contour est mal défini, et souvent le contenu est hypoéchogène, la forme et la taille de la lésion changent de jour en jour (Fig. 7).

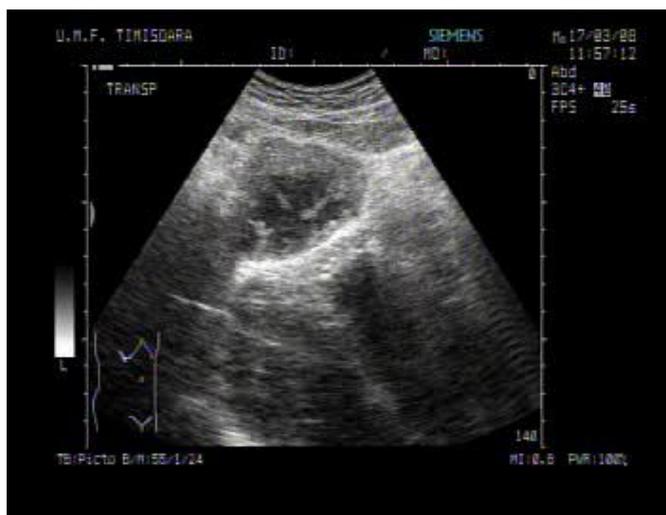


Fig. 7. Abscès du foie

- la vésicule biliaire ou vaisseaux du foie surpris dans une incidence perpendiculaire à la lumière (Fig. 8). Les débutants en échographie sont susceptibles de faire cette confusion. Un examen attentif qui "suit" la structure, peut-être l'examen Doppler qui révèle le flux sanguin dans la structure vasculaire régleront le diagnostic.

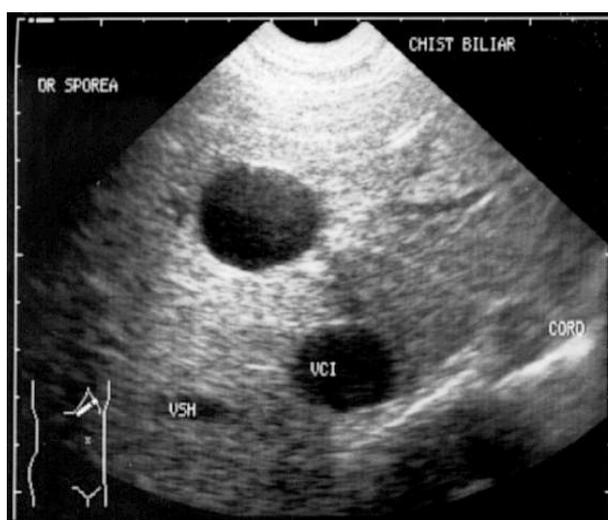


Fig.8. Kyste biliaire, la veine cave inférieure et la veine hépatique droite

- Cystadenomas, cystadenocarcinome et les métastases kystiques. Le mur est épais, avec des saillies qui peuvent être présentes à l'intérieur (Fig. 9). En CEUS, le mur et les saillies vont capter l'agent de contraste au cours de la phase artérielle. Dans les phases tardives le mur et les saillies du cystadenome resteront hypercaptants, tandis que dans le cas du cystadenocarcinome et des métastases kystiques le wash-out va se produire.



Fig. 9. Métastases kystiques

- Kyste du pôle rénal supérieur droit - un examen attentif montrera l'affiliation des lésions au rein, même si, au départ, elles semblent appartenir au foie.

Rarement les kystes biliaires peuvent être compliqués par une hémorragie intrakystique (post-traumatique ou spontanée), lorsque le kyste, de anéchoïque devient hypoéchogène. Une complication extrêmement rare est l'infection du kyste, cliniquement traduite par de la fièvre, des frissons et des douleurs dans le quadrant supérieur droit. En échographie, l'image anéchoïque du kyste aura des débris et il peut devenir hypoéchogène ou inhomogène.

Puisque les kystes biliaires sont asymptomatiques et, dans la plupart des cas, sans risque de complications, ils ne nécessitent pas une intervention thérapeutique, en particulier la chirurgie. Ils seront suivis périodiquement par échographie pour voir toute augmentation (au début bisannuelle et puis annuellement, ou plus rarement).

2. Foie polykystique

Le foie polykystique est une maladie congénitale caractérisée par la présence d'un grand nombre de kystes dans le foie. Le foie polykystique est souvent accompagné par les reins polykystiques, une maladie congénitale à transmission autosomique dominante. Habituellement, la maladie est détectée par échographie de routine, les patients étant généralement asymptomatiques.

L'aspect échographique du foie polykystique est typique, se traduisant par la présence de multiples images anéchoïques rondes ou ovales (Fig. 10, Fig. 11), de tailles variables (Fig. 12), de 1 à 5-10 cm. Il y a des cas de foie polykystique avec un plus petit nombre de kystes (5-20), qui peuvent même être comptés - la forme oligokystique. Dans d'autres cas, un nombre impressionnant de kystes est présent, qui remplacent presque complètement la structure du foie normal.



Fig. 10. Foie polykystique



Fig. 11. Foie polykystique

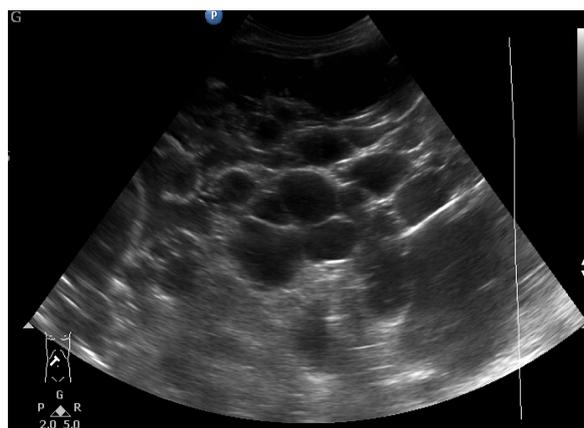


Fig. 12. Foie polykystique

À l'échographie standard, les kystes seront complètement anéchoïques (transsoniques), mais parfois des septa peuvent être présents. L'aspect transsonique des kystes sera remplacé par hypoechogénicité dans les cas d'hémorragie intrakystique (ce qui est parfois possible) ou dans les kystes infectés, en particulier dans un contexte clinique significatif (douleur, fièvre, leucocytose, sepsis). L'aspect échographique du parenchyme hépatique libre est tout à fait normal.

L'aspect échographique du foie polykystique est typique, le diagnostic différentiel étant fait plutôt en théorie avec un kyste hydatique géant ou avec un abcès du foie, la maladie de Caroli, ou, dans de rares cas, avec de multiples métastases hépatiques nécrotiques.

L'évolution du foie polykystique, contrairement à des reins polykystique, est complètement «bénigne». Dans le temps, aucun signe d'insuffisance hépatique ne se produit, et les complications sont exceptionnelles (hémorragie intrakystique). Le foie polykystique ne nécessite pas de traitement. Dans le cas de symptômes générés par l'augmentation de la pression dans certains kystes ou par une hémorragie intrakystique, la décompression du kyste peut être réalisée par ponction écho guidée à l'aiguille fine (0,6-0,7 mm diamètre).

3. Kystes hépatiques hydatiques

Le kyste hydatique hépatique est un kyste parasitaire généré par *Echinococcus granulosus*. La Roumanie est aussi le bassin de la Méditerranée sont zones endémiques du kyste hydatique, ce qui explique pourquoi cette maladie est fréquemment trouvée dans la pratique médicale courante.

La modalité d'infection: les œufs du parasite sont involontairement avalés (mains sales, les légumes incomplètement lavés), après quoi ils pénètrent dans la paroi intestinale et à travers le flux sanguin de la veine porte, le parasite atteint le foie. L'emplacement le plus fréquent du kyste hydatique est le foie (dans environ 60% des cas), suivis par les poumons (environ 20%).

Les signes cliniques sont souvent absents, étant souvent une découverte accidentelle, mais des complications peuvent être graves (choc anaphylactique, rupture de kyste dans les voies biliaires avec la jaunisse obstructive et angiocholite, diffusion secondaire à de multiples organes, etc.)

L'aspect échographique du kyste hydatique diffère en fonction de l'âge du kyste. Sa principale caractéristique est l'épaisseur du mur qui est bien délimité (Fig. 13), la présence des septum épais à l'intérieur (Fig. 14). L'épaisseur de la paroi kystique est déterminée par la membrane prolifère, à laquelle s'ajoute la couche formée par le tissu hépatique comprimé. La couche germinale (de protoscolexs) peut parfois être identifiée comme une endomembrane polyploïde de 0,5-1 cm. Les vésicules filles déterminent l'aspect cloisonné du kyste.

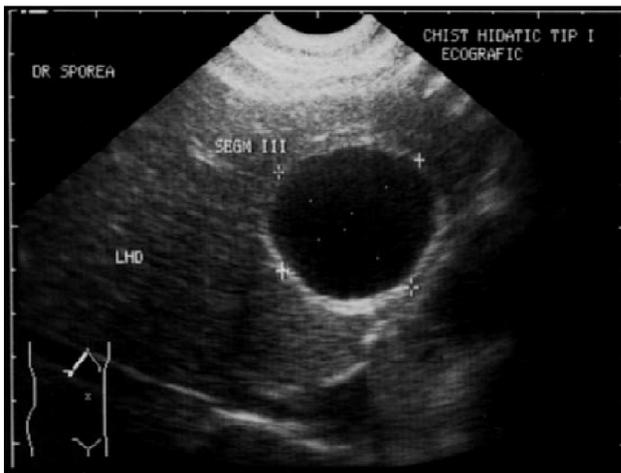


Fig. 13. Kyste hydatique - Image anéchoïque avec anéchoïque mur épais, bien défini



Fig. 14. Kyste hydatique - Image avec mur épais et vésicules filles

On utilise deux classifications principales de kyste hydatique, l'une proposée par Lewis et McCorkell, qui est plus simple et qui divise les kystes hydatiques hépatiques en 3 types en fonction de leur aspect. L'autre classification, plus complexe, divise l'aspect échographique du kyste hydatique en 5 types et appartient à Gharbi. Les deux classifications ont des éléments communs, comme le montre le tableau I. Lors de la formulation du diagnostic, il est utile de préciser quel classement a été utilisé.

Tableau I: Classification échographique des kystes hydatiques

Aspect échographique	Type selon la classification	
	Lewall et McCorkell	Gharbi
kyste hydatique complètement anéchoïque, avec un mur bien défini, sans échos à l'intérieur (Fig. 13)	I	I
kyste hydatique avec la membrane proligère détaché (bande échogène à l'intérieur du kyste) (il peut se produire spontanément ou après le traitement) (Fig. 15)	Subtype IR	II
Kyste hydatique avec des vésicules filles, aspect de kyste avec de multiples septa (Fig. 14)	II	III
la matrice hydatique (magma) - une structure gélatineuse résultant de la déshydratation du fluide hydatique - apparence hypoéchogène ou solide, la paroi du kyste et la délimitation sont évidentes (Fig. 16, Fig. 17)		IV
kyste hydatique vieux calcifié, mur hydatique fortement hyperéchogène, éventuellement avec «l'ombre postérieure" ou parfois "le signe de la coquille" - une bande très échogène qui génère une ombre postérieure marquée (Fig. 18).	III	V

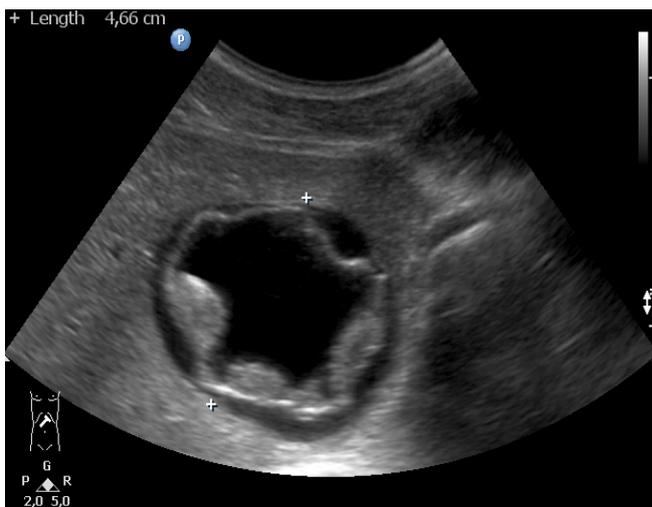


Fig. 15. Kyste hydatique avec la membrane prolifère détachée

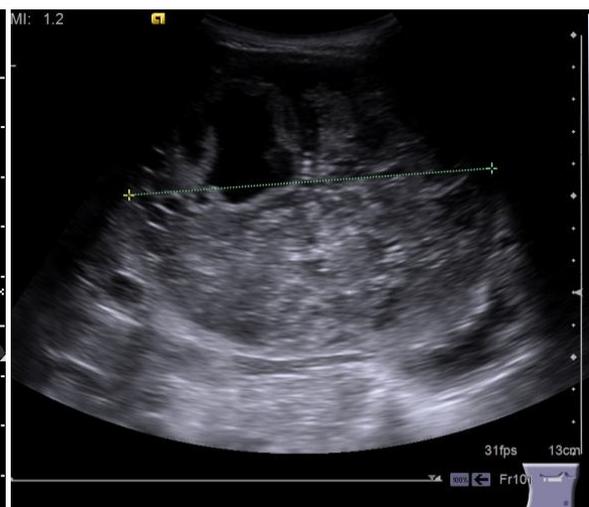


Fig.16. Kyste avec matrice hydatique



Fig. 17. Kyste avec matrice hydatique



Fig. 18. Kyste hydatique vieux avec calcifications

Diagnostic différentiel

Un kyste hydatique de type I, complètement anéchoïque doit être différencié d'un kyste hépatique simple. Contrairement à un kyste biliaire simple, le kyste hydatique a une paroi épaisse (1-2 mm), tandis que les kystes biliaires simples ont un contour moins clair («contour géographique»). La paroi du kyste hydatique a souvent un aspect lamellaire (membrane prolifère + tissu hépatique déplacé par la croissance du kyste), tandis que la paroi du kyste hépatique semble être absent. Dans les cas exigeant la différenciation, les anticorps anti-Echinococcus seront évalués; la sensibilité est

d'environ 90%. Dans les cas ultimes, on fera une aspiration guidée par échographie sous protection avec hydrocortisone hemisuccinate et Albendazole avec une aiguille 0,6-0,7 mm. Le kyste sera toujours percé en passant par le parenchyme hépatique normal. Une quantité de fluide sera extraite et examinée pour la présence de scolexes et de l'antigène spécifique Echinococcus. Le fluide extrait des kystes hydatiques est limpide. L'aspiration du kyste hydatique peut être suivie par des complications qui comprennent des éruptions cutanées, allergodermie et, très rarement, œdème de Quincke.

Le kyste hydatique subtype IR, avec membrane détaché, est un aspect typique du kyste hydatique, et ne pose aucun problème pour le diagnostic différentiel, ainsi que le kyste hydatique avec des vésicules filles.

Le kyste hydatique avec la matrice hydatique pose les plus importants problèmes en ce qui concerne le diagnostic différentiel, car il doit être différencié d'une tumeur solide hypoéchogène. La paroi du kyste épaisse, visible permet la différenciation et est l'élément le plus utile du diagnostic échographique. D'autres diagnostics différentiels possibles sont: cystadénome ou cystadénocarcinome hépatique (les deux très rares), l'infection à Echinococcus multilocularis, les tumeurs primaires ou secondaires malignes nécrotiques (métastases). L'échographie de contraste (CEUS) est très utile pour le diagnostic différentiel, car les kystes hydatiques ne captent pas le contraste suivant le bousillage, alors que les tumeurs vont le capter, avec ou sans wash-out dans les phases tardives, selon le type d'histologie.

Le kyste hydatique de type III, avec un mur très hyperéchogène, avec une ombre postérieure ou le «signe de la coquille», doit être différenciée d'une calcification hépatique (généralement de petite taille, 1-3 cm); ou d'une lithiase vésiculaire dans une vésicule scléroatrophique, mais dans ce cas-ci "le signe de la coquille" se situe dans la zone de projection de la vésicule biliaire. La mise en évidence de la calcification pariétale est importante pour le pronostic et le traitement, ceux-ci signifiant que le parasite est mort, il n'y a donc pas besoin d'un traitement. La méthode la plus sensible pour mettre en évidence les calcifications est le scanner (CT).

Le traitement est adressée aux kystes hydatiques viables et peut être médical, percutané ou chirurgicale. Le traitement médical consiste en un traitement à l'Albendazole à une dose de 800 mg / jour pendant 30 jours. Trois cours de traitement de 30 jours chacun, séparés par une pause d'un mois, sont recommandés. L'efficacité du traitement est contrôlée par ultrasons, en contrôlant la taille des kystes (qui diminue ou reste inchangée), par le détachement de la membrane, par l'apparition d'un kyste «vieillissant». Le traitement médical est destiné aux jeunes kystes, récemment détectés par échographie, ou aux récurrences postopératoires.

Traitement percutané est adressé aux jeunes kystes hydatiques parfaitement anéchoïques et consiste en l'injection d'agents sclérosants dans le kyste, en utilisant des aiguilles de calibre 23 Gauge (0,6 mm). Le patient est sous sédation consciente avec Midazolam. L'approche guidée par ultrasons pour le kyste est toujours à travers foie indemne (afin d'éviter la rupture péritonéale du kyste). Le contenu du kyste sera complètement aspiré, puis une solution saline hypertonique (50% ou 20%) ou,

plus fréquemment, 96° ou 70° d'alcool sera injecté (l'injection d'alcool provoque la sclérose, et par conséquent la destruction effective du kyste) . La solution injectée dans le kyste est laissée en place pendant environ 10 minutes (même 20 minutes pour des solutions salines), après quoi le contenu est complètement aspiré (sous guidage échographique) (protocole Pavia). La sclérose complète de la paroi du kyste est ainsi réalisée, ce qui empêche la récurrence de fluide. Cette technique d'injection-aspiration est appelée PAIR (percutaneous aspiration-injection-respiration) et est une alternative efficace à la chirurgie du kyste hydatique.

Les effets indésirables de cette technique comprennent: des réactions allergiques, fièvre, rarement abcès du foie, des lésions des voies biliaires, et la thrombose vasculaire. Le traitement percutané du kyste hydatique hépatique doit être effectuée sous la protection d'Albendazole (qui est administré avant l'aspiration, mais aussi après la thérapie percutanée, dans 1-2 cours de traitement). En général, au bout de 24 heures, la membrane du kyste détaché est vu, et le suivi à 1-2 mois va révéler la disparition du kyste ou sa transformation en une lésion hyperéchogène. La persistance ou la réapparition d'une lésion fluide est considéré comme un échec, en raison du traitement incomplet ou insuffisant de kyste hydatique.

Le traitement chirurgical est maintenant rare et adresse à des kystes compliqués (rupture, infection) et doit être fait sous la protection d'Albendazole. L'échographie postopératoire est importante pour le diagnostic précoce de rechute.

4. Hématome du foie

L'hématome du foie est une collection de sang, intra hépatique ou sous la capsule de Glisson, en conséquence d'un traumatisme (un coup, chute ou d'un accident de la circulation routière) ou après une biopsie du foie. Il peut rester strictement localisée ou il peut s'ouvrir dans la cavité péritonéale, avec l'apparition d'un hémopéritoine. Les signes cliniques de l'hématome du foie sont extrêmement variables, de asymptomatique, à la douleur dans l'hypochondre droit jusqu'à choc hémorragique.

L'aspect échographique de l'hématome sous-capsulaire est le plus souvent comme une zone hypoéchogène en forme de croissant (rarement anéchoïque ou presque anéchoïque), situé entre le parenchyme hépatique et la capsule de Glisson. L'hématome intra-hépatique est généralement hypoéchogène (parfois presque anéchoïque) et peut avoir des formes et des contours irréguliers (fig. 19, fig. 20). Parfois, la présence du liquide dans l'espace Douglas - un épanchement "dense" péritonéal - peut être un autre argument pour étayer le diagnostic. L'anamnèse ne révèle pas dans tous les cas un traumatisme grave, parce que parfois, sur le fond d'une coagulopathie ou dans un foie pathologique, un léger traumatisme peut causer des blessures.



Fig. 19. Hématome du foie



Fig. 20. Hématome du foie

Le diagnostic différentiel échographique des hématomes intrahépatique est fait avec des tumeurs hépatiques hypoéchogènes, un abcès du foie, un infarctus hépatique, avec infiltration hépatique lymphomatose. La différenciation de l'hématome sous-capsulaire est faite avec une collection fluide péri hépatique (généralement avec l'ascite "dense"). L'échographie du contraste est utile pour le diagnostic, mettant en évidence l'absence du contraste dans l'hématome après l'injection de l'agent de contraste. La visualisation de même quelques microbulles dans l'hématome ou dans le liquide péritonéal signifie saignement actif et nécessite un réexamen du traitement.

5. L'abcès hépatique

L'abcès du foie est une collection intra hépatique de pus. Les signes cliniques d'abcès du foie sont la plupart du temps typiques, avec un état général altéré, fièvre, frissons, et un état septique, moins fréquemment avec des symptômes bénins, comme la fièvre secondaire. L'anamnèse peut montrer une procédure invasive (CPRE) ou une intervention chirurgicale.

L'échographie standard visualise une masse hypoéchogène, qui est le plus souvent mal délimitée, inhomogène (Fig. 20, Fig. 21). Elle peut montrer une amplification postérieure modérée. L'abcès du foie est souvent très inhomogène. Dans les cas où des bulles de gaz sont formées, elles apparaissent comme des structures échogène qui se déplacent avec la position du patient. Les abcès du foie peuvent être multiples, communicants ou non.



Fig. 20. Abcès du foie



Fig. 21. Abcès du foie

Une lésion soupçonné d'être un abcès peut être évalué à l'aide du CEUS, l'agent de contraste sera capturé dans la périphérie inflammatoire de la lésion, mais pas à l'intérieur, qui est avasculaire (SonoVue est un agent de contraste ultrasonore avec une répartition strictement intra vasculaire). CT peut aider au diagnostic en clarifiant certains aspects tels que la densité de la collection, la présence d'air dans l'abcès.

Le diagnostic différentiel échographique est nécessaire en particulier dans les cas sans symptômes cliniques évidents, ou la différenciation sera faite avec un hématome du foie, des tumeurs hépatiques, kystes hépatiques hémorragiques, kyste hydatique hépatique de type II.

Dans les cas avec un diagnostic échographique incertain, la méthode diagnostique et thérapeutique de choix est la ponction guidée par échographie. L'aiguille sera guidé dans la collection et le contenu sera aspiré. Un antibiogramme doit être effectué sur le pus extrait ou un examen directe est possible.

Le diagnostic d'abcès du foie doit être suivie d'un traitement, idéalement par drainage percutané avec des tubes de drainage "type pigtail" 10-15 F (3-5 mm) qui seront placés sous guidage échographique dans la lésion, suivie par l'aspiration continue ou discontinue de la collection du pus.

La surveillance de la cavité résiduelle est également réalisée par échographie, éventuellement complété par CEUS ou CT. Une diminution de la collection jusqu'à sa disparition sera vue, avec une possible cicatrice hyperéchogène sur le site de l'abcès résolu.

6. Kystes complexes

Cette catégorie comprend: saignements des kystes biliaires; kyste hydatique avec un contenu solide, kyste-adénomes avec un contenu solide, adénocarcinomes kystiques et les métastases kystiques. Le caractère complexe de ces lésions kystiques résulte de la combinaison des zones anéchoïques, mieux ou mal délimitées, avec zones hypo ou hyperéchogènes (soit septa ou saillies, ou les deux) dans une lésion du foie. L'échographie standard seule ne peut généralement pas différencier ces lésions, de sorte qu'une méthode d'imagerie de contraste est nécessaire pour le diagnostic différentiel (CEUS, CT ou IRM). Les kystes biliaires saignants et les kystes hydatiques avec un contenu solide ne capteront pas le contraste suivant le bolus, dans aucune phase vasculaire (Fig. 22 a, b, c, d). En outre, aucune modification de la configuration de rehaussement de la paroi des lésions ne sera vu dans les phases tardives.



Fig.22.a

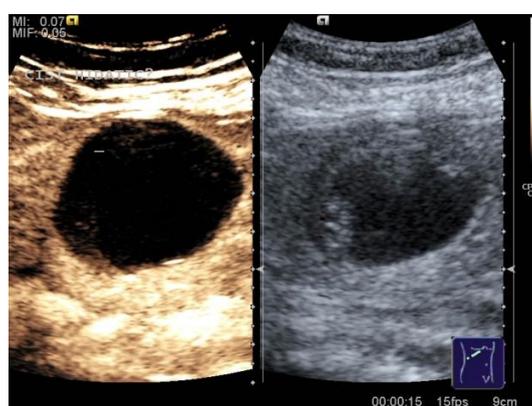


Fig.22.b

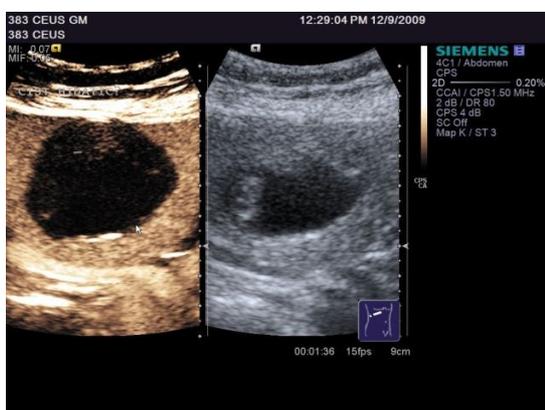


Fig.22.c

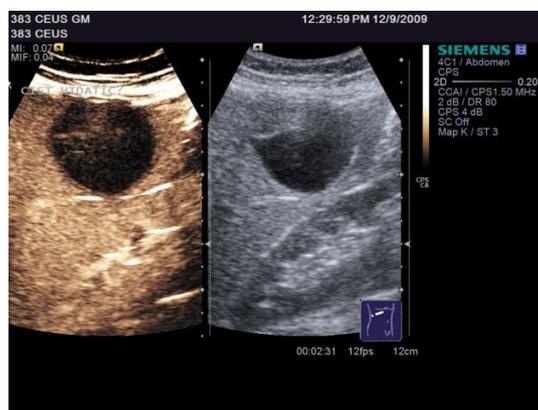


Fig.22.d

Fig.22: a. lésion anéchoïque, assez bien définie, avec un mur évident, avec des saillies échogènes à l'intérieur. À la suite du bolus du contraste, la structure est clairement définie et les saillies ne se renforcent pas dans les phases artérielle (b), portale (c) ou en phase tardive (d). Diagnostic final: kyste hydatique hépatique.

Dans cystadenomas, on observe dans la phase artérielle un rehaussement de la capsule, des septa et/ou des saillies suivant le contraste, qui restera rehaussé dans les phases portale et tardive (Fig. 23. a, b, c). Les cystadenomas sont tumeurs bénignes du foie très rares, avec un taux élevé de récurrence. En raison du risque de se transformer en tumeurs malignes (10%), ils ont une indication chirurgicale. Dans les tumeurs grandes, non résecable, la transplantation hépatique est indiquée.

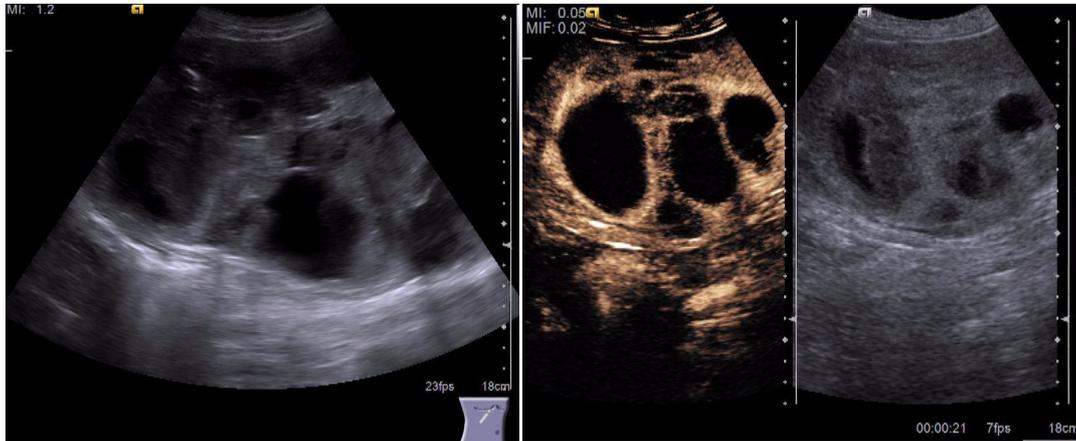


Fig. 23.a

Fig. 23.b



Fig. 23.c

Fig. 23: a. Multiples lésions anéchoïques mal définies, avec septa épais à l'intérieur. À la suite du bolus de contraste on observe un rehaussement artériel des septa et de la capsule (b), qui est maintenu pendant la phase tardive (c).

Dans CEUS, l'adénocarcinome et les métastases kystiques peuvent présenter un rehaussements au cours de la phase artérielle, mais le wash-out se produira dans les phases portale et tardive, attestant le diagnostic de malignité (Fig. 24 a, b, c). Un point de départ possible doit être recherché (le plus souvent de l'ovaire) et une biopsie diagnostique doit être faite.

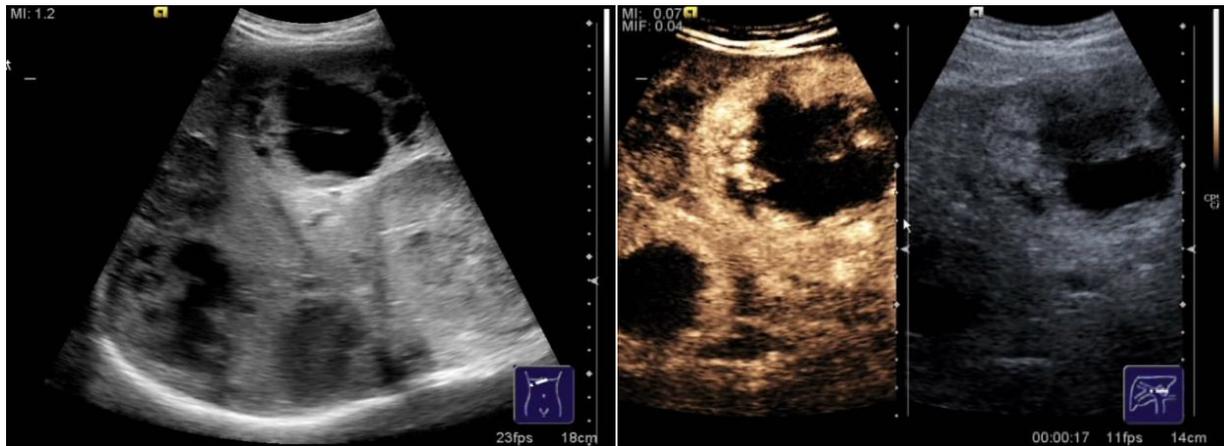


Fig. 24.a

Fig. 24.b

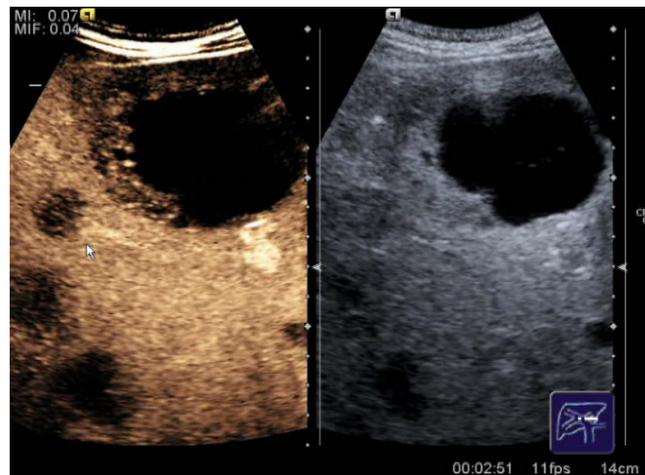


Fig. 24.c

Fig. 24: a. Lésions anéchoïques multiples a paroi épaisse, mal définie, avec septum épais à l'intérieur. À la suite de bolus du contraste on observe un rehaussement artériel des septa et de la capsule (a), qui n'est pas maintenu pendant la phase tardive (phénomène de wash-out) (c). Le diagnostic final: métastase kystique après cancer de l'ovaire.

Chapitre 5.

L'ÉCHOGRAPHIE ABDOMINALE DANS LE DIAGNOSTIC DES LÉSIONS FOCALES HÉPATIQUES - LÉSIONS SOLIDES

Comme dit précédemment, l'échographie abdominale est souvent la première technique d'imagerie faite chez un patient, au cours de laquelle souvent des lésions hépatiques sont trouvées, prévues ou non. Après avoir discuté les kystes (ou les lésions essentiellement liquides), qui ne sont généralement pas très difficiles à diagnostiquer par un échographiste expérimenté, nous allons discuter sur les lésions hépatiques solides dans lesquelles les vrais problèmes de diagnostic différentiel se produisent. Tout d'abord, nous allons étudier les masses bénignes et nous continuerons avec celles malignes. Le diagnostic différentiel d'imagerie (par ultrasons, CEUS, CT et/ou IRM) n'est pas toujours facile ou possible. Parfois, une biopsie guidée par échographie est nécessaire pour un diagnostic final.

1. Tumeurs bénignes du foie

a. Hémangiome hépatique

L'*hémangiome hépatique* est une tumeur bénigne vasculaire, constituée d'amas capillaires et des septa fibreux, et est considérée comme une malformation vasculaire. Il est la tumeur bénigne du foie la plus fréquente. Les données publiées suggèrent une prévalence comprise entre 0,4 à 7,3% (selon la façon dont le diagnostic a été établi), plus fréquente chez les femmes que chez les hommes (rapport 5: 1). L'hémangiome peut être unique ou multiple. Le plus souvent les hémangiomes sont complètement asymptomatique, et découverts fortuitement sur un examen d'échographie de routine. Dans la pratique clinique, ils peuvent être classés en: hémangiomes "typiques" - diamètre jusqu'à 5 cm, relativement communs dans la pratique quotidienne et angiomes caverneux (plus de 5 cm de diamètre et avec aspect échographique atypique).

L'aspect échographique des hémangiomes hépatique est typique dans 90% des cas. L'aspect typique est celui d'une masse homogène, hyperéchogène, bien délimitée (Fig. 1, Fig. 2). Ils présentent souvent un renforcement postérieur (en raison de la teneur en liquide du sang) (fig. 3). Le stroma conjonctif qui soutient le cluster vasculaire génère l'aspect échographique hyperéchogène, malgré le riche contenu de fluide capillaire (selon lequel nous pourrions nous attendre au moins à une apparence hypoéchogène sinon anéchoïque). Les hémangiomes peuvent imprimer des structures vasculaires voisines sans les envahir.



Fig.1. Hémangiome typique avec impression de la VP



Fig.2. Hémangiome typique



Fig.3. Hémangiome hépatique avec renforcement postérieur

Dans jusqu'à 10% des cas, les hémangiomes ont une apparence atypique, étant hypoéchogène ou isoéchogène (figure 4, figure 5), le plus souvent dans les hémangiomes de plus de 3 cm. Un autre exemple est l'aspect d'hémangiomes sur un foie gras, quand ils peuvent apparaître comme des masses hypoéchogènes dans un foie hyperéchogène due à une surcharge graisseuse. Ces cas sont difficiles à distinguer d'autres tumeurs du foie. Les éléments évocateurs d'hémangiomes atypiques sont une délimitation claire, peut-être comme une marge hyperéchogène fine (Fig. 4), la compression des vaisseaux, sans invasion vasculaire (Fig. 6).



Fig. 4. Hémangiome du foie- aspect atypique hypoéchogène avec une marge hyperéchogène

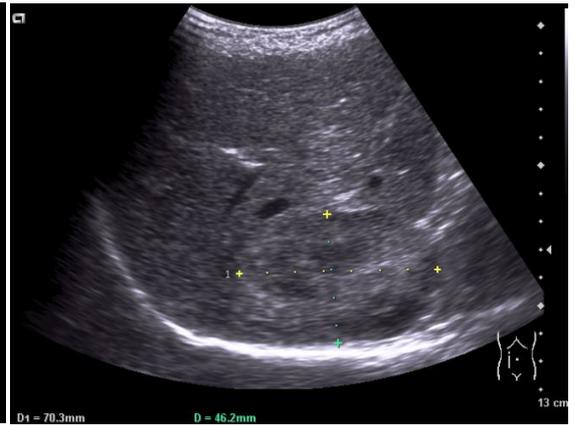


Fig. 5. Hémangiome atypique (inhomogène, isoéchogène)

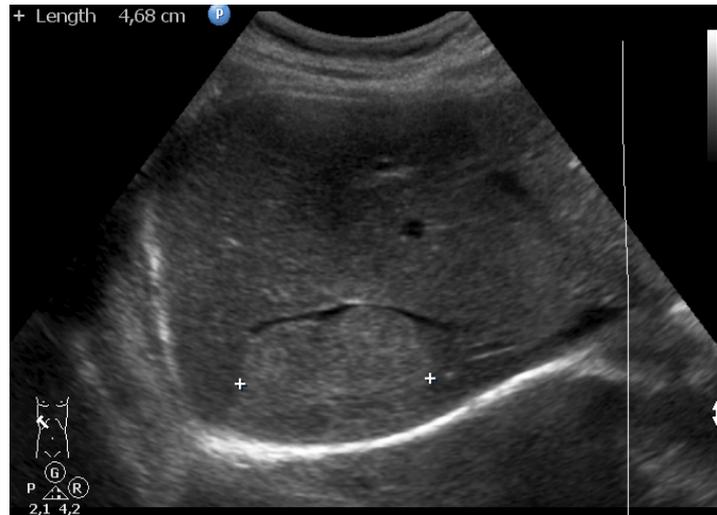


Fig.6. Hémangiome atypique, isoéchogène, comprimant la VH droite

Avec l'introduction de CEUS, les hémangiomes atypiques sont devenus faciles à diagnostiquer. L'aspect typique de l'hémangiome au contraste est le rehaussement artériel nodulaire, à partir de la périphérie vers le centre, qui se poursuit dans les phases portale et tardive, avec homogénéisation tardive de la masse (dans les angiomes cavernueuses peuvent exister des zones de thrombose vasculaire dans lequel l'agent de contraste ne pénètre pas) (figure 7a, d, c, d). CEUS est diagnostic dans environ 90% des angiomes cavernueux ou hémangiomes atypiques.



Fig. 7a



Fig. 7b



Fig. 7c



Fig. 7d

Fig.7: a. US Standard - masse hypoéchogène, inhomogène, bien délimitée dans le lobe hépatique droit. b. CEUS phase artérielle - rehaussement périphérique nodulaire. c. CEUS phase portale - rehaussement centripète périphérique continu. d). CEUS phase tardive - masse encor en hyper-signal, avec quelques zones qui ne sont pas rehaussées dans toutes les phases vasculaires. Conclusion: angiome caverneux.

A CT au contraste, les hémangiomes apparaissent comme des images hypodenses qui se rehaussent suivant le contraste à partir de la périphérie vers le centre, devenant iso ou hypercaptantes en phase tardive. Ce comportement peut être aussi présent dans les tumeurs malignes. Pour cette raison, la méthode idéale pour le diagnostic de l'hémangiomes est l'IRM, où ils apparaissent en blanc et homogènes dans la séquence T2. Une méthode plus ancienne de diagnostic destinée à des masses de plus de 5 cm (angiomes caverneux) est la scintigraphie avec globules rouges

marqués par le technétium-99 (SPECT scintigraphie), mais probablement qu'aujourd'hui CEUS et l'IRM ont remplacé cette méthode.

Une fois diagnostiquées, les hémangiomes ne nécessitent pas une intervention thérapeutique spécifique, ils doivent être simplement surveillés. Si la surveillance à l'échographie montre la tendance de croissance évidente, le diagnostic doit être reconsidéré (il y a un petit risque de confusion entre un hémangiome et une tumeur maligne). Si les méthodes d'imagerie non invasives ne sont pas suffisantes, la biopsie peut être réalisée, toujours en passant par le tissu hépatique sain pour réduire le risque de saignement.

Le diagnostic différentiel échographique de l'hémangiome est fait avec: métastases hépatiques (parfois aspect hyperéchogène en cas d'adénocarcinome digestif), hépatocarcinome, adénome hépatique, hyperplasie nodulaire focale (HNF), des zones éparses de stéatose ou inversement, l'absence de charge de la graisse ("fatty free areas") dans un foie gras.

b. L' adénome hépatique

L'adénome hépatique est une tumeur hépatique bénigne relativement rare. Son origine est soit aux hépatocytes ou aux canaux biliaires. Il se trouve dans un foie normal, dans 90% des cas chez les femmes, lié à l'administration de contraceptifs oraux, et peut souvent se compliquer avec nécrose, saignements intratumoraux ou rupture spontanée, saignements intrahépatique ou hémopéritoine.

L'aspect échographique des adénomes hépatiques n'est pas typique, car il est celui d'une tumeur légèrement hyperéchogène (fig. 8), souvent non homogène. Dans d'autres cas, il peut être hypoéchogène (Fig. 9), en particulier chez les patients atteints de stéatose hépatique, ou isoéchogène (Fig. 10), dans le dernier cas, le diagnostic est suggéré par le «signe de renflement" (déformation du contour du foie) ou empiètement vasculaire.



Fig.8. Adénome hépatique légèrement hyperéchogène

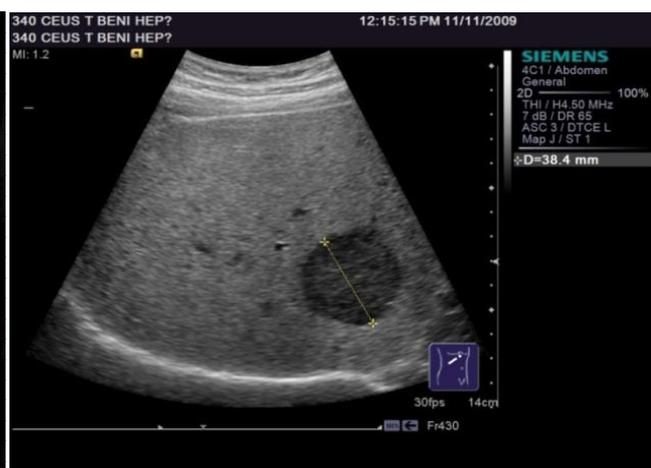


Fig.9 Adénome hépatique hypoéchogène



Fig.10. Adénome hépatique presque isoéchogène

L'échographie standard seule ne peut pas établir un diagnostic définitif d'adénome hépatique, pour ça, des méthodes de diagnostic supplémentaires: CEUS, CT avec contraste, l'IRM avec contraste sont nécessaires. Souvent, les méthodes d'imagerie ne sont pas suffisantes pour le diagnostic et une biopsie guidée par l'échographie est nécessaire, qui révélera des cellules hépatiques normales.

CEUS a une sensibilité de 50-70% pour le diagnostic des adénomes hépatiques, l'aspect typique est le rehaussement rapide, homogène, dans la phase artérielle, avec la persistance du contraste dans la lésion dans les phases portale et tardive (certifiant son caractère bénin) (Fig. 11 a, b, c, d). Dans les cas sans diagnostic clair, tous les efforts seront faits pour un diagnostic définitif, compte tenu du risque de rupture spontanée et des saignements des adénomes hépatiques (30%), et la possibilité de dégénérescence maligne. Une fois le diagnostic d'adénome établi, surtout s'il y a une grande lésion, la tumeur doit être enlevée chirurgicalement.



Fig.11 a



Fig.11 b



Fig.11 c

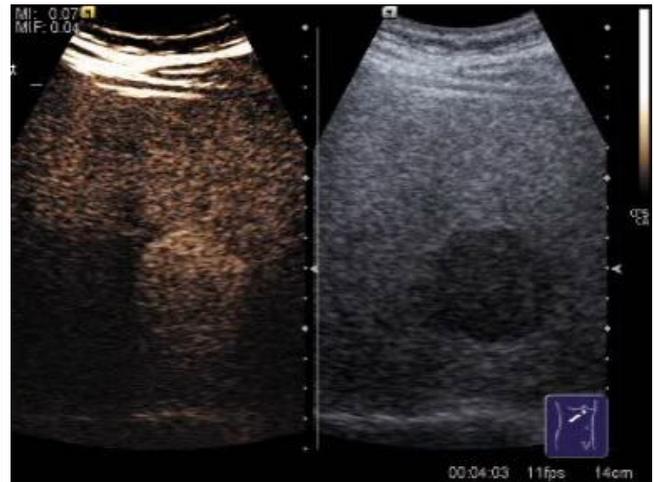


Fig.11 d

Fig.11: a. US standard - lésion bien délimitée, hypoéchogène, homogène, dans le lobe hépatique gauche dans un foie gras. b. CEUS phase artérielle - rehaussement rapide, homogène, intense c. CEUS phase portale - lésion hyper-intense. d. CEUS phase tardive - lésion hyper-intense. Conclusion: lésion bénigne du foie, avec une forte probabilité adénome.

c. Hyperplasie nodulaire focale (HNF)

L'hyperplasie nodulaire focale est une tumeur bénigne du foie, assez fréquemment rencontrée, chez un maximum de 3% de la population, plus fréquente chez les femmes que chez les hommes (rapport 4: 1), associée à la consommation chronique de contraceptifs oraux. Il est en fait une zone de régénération hyperplasique des hépatocytes, secondaire à une anomalie vasculaire congénitale. Les éléments d'imagerie typiques d'HNF sont son artérialisation et la cicatrice fibreuse centrale. Du point de vue clinique, l'HNF est souvent asymptomatique, et de découverte fortuite à l'échographie.

L'aspect dans l'échographie standard n'est pas typique, l'HNF est souvent isoéchogène (Fig. 12), ou peut être discrètement hyperéchogène (probablement en raison de la charge légère de gras) ou discrètement hypoéchogène (en particulier dans le contexte de la stéatose hépatique diffuse) (Fig.13). La démarcation échographique n'est pas toujours très claire et la cicatrice centrale typique (Fig. 14) d'HNF est rarement visible par échographie standard. En utilisant l'examen Doppler couleur HNF peut parfois montrer un modèle vasculaire typique (des vaisseaux radiaux multiples, réguliers, ressemblant à une roue à rayons) (Fig. 15).



Fig.12. HNF - Nodule isoéchogène, inhomogène



Fig.13. FNH - nodule hypoéchogène sur un foie gras



Fig.14. HNF - cicatrice centrale



Fig. 15. HNF - Doppler (modèle de roue à rayons)

Le CEUS est une très bonne méthode pour le diagnostic d'HNF, avec une spécificité dépassant 93%. L'aspect typique est celui d'une lésion avec rehaussement artériel rapide (10-15 secondes) parfois avec un modèle typique de "roue à rayons". La lésion restera hyper-intense dans les phases portale et tardive (Fig. 16 a, b, c, d). Dans les cas non concluant au CEUS, un CT ou un IRM avec contraste seront réalisées et, peut-être, l'évaluation morphologique.



Fig.16 a



Fig.16 b



Fig.16 c



Fig.16 d

Fig.16: a. US Standard - lésion bien délimitée légèrement hypoéchogène, inhomogène, dans le lobe hépatique droit. b. CEUS phase artérielle - rehaussement rapide, complète, homogène avec la visualisation de l'artère nutritive (côté droit de l'image), c. CEUS phase portale - la masse est légèrement hyper-intense avec la visualisation de la cicatrice centrale (aspect hypo-intense de la zone centrale). d. CEUS phase tardive - masse légèrement hyper-intense avec cicatrice centrale. Conclusion: hyperplasie nodulaire focale.

Après qu'un diagnostic définitif d'HFN soit établi (le plus souvent par CEUS) les patientes doivent interrompre la consommation de contraceptifs oraux et les HNF devraient être suivis par ultrasons.

d. Infiltration grasse focale et zones sans gras

L'infiltration grasse focale et les zones sans gras sont des situations particulières assez fréquemment rencontrées, pratiquement il s'agit des zones avec charge de graisse différente dans le foie. L'aspect d'échographie standard est la juxtaposition de zones avec échogénicité différente dans le foie: les zones hypoéchogènes dans un foie hyperéchogène dans les zones sans gras (Fig. 16, Fig. 17.), ou des zones hyperéchogènes dans un foie a échogénité normale dans l'infiltration grasse focale (Fig.18). La délimitation de ces zones est souvent nette, avec un contour géographique et une taille variable. Ils ne changent jamais la surface hépatique, n'infiltrent ou n'envahissent les structures vasculaires.



Fig.16 Zone sans gras dans le lobe droit

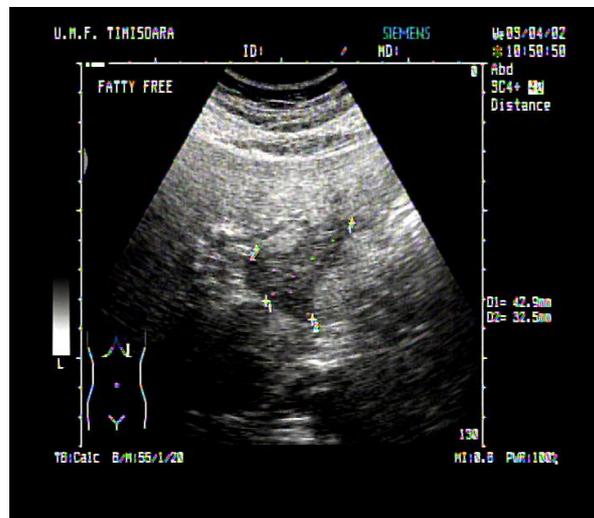


Fig. 17. Zone sans gras dans le lobe gauche

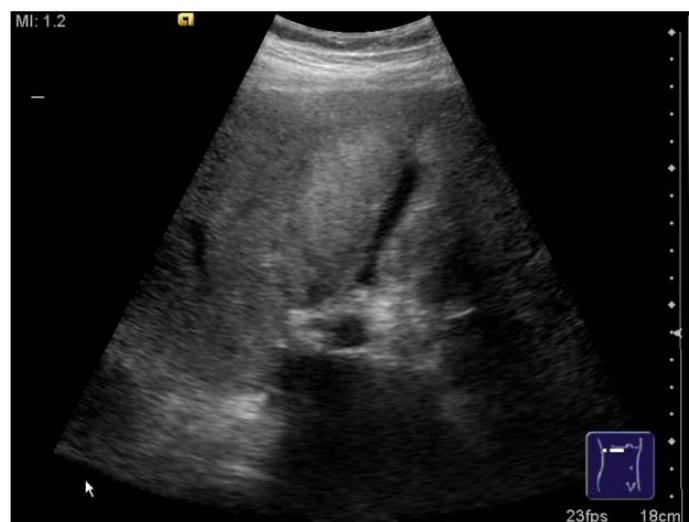


Fig.18. Infiltration grasse focale entourant la vésicule biliaire

Le diagnostic différentiel des zones sans gras, respectivement des infiltration grasses focales peut être difficile, en tenant compte qu'on doit exclure les tumeurs hépatiques primitives ou secondaires apparus sur un foie gras. Cela ne peut être fait que par des méthodes d'imagerie au contraste: CEUS ou CT ou IRM. Au CEUS, les zones sans gras, ainsi que les zones d'infiltration grasse focale vont se rehausser similaire au parenchyme hépatique qui l'entourent, dans toutes les phases vasculaires (Fig. 19 a, b, c, d; Fig. 20 a, b, c, d).



Fig. 19a



Fig. 19b

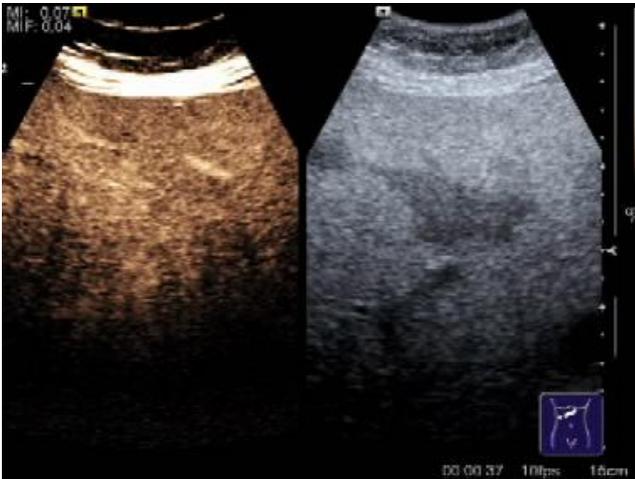


Fig. 19c

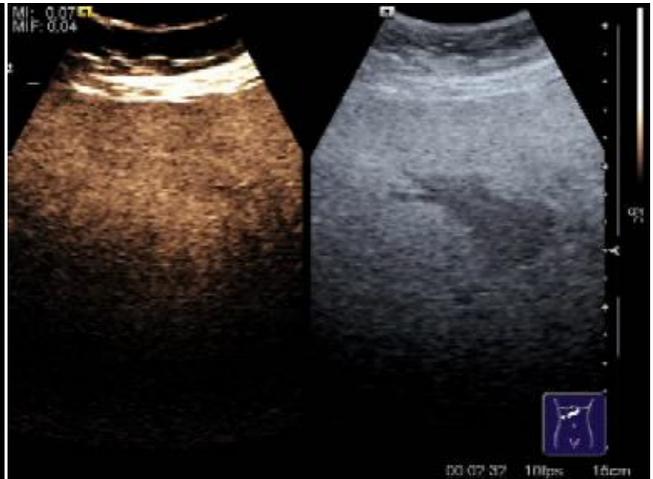


Fig. 19d

Fig.19: a. Standard US - Région hypoéchogène homogène, bien délimité avec contour géographique dans le lobe droit. b. CEUS phase artérielle - la zone se rehausse de façon similaire au reste du parenchyme hépatique. c. CEUS phase portale - la zone se rehausse de manière similaire au reste du parenchyme hépatique. c. CEUS phase tardive - la zone se rehausse de façon similaire au reste du parenchyme hépatique. Conclusion: zone sans gras

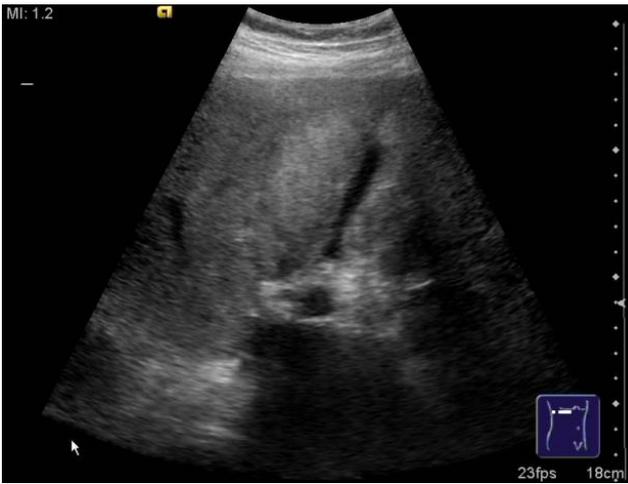


Fig. 20a



Fig. 20b



Fig. 20c



Fig. 20d

Fig.20: a. Standard US - zone hyperéchogène, bien délimitée, avec contour géographique entourant la vésicule biliaire. b. CEUS phase artérielle - la zone se rehausse de façon similaire au reste du parenchyme hépatique. c. CEUS phase portale - la zone se rehausse de manière similaire au reste du parenchyme hépatique. d. CEUS phase tardive - la zone se rehausse de façon similaire au reste du parenchyme hépatique. Conclusion: Infiltration grasse focale

2. Tumeurs hépatiques malignes

Les tumeurs hépatiques malignes les plus fréquentes sont: le carcinome hépatocellulaire (CHC), le cholangiocarcinome, et les métastases hépatiques. Il est très difficile de décider basé uniquement sur l'apparence de l'échographie standard si la tumeur est bénigne ou maligne. Dans ces cas, une méthode d'imagerie de contraste (CEUS, CT ou IRM) ou une biopsie avec examen pathologique fera la différence. La même difficulté se produit dans la différenciation d'une tumeur primaire d'une tumeur secondaire (métastases). Une imagerie de contraste ou un examen pathologique sont nécessaires pour les différencier.

a. Le carcinome hépatocellulaire (CHC)

Le CHC est la tumeur maligne primitive la plus fréquente du foie (75-80% du total) avec le point de départ dans les hépatocytes, survenant habituellement sur un fond de cirrhose (94% des cas), plus rarement sur un fond d'une hépatite chronique à fibrose sévère, virale, alcoolique, la cirrhose biliaire primitive, NASH, ou l'hémochromatose.

Compte tenu de tout ceci, l'approche clinique quand une masse hépatique qui peut être un CHC est découverte est différente en fonction de la présence ou non d'une maladie hépatique chronique concomitante (en particulier de la cirrhose du foie). En principe, tout nouveaux nodule détecté sur un fond de cirrhose doit être considérée comme CHC jusqu'à preuve du contraire. Lorsque les signes cliniques de la cirrhose du foie sont retrouvés: "spider naevi " sur la poitrine, circulation collatérale abdominale, hépatomégalie associée à des signes échographiques de la cirrhose (décrits en détail dans le chapitre des maladies diffuses hépatiques), avec une dureté du foie élevée évaluée par elastografie (FibroScan, ARFI) avec des signes biologiques de lésions hépatiques, avec ou sans varices œsophagiennes à l'endoscopie, le diagnostic de la cirrhose est relativement simple et donc la suspicion de CHC est élevé. Si l'alpha foetoprotéine (AFP) est augmentée à des valeurs supérieures à 200-400 ng / ml (diagnostic pour le CHC), nous avons un argument supplémentaire pour le diagnostic de CHC. Malheureusement, seulement environ un tiers des CHC ont des valeurs pathognomoniques de l'AFP, même dans les grandes tumeurs du foie.

L'aspect d'échographie standard du CHC peut être hypoéchogène (Fig.21), hyperéchogène (fig. 22), isoéchogène ou comme un aspect «œil de bœuf» (avec un halo hypoéchogène périphérique) (Fig. 23). Aucun aspect de l'échographie n'est typique. En général (mais pas en règle) les petits CHC apparaissent hypoéchogènes. Les CHC grands (plus de 5-7 cm) sont inhomogènes du à une nécrose de la tumeur ou a une hémorragie intratumorale.



Fig. 21. CHC hypoéchogène



Fig.22. CHC isoéchogène, inhomogène



Fig. 23. CHC en aspect «œil de bœuf»

Le diagnostic différentiel du CHC est basée sur l'imagerie de contraste (CEUS, CT, IRM). Typique pour le CHC est l'artérialisation du nodule, suivie par wash-out dans la phase portale et/ou tardives (fig.24 a, b, c, d). Le wash-out se produit dans la plupart des cas en phase parenchymateuse tardive, mais certains CHC sont isointenses dans la phase tardive (environ 30% - ceux bien différenciés). La sensibilité de CEUS pour le diagnostic de CHC est de 80-85%, et dans les cas dans lesquelles CEUS n'est pas conclusif, un CT en spirale ou un IRM, obligatoirement avec du contraste, doivent être effectués.

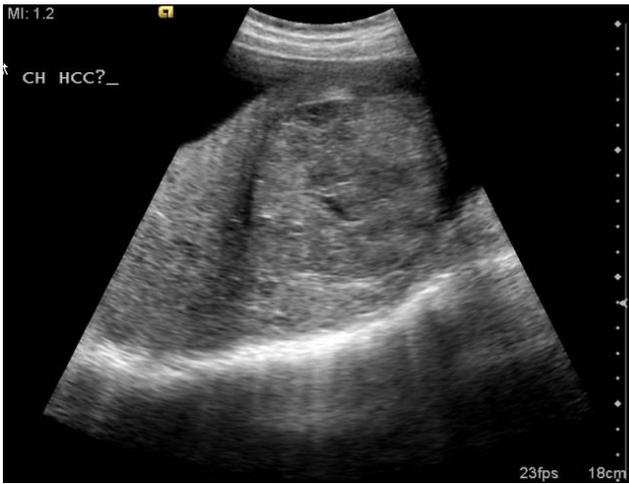


Fig.24 a

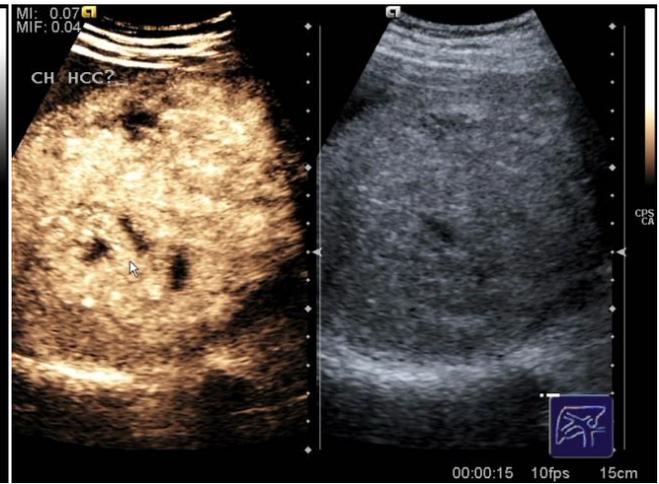


Fig.24.b

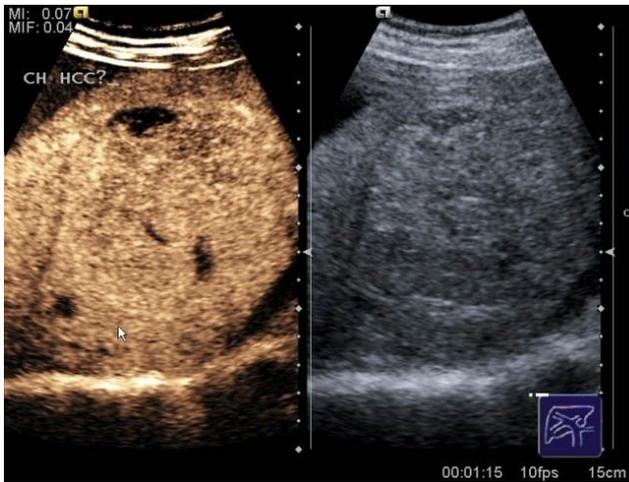


Fig. 24c



Fig. 24d

Fig.24:

- a. US Standard - Masse bien délimitée, légèrement hyperéchogène, inhomogène, dans le lobe droit.
- b. CEUS phase artérielle - rehaussement inhomogène artériel rapide, avec des zones non rehaussées.
- c. CEUS phase portale - la masse est isocaptante, avec quelques zones non rehaussées.
- d. CEUS phase tardive - la masse est hypocaptante par rapport au parenchyme hépatique environnant - wash-out. Conclusion: carcinome hépatocellulaire.

Un élément de diagnostic relativement fréquent trouvé dans le CHC est la thrombose portale. Elle apparaît comme une structure solide, dans la lumière de la veine porte (fig. 25). La thrombose portale peut être globale, affectant la veine porte commune, ainsi que les branches droit et gauche de la veine porte, ou peut être segmentaire. L'évaluation des branches portales pour visualiser la thrombose portale est essentielle dans tout soupçon de HCC, afin d'établir le diagnostic ainsi que la stratégie thérapeutique (la thrombose portale maligne est une contre-indication pour la chirurgie).

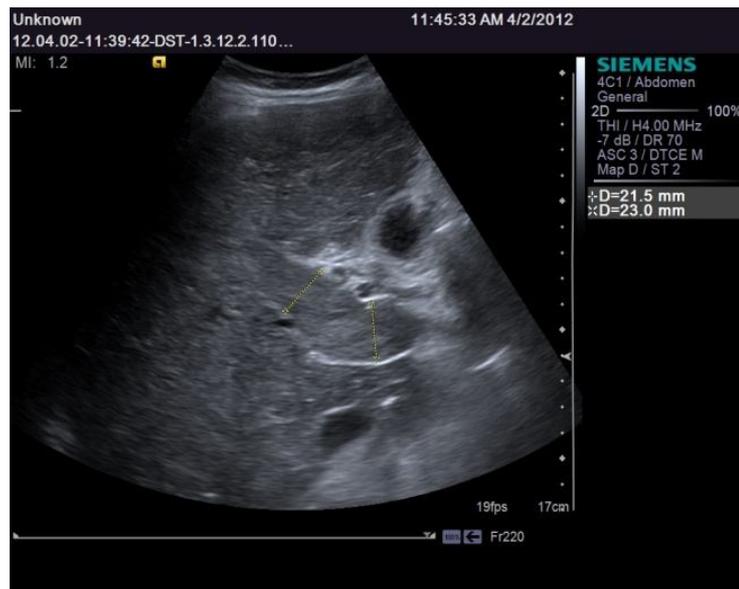


Fig.25. Thrombose portale (VP commune) - échographie standard

La différenciation entre la thrombose portale maligne, dans lequel le thrombus est en fait du tissu vascularisé de néoformation; et un thrombus bénin, ce qui est en fait un caillot de sang, se fait par des méthodes d'imagerie de contraste. Etant donné qu'il est avasculaire, le thrombus bénin ne va pas se rehausser suivant le contraste, tandis que le thrombus malin, étant vascularisé, va se rehausser dans la phase artérielle et présentera un wash-out dans les phases tardives (Fig. 26 a, b, c; Fig.27 a, b, c).

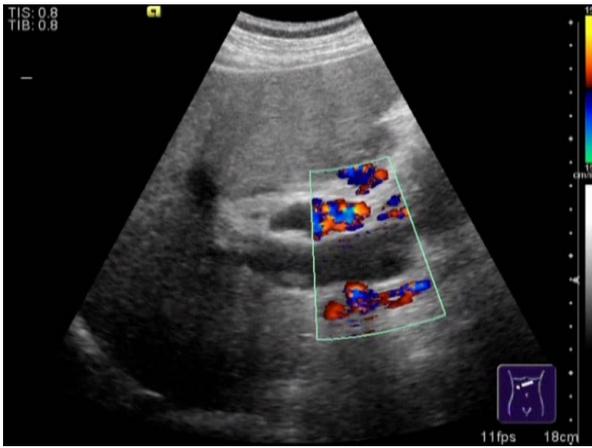


Fig.26a

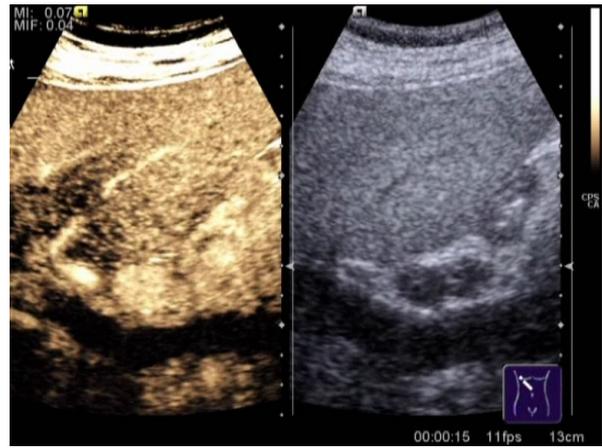


Fig.26.b

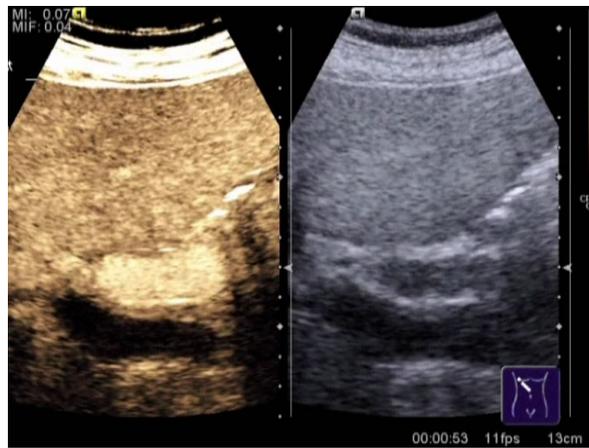


Fig.26.c

Fig.26:

a. Signal Doppler absent dans la veine porte

b. CEUS phase artérielle - absence de contraste dans la veine porte

c. CEUS phase portale - absence de contraste dans la veine porte. Conclusion: Thrombose portale bénigne.



Fig.27.a

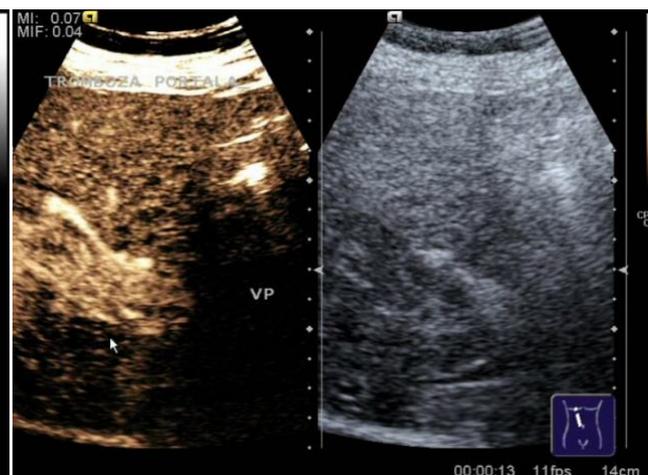


Fig.27.b

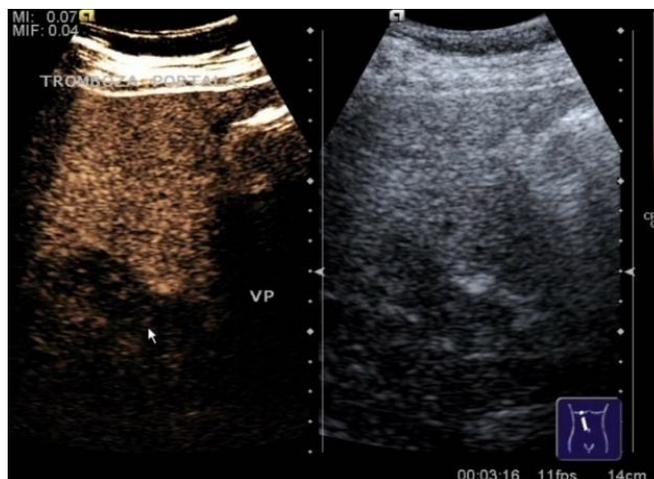


Fig.27.c

Fig.27:

- a. US Standard - matériau echodense dans la veine porte commune et dans la veine porte droite**
- b. CEUS phase artérielle - rehaussement dans la veine porte**
- c. CEUS phase portale - wash-out dans la veine porte. Conclusion: Thrombose portail maligne.**

Compte tenu du risque élevé de développer un CHC sur un foie cirrhotique, le suivi de ces patients pour la détection précoce du CHC doit être effectué. Le suivi se fait principalement par échographie et par l'alpha foetoprotéine tous les 6 mois. Après la découverte d'un carcinome hépatocellulaire chez un patient atteint de cirrhose, il peut être traité par différents procédés, en fonction de la taille de la tumeur et de la réserve fonctionnelle du foie. En règle générale, dans les tumeurs de moins de 5 cm la résection chirurgicale ou une technique percutanée guidée par échographie sont préférées (thérapie par injection percutanée d'éthanol - PEIT - ou l'ablation par radiofréquence - RFA). Dans les tumeurs de plus de 5 cm, la thérapie est généralement palliative, les résultats curatifs sont très rares. La chimio-embolisation trans-artérielle (TACE) peut être utilisée, ou, plus récemment la thérapie antiangiogénique utilisant Sorafenib (Nexavar).

b. Le cholangiocarcinome

Le **cholangiocarcinome** est une tumeur dont le point de départ est dans l'épithélium des voies biliaires. Il est relativement rare; le rapport CHC/cholangiocarcinome est d'environ 15: 1.

Selon l'emplacement, il existe trois types de cholangiocarcinome: périphérique; hilare (tumeur de Klatskin) et extrahépatique (tumeur du cholédoque).

Le cholangiocarcinome hilare (tumeur de Klatskin) est difficile à détecter par ultrasons, car c'est une petite tumeur. En échographie standard, les voies biliaires intra-hépatiques sont dilatées dans les deux lobes, ou seulement dans certains segments en amont de la lésion (Fig.28), avec le cholédoque et la vésicule biliaire normaux. La tumeur de Klatskin est facilement visualisée par MRCP (cholangiopancréatographie par résonance magnétique) ou CPRE (cholangiopancréatographie rétrograde endoscopique), une méthode plus invasive mais qui permet un traitement (insertion d'un stent pour drainer l'obstruction des voies biliaires).



Fig. 28. Tumeur de Klatskin avec une dilatation en amont des voies biliaires intra-hépatiques

L'aspect de l'échographie du cholangiocarcinome n'est pas typique. Il peut apparaître comme une «tumeur en œil de bœuf" ou comme une tumeur hypoéchogène inhomogène (Fig. 29). CEUS visualisera une tumeur mal vascularisée dans la phase artérielle, peut-être avec rehaussement "de la jante", avec wash-out dans les phases tardives. L'échographie n'est pas la méthode idéale pour le diagnostic de cholangiocarcinome, mais il peut soupçonner le diagnostic qui sera ensuite confirmé par d'autres techniques (MRCP ou CPRE).

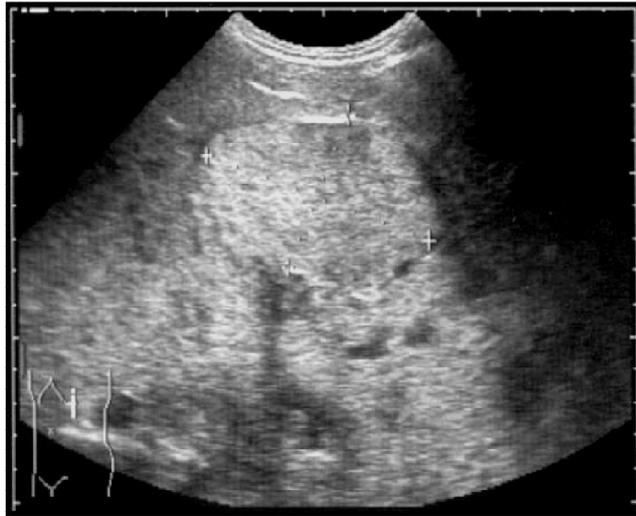


Fig. 29. Cholangiocarcinome périphérique

c) Les métastases hépatiques

Les métastases hépatiques sont des disséminations hépatiques uniques ou multiples d'une tumeur maligne à l'origine d'un autre organe. Les métastases hépatiques sont le plus souvent secondaire à un cancer colorectal, d'un carcinome pulmonaire à petites cellules, d'un carcinome gastrique, d'un carcinome pancréatique, d'un carcinome du sein, des tumeurs endocrines du tractus digestif, d'un mélanome malin, ainsi que des tumeurs rénales.

Dans la pratique clinique, il existe deux circonstances dans lesquelles on trouve des métastases hépatiques: détection ultrasonique accidentelle des masses hépatiques soupçonnées d'être des métastases, dans l'auquel cas une tumeur primaire sera recherchée; ou chez un patient avec un cancer connu qui est surveillé par échographie pour détecter une potentielle atteinte hépatique secondaire.

L'aspect échographique des métastases n'est pas typique. Les métastases peuvent être hypoéchogène, hyperéchogène ou avoir un aspect comme une rosette ("œil de bœuf"). Les métastases engendrées par des tumeurs à croissance rapide (pancréas, tumeurs pulmonaires) (Fig. 30) sont le plus souvent hypoéchogène, ainsi que les métastases secondaires au cancer du sein. Les métastases des tumeurs avec une évolution lente (cancer colorectal) sont souvent hyperéchogène (fig. 31). L'image typique d'une tumeur maligne dans le foie est l'apparence de «rosette» ou en «œil de bœuf» (Fig.32), mais elle ne peut pas différencier une tumeur primitive d'une tumeur métastatique.



Fig. 30. Métastase hypoéchogène



Fig.31. Métastase hyperéchogène



Fig.32. Métastases en «rosette» ou en «œil de bœuf»

Les méthodes d'imagerie de contraste (CEUS ou CT) peuvent confirmer le diagnostic échographique des métastases. Au CEUS, les métastases peuvent être hypervasculaires (rehaussement rapide après contraste dans la phase artérielle et wash-out rapide, parfois à la fin de la phase artérielle) (Fig. 33 a, b, c) ou hypovasculaires (faible rehaussement au cours de la phase artérielle, fréquemment avec aspect de jante, suivi rapidement par wash-out) (Fig. 34 a, b, c).



Fig. 33a

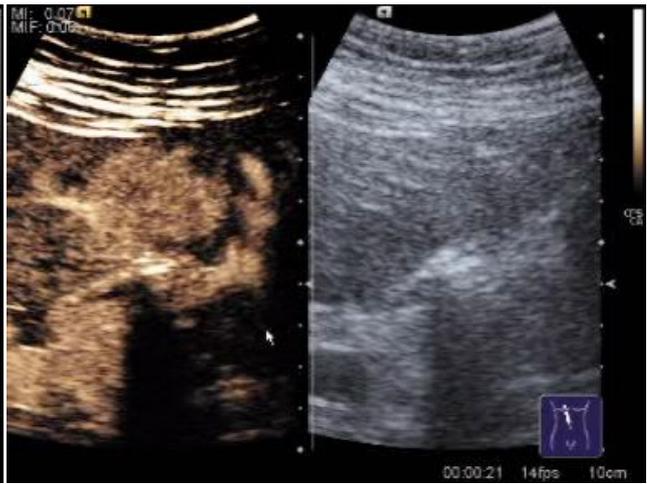


Fig. 33b

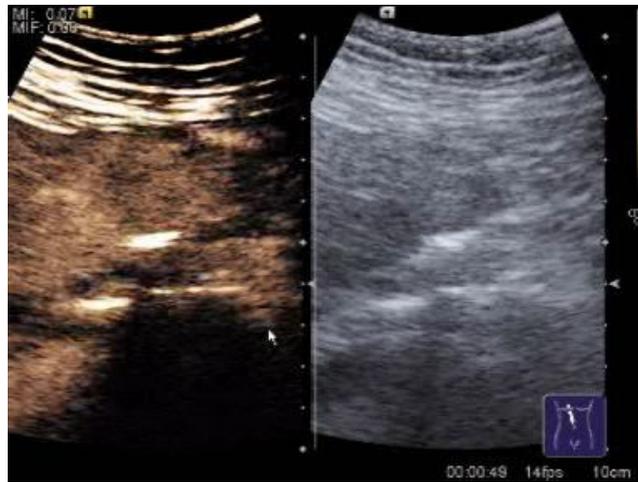


Fig. 33c

Fig.33:

a. Echographie standard - masse légèrement hypoéchogène, difficile à visualiser dans le lobe gauche.

b. CEUS phase artérielle - rehaussement artérielle rapide.

c. CEUS phase portale - la masse devient hypo-intense déjà au début de la phase portale (seconde 49): wash-out. Conclusion: Métastases hypervasculaires.



Fig. 34a



Fig. 34b



Fig. 34c

Fig.34:

- a. Echographie standard - multiples masses hypoéchogènes et en rosette dans le lobe droit.**
- b. CEUS phase artérielle - plusieurs masses hypo-intenses dans le lobe droit**
- c. CEUS phase portale - plusieurs masses hypo-intenses dans le lobe droit. Conclusion: métastases hypovasculaires.**

L'échographie standard et le CEUS sont utilisées pour évaluer les métastases sous chimiothérapie. Ils peuvent régresser en taille sous chimiothérapie ou peuvent subir un processus de nécrose tumorale (la zone centrale devient hypoéchogène ou transsonique) et de calcification.

L'ÉCHOGRAPHIE DE LA VÉSICULE BILIAIRE ET DE L'ARBRE BILIAIRE

1. La vésicule biliaire

La vésicule biliaire est la source de nombreuses plaintes abdominales et est facilement examinée par ultrasons dans la plupart des cas. L'examen se fait à travers des sections obliques récurrentes sous-costale droites, à travers des sections sagittales en dessous du rebord costal droit ou par des sections intercostales obliques; en décubitus dorsal et, obligatoirement, en décubitus latéral gauche. L'examen doit être fait avec soin, avec une vue complète de la vésicule biliaire, avec une attention particulière sur la zone infundibulaire, où les calculs biliaires peuvent être cachés. En tournant le patient en décubitus latéral gauche, la zone infundibulaire deviendra plus accessible, et les possibles calculs biliaires seront mobilisés, tombant par gravité au fond de la vésicule biliaire, où ils sont mieux visualisés.

a) La vésicule biliaire normale

L'apparence normale de la vésicule biliaire est une structure anéchoïque en forme de poire, avec un mur hyperéchogène bien défini (Fig.1). Les dimensions normales sont généralement inférieures à 8/3 cm, le maximum accepté est de 10 / 4cm, plus que cette dimension doit éveiller une suspicion d'hydrops. L'épaisseur normal de la paroi est de 4 mm au maximum. Postprandial, la paroi de la vésicule biliaire apparaît dupliquée, en raison de la contraction du muscle lisse (fig. 2).

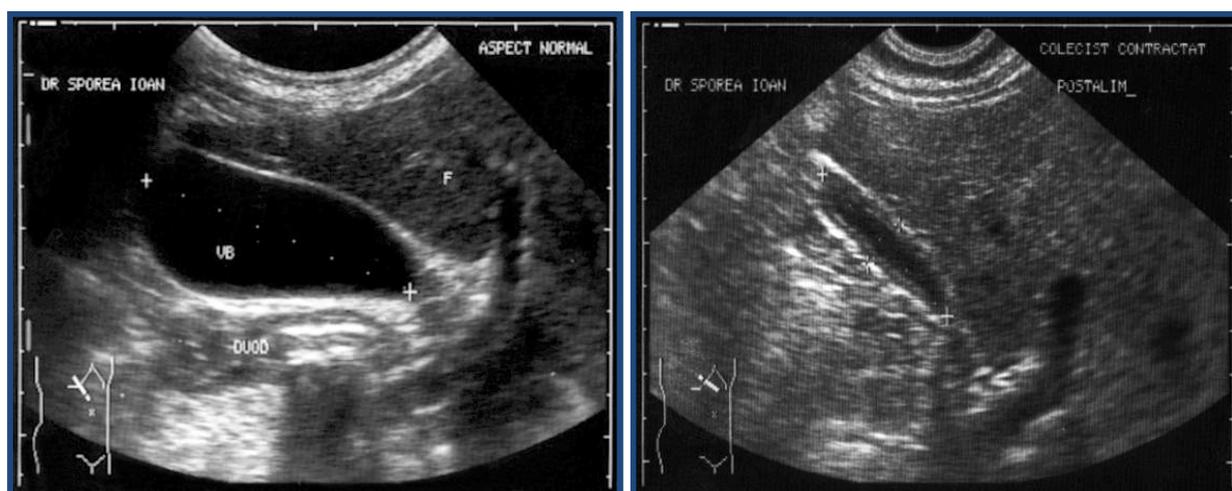


Fig. 1. Vésicule biliaire normale

Fig.2. Vésicule biliaire contractée postprandial

Il est important que l'examen par ultrasons de la vésicule biliaire se fasse uniquement dans des conditions de jeûne (au moins 8 heures), sans café (effet cholécysto cinétique). Postprandial la vésicule biliaire se contracte et le mur apparaîtra double, ce qui soulève des problèmes de diagnostic différentiel avec la cholécystite aiguë, etc. En outre, la vésicule biliaire remplie de bile fournit une bonne vue d'ultrasons qui permet la visualisation de calculs biliaires et leur mobilité.

b) "Malformations" de la vésicule biliaire

Les "malformations" de la vésicule biliaire sont des formes particulières de la vésicule biliaire, variant d'un aspect bisacculair, à l'un globuleux, ou à une vésicule biliaire en forme de goutte. Des septa peuvent parfois être présents, et ne doivent pas être confondus avec les septa normaux de la zone infundibulaire (valves de Heister).

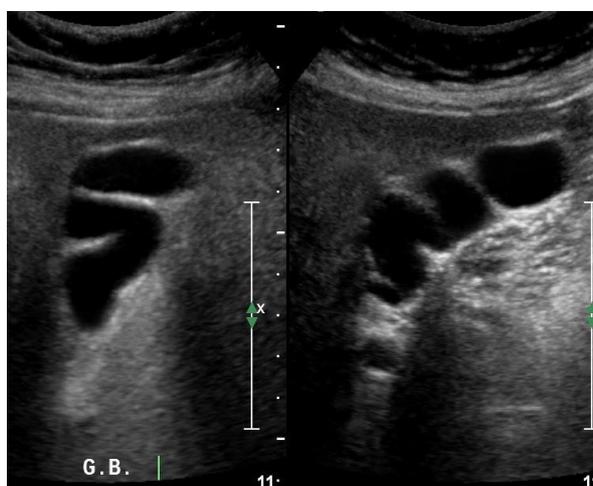


Fig.3. Septa de la vésicule biliaire (<http://www.ultrasoundpaedia.com/normal-gallbladder/>)

La majorité des ultrasonographistes moins expérimentés accordent une grande attention à la description de ces changements dans la forme de la vésicule biliaire et à la description des septa plus ou moins «réels», visant à expliquer les troubles dyspeptiques biliaires, une terminologie qui a disparu de la littérature de la gastro-entérologie depuis plus de 20 ans. Les termes de dyspepsie fonctionnelle type dysmotilité (nausées, vomissements, ballonnements) ou de l'intestin irritable (crampes intestinales, ballonnements, troubles de la motilité) sont actuellement utilisés. Actuellement, la céphalée n'est plus considéré comme étant lié à la pathologie de la vésicule biliaire; les vomissements et maux de tête sont dus à un œdème cérébral, et non à la maladie de la vésicule biliaire. Cependant, les patients mal informés, avec le soutien du monde médical, continuent de tenir la vésicule biliaire responsable des symptômes dyspeptiques associés à des maux de tête.

c) Polypes vésiculaires

Les polypes vésiculaires sont des proéminences de la muqueuse de la vésicule biliaire. Ils sont pour la plupart des polypes de cholestérol, mais ils peuvent aussi être adénomateux. Les polypes vésiculaires ont une fréquence variable dans la population générale, jusqu'à 1,5-5% des femmes et 4 à 6% des hommes, et ils sont d'ailleurs trouvés par échographie chez les patients asymptomatiques.

Les polypes adénomateux ont une apparence typique par ultrasons, à savoir des structures rondes, adhérents à la paroi de la vésicule biliaire, qui ne changent pas de position lorsque le patient change de position. Leur échogénicité est similaire à celle de la paroi de la vésicule biliaire, et la taille varie entre 3 et 10 mm (rarement plus gros, quand une transformation maligne doit être suspectée) (Fig.4 et Fig.5). Les polypes peuvent être uniques ou multiples, et l'absence de l'ombre postérieure et de chute gravitationnelle les différencie des calculs biliaires. L'utilisation de transducteurs haute fréquence (5 ou 7,5 MHz) peut révéler des éléments plus diagnostiques.



Fig.4. deux polypes adénomateux de la



Fig.5. Polype unique de la vésicule biliaire vésicule biliaire

Polypes du cholestérol apparaissent comme des saillies hyperéchogènes adhérentes à la paroi de la vésicule biliaire, sans chute gravitationnelle avec une apparence en "queue de comète", le diamètre transversal généralement inférieur à 5 mm. Ils sont sans signification pathologique (Figure 6 et Figure 7).



Fig.6. Polypes de cholestérol



Fig.7. Polypes de cholestérol

Une fois diagnostiqués, les polypes de la vésicule biliaire ne doivent pas être surveillés. Les petits polypes, jusqu'à 10 mm de diamètre, ne posent pas de problèmes de diagnostic, s'ils sont complètement typiques. Les polypes de plus de 10-15 mm doivent être différenciés d'un carcinome de la vésicule biliaire. Cependant, lorsque le diagnostic n'est clair seulement que par des méthodes d'imagerie (TDM, IRM), la cholécystectomie de diagnostic est préférée au lieu de retarder le diagnostic d'une tumeur maligne (le carcinome de la vésicule biliaire a un potentiel pour un développement très rapide).

d) Le sludge(boue) biliaire

La boue biliaire (sludge) est un mélange de mucus, bilirubinate de calcium et des cristaux de cholestérol, une conséquence du déséquilibre des composantes de la bile et des troubles d'évacuation de la vésicule biliaire. Selon certains auteurs, il est un état précurseur pour les calculs biliaires, tandis que d'autres le considèrent comme une condition réversible.

L'apparence à l'échographie de boue biliaire est typique, sous la forme d'un matériau échogène mobile dans la vésicule biliaire, parfois avec un niveau horizontal (Fig.8). Ce matériau échogène ne montre pas une «ombre postérieure», et sa forme et son emplacement dans la vésicule biliaire changent avec le changement de la position du patient. Parfois, la boue biliaire peut remplir la totalité de la vésicule biliaire (Fig.9), conférant l'apparence connue sous le nom "d'hépatisation" de la vésicule biliaire (en hydrops de la vésicule biliaire, pendant la grossesse, ou après nutrition parentérale prolongée). Une autre variante particulière de la boue biliaire est l'aspect analogue à une bille ou pseudo tumoral (Fig.10), caractérisé par un aspect globuleux, qui peut être maintenu après la chute gravitationnelle, ou il peut se "désintégrer".

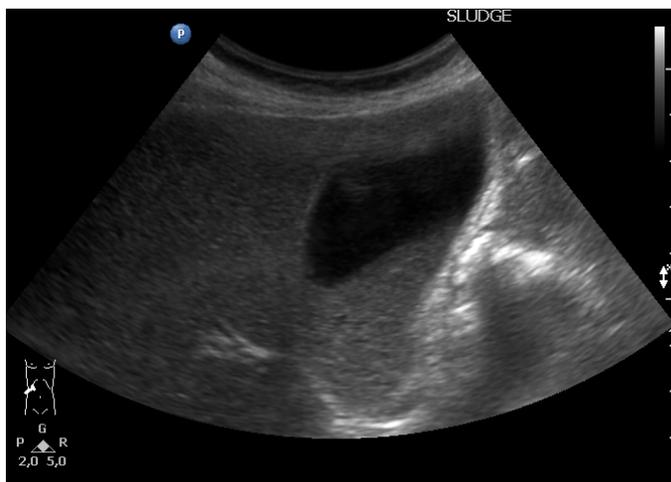


Fig.8. Boue biliaire avec niveau horizontal



Fig. 9. "Hépatisation" de la vésicule biliaire



Fig.10. Boue biliaire ressemblant a une bille "ball-like"

Le diagnostic différentiel de la boue biliaire doit être fait avec une tumeur de la vésicule biliaire (facile grâce à l'échographie de contraste - CEUS: la boue ne va pas se rehausser suivant le contraste, car elle est avasculaire, tandis que une tumeur va se rehausser); avec des polypes de la vésicule biliaire (qui n'ont pas de chute gravitationnelle); ou avec des pierres de la vésicule biliaire (ils ont l'ombre postérieure)

e) Lithiase biliaire

La lithiase biliaire est définie comme la présence des calculs au cholestérol ou de bilirubinate de calcium dans la vésicule biliaire. C'est une condition très fréquente, elle affecte 5-20% de la population, et la prévalence est influencée par des facteurs génétiques, la présence de l'obésité, la dyslipidémie et le diabète. Pas tous les patients atteints de calculs biliaires devraient subir la cholécystectomie, seuls ceux qui ont une lithiase biliaire symptomatique, à savoir ceux qui ont eu une colique biliaire. La colique biliaire est une douleur intense dans la région épigastrique et / ou hypochondre droit, qui dure plus de 30 minutes. Les nausées, vomissements, ballonnements et les maux de tête dans le contexte d'un patient avec des calculs biliaires ne font pas partie du diagnostic de lithiase vésiculaire symptomatique, de sorte qu'ils ne sont pas une indication pour la chirurgie.

La lithiase asymptomatique ne doit pas être suivie. Des larges études qui ont suivi les patients atteints de lithiase vésiculaire durant 20 ans ont montré que seulement environ 20% des cas de lithiases biliaires asymptomatiques deviennent symptomatiques et seulement 10% ont eu des complications. En cas de colique biliaire, on réévalue la diagnostic et on recommande la cholécystectomie.

L'aspect échographique de lithiase biliaire est généralement typique, l'échographie transabdominale est très efficace pour le diagnostic, avec une sensibilité de 95-96%. L'aspect typique est celui d'une image hyperéchogène, avec une ombre postérieure, avec «chute gravitationnelle» lors du changement de la position du patient (Fig.11). Il convient d'ajouter que l'image echodense doit

être à l'intérieur de la vésicule biliaire (ainsi, elle sera différenciée de l'air digestif, situé en dehors de la vésicule biliaire - Fig.12). La seule situation où le calcul biliaire n'a pas la chute gravitationnelle est quand il est bloqué dans l'infundibulum, dans l'hydrops de la vésicule biliaire (fig.13). En ce qui concerne l'ombre postérieure, elle peut être faible ou presque absente pour les petits calculs (2-3 mm), en raison de leur taille (Fig. 14).



Fig.11 Lithiase biliaire unique

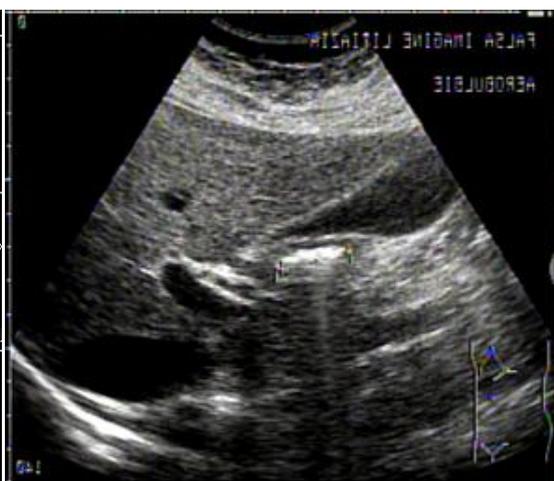


Fig.12. Air dans le bulbe duodéal



Fig.13 Hydrops vésiculaires, lithiase coincé dans l'infundibulum, et 2 autres calculs au fond de la vésicule biliaire

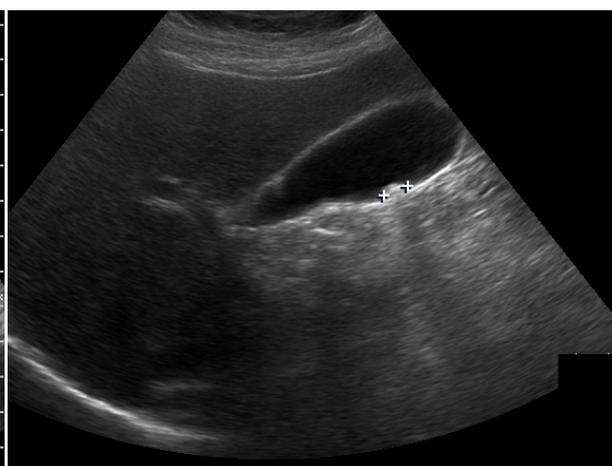


Fig.14. Petit calcul, à faible ombre postérieure

Le diagnostic échographique de lithiase vésiculaire est relativement facile et il peut établir s'il s'agit d'une lithiase unique ou multiple (Fig.16), leur taille approximative (sans nécessairement compter ou les mesurer exactement). Il est important de démontrer la mobilité d'un calcul et pour le faire, la position du patient doit être changée, de décubitus dorsal à décubitus latéral gauche. Ainsi la zone infundibulaire sera mieux visualisé et les calculs biliaires cachés dans cette aire seront vus quand ils se mobiliseront vers le fond de la vésicule biliaire.



Fig.15. Calcul biliaire unique



Fig.16. Trois calculs biliaires

Bien que l'image ultrasonore d'un calcul de la vésicule biliaire soit typique, des problèmes de diagnostic différentiel peuvent parfois se produire, à savoir: en cas de vésicule pleine de calculs, lorsque l'absence de la bile rend le lit vésiculaire difficile à visualiser, mais dans ce cas l'intense ombre postérieure doit attirer notre attention (Fig .17); un grand calcul vésiculaire, occupant toute la vésicule biliaire, où encore une fois, la bile est absente, et il va générer le «signe de la coquille" (image réfléchissante avec ombre postérieure intense) (Fig. 18).; petits calculs (1 - 2 mm), ceux qui peuvent ou ne peuvent pas générer de l'ombre postérieure, difficile à distinguer de la boue biliaire - à laquelle il y a une similitude étiopathogénique (Fig. 19); calculs biliaires qui ne génèrent pas l'ombre postérieure (généralement ceux de bilirubinate) qui peut être confondus avec un polype de la vésicule biliaire, mais celui-ci ne tombe pas avec la gravité.



Fig.17. Vésicule biliaire moulé sur les calculs



Fig.18. Calcul unique grand - le signe de la biliaires coquille



Fig.19. Calculs biliaires petits, avec faible ombre postérieure - diagnostic différentiel avec la boue biliaire

L'échographie est une méthode de diagnostic sensible et spécifique dans la lithiase biliaire (sensibilité allant jusqu'à 96%), toutefois, le diagnostic peut être manquée, en particulier par les débutants. Une cause est une pauvre fenêtre à ultrasons, mais sa qualité peut être améliorée en examinant à travers les espaces intercostaux, en mobilisant le patient, en invitant le patient à faire une d'inspiration prolongée. La mobilisation des patients est nécessaire et il facilitera la mobilisation d'un potentiel calcul initialement manqué, qui deviendra visible. Le calcul infundibulaire bloqué est également difficile à évaluer (Fig.20), dans ce cas, ce qui attire notre attention est juste une vésicule biliaire grande avec le «sentiment» qu'elle est sous tension (globulaire).

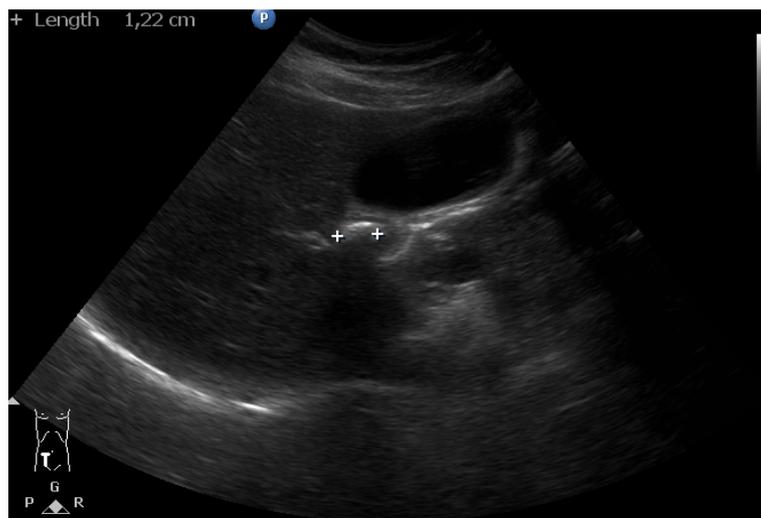


Fig.20. Calcul bloqué dans l'infundibulum

f) Cholécystite aiguë

La cholécystite aiguë est une inflammation aiguë de la paroi de la vésicule biliaire. La cause la plus fréquente est la lithiasie biliaire. Rarement la cholécystite aiguë est non lithiasique, générée par des germes tels que Salmonella, Escherichia coli, Streptococcus fecalis, etc.). Une autre cause rare de cholécystite est une ischémie qui peut se produire sous le choc, après la chirurgie, après chimioembolisation ou après la thérapie ablatif locale guidée par ultrasons de tumeurs du foie (PEIT, PAAI ou RFA).

Pour soutenir le diagnostic de cholécystite aiguë des éléments cliniques sont nécessaires: une douleur intense dans l'hypochondre droit et / ou l'épigastre, souvent avec un rayonnement subscapulaire droit, avec ou sans fièvre et des frissons. L'examen objectif mettra en évidence la douleur à la palpation de l'hypocondre droit (signe de Murphy), qui peut aller jusqu'à à la défense musculaire.

L'aspect échographique de la paroi vésiculaire dans la cholécystite aiguë est épaissie due à l'œdème et peut atteindre 6-8 mm (voire 10 mm). La duplication de la paroi de la vésicule biliaire avec l'apparence d'un "sandwich" est aussi assez fréquente.

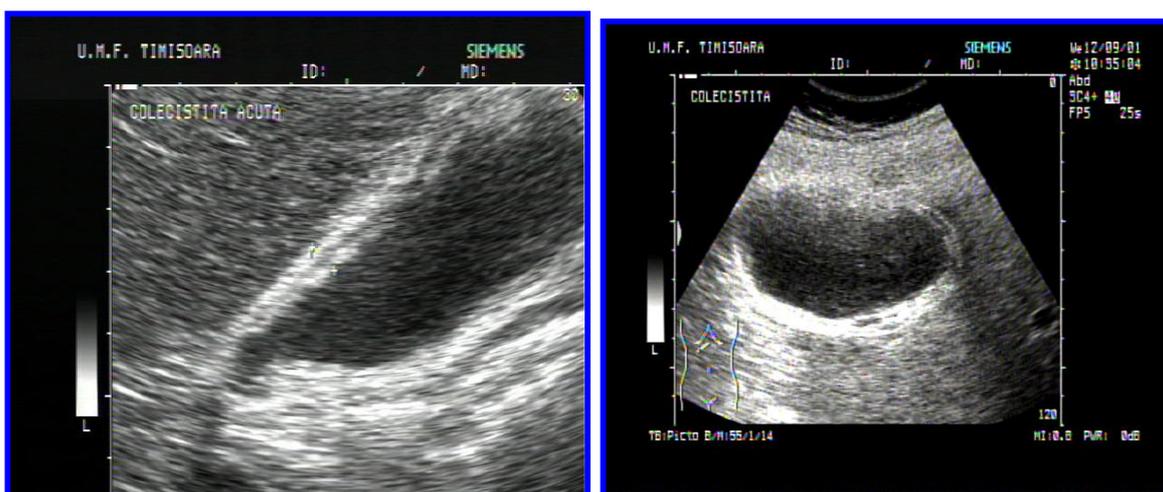


Fig. 21, 22. Cholécystite aiguë - la paroi de la vésicule biliaire épaissie et dupliqué

En plus de ces changements pariétaux, on peut trouver souvent un exsudat péri vésiculaire inflammatoire, qui apparaît comme une bande hypoéchogène ou anéchoïque. L'intégrité de la paroi de la vésicule biliaire doit être évaluée, les discontinuités pariétales suggérant la perforation de la vésicule biliaire. Un autre signe clinique évocateur de la perforation dans un organe digestif aéré est la présence d'air dans la vésicule biliaire (une image hyperéchogène dans la partie supérieure de l'organe, mobile avec les mouvements du patient). Dans la plupart des cas la cholécystite lithiasique aiguë est impliquée, et on va trouver la lithiasie biliaire ou un calcul impacté dans l'infundibulum (Fig.23). Fréquemment dans la cholécystite lithiasique aiguë l'échographie visualise ainsi la présence de boue biliaire, difficile à distinguer de l'empyème de la vésicule biliaire (Fig.24). En échographie, la douleur à "palpation" avec le transducteur est le signe de Murphy échographique. Le signe de Murphy échographique associé à la lithiasie biliaire a une valeur prédictive positive de 92% pour le diagnostic de cholécystite aiguë.



Fig.23. Cholecystite aiguë, hydrops de la vésicule biliaire, Calcul bloqué dans le infundibulum, et 2 autres au fond de la vésicule biliaire, paroi vésiculaire doublée



Fig. 24. cholecystite aiguë, mur épaissi et doublé, boue échogène

Le diagnostic différentiel échographique de cholecystite aiguë doit être fait avec la cholecystite chronique (dans laquelle la paroi de la vésicule biliaire est plus épaisse, hyperéchogène, mais pas dupliquée). Autre diagnostics différentiels difficiles impliquant une paroi vésiculaire épaissie et dupliquée sont la cirrhose, l'hépatite virale aiguë, le syndrome néphrotique, l'insuffisance rénale chronique (dont la duplication de la paroi vésiculaire est due à l'hypoalbuminémie). Une attention particulière devrait être accordée à la paroi de la vésicule biliaire dupliquée postprandial (en raison de l'épaississement de la couche musculaire en contraction), mais l'anamnèse ne révèle pas la douleur dans ce cas, et la prise alimentaire est présente.

Le diagnostic différentiel échographique le plus difficile est entre cholecystite lithiasique aiguë et une paroi vésiculaire épaissie et dupliquée chez un patient avec lithiase biliaire et la cirrhose du foie. Les éléments différentiels définitoires sont les symptômes cliniques et la présence *ou* l'absence de signe de Murphy échographique.

f) La cholecystite chronique

La cholecystite chronique est un processus inflammatoire chronique de la paroi de la vésicule biliaire qui se produit en présence d'une lithiase biliaire. Le diagnostic de cholecystite chronique peut être suspecté par échographie et est confirmé par un examen pathologique après cholécystectomie.

L'aspect échographique est un épaississement de la paroi de la vésicule biliaire, supérieur à 4 mm, le plus souvent avec un aspect hyperéchogène (fig. 25), généralement sans aspect dupliquée et un signe de Murphy négatif.



Fig.25. Cholécystite lithiasique chronique: paroi vésiculaire épaisse, hyperéchogène

Le diagnostic différentiel échographique de la cholécystite chronique sera fait avec: la cholécystite aiguë, la cholesterolosis de la vésicule biliaire, la vésicule biliaire adénomyomateuse, le carcinome de la vésicule biliaire précoce, la vésicule en "porcelaine". La vésicule en "porcelaine" est une situation particulière caractérisée par une calcification partielle ou complète et un épaissement de la paroi de la vésicule biliaire (Fig.26, Fig.27). Il est considéré comme un état précancéreux, ce qui explique pourquoi il est une indication pour une cholécystectomie, même si asymptomatique. L'aspect échographique est d'un croissant hyperéchogène, avec une intense ombre postérieure dans la zone de projection de la vésicule biliaire. Il est un diagnostic différentiel difficile avec une vésicule remplie de calculs ou avec un calcul grand qui remplit complètement la vésicule biliaire.



Fig.26. Vésicule en "porcelaine"



Fig.27. Vésicule en "porcelaine"

g) Le carcinome de la vésicule biliaire

Le cancer de la vésicule biliaire est une entité relativement rare, compte tenu du nombre élevé de cas de lithiase dans la population générale et du fait qu'il se produit presque toujours sur un fond de lithiase biliaire. Il est une maladie des personnes âgées, qui se produit habituellement après 70 ans. Malheureusement, il est un cancer qui est diagnostiqué trop tard, compte tenu du fait que les signes cliniques sont souvent absents ou non caractéristiques (coliques dans l'hypochondre droit ou de l'inconfort douloureux persistant). Parfois, il est accidentellement détecté par échographie.

L'aspect échographique du cancer de la vésicule biliaire n'est pas typique. Dans les premières phases, le cancer de la vésicule apparaît comme une excroissance endoluminale polyploïde, semblable à un polype de la vésicule biliaire. L'échogenicité de la masse est similaire au parenchyme, avec un contour irrégulier, similaire à un polype grand de la vésicule biliaire (fig. 28) (la malignité doit être toujours suspectée lorsque la taille du polype est supérieure à 15-20 mm). Avec des transducteurs à haute fréquence, on peut détecter des perturbations dans la continuité des couches de la paroi de la vésicule biliaire et l'invasion du parenchyme hépatique adjacent.



Fig. 28. Cancer polyploïde de la vésicule biliaire (>>). Invasion du parenchyme hépatique adjacent (zone hypoéchogène) et des calculs biliaires

Dans les formes squirrheuses de carcinome qui infiltrant la paroi de la vésicule biliaire, le diagnostic d'imagerie est particulièrement difficile, compte tenu de l'association fréquente avec la lithiase. Le diagnostic différentiel échographique avec la cholécystite chronique ou aiguë peut être très difficile. En cas de carcinome, la paroi de la vésicule biliaire est épaisse, anfractueuse, hypoéchogène, l'épaississement est généralement beaucoup plus évident et plus irrégulier par rapport à la cholécystite.

Dans les formes avancées, à l'invasion du parenchyme hépatique adjacent, une masse hypoéchogène sera vue par ultrasons dans la zone de projection de la vésicule biliaire, centrée par une image de calcul (image hyperéchogène avec une ombre postérieure) (Fig. 29). Souvent, dans ce cas on trouve aussi des métastases hépatiques et / ou ascite carcinomateuse (Fig. 30).



Fig.29. Carcinome avancée de la vésicule biliaire avec envahissement du foie adjacent. Aspect échographique d'une zone hypoéchogène centré par un calcul.



Fig. 30. Carcinome avancée de la vésicule biliaire - masse hypoéchogène centrée par un calcul. Ascite carcinomateuse (en haut à droite).

2. L'échographie de l'arbre biliaire

a) Aspects normaux

Le **cholédoque** ou la **voie biliaire principale** (VBP) est examiné à travers une section perpendiculaire à la grille costale et se trouve en avant de la veine porte (VP) (Fig. 30). Le diamètre maximum normal est de 5-6 mm, une valeur normale de 7-8 mm est acceptée chez les patients avec cholécystectomie. La VBP, VP et l'artère hépatique (AH) sont les éléments constitutifs de l'hile hépatique. L'AH croise à un point la VBP et la VP, passant entre eux. La VP et la VP ont la même direction, ce qui donne l'apparition d'un «fusil à double canon," mais les barils sont inégaux, le canon plus mince, situé en avant, est la VBP. Lorsque le rapport entre le diamètre du VBP et la VP est inversé, il est un signe de diagnostic pour la jaunisse obstructive.



Fig.30. Le cholédoque (CBP) et la veine porte commune (VP) dans le hile hépatique

Les voies biliaires intra-hépatiques ne sont normalement pas vues dans l'échographie standard, car ils ont un calibre très fin. Ils deviennent visibles quand il y a un obstacle en aval, apparaissant comme des structures parallèles anéchoïques avec les branches de la veine porte, rendant ainsi l'aspect d'un «double canal». Si les dilatations sont importantes, un aspect "d'araigne" sera vu dans l'incidence visualisant la bifurcation portale (Fig.31).



Fig.31. Voies biliaires intra hépatiques dilatées - aspect "d'araigne"

Après la chirurgie avec une anastomose biliodigestive ou après sphinctérotomie endoscopique, le gaz passe du tube digestif dans la VBP et parfois dans les voies biliaires intra-hépatiques, ce qui rend difficile l'évaluation de leur taille. L'air dans les voies biliaires apparaît comme un structure hyperéchogène linéaire avec une ombre postérieure "sale", située dans les zone élevées (Fig.32, Fig.33).



Fig.32. Air dans le cholédoque



Fig.33. Air dans les voies biliaires intra-hépatiques post CPRE

L'échographie abdominale est l'un des éléments clés dans le diagnostic différentiel du syndrome de jaunisse. La première question que nous devons répondre est si l'ictère est parenchymateux ou obstructif. La réponse est simple. Si on ne voit pas de dilatations de la VBP et/ou des voies biliaires intra-hépatiques, c'est un ictère parenchymateux. Dans le même temps, on peut évaluer les éléments étiologiques d'un ictère parenchymateux tels que: la surface irrégulière du foie, la structure hétérogène du foie, le lobe caudé hypertrophié, la splénomégalie, l'ascite - suggestifs pour la cirrhose du foie; plusieurs masses hépatiques - évocateurs des métastases hépatiques, dans ce cas, l'ictère est secondaire au déplacement du parenchyme hépatique normale.

L'échographie abdominale est une méthode de diagnostic sensible dans la jaunisse obstructive, avec 90-95% de sensibilité, en mettant en lumière la dilatation des voies biliaires intra-hépatiques et/ou du cholédoque. La prochaine étape consiste à établir le niveau d'obstruction, dans lequel une échographie abdominale a une précision d'environ 90%, et d'établir la cause de la jaunisse obstructive, dans lequel la précision de l'échographie est seulement d'environ 70%.

b) Jaunisse obstructive avec une obstruction haute.

Dans l'obstruction haute, on verra seulement les dilatations des voies biliaires intra-hépatiques (segmentaires ou dans le foie entier - en fonction de l'étiologie), le cholédoque aura une taille normale et la vésicule biliaire sera petite. La cause la plus fréquente de la jaunisse obstructive avec obstruction haute est tumorale, soit par cholangiocarcinome central (tumeur de Klatskin) (Fig.34), soit par d'autres tumeurs hépatiques primaires (carcinome hépatocellulaire, cholangiocarcinome périphérique) ou par des métastases du foie qui envahissent le hile ou les branches de l'arbre biliaire, provoquant leur dilatation en amont (Fig.35), ou par compression de la VBP par des adénopathies hilaires.



Figure. 34. Ictère obstructif - tumeur Klatskin

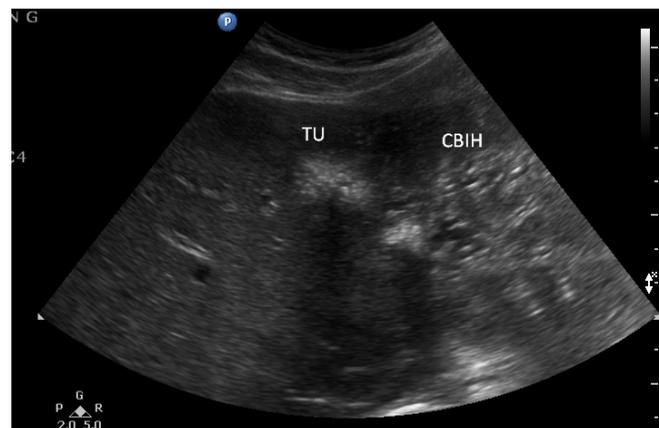


Fig.35. dilatations segmentaires des voies biliaires intra-hépatiques dans le lobe gauche du foie secondaires a l'invasion tumorale

En Europe, une cause rare de jaunisse obstructive avec obstruction haute est la lithiase intrahépatique. En échographie on verra la dilatation des voies biliaires intra-hépatique en amont des images hyperéchogènes linéaires, avec intense ombre postérieure (Fig.36).



Fig. 36. Lithiase intrahépatique

c) Jaunisse obstructive avec obstruction basse

Dans la jaunisse obstructive avec obstruction basse, outre la dilatation des voies biliaires intra hépatiques - on remarquera également la dilatation du cholédoque (Fig.37) et de la vésicule biliaire (patients sans cholécystectomie) - le signe échographique de Courvoisier-Terrier (Fig. 38).



Fig. 37. Ictère obstructif - VBP 10 mm



Fig. 38. Signe échographique de Courvoisier-Terrier

La cause la plus fréquente de la jaunisse obstructive avec obstruction basse est *la lithiase choledocienne*, dont l'aspect échographique est d'un VBP dilatée avec une image hyperéchogène a ombre postérieure dans la lumière (Fig.39, Fig. 40). Il est difficile de poser un diagnostic, étant donné que l'extrémité distale de la VBP est situé profondément. Nous devrions toujours soupçonner une

lithiase choledocienne chez un patient présentant une jaunisse obstructive soudainement installée après une colique, surtout s'il ou elle a été connue avec des calculs biliaires. L'examen doit être fait avec patience et persévérance pour confirmer ou éliminer ce diagnostic.



Fig.39. Fig.40. Ictère obstructif - lithiase choledocienne

Parfois, plusieurs calculs peuvent être vus dans la lumière de la VBP, dans certains cas, même une "VBP grincée" - plusieurs calculs dans la VBP, symptomatiques ou non. Dans ce cas, la lumière du cholédoque sera occupé par des images hyperéchogènes avec ombre postérieure (Fig.41).



Fig.41. "VBP grincée" (trois pierres dans le cholédoque distal)

Le carcinome de la tête du pancréas est une autre cause fréquente de la jaunisse obstructive. Cette fois, c'est un ictère progressivement installé, sans coliques, ou accompagné d'une légère douleur progressive et d'une perte de poids. En plus des signes échographiques de la jaunisse obstructive avec obstruction basse, une structure hypoéchogène peut être vue dans la tête du pancréas (Fig.42, Fig. 43).

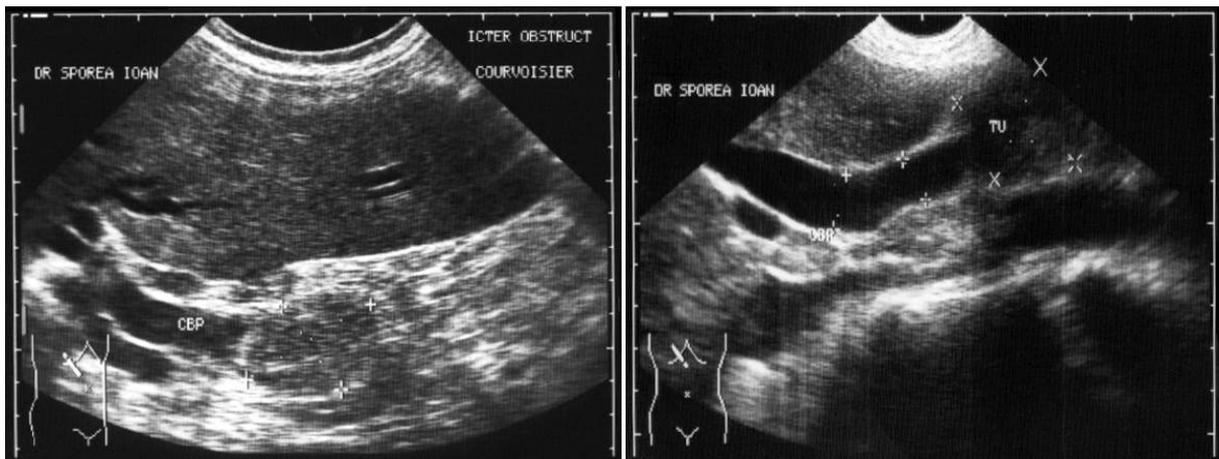


Fig. 42 and Fig. 43: La VBP dilatée se terminant par une masse hypoéchogène à la tête du pancréas

La *pancréatite chronique* peut générer une jaunisse obstructive due à une hypertrophie de la tête du pancréas ou d'un pseudokyste dans la tête du pancréas. L'échographie va montrer des signes de pancréatite chronique (des calcifications pancréatiques, dilatation du canal de Wirsung, lithiase Wirsungienne) et une tête du pancréas élargie (Fig. 44). Le VBP est comprimé par une tête du pancréas élargie, souvent inhomogène, avec calcifications, ou par une pseudokyste de la tête pancréatique (une image anéchoïque avec des murs échogène).

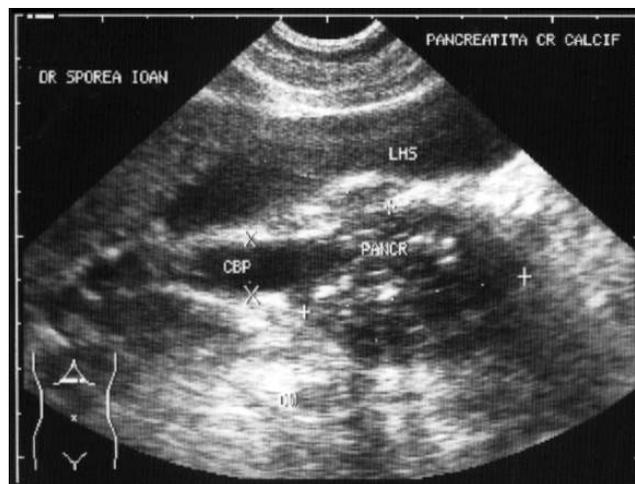


Fig.44. La VBP dilatée se terminant dans la tête de pancréas hypertrophique avec calcifications

L'*ampullome Vaterien* est une cause rare de la jaunisse obstructive avec évolution progressive, sans douleur, parfois accompagnée d'une anémie modérée. Comme il est une petite tumeur qui se développe vers le duodénum, il n'est généralement pas visible par ultrasons, seuls les signes de jaunisse obstructive avec un obstruction basse sont visualisés.

Une tumeur maligne (cholangiocarcinome) ou bénigne de la VBP (papillome) peut générer l'aspect échographique de la jaunisse obstructive, la tumeur apparaît comme une masse échogène dans la lumière de la VBP, sans l'ombre postérieure (Fig. 45), qui va se rehausser après le bolus de contraste au CEUS, un élément de diagnostic différentiel pour la lithiase et microlithiase du cholédoque, qui ne se rehausse pas à la suite du contraste.



Fig. 45. Matériau échogène sans ombre postérieure à la lumière d'une VBP dilatée

Des cas rares de jaunisse obstructive sont dus à des compressions extrinsèques du VBP par adénopathies hilaires ou par des parasites migrants (d'ascaris).

Chapitre 7.

L'ÉCHOGRAPHIE DU PANCREAS

1. Le pancréas normal

L'échographie du pancréas est la pierre angulaire de l'examen échographique. C'est pourquoi l'examen de cet organe est un stress permanent pour le débutant en échographie. Des centaines ou des milliers d'explorations sont encore nécessaires avant que l'examen du pancréas normal ou pathologique ne sont plus une tâche difficile. Les difficultés d'examen découlent de la localisation anatomique profonde de cet organe rétropéritonéal, qui peut être masqué par les intestins, le gaz intestinal agissant comme un écran qui empêche la pénétration des ondes ultrasonores.

Il est très important de connaître les points de repère anatomiques qui délimitent le pancréas: en arrière l'axe spléno-portal et en avant l'antra gastrique et le lobe gauche du foie.

L'examen commence à partir du haut de l'épigastre, une compression légère, progressive facilite l'examen en mobilisant le contenu de l'intestin. On utilise en particulier des sections transversales épigastriques, des transducteurs de 3,5 MHz (ou multifréquence) convexes sont préférés; chez les personnes minces (ou cachectiques) un transducteur linéaire de 5 MHz est nécessaire. Idéal pour examiner les patients est la condition de jeûne (7-8 heures), afin d'éviter l'interposition d'aliments et de gaz à partir de l'estomac entre le pancréas et le transducteur.

Le pancréas sera examiné à travers l'antra gastrique (si le transducteur est placé haut dans la région épigastrique), ou plus rarement, en dessous de l'antra (la position du transducteur est à mi-chemin entre l'appendice xiphoïde et l'ombilic). La meilleure fenêtre d'ultrasons pour l'examen du pancréas sera obtenue à travers le lobe hépatique gauche (qui se comporte comme une fenêtre à ultrasons pour le pancréas), ou trans-gastrique, en évitant les sections élevées (du côlon). Pour un meilleur examen trans-gastrique du pancréas, l'estomac (antra) ne doit pas contenir d'air (aérogastrie), et du liquide doit être présent dans l'estomac. La présence de liquide dans l'estomac joue le rôle d'une fenêtre d'ultrasons pour l'examen du pancréas. Ainsi, dans le cas d'une visualisation difficile du pancréas, le patient recevra 500-700 ml d'eau ordinaire qui formera une fenêtre d'ultrasons dans l'estomac. Après ingestion, 10-15 minutes sont nécessaires pour l'élimination des bulles de gaz du liquide ingéré, puis on peut procéder à l'exploration.

Lors de l'examen du pancréas à travers une section épigastrique transversale tout d'abord on doit détecter l'axe spléno-portal (la veine porte et la veine splénique) qui délimite le pancréas en arrière et qui apparaît comme une image transsonique (anéchoïque) situé en avant de la colonne

vertébrale, de l'aorte et la veine cave inférieure (Fig. 1) le pancréas est délimité en avant par l'antrum gastrique ou le lobe hépatique gauche (en fonction du niveau auquel la section transversale est réalisée) (Fig. 2).

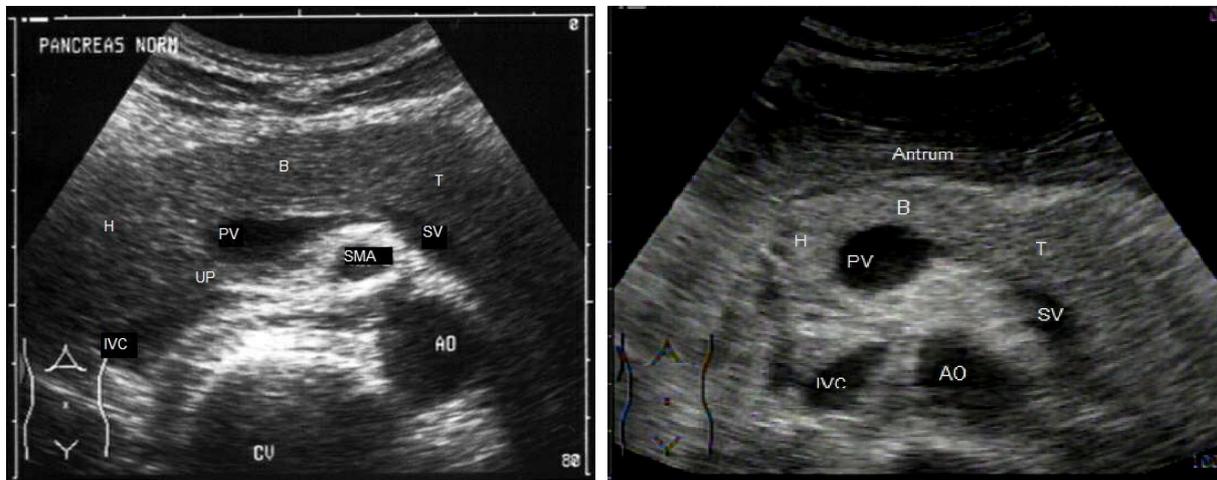


Fig.1, Fig.2: Repères anatomiques du pancréas normal: PV - veine porte; SV - veine splénique; SMA - artère mésentérique supérieure; AO-aorte; IVC - veine cave inférieure; CV -colonne vertébrale; H - tête du pancréas; B - corps du pancréas; T - queue du pancréas

Une autre repère vasculaire important est le tronc coeliaque, plus précisément l'artère splénique et l'artère hépatique: à leur émergence du tronc coeliaque elles se "couchent" au dessus du pancréas. Pour cette raison, quand on voit l'émergence du tronc coeliaque de l'aorte (l'aspect des "ailes d'albatros») (Fig. 3), le transducteur doit être légèrement incliné vers le bas et le pancréas apparaît dans le plan d'examen.

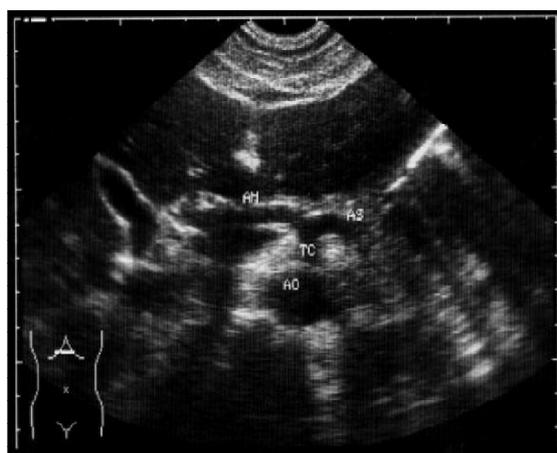


Figure. 3. L'émergence du tronc coeliaque (TC) à partir de l'aorte (AO), avec l'artère hépatique (AH) et artère splénique (AS)

La structure du parenchyme du pancréas est détectée entre le point de repère postérieur (axe spléno-portal) et le point de repère antérieur (l'antré gastrique et le lobe hépatique gauche). Le parenchyme pancréatique normal a une échogénicité proche de celle du foie (parfois légèrement hypoéchogène). Chez les patients obèses (dû au chargement de gras) ou les patients âgés (dû à la fibrose), le pancréas aura une échogénicité augmentée. Tous ces aspects sont normaux, à condition que la structure du parenchyme pancréatique soit homogène (fig. 4). Le ducte de Wirsung peut être visualisé en particulier chez les sujets jeunes, avec un diamètre normal de jusqu'à 2 mm. Habituellement, seulement un fragment du Wirsung est visible, rarement on voit toute sa longueur (Fig. 5).



Fig.4: Pancréas normal, hyperéchogène

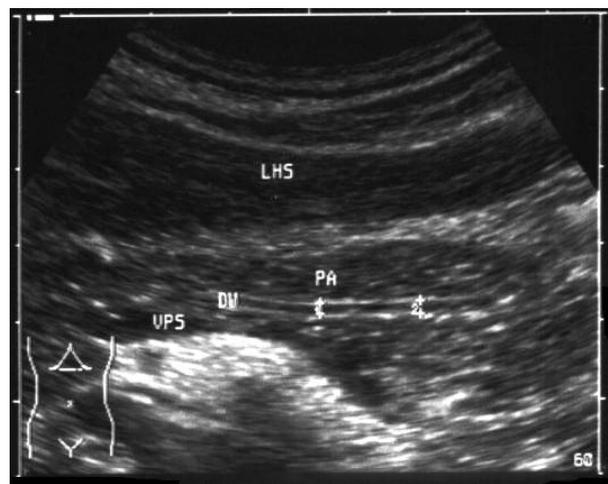


Fig. 5. Pancréas normal avec ducte de Wirsung normal

L'examen du pancréas en coupe transversale visualisera une partie importante du pancréas, mais l'ensemble du pancréas est presque jamais vu dans une section. Ceci est dû à la trajectoire légèrement ascendant de la queue du pancréas qui est plus difficile à étudier en raison de l'interposition du corps gastrique. Il est parfois plus facile de le visualiser par section oblique subcostal gauche (Fig. 6). Pour examiner la tête du pancréas une section sagittale est préférée. En examinant la tête du pancréas le processus uncinatus doit être identifié, qui apparaît comme une extension parenchymateuse entourant la veine porte (Fig. 7).

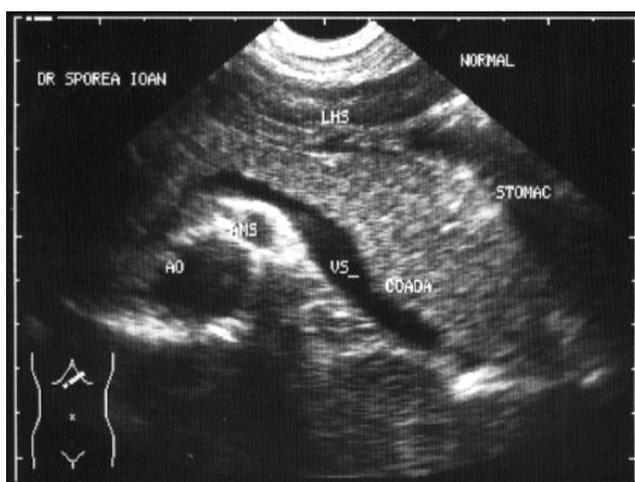


Fig.6. La queue du pancréas

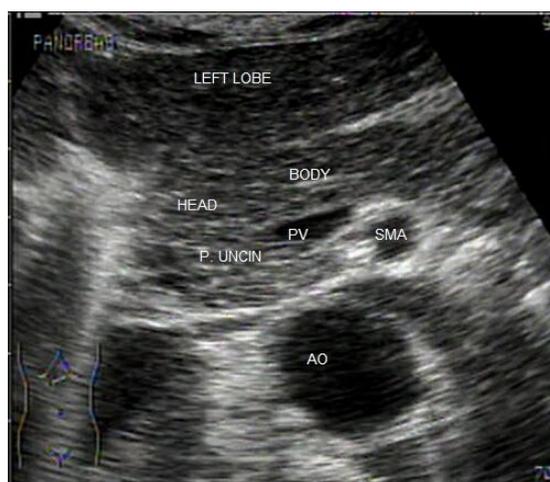


Fig.7. Processus uncinatus (P UNCIN)

En ce qui concerne la taille normale du pancréas des opinions sont divisées. Nous ne considérons pas la taille du pancréas comme très importante en raison de sa grande variabilité individuelle. Le plus facile à mesurer est le corps du pancréas, par mesure antéropostérieure dans la section transversale épigastrique le diamètre normal étant de 10-20 mm. La tête du pancréas est considéré comme normal jusqu'à 30 mm et la queue du pancréas jusqu'à 20-25 mm.

L'examen du pancréas par ultrasons peut être réalisée comme une procédure de routine, au cours d'une échographie abdominale de routine, ou comme une procédure ciblée, dans les cas présentant des symptômes douloureux épigastriques. Les principales maladies pancréatiques qui seront décrites dans ce chapitre sont: la pancréatite aiguë, la pancréatite chronique, les kystes et les tumeurs pancréatiques.

2. La pancréatite aiguë

C'est une inflammation aiguë du pancréas, le plus souvent générée par l'abus d'alcool et/ou la lithiase biliaire. C'est une maladie potentiellement grave (mortalité possible en cas de pancréatite aiguë nécrotique-hémorragique). Cependant, la grande majorité des cas de pancréatite aiguë sont des formes légères, œdémateuses.

Les principales causes de pancréatite aiguë (PA) sont la consommation aiguë d'alcool (pancréatite alcoolique aiguë) et la lithiase biliaire (pancréatite aiguë biliaire). Les causes rares sont les suivants: les médicaments, les oreillons, l'hypertriglyceridemie sévère, le traumatisme du pancréas, la CPRE (endoscopique cholangiopancreatographie rétrograde), les anomalies anatomiques du pancréas (pancréas divisum), la pancréatite familiale, etc. Le tableau clinique de la pancréatite aiguë est généralement caractérisée par une douleur «en bande» ou une douleur épigastrique, souvent avec une irradiation postérieure, avec ou sans vomissements, l'altération de l'état général qui

peut aller jusqu'à un choc. Un facteur pronostique suggestif d'évolution sévère est une valeur accrue de la protéine C-réactive (CRP) supérieur à 150 mg%.

Les essais utiles pour le diagnostic de PA sont: l'échographie abdominale (peut-être l'échographie de contraste); la tomodensitométrie (CT); éventuellement le CPRE (pour sphinctérotomie, en cas de pancréatite aiguë biliaire).

L'aspect échographique de PA n'est pas toujours très suggestif. Dans les formes légères, œdémateuses de PA, l'échographie ne peut pas fournir de données de diagnostic. L'élément le plus caractéristique de la PA est l'œdème pancréatique, ce qui provoque un élargissement du pancréas (pancréas grand, hypoéchogène) (Fig. 8). Dans les cas graves de PA on peut observer un élargissement et l'aspect hyperéchogène de bursa omentalis (bursa omentalis est une cavité virtuelle, délimité en avant par l'estomac et en arrière par le bord antérieur du pancréas) (Fig. 9). Dans la PA sévère on peut observer quelquefois un épanchement pleural gauche ainsi qu'un épanchement péritonéal dans divers endroits, aussi des anses intestinales parétiques remplies de liquide transsonique, visibles dans les zones péripancréatiques; ou des collections dans la bursa omentalis. (Fig. 10, Fig. 11)

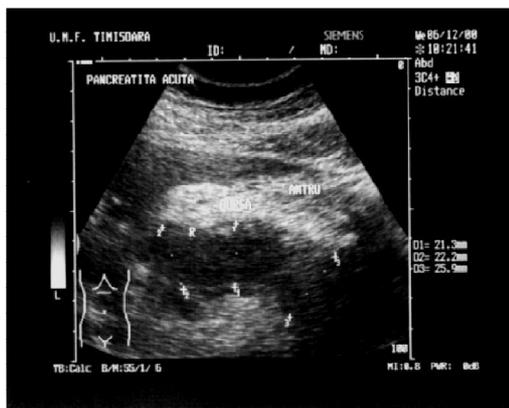


Fig8. PA: pancréas hypoéchogène, imprécis défini

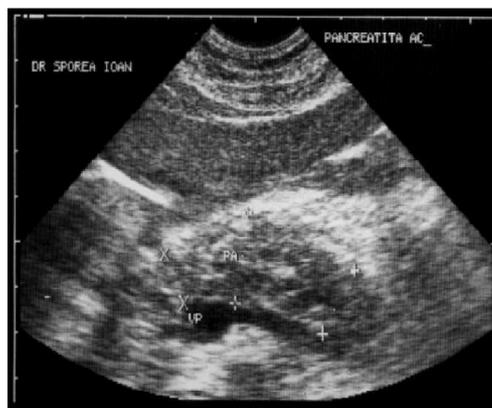


Fig. 9. PA: pancréas hypoéchogène, élargi



Fig.10. PA - collection de la bourse.



Fig.11 PA - collection péripancréatique

Une question importante est le cas des patients atteints de PA dans lesquels le pancréas ne peut pas être évalué de manière adéquate par ultrasons (grande quantité d'air dans le côlon, boucles parétiques, l'obésité extrême, une douleur intense dans l'abdomen supérieur due à la pression avec le transducteur, etc.). Dans ces cas, CT est préférable, qui permettra d'évaluer avec précision les lésions.

L'évaluation échographique de la vésicule biliaire est utile pour définir l'étiologie de la PA. Principalement, on peut voir les calculs vésiculaires, spécialement les petits calculs peuvent être impliqués. L'évaluation de la voie biliaire principale (VBP) est parfois difficile, mais une dilatation potentielle n'est pas difficile à visualiser. La partie terminale du VBP est mieux vue par échographie endoscopique.

L'échographie de contraste (CEUS) peut être effectuée habituellement le 4ème jour après l'apparition de la douleur et est utile pour l'évaluation de la nécrose pancréatique, dans les cas de pancréatite aiguë sévère, mais seulement si le patient a une fenêtre échographique appropriée. Après l'injection de SonoVue, le pancréas est rehaussé par l'agent de contraste en quelques secondes, à l'exception des zones nécrotiques (permettant leur évaluation) (Fig.12. A, b).

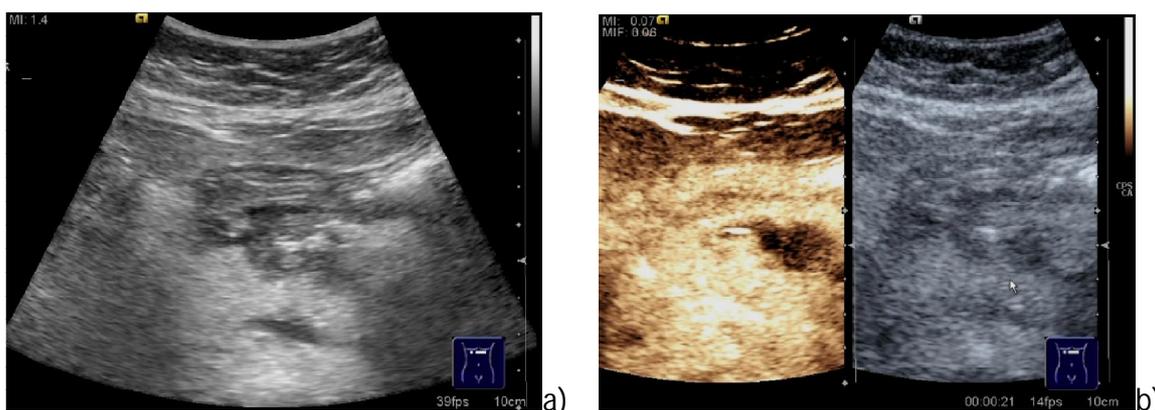


Fig.12. a) PA échographie standard - zone inhomogène dans le corps du pancréas; b) PA - Phase artérielle du CEUS, la zone inhomogène dans l'échographie standard ne se rehausse pas suivant l'injection de contraste - zone nécrotique.

La contribution du CT à la mise en scène du PA est incontestable, de sorte qu'il est recommandé dans tous les cas de PA sévère dans lequel CEUS n'a pas pu être effectué ou est inconcluant.

Si l'échogénicité des zones nécrotiques n'est pas complètement anéchoïque un abcès du pancréas est soupçonnée (une zone anéchoïque/hypoéchogène dans le pancréas chez un patient atteint de fièvre et de leucocytose)(Fig. 14). Dans ces cas on peut faire une ponction aspirative par aiguille fine guidée par l'échographie, suivie par la culture du fluide, ou par un examen de frottis. En outre, la collection peut être drainée par placement d'un tube de vidange guidée par l'échographie.



13. PA - zone anéchoïque dans la queue pseudokyste?



Fig. 14. PA- zone hypoéchogène dans le du pancréas- corps du pancréas - abcès?

3. La pancréatite chronique

C'est un processus inflammatoire chronique du pancréas qui évolue vers la destruction progressive de l'organe, accompagné de calcifications parenchymateuses, ainsi que de la dilatation du canal de Wirsung en raison de la présence de calculs. L'étiologie de la pancréatite chronique (PC) implique comme principal facteur la consommation chronique d'alcool à des doses pathologiques (supérieur à 60-70 grammes d'alcool pur/jour chez les hommes et 30-40 grammes/jour chez les femmes). D'autres facteurs étiologiques sont beaucoup moins fréquents: hyperparathyroïdie, pancréatite chronique familiale, etc.

L'échographie abdominale est une méthode de diagnostic utile dans la PC. On peut établir le diagnostic de PC chez un patient qui est souvent asymptomatique ou paucisymptomatique (détection accidentelle) ou pendant l'évaluation d'un patient présentant des symptômes abdominaux, où il va préciser la cause de la maladie.

Les changements échographiques en PC sont liés aux changements de la structure du parenchyme et aux changements ductulaires. Dans la pancréatite chronique, la structure parenchymateuse sera hétérogène (en raison des zones fibrotiques) (Fig.15). Des calcifications pancréatiques peuvent se produire. Ces calcifications sont d'habitude petites, difficile à voir par ultrasons, mais parfois elles sont grandes, générant une ombre postérieure (Fig.16). Le contour du pancréas peut être irrégulier. La taille du pancréas peut être légèrement agrandie ou au contraire, il peut être plus petit, dans la PC atrophique.



Fig. 15 PC - pancréas hétérogène

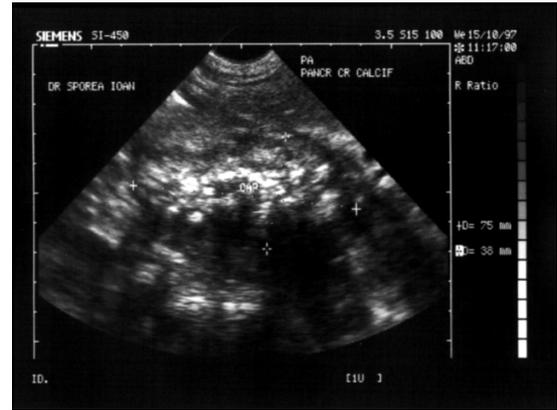


Fig.16. PC - Pancréas avec calcifications

Les changements du ducte de Wirsung (DW) sont des éléments clés pour PC. Le DW semble être "trop bien vu" dans les cas typiques, d'un diamètre supérieur à 2 mm (Fig. 17). Dans les formes sévères, le DW est 7-9 mm de taille (Fig.18), et peut remplacer presque complètement le corps du pancréas. Dans des nombreux cas, le DW est irrégulier, avec des agrandissements et des rétrécissements et parfois des calculs de tailles variables, jusqu'à 10 mm, qui génèrent une ombre postérieure marquée (Fig. 19, Fig. 20) peuvent être visualisés.



Fig. 17. PC – DW large – 3 mm

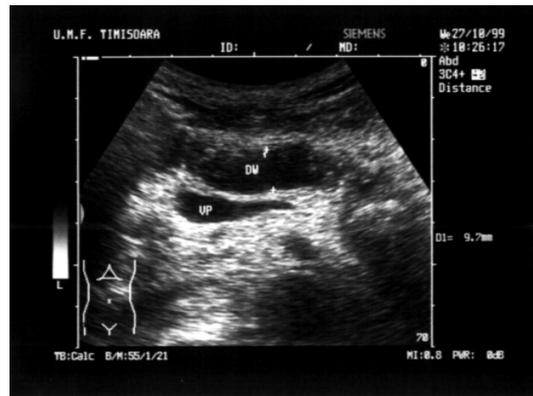


Fig.18. PC – DW large – 9 mm

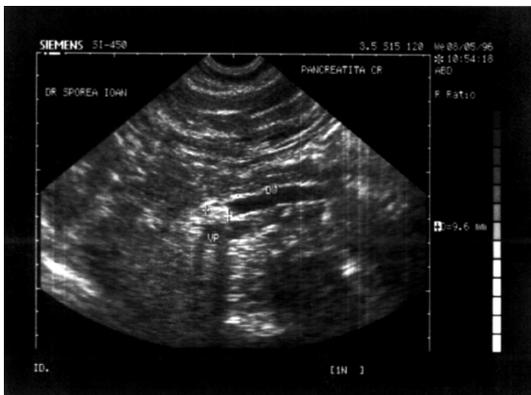


Fig. 19 – PC: lithiase dans le DW



Fig. 20–PC: DW large avec un calcul de 2 cm

Il est possible de confondre l'axe spléno-portal ou l'artère splénique avec un canal de Wirsung dilaté. Afin de clarifier cette situation, l'axe spléno-portal doit être détecté, éventuellement en suivant la veine porte jusqu'à l'hile, et l'artère splénique de son émergence à partir du tronc cœliaque, et de les visualiser à l'aide de Doppler couleur ou puissance Doppler (le Doppler absent dans le DW).

Dans les cas de PC hypertrophique, il est relativement difficile de différencier la pancréatite chronique céphalique d'un carcinome de la tête du pancréas. Celui-ci apparaît habituellement comme une masse hypoéchogène, moins rehaussant à CEUS. CA 19-9 est élevée dans le cancer du pancréas et est utile pour le diagnostic différentiel.

Dans tous les cas de PC, l'aspect de la voie biliaire principale et des voies biliaires intra-hépatiques doit aussi être évalué en raison de la potentielle compression du VBP par un PC hypertrophique (qu'elles soient ou non dilatées).

La présence des pseudokystes pancréatiques est relativement courante dans le PC. Ils apparaissent comme des masses anéchoïques, avec un mur défini, avec différentes localisations et tailles. (Fig. 21, Fig. 22).



Fig. 21. Pseudokyste de la tête du pancréas

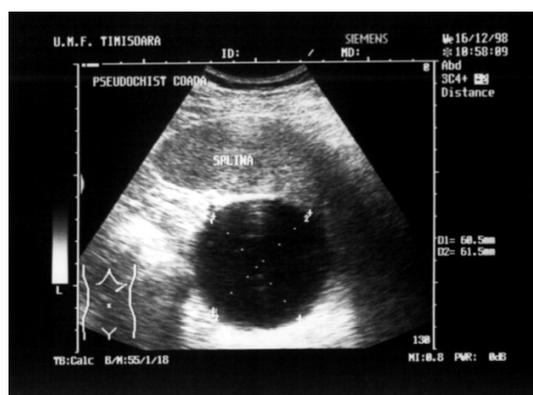


Fig.22.Pseudokyste de la queue du pancréas

Une fois diagnostiqués, les pseudokystes peuvent être mesurés et suivis (croissance ou résorption). Il est également possible d'effectuer une ponction guidée par échographie, pour les différencier des cystadénocarcinomes, ou pour des raisons thérapeutiques. Les pseudokystes du corps du pancréas sont faciles à diagnostiquer, même par un débutant en échographie, mais ceux de la tête et de la queue du pancréas peuvent soulever des problèmes de diagnostic échographique. Pour la tête du pancréas, des sections perpendiculaires au rebord costal droit sont utiles, tandis que l'évaluation de la queue du pancréas en procubitus, avec la visualisation du pseudokyste caudal à travers la fenêtre échographique du rein gauche, peut être utile.

Le diagnostic différentiel échographique de PC est fait avec une pancréatite aiguë (où le pancréas est agrandi et hypoéchogène); avec l'ampullome du Vater (dans lequel la dilatation du DW est généralement accompagnée par la dilatation concomitante de la VBP); avec des tumeurs rétropéritonéales situés dans l'abdomen supérieur; ou avec des tumeurs pancréatiques intracanalaires papillaires mucineuses (IPMT) qui ne doivent pas être négligées.

Le diagnostic différentiel avec les tumeurs pancréatiques est difficile. Il peut y avoir des problèmes en ce qui concerne la différenciation de la pancréatite chronique avec hypertrophie céphalique et la tumeur de la tête pancréatique (la dernière est le plus souvent hypoéchogène); le CEUS, l'échographie endoscopique (EUS) ou l'élastographie EUS sont utilisés pour la différenciation. En outre, il est difficile de différencier un pseudokyste du pancréas avec des septa d'un adénome pancréatique ou d'un cystadénocarcinome ou d'une tumeur pancréatique mucineuses.

Le CT est la méthode la plus efficace pour l'évaluation du pancréas dans la pancréatite chronique. Il peut évaluer la présence de calcifications, des zones hypodenses soupçonnées de malignité et des pseudokystes.

EUS est également une méthode sensible de l'évaluation dans PC, montrant des détails fins que les changements locaux dans la structure du pancréas ou des dilatations discrètes de la DW. Aussi la biopsie guidée par échographie sera possible dans toute lésion suspectée de malignité.

4. Tumeurs du pancréas

Les tumeurs du pancréas comprennent toutes les tumeurs qui commencent dans le tissu pancréatique. Elles peuvent être bénignes ou malignes. Parmi ces dernières, le plus commun est le cancer du pancréas, mais il y a aussi les tumeurs pancréatiques neuroendocrines, les néoplasmes kystiques et finalement les tumeurs ampullaires (de l'ampoule de Vater).

a) *Le carcinome du pancréas* est plus fréquent chez les hommes que chez les femmes et il se développe habituellement chez les patients âgés de plus de 60 ans. L'aspect échographique est celui d'une masse plus souvent hypoéchogène, avec des tailles variables (1-5 cm) (fig. 23, fig. 24, fig. 25) généralement mal délimitée (fig.23, fig 25), parfois d'une grosse tumeur, inhomogène en particulier, envahissant les vaisseaux adjacents (fig.26). Cette invasion peut être mise en évidence à l'aide du Doppler ou du CEUS, et est utile pour l'évaluation préopératoire.



Fig. 23. Tumeur de la tête du pancréas



Fig. 24. Petite tumeur du corps du pancréas

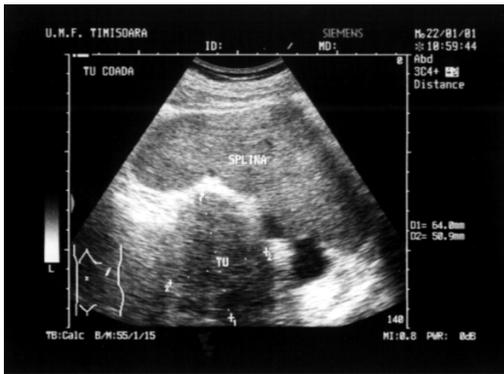


Fig. 25. Tumeur de la queue du pancréas

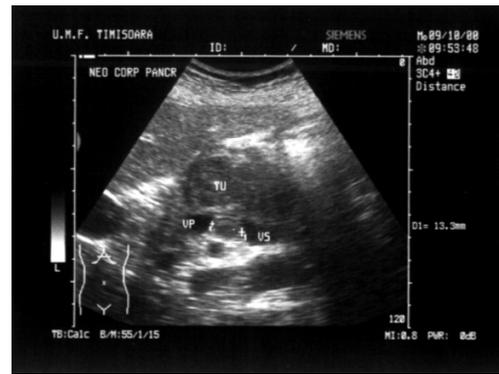


Fig. 26. Tumeur du corps du pancréas – invasion de l'axe splenoportal

Souvent, on peut être confrontés à un patient âgé avec un syndrome d'ictère indolore. L'échographie peut relativement facilement établir le diagnostic de la jaunisse obstructive, mais constater la cause de l'obstruction par des ultrasons est plus difficile, même pour un examinateur expérimenté (masse hypoéchogène de la tête du pancréas qui obstrue le VBP) (Fig. 27)



27.VBP qui se termine par une tumeur de la pancréatique



Fig. 28. Petit tumeur neuroendocrinienne tête du corps du pancréas

b) les tumeurs pancréatiques neuroendocriniennes sont relativement rares. Les principales tumeurs pancréatiques endocrines sont: le gastrinome, l'insulinome, le glucagonome, le somatostatine, le VIP-ome. Une de leurs caractéristiques est le taux de métastases hépatiques élevé, même quand ils sont petits, les métastases du foie sont souvent les premières diagnostiquées.

L'aspect échographique des tumeurs endocrines est celui des masses pancréatiques, généralement bien délimitées, de petite taille (5-20 mm), hyper- ou hypoéchogènes (Fig. 28). Une tumeur endocrine est diagnostiquée par échographie très rarement; il est le plus souvent mis en évidence par CT et en particulier, par EUS, la méthode de choix qui permet la biopsie guidée par échographie qui certifiera le diagnostic. L'aspect en échographie standard ou EUS ne permet pas la différenciation d'un carcinome pancréatique d'une tumeur neuroendocrinienne. Seule la biopsie (le

plus souvent EUS guidée) peut faire cette différenciation. CEUS révèle une tumeur hyper vasculaire, contrairement à l'adénocarcinome, qui est habituellement hypo vascularisé.

c) *les tumeurs pancréatiques kystiques* sont relativement rares. Une image anéchoïque du pancréas détecté par échographie est dans la plupart des cas, un pseudokyste pancréatique. S'il n'y a pas d'antécédents ou de signes d'imagerie de pancréatite aiguë ou de pancréatite chronique, la problématique d'une tumeur pancréatique kystique doit être soulevée. Les tumeurs pancréatiques kystiques peuvent être de deux types: adénome micro kystique et cystadénome mucineux.

L'adénome micro kystique est une tumeur bénigne formée par de multiples petits kystes, moins de 2 cm de diamètre, le plus souvent trouvés dans la tête du pancréas, habituellement une découverte accidentelle. L'aspect échographique est celui d'un conglomérat de plusieurs petites images anéchoïques (figure 29), habituellement si petits qu'ils ne peuvent pas être individualisés, générant ainsi un aspect inhomogène hétérogène.



Figure. 29. a) adénome micro kystique (images agglomérées transsoniques pancréatiques céphaliques). b) la même image avec un plus haut grossissement.

Le cystadénome mucineux ou cystadénome pancréatique (qui peut parfois être malin: cystadénocarcinome) apparaît dans l'échographie comme une image anéchoïque, habituellement plus de 2 cm de diamètre, uni ou multiloculaire, généralement situé dans la queue du pancréas. La présence d'une apparence plutôt hypoéchogène que anéchoïque, ou des excroissances internes suggèrent le diagnostic de carcinome (fig.30, fig. 31). La biopsie guidée par échographie percutanée ou par EUS du kyste est utile; elle mettra en évidence un fluide mucineux qui certifiera le diagnostic. Contrairement aux pseudokystes post-PA où le fluide aspiré n'est pas mucineux, les cystadénomes mucineux ont une indication chirurgicale en raison du risque élevé de malignité. Le diagnostic de cystadénocarcinome est certifiée par dosage de l'antigène carcinoembryonnaire (CEA) dans le liquide aspiré.



Fig. 30. Cystadénome de la queue du pancréas.



Fig.31.Cystadénome de la queue du pancréas

D'autres techniques d'imagerie qui permettent le diagnostic dans les tumeurs pancréatiques kystiques sont CT, IRM, CPRE et en particulier, EUS. Ce dernier pourra facilement visualiser les microkystes dans l'adénome micro kystique ou des excroissances à l'intérieur du kyste dans le cystadénocarcinome du pancréas.

Chapitre 8.

L'ÉCHOGRAPHIE DE LA RATE

1. La rate normale

La rate, le plus grand organe lymphatique du corps, est située dans la loge splénique, son aspect échographique est celui d'une structure parenchymateuse avec échogénicité proche de celle du foie. La meilleure évaluation échographique se fait à travers des sections intercostales gauches, si possible en inspiration profonde bloquée, de sorte que la rate (située sous le diaphragme, entièrement dans le thorax) soit accessible à l'examen. Fréquemment, la rate a la forme d'un croissant ou d'un grain de café, le diamètre longitudinal maximal de 12 cm. Des formes normales sont aussi, la forme triangulaire, celle globulaire ou la forme d'une virgule. La rate a une face convexe, en contact avec le diaphragme et une face concave, orientée vers la médiane, qui comprend le hile splénique. Le pôle supérieur splénique est en relation avec le diaphragme et le pôle inférieur est en contact avec le côlon gauche.

Des rates accessoires peuvent exister: structures rondes ou ovales avec échogénicité similaire à celle de la rate, situées près du hile ou à l'un des pôles de la rate. Habituellement, il y a une rate accessoire unique, rarement multiple, avec un diamètre d'environ 10-25 mm. Une rate accessoire est totalement asymptomatique, est souvent de découverte accidentelle dans 5-15% de la population. Le diagnostic différentiel échographique de la rate accessoire doit être fait avec des ganglions lymphatiques hypertrophiés dans les maladies hématologiques, avec des tumeurs de la queue du pancréas (hypoéchogènes), ou peut-être avec la thrombose anévrismale de la veine splénique. L'utilisation de CEUS peut aider au diagnostic différentiel, car suivant le bolus de contraste, la rate accessoire se rehausse de façon similaire à la rate adjacente.



Fig. 1. La rate normale



Fig.2 La rate normale avec une rate accessoire dans le hile

L'examen de la rate sera menée de manière à inclure les deux pôles spléniques dans le plan d'ultrasons, permettant la mesure précise des deux diamètres: longitudinal et transversal. L'échogénicité de la rate est généralement similaire à celle du foie, ou un peu plus hypoéchogène, mais homogène. La rate peut être hétérogène dans les maladies hématologiques (lymphomes), dans l'hypertension portale, dans les maladies granulomateuses, amyloses, etc. (Fig. 3).

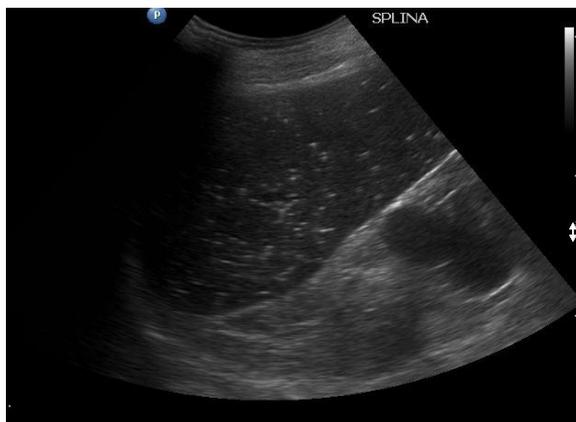


Fig.3. Splénomégalie avec calcifications

D'un point de vue clinique, l'évaluation échographique de la rate est importante dans le contexte des maladies hématologiques, infectieuses et du foie, après un traumatisme ou une intervention chirurgicale abdominale, en cas de fièvre avec une cause inconnue.

2. Splénomégalie

La splénomégalie est définie comme une hypertrophie de la rate de plus de 12 cm sur son axe long. Certains auteurs considèrent une taille normale de la rate jusqu'à 11 cm, d'autres, jusqu'à 13 ou même 14 cm, mais la majorité des ultrasonographistes considèrent 12 cm comme étant la limite supérieure de la normale. Bien sûr, il existe des variations en fonction de la taille et le sexe. Une rate de 12 cm n'a pas la même signification chez un homme de 195 cm pesant 110 kg comme chez une femme de 155 cm pesant 50 kg.

Dans la pratique clinique actuelle, la splénomégalie est causée principalement par des maladies hépatiques et hématologiques. La splénomégalie causée par les maladies infectieuses ou parasitaires est exceptionnelle en Roumanie. Les signes cliniques sont le plus souvent absents. Dans certains cas, la splénomégalie est découverte fortuitement. À d'autres moments, il y a des signes d'une maladie hépatique sous-jacente (jaunisse de la peau et de la sclérotique, l'ascite, la circulation abdominale collatérale, saignement gingival ou épistaxis), ou d'une maladie hématologique (anémie, asthénie, fièvre, des ganglions lymphatiques périphériques). Les élargissements importants de la rate peuvent causer de l'inconfort douloureux ou une sensation de poids dans l'hypochondre gauche.

L'aspect échographique est celui d'une augmentation du volume de l'organe. Il peut y avoir une splénomégalie légère (jusqu'à 13-14 cm), splénomégalie modérée (15-16 cm), et une splénomégalie importante (plus que ces valeurs) (Fig. 4, Fig. 5). En ce qui concerne la modification de l'échogénicité de la rate, l'étiologie hépatique ou hématologique ne peut pas être établie seulement en fonction des changements d'échogénicité.



Fig. 4. Splénomégalie modérée - 144 mm



Fig. 5. Splénomégalie important - 191 mm

L'échographie évaluera les signes possibles de l'hypertension portale (par exemple varices spléniques) (Fig. 6) ou une cirrhose du foie (hétérogénéité hépatique - Fig.7, le développement de nodules sur la surface du foie, paroi doublé de la vésicule biliaire, ascite - Fig. 8), dans ce cas, il est clair que la splénomégalie est due à une maladie hépatique chronique. Les adénopathies abdominales (coeliaques et des ganglions lymphatiques inter aorto-caves) avec des dimensions de 2-5 cm (fig. 9) et une croissance rapide de la taille de la rate sont évocateurs d'une hémopathie maligne.

L'échographie Doppler de l'axe spléno-portal est utile pour visualiser une thrombose possible avec splénomégalie secondaire.



Fig. 6. Varices spléniques



Fig. 7. Hétérogénéité hépatique - cirrhose du foie



Fig. 8. Surface irrégulière du foie, ascite - cirrhose du foie



Fig.9. Adénopathies épigastriques - lymphome

3. Trauma de la rate

Au cours des dernières années, en raison de l'augmentation du nombre d'accidents de la circulation routière, le nombre de traumatismes spléniques a également augmenté. Ainsi, les ruptures de la rate ou les hématomes intra spléniques ou sous capsulaires sont devenu de plus en plus fréquentes. L'examen échographique d'un patient avec un traumatisme de la rate est difficile (le patient dans un état grave ou critique, parfois polytraumatisé et ne peut pas coopérer à l'inspiration profonde et à l'arrêt de la respiration). En le même temps, l'évolution potentiellement sévère d'une lésion splénique non diagnostiquée (l'hématome splénique à une rupture en deux phases) peut mettre en danger la vie du patient. Pour cette raison, s'il n'y a aucune certitude que la rate a été complètement et correctement visualisée par ultrasons, un scanner abdominal avec contraste sera toujours recommandé. Toutefois, si la fenêtre de l'échographie est bonne et si l'échographiste est expérimenté, CEUS peut être fait, ce qui évite l'irradiation du patient. CEUS pourra correctement identifier la zone d'hématome (pas de rehaussement suivant le contraste), et ensuite permettra une surveillance si la chirurgie n'est pas effectuée.

L'examen échographique d'un patient blessé à la suite d'un traumatisme de la circulation routière, de chutes ou de coups, commence par la recherche de liquide dans la cavité péritonéale. Le fluide peut être détecté dans l'espace de Douglas, péri splénique, ou dans l'espace de Morrison, avec un apparence hypoéchogène plutôt qu'anéchoïque. En cas d'incertitude, on peut faire une paracentèse exploratoire guidée par l'échographie pour mettre en évidence le sang.

L'évaluation de la loge splénique peut révéler une rate complètement normale ou des changements pathologiques. Il est important de visualiser chaque région de la rate et de vérifier l'intégrité de la capsule splénique. Omettre le balayage de chaque pôle peut conduire à manquer une zone pathologique. La face diaphragmatique de la rate (la face convexe) doit être attentivement analysée, car elle peut parfois être masquée par l'air de la base du poumon gauche. Alternant les espaces intercostaux, examinant à la fois en décubitus dorsal et en décubitus latéral droit on peut minimiser ce risque.

La rupture splénique implique, en plus de l'hémopéritoine, l'apparition d'une discontinuité dans la capsule splénique, avec la présence d'un hématome perisplénique hypoéchogène mal circonscrit. L'hématome sous-capsulaire a des tailles variables et apparaît comme un croissant hypoéchogène entourant la rate. L'hématome intra splénique apparaît comme une zone hypoéchogène mal circonscrite, située à l'intérieur de l'organe. Il y a un risque d'une rupture en deux phases de l'hématome sous-capsulaire, avec hémorragie secondaire sévère.



Fig.10. Hématome sous-capsulaire



Fig.11. Hématome intrasplénique et péricapsulaire

4. Infarctus splénique

L'infarctus splénique survient plus fréquemment chez les patients atteints de splénomégalie importante, en raison de l'interruption de la circulation sanguine à une certaine partie de la rate. L'infarctus splénique est cliniquement traduit par une douleur soudaine dans l'hypochondre gauche, plus ou moins intense. Dans l'examen échographique, l'infarctus splénique apparaît comme une zone triangulaire iso ou hypoéchogène, avec la pointe vers l'hile splénique et la base vers la capsule splénique (Fig. 12). Dans CEUS, l'infarctus splénique apparaît comme une zone qui ne se rehausse pas par rapport aux tissus environnants (dans toutes les phases vasculaires) (Fig.13) avec des bords mal délimités ou clairs. Durant la phase artérielle, l'artère amputée peut être observée à l'extrémité de la zone d'infarctus, ainsi qu'un rehaussement de la bordure de la zone d'infarctus. Dans les infarctus atypiques, ronds ou ovales, le diagnostic est suggéré par le manque d'apport de contraste. Un infarctus massif comprenant presque entièrement toute la rate apparaîtra comme totalement non rehaussé par rapport au rein adjacent.



Figure. 12. Infarctus splénique - standard US



Fig.13. Infarctus splénique - CEUS (zone non rehaussante)

5. Abscès de la rate

Un abcès splénique est défini comme une collection purulente dans la loge splénique. Il peut être secondaire à une chirurgie, à un traumatisme splénique (hématome infecté), ou peut se développer au cours de l'évolution d'une endocardite bactérienne. Le tableau clinique est souvent septique, avec de la fièvre, des frissons, un état général altéré.

L'aspect échographique est celui d'une masse hypoéchogène mal délimitée (Fig.14). Les abcès spléniques peuvent aussi être inhomogènes ou, plus rarement, hyperéchogènes. Le diagnostic différentiel de l'échographie est fait avec des tumeurs spléniques, les kystes spléniques, les infarctus splénique ou un hématome splénique. L'information clinique est importante car l'état septique est très suggestif pour le diagnostic. CEUS et CT avec contraste, et éventuellement aspiration diagnostique à l'aiguille fine sont extrêmement utiles pour le diagnostic final.



Fig.14. Abscès splénique (zone légèrement hypoéchogène, y compris les zones anéchoïques, dans la concavité de la rate)

6. Kystes spléniques

Les kystes spléniques ne sont pas très fréquents. En échographie, ils apparaissent comme des zones anéchoïques dans la rate. Ils peuvent être des kystes hydatiques (rares, à la suite de l'infection par *Echinococcus multilocularis* dans la rate) ou kystes non-parasitaires.

Les kystes hydatiques spléniques ont une paroi épaisse, et des vésicules filles (septa intérieurs épais) peuvent être fréquemment observés - apparence similaire avec le kyste hydatique du foie. Le test sérologique de l'échinococcose est généralement positif.

Les kystes non-parasitaires ont une paroi fine et un contenu anéchoïque (Fig. 15), rarement avec fins septa intérieurs (Fig. 16) - apparence similaire à des kystes biliaires hépatiques. L'amplification postérieure derrière les kystes est présente. Ils ne sont pas symptomatiques et peuvent rarement se compliquer par une hémorragie intra kystique.

Les deux kystes: hydatiques et les kystes non-parasitaires ne se rehaussent pas à l'imagerie de contraste (CEUS et CT).



Fig. 15. Petit kyste splénique - pôle supérieur



Fig. 16. Kyste splénique avec de fins septa intérieurs

7. Les tumeurs de la rate

Dans la pratique clinique, les tumeurs spléniques sont relativement rares. Souvent, ce sont des tumeurs malignes, en particulier les lymphomes et les sarcomes. Parmi les tumeurs bénignes, les hémangiomes sont les plus communs.

L'aspect échographique des lymphomes spléniques est généralement hypoéchogène, souvent inhomogène et mal circonscrit. Il peut être la première découverte de la maladie, ou peut être détecté chez un patient souffrant d'un lymphome Hodgkin connu ou d'un lymphome non hodgkinien. La détection des lésions spléniques sera suivie par la recherche de potentiels ganglions lymphatiques abdominaux élargis.

D'autres tumeurs spléniques malignes sont les sarcomes (Fig. 17) et les métastases (Fig. 18).



Fig.17. Sarcome splénique



Fig.18. Métastase splénique

Les hémangiomes spléniques ont un aspect hyperéchogène, sont bien définis, avec une apparence similaire à celle des hémangiomes hépatiques (Fig.19).



Fig.19. Hémangiome splénique

Le diagnostic différentiel échographique doit être faite avec un abcès splénique, un hématome ou avec l'infarctus splénique.

Dans la pratique clinique, la détection d'une masse splénique pose de sérieux problèmes de diagnostic différentiel. Celle ci est souvent une lésion maligne, et les autres méthodes de diagnostic (CT, IRM) ne fournissent aucune information supplémentaire. Si l'imagerie ne parvient pas à clarifier une masse splénique, la biopsie échoguidée de la masse peut être une option, les accidents hémorragiques après la biopsie splénique a l'aiguille fine étant relativement rares (environ 1%).

Chapitre 9.

L'ÉCHOGRAPHIE DES REINS

1. Les reins normaux

L'échographie est actuellement la méthode d'imagerie la plus fréquemment utilisée pour l'évaluation du rein. L'urographie intraveineuse est principalement utilisée pour évaluer l'aspect fonctionnel du rein, alors que la TDM et l'IRM sont principalement utilisées pour la clarification des masses tumorales.

Les reins sont des organes rétropéritonéaux, avec une taille de 10-12 / 5-6 / 3 cm. A partir de la taille moyenne normale de ces organes, les problèmes de pathologie rénale (petits ou grands reins) peuvent être évalués. L'examen échographique du rein est effectué de préférence avec des transducteurs convexes de 3,5 MHz. L'approche de l'échographie rénale peut être à travers les lombes (avec le patient en décubitus ventral), par voie latérale (décubitus latéral droit pour l'examen du rein gauche, et l'examen est fait à travers la région latérale gauche abdominale et vice versa), ou à travers des coupes sagittales en un patient en décubitus dorsal. En général, le rein droit est plus facile à visualiser par des sections latérales ou avec le patient en décubitus dorsal, en utilisant le foie comme une fenêtre acoustique. Pour le rein gauche, l'examen est plus facile dans les sections latérales ou dorsales. Des sections intercostales supplémentaires sont souvent utilisées pour l'échographie rénale.

L'anatomie ultrasonographique normale du rein comprend l'évaluation du pyelum et l'évaluation du parenchyme (cortex). En général, le pyelum normal est hyperéchogène et le cortex est hypoéchogène. La différenciation ultrasonographique entre le cortex et la médulla est possible seulement chez les enfants et les personnes minces. Dans la pratique ultrasonographique courante, cette distinction est impossible, de sorte que seul le pyelum et le parenchyme seront discutés (Fig. 1).



Fig.1. Rein normal: le pyelum central, hyperechogene; le cortex, peripherique, hypoechoogene

Les reins ont anatomiquement un axe légèrement oblique, de sorte que leur plan de balayage doit être ajusté à cet axe, afin d'obtenir une image rénale complète (l'axe longitudinal du rein). En coupe transversale, approximativement au milieu du rein, l'hile rénal avec l'artère rénale et la veine rénale peuvent être mis en évidence. La connaissance de l'anatomie de cette région est nécessaire pour l'évaluation des structures vasculaires en cas de suspicion d'embolie veineuse (tumeur), de thrombose ou de sténose de l'artère rénale.

La mesure de la taille des reins est utile dans certains troubles rénaux. Ainsi, la taille des reins peut être réduite avec l'âge (sénescence rénale) ou du à l'insuffisance rénale chronique; les reins peuvent être agrandis dans l'insuffisance rénale aiguë, dans certaines maladies telles que l'amylose ou le diabète sucré, etc. La mesure des trois axes rénaux (longueur, largeur et épaisseur) permettra de calculer le volume rénal, ce qui est beaucoup plus fiable que seule la mesure de l'axe longitudinal du rein. Pour le calcul du volume rénal, la formule ellipsoïde est utilisée ($V = 0,5 \times \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{épaisseur}$).

Le tableau clinique de la pathologie rénale

L'examen échographique rénal fait partie de la routine d'un examen d'échographie abdominale. Nous estimons que toute échographie abdominale pour être complète doit examiner tous les organes abdominaux visibles (vésicule biliaire, la voie biliaire principale, voies biliaires intra-hépatiques, le foie, le pancréas, la rate, les reins, la vessie urinaire, rétro péritoine), et pas seulement un organe (par exemple, la vésicule biliaire ou le foie). Cela permettra de détecter les anomalies qui ont souvent des signes cliniques moins pertinents.

Les raisons pour lesquelles un patient est envoyé pour un examen échographique rénale sont: coliques ou douleur sourde dans la région lombaire, hématurie, pollakiurie, dysurie, la détection de l'insuffisance rénale, la palpation d'une masse tumorale dans les zones rénales.

L'examen échographique rénal devra répondre aux questions suivantes:

- Est-ce-que les reins sont présents bilatéralement (rein unique congénital)?
- Si les reins ont une taille, la forme et l'emplacement normal?
- Y a-t-il des changements dans l'échogénicité rénale (comme dans l'insuffisance rénale chronique)?
- Y a-t-il des calculs rénaux, et si oui, est-ce-qu'ils sont obstructifs (hydronéphrose)?
- Y a-t-il des formations tumorales ou des kystes dans les reins? Dans le cas d'une tumeur, l'invasion locorégionale sera établie, et pour les kystes, il sera déterminé si elles sont isolées ou partie d'un trouble polykystique: rénal ou hépatorénal ou hépato-rénal-pancréatique.

Lors qu'on parle de l'examen échographique rénal, certaines **entités normales** qui peuvent poser des problèmes difficiles de diagnostic différentiel doivent être décrites

a) **Lobulation fœtale rénale** peut persister chez l'adulte et va générer un contour rénal bosselé à l'échographie (Fig.2). Le diagnostic différentiel de l'imagerie doit être fait avec une tumeur ou un kyste.



Fig.2 Lobulation fœtale rénale

b) Une autre modification fréquente est **la bosselure rénale**. Elle a une échogénicité identique à celle du cortex (Fig.3). Le diagnostic différentiel échographique est réalisée avec une tumeur rénale (qui est moins bien circonscrite et a une échogénicité différente de celle du cortex). L'échographie de contraste (CEUS) est très utile dans ce cas parce que la bosselure rénale se comportera comme le parenchyme rénal, alors qu'une tumeur rénale se comporte différemment au CEUS (étant hyper ou hypo captante).



Fig.3. La bosselure rénale

c) **L'hypertrophie d'une colonne de Bertin** peut générer un effet de masse rénale. Il est une masse hypoéchogène qui fait saillie à partir du cortex vers le pyelum (Fig. 4 et 5). Il dispose d'une échogénicité identique à celle du cortex, il continue le cortex rénal, est bien délimité vers le pyelum et est inférieure à 3 cm. La diagnostic différentiel echographique doit etre réalisé avec une tumeur rénale, qui est plus faiblement circonscrite et a une échogénicité différente de celle du cortex. CEUS

est un procédé utile pour le diagnostic différentiel, la pyramide Berthin a un comportement similaire au parenchyme rénal après l'administration de contraste, à la différence des tumeurs qui seront hypo- ou hypercaptantes.



Fig.4, Fig.5: L'hypertrophie d'une colonne de Bertin

2. Malformations du rein

a) *L'absence congénitale d'un rein* n'est pas une entité très rare. Le diagnostic est établi par échographie qui montre l'absence d'un rein. Habituellement, le rein restant est plus grand (plus de 12 cm l'axe long), mais morphologiquement normal. Confirmation de l'absence d'un rein sera effectuée en utilisant l'urographie intraveineuse et/ou CT abdominale, parce qu'un petit rein congénital ou pyélonéphritique ne peut pas toujours être révélé par l'échographie (il a un échogénicité similaire avec les tissus environnants). La présence même d'une faible sécrétion par urographie identifiera le petit rein. L'urographie ou la tomodensitométrie peuvent également montrer un possible rein ectopique, dont l'existence peut être soupçonnée par échographie qui montre une structure similaire à un rein dans un autre endroit que le rein normal, le plus souvent dans le bassin.

b) *Le rein petit unilatéral* peut être congénital ou secondaire. L'échographie peut apprécier exactement la taille des reins; une différence supérieure à 2 cm entre les deux reins est considérée comme pathologique. Le rein petit secondaire peut être la conséquence d'une pyélonéphrite chronique unilatérale, d'une sténose de l'artère rénale, etc. L'inégalité des reins peut être la cause de l'hypertension secondaire. D'où la nécessité de mesurer minutieusement l'axe long rénal, pour découvrir toutes inégalités.

c) *La duplication rénale* est une situation fréquemment rencontrée, le diagnostic est établi à l'échographie qui relève deux complexes échogènes centraux séparés qui doivent être confirmés par d'autres plans de section. La duplication urétérale ne peut être diagnostiquée à l'échographie. L'examen standard pour le diagnostic de duplication rénale +/- duplication urétérale est l'urographie.

d) *Le rein en fer à cheval* est une situation rare dans laquelle l'échographie peut orienter le diagnostic en révélant un changement de l'axe rénal, l'absence de délimitation exacte de la marge inférieure du rein, et plus particulièrement en observant l'isthme qui relie les deux reins (Fig. 6). L'expérience de l'échographiste suivie dans les cas douteux par urographie et CT aide le diagnostic.



Fig.6. Le rein en fer à cheval (l'isthme qui conecte les deux reins dans le centre de l'image)

3. Les kystes rénaux

a) *Le kyste rénal simple* est une entité avec une étiologie inconnue et une fréquence relativement élevée qui augmente avec l'âge. Il se produit comme une collection séreuse originaire dans le cortex rénal. Les kystes rénaux peuvent être simples ou multiples (très rarement, plus de 5 kystes dans un rein) et ont des tailles variables (entre 1 et 10 cm). Les kystes sont le plus souvent uniloculaires, mais parfois peuvent avoir des septa intérieurs. La condition est bénigne, ne nécessite pas de traitement médical ou chirurgical, éventuellement la surveillance par échographie (annuelle ou bisannuelle), et n'explique pas les maux de dos, qui ont le plus souvent une cause rhumatismale.

À l'échographie, ils apparaissent comme des images transsoniques, avec des murs fins (fig. 7,8,9,10), avec des emplacements variables dans le rein (ils peuvent être situés dans le cortex ou autour du pyelum). Très rarement, les kystes peuvent provoquer des phénomènes obstructifs (hydronéphrose). Une hémorragie intra-kystique est rarement possible, et le kyste passe d'un aspect transsonique à un partiellement ou complètement hypoéchogène.



Fig.7; Fig.8: Kystes rénaux



Fig.9; Fig.10: Kystes rénaux

Le diagnostic différentiel échographique du kyste rénal simple est fait avec un kyste hydatique du rein (paroi épaisse, septa intérieurs), tumeurs rénales nécrosées, la polykystose rénale, forme oligokystique, l'hydronéphrose ou l'hydropelvis. Pour les cas douteux (des kystes complexes selon la classification Bosniak), CEUS peut clarifier le diagnostic, parce que les tumeurs capturent l'agent de contraste ultrasonore, tandis que les kystes, même complexes, ne se rehaussent pas après SonoVue.

b) la maladie polykystique des reins est une maladie d'héritage génétique autosomique dominant, caractérisée par la présence de multiples kystes rénaux bilatéraux qui augmentent de manière significative la taille des reins et génèrent une démarcation échographique incertaine de l'organe, le diagnostic est suspecté par la palpation d'une masse abdominale. C'est une condition toujours bilatérale et est parfois associée à la polykystose hépatique (polykystose hépatorénale), et beaucoup plus rarement, avec la polykystose pancréatique ou splénique. Le pronostic est donné par l'atteinte rénale, l'évolution étant vers l'insuffisance rénale chronique, nécessitant une hémodialyse, généralement à l'âge jeune. Si on détecte une personne avec la maladie polykystique des reins, la progéniture de cette personne sera examinée par ultrasons afin de prouver l'héritage de la maladie. Il est considéré que si jusqu'à l'âge de 20 ans des kystes rénaux ne se sont pas développés chez une progéniture, celle-ci n'a pas hérité de la maladie.

L'aspect échographique des reins polykystiques est typique: atteinte bilatérale, reins grands, mal circonscrits, avec la présence de dizaines de kystes rénaux de taille variable (en général 1-8 cm). L'aspect échographique suggère des grappes de raisin (fig. 11, 12). Le pyelum n'est pas visible, l'ensemble du rein se transforme en une masse kystique. Les reins polykystiques sont assez souvent compliqués par la lithiase rénale (parfois difficile à diagnostiquer par échographie), par l'hémorragie intra kystique (un ou plusieurs kystes changent leur aspect de transsonique à hypoéchogène) (Fig. 13), ou abcès rénal (une apparence similaire à celle d'une hémorragie intra kystique, mais chez un patient fébrile, avec un état septique).

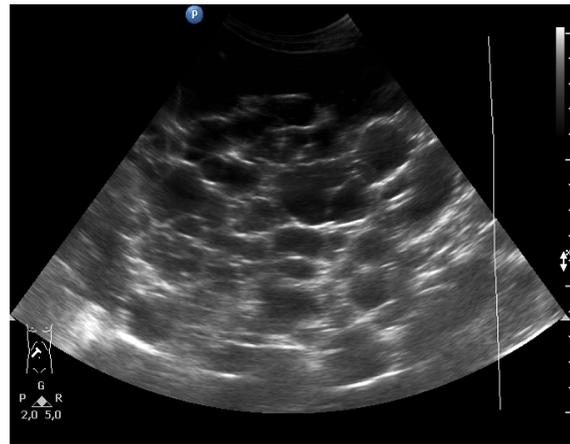


Fig. 11; Fig. 12; Reins polykystiques

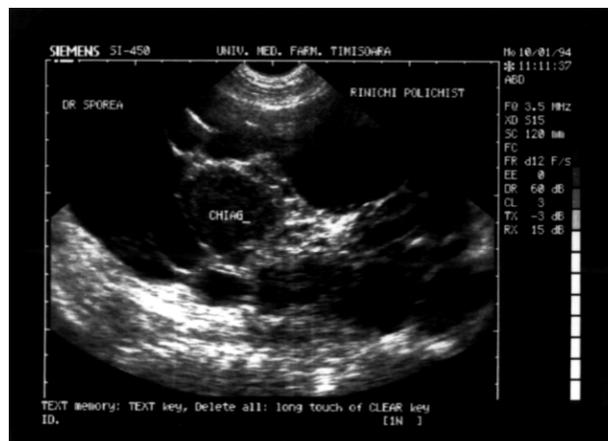


Fig. 13. Rein polykystique - hémorragie intra kystique

Le diagnostic différentiel échographique ne pose pas de problèmes particuliers, car l'aspect d'imagerie est typique. Le diagnostic différentiel peut être fait avec de multiples kystes rénaux simples (habituellement maximum 5-10 dans un rein), avec l'hydronéphrose ou avec un kyste hydatique du rein avec des vésicules filles (image de kyste simple avec septa intérieurs). Très rarement, ces troubles rénaux sont bilatéraux, tout comme la polykystose rénale.

c) La maladie rénale kystique médullaire est caractérisée par la présence de plusieurs dilatations kystiques des canaux collecteurs médullaires. La cause de la maladie est inconnue, elle se développe chez les adultes, et est généralement bilatérale. D'une manière générale, elle est de découverte fortuite. La fonction rénale est habituellement normale. L'aspect échographique n'est pas typique, car les kystes sont extrêmement petites et difficiles à prouver par ultrasons.

4. La lithiase rénale

Définition: la formation de concrétions dans le système collecteur rénal. C'est une condition fréquente, influencée par l'héritage familial ou par une prédisposition personnelle (la concentration urinaire de sels, changement de pH urinaire) présence d'infections urinaires, anomalies des voies urinaires.

Le *tableau clinique* de la lithiase rénale est la colique typique rénale (douleur intense dans la région lombaire irradiant vers le bassin, avec présence de pollakiurie, dysurie), hématurie, infections urinaires récidivantes. Dans de nombreux cas, la lithiase rénale peut être complètement asymptomatique et est détectée par chance à l'échographie. Très rarement, la lithiase rénale peut générer une anurie (lithiase rénale obstructive bilatérale).

L'aspect échographique de la lithiase rénale consiste en la présence d'images hyperéchogènes avec une ombre postérieure (fig. 14, 15). Contrairement à la radiologie qui montre seulement des calculs opaques, à l'échographie les pierres apparaissent comme hyperéchogénique indépendamment de leur structure chimique, étant en fait des obstacles qui reflètent les ultrasons.

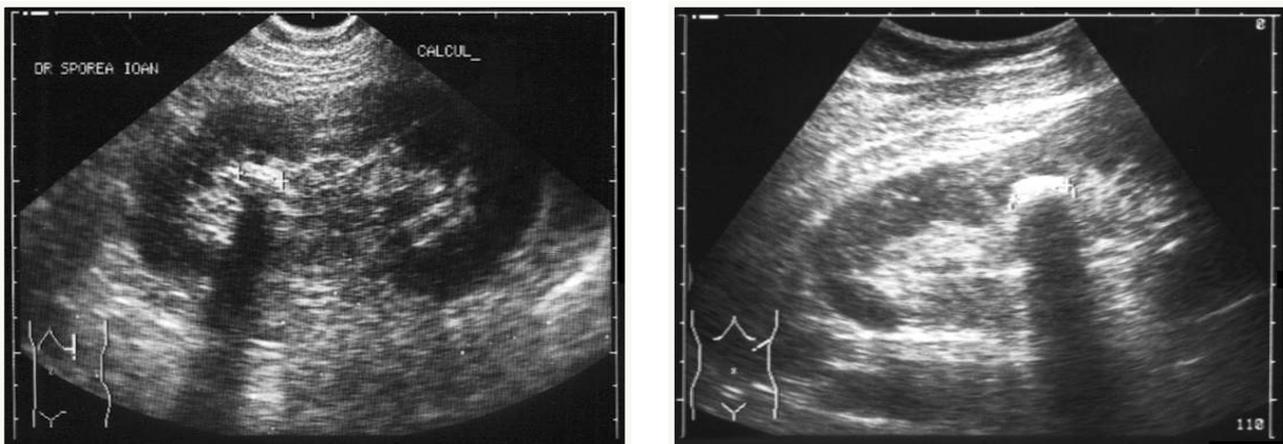


Fig. 14; Fig. 15 Lithiase rénale

Le diagnostic de la lithiase rénale est un peu plus difficile par rapport à celui de la lithiase biliaire. Dans le cas de lithiase biliaire, il y a l'avantage du contraste de l'environnement de la bile transsonique, avec un contraste évident entre la bile et le calcul. Dans le cas d'une lithiase rénale, il peut y avoir des difficultés de diagnostic échographique, car le calcul hyperéchogénique est situé dans la structure du pyelum (également échogène). La présence de l'ombre postérieure derrière le calcul aidera dans ce cas le diagnostic de calculs rénaux (Fig. 16). La présence d'images échographiques sans l'ombre postérieure dans le rein soulève des doutes sur le diagnostic de la lithiase rénale. Le tissu fibreux, le collagène ou calcifications rénales sont le plus souvent présents.

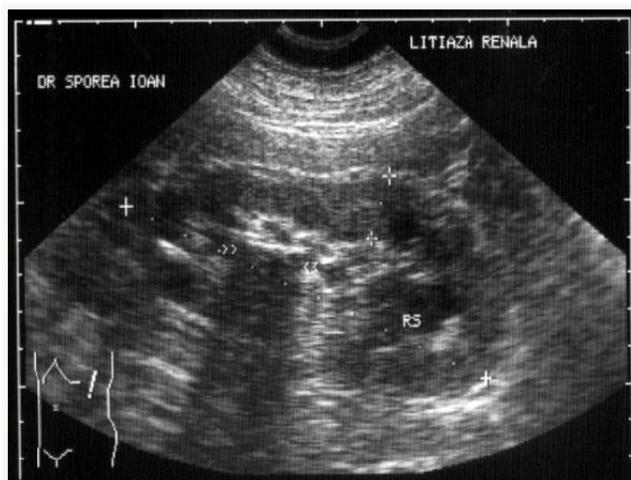


Fig. 16. Lithiase rénale

Nous tenons à préciser une entité très largement discutée, "le sable rénal". A partir d'une urine riche en sels urinaires (ce qui est normal si le patient n'est pas suffisamment hydraté), de très nombreux échographistes cèdent à la tentation de décrire «le sable rénal» (une entité échographique non-existante). La description de "faux calculs" conduira à un traitement inadéquat.

La détection échographique d'un calcul rénal (image échogène avec une ombre postérieure) sera suivie par l'évaluation de la taille du calcul, de la localisation et s'il génère hydronéphrose ou non. Les calculs plus petits que 5-7 mm peuvent être éliminés par les voies naturelles, les plus gros devront être traités - habituellement par lithotripsie extracorporelle.

Le diagnostic échographique des calculs coralliformes est souvent difficile parce que les images échographiques avec une ombre postérieure sont faciles à visualiser, mais les extensions coralliformes sont difficiles à évaluer (Fig. 17).

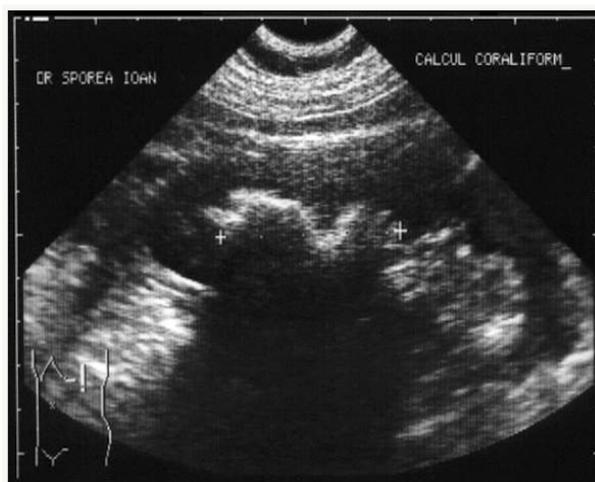


Fig. 17. Calcul corailforme

En conclusion, le diagnostic de la lithiase rénale n'est pas toujours facile. Les calculs rénaux peuvent être visualisés sous forme d'images hyperéchogènes avec une ombre postérieure si leur taille est supérieure à 2-3 mm. L'évaluation est réalisée à travers des sections longitudinales et transversales multiples. Pour un diagnostic certain la présence d'une image hyperéchogène avec une ombre postérieure vue en deux sections est obligatoire.

5. Hydronéphrose

Définition: la dilatation des voies urinaires (calices, bassinet du rein et jonction pyélo-urétérale) générée par une cause obstructive qui peut être une lithiase rénale, une tumeur rénale, des tumeurs rétro péritonéales, des tumeurs génitales, un adénome de la prostate, un caillot de sang, un kyste rénal obstructif. L'obstruction peut être déterminée par une compression ou par une invasion de l'uretère par une tumeur rétropéritonéale, une tumeur du côlon ou une néoplasie génitale.

L'aspect échographique est relativement typique: une image anéchoïque triangulaire située dans le bassinet du rein (Fig. 18). L'hydronéphrose peut être comparée à une «paume» ou un «pied d'oie". Le diagnostic échographique de l'hydronéphrose est suivie par l'évaluation de sa gravité. En général, il existent trois types d'hydronéphrose:

- Légère: dilatation du bassinet du rein, avec un cortex de taille normale; (Fig. 18)



Fig. 18: Hydronéphrose légère

- Modérée: importante dilatation du bassinet du rein avec le rétrécissement du cortex; (Fig. 19)



Fig. 19: Hydronéphrose modérée

- Sévère: dilatation sévère du bassinet du rein, avec la présence d'un cortex sensiblement aminci (Fig. 20).



Fig. 20: Hydronéphrose sévère

Par la suite, la cause de l'hydronéphrose sera recherchée. Cela peut être un calcul impacté à la jonction pyélo-urétérale (fig. 21) ou un calcul qui a migré vers l'uretère. Le diagnostic échographique du calcul urétéral est souvent difficile. Le transducteur sera déplacé le long de l'uretère dilaté (visible comme un conduit transsonique) jusqu'à ce que le calcul hyperéchogénique qui bloque la lumière est mis en évidence (Fig. 22).

Dans le cas d'une hydronéphrose bilatérale, une obstruction basse peut être considérée: tumeurs pelviennes, sténose urétrale, adénome obstructif de la prostate, etc.

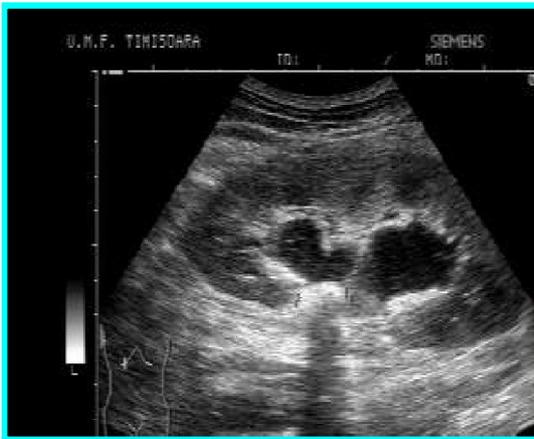


Fig. 21: Hydronéphrose causée par un calcul impacté à la jonction pyélo-urétérale

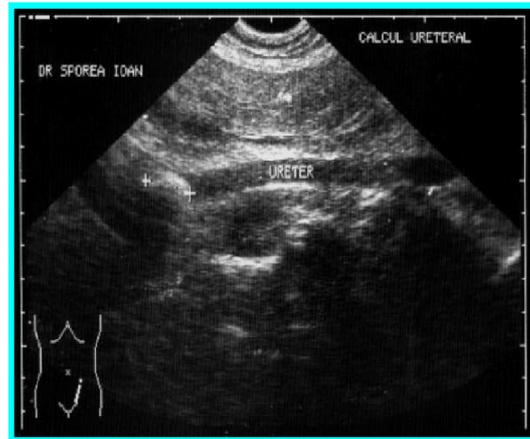


Fig. 22: Calcul ureteral

Le diagnostic différentiel échographique de hydronéphrose est fait avec: kystes simples juxta-pyélique (dans ce cas, les zones transsonique ne communiquent pas); ectasie vasculaire rénale (différenciation est faite en utilisant l'examen Doppler); la lipomatose du sinus rénal; la nécrose papillaire (est associée à une hématurie macroscopique); vessie de surcharge (le patient boit trop de liquide avant l'examen et il est demandé de ne pas uriner; la dilatation est bilatérale; après que le patient urine, "l'hydronéphrose" bilatérale disparaît); tumeurs urothéliales (habituellement hypoéchogènes) (Fig. 23); pyélonéphrite aiguë.



Fig. 23: Tumeur urothéliale

Dans les cas où le diagnostic d'hydronéphrose n'est pas clair, l'urographie peut être utilisée (le rein ne montre aucune excrétion dans l'hydronéphrose sévère). D'autres techniques de diagnostic sont: CT (pour les tumeurs, la nécrose papillaire, la lipomatose du sinus rénal), l'examen Doppler (pour l'ectasie vasculaire rénale).

6. Les tumeurs rénales

a) Tumeurs malignes

Le carcinome rénal originaire de l'épithélium tubulaire rénal. Il représente 1-3% des cancers viscéraux, avec un ratio homme-femme de 3: 1. Il est plus fréquent chez les personnes âgées de 50-70 ans.

Le tableau clinique qui conduit au diagnostic d'un cancer du rein peut être: une hématurie capricieuse, la douleur lombaire unilatérale et / ou la palpation d'une masse tumorale. La tumeur a tendance à l'envahissement vasculaire (thrombose de la veine rénale) ou de l'invasion lymphatique. Les métastases apparaissent dans les ganglions lymphatiques locorégionaux, les poumons, les os, le foie. Une tumeur rénale peut être de découverte fortuite, à l'occasion d'une échographie de routine.

L'aspect échographique d'une tumeur rénale est le plus souvent celle d'une masse hypoéchogène (Fig. 24), plus rarement isoéchogène (Fig.25), ou même d'une masse hyperéchogène (fig. 26). La taille de la tumeur au moment de la détection varie de 1-2 cm à de tailles géantes (10 cm ou plus). Les grosses tumeurs sont principalement inhomogènes, du à la nécrose et a l'hémorragie intra tumorale.

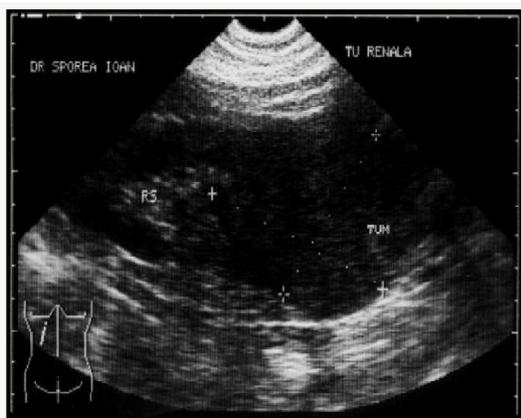


Fig. 24. Tumeur rénale hypoéchogène



Fig. 25. Tumeur rénale isoéchogène



Fig. 26. Tumeur rénale hyperéchogène

La détection d'une tumeur rénale sera suivie par l'enquête de l'invasion de la veine rénale, de la veine cave inférieure, et la recherche de métastases hépatiques potentielles. Le diagnostic de tumeur rénale est confirmé par urographie intraveineuse, CEUS, CT, IRM et éventuellement biopsie à l'aiguille fine guidée par échographie.

D'autres types de tumeurs rénales malignes sont: le carcinome urothélial du bassinet du rein, la tumeur de Wilms (néphroblastome en pédiatrie), le lymphome rénal.

Le diagnostic différentiel échographique du cancer du rein peut être fait avec: hématome rénal ou péri rénal, kystes rénaux hémorragiques, métastases rénales, la bosselure rénale congénitale, la colonne de Bertin hypertrophique, l'angioliipome rénal.

b) Les tumeurs bénignes

Un aspect échographique particulier est celui de l'angioliipome rénal (angiomyoliipome). Celui ci est une tumeur rénale bénigne, composée de tissu adipeux, de fibres musculaires lisses et de structures vasculaires. Il apparaît comme une masse hyperéchogène bien circonscrite (fig. 27,28), 1-3 cm de taille, située dans le cortex. Du point de vue de l'échographie, l'angioliipome est très similaire à un hémangiome hépatique.

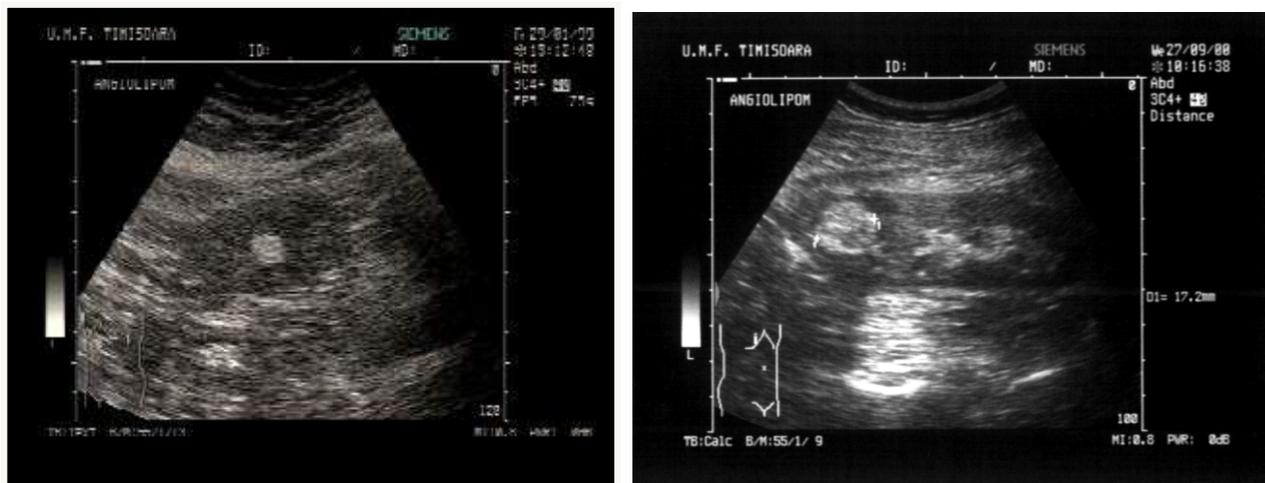


Fig.27. Fig.28. Angioliipome rénal

7. L'hématome rénal

Chaque fois qu'on est confrontés à un patient qui a subi un traumatisme lombaire (suite à un accident ou à la suite d'une chute), on doit tenir compte de la possible existence d'un hématome rénal, d'autant plus que dans ces cas, il y a la possibilité d'évolution en deux étapes, avec une grave hémorragie interne. Du point de vue clinique, ces patients auront un contexte significatif (traumatisme lombaire ou de la région abdominale), douleur à la palpation de la région lombaire, hématurie - qui est un grand signe d'avertissement.

L'échographie est utile pour l'évaluation de ces patients, car ce n'est pas cher, c'est répétitif et n'irradie pas, de sorte que le progrès des patients peut être évalué chaque fois que nécessaire. Mais quand il y a un soupçon d'hématome rénal, mais qu'on n'est pas sûr si on voit bien les reins (patient non coopératif qui a des douleurs quand on tente l'examen), nous recommandons une tomographie avec contraste.

L'aspect échographique d'un hématome rénal est celui d'un sourcil hypoéchogène sous-capsulaire (hématome sous-capsulaire) (Fig. 29), ou d'une zone hypoéchogène intra rénale dans le cas d'un hématome intra parenchymateux. L'intégrité de la capsule rénale et la présence d'un hémopéritoine possible (qui apparaîtra comme une zone transsonique près du rein) doit être prouvée.



Figure. 29. Hématome sous-capsulaire

8. L'insuffisance rénale

Définition: l'incapacité des reins à éliminer les métabolites toxiques du sang. L'insuffisance rénale est aiguë (IRA) ou chronique (IRC). En présence d'un tableau biologique d'insuffisance rénale (augmentation de l'urée et de la créatinine), l'échographie est une méthode particulièrement utile pour différencier l'IRA de IRC.

L'insuffisance rénale aiguë (IRA) est échographiquement caractérisée par de grands reins (plus de 12 cm le long du grand axe), de cortex hypoéchogène (fig. 30,31) (par le biais de l'œdème). Si l'insuffisance rénale a une cause post rénale, une apparence obstructive avec hydronéphrose bilatérale ou unilatérale (rein unique congénital ou chirurgical) peut être trouvée.

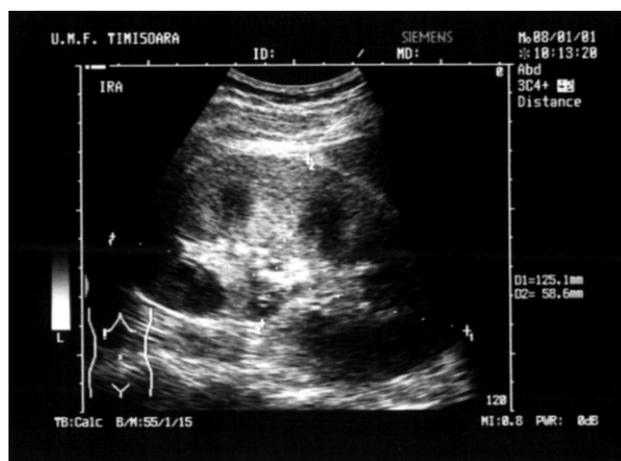


Figure. 30. Fig. 31. Grands reins, le cortex hypoéchogène, dans l'IRA

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est généralement caractérisée par de petits reins (Fig.32), avec une augmentation de l'échogénicité corticale, avec la différenciation cortex-pyelum diminuée (Fig.33). Il y a des situations dans lesquelles on trouve des reins grands ou normaux dans l'IRC, tels que l'amylose ou la néphropathie diabétique. Dans les stades avancés de l'IRC, les reins sont difficiles à distinguer des structures adjacentes.



Fig. 32. IRC - petit rein



Fig. 33. IRC - diminution de la différenciation cortex-pyelum

LES SURRÉNALES

Les glandes surrénales sont des organes rétropéritonéaux en forme de pyramide, situés dans le tissu adipeux adjacent au pôle supérieur du rein. La glande surrénale droite se trouve entre le pôle droit rénal, le lobe hépatique droit, le pilier diaphragmatique droit et la veine cave inférieure. La glande surrénale gauche se trouve entre le pôle supérieur gauche rénale, l'aorte et le creux diaphragmatique gauche.

La visualisation des glandes surrénales normales par ultrasons est généralement difficile. La glande surrénale droite est plus facile à visualiser parce que le foie joue le rôle d'une fenêtre d'ultrasons. Pour la visualiser par échographie, on doit balayer la zone située entre le lobe hépatique droit et la veine cave inférieure, au niveau du pôle supérieur du rein. L'examen de la glande surrénale gauche est plus difficile (à l'exception de la présence d'une splénomégalie). La glande surrénale gauche est situé entre le pôle supérieur rénale et l'aorte.

La méthode de choix pour l'évaluation des surrénales est le CT ou l'Echoendoscopie (pour la surrénale gauche).

Les tumeurs surrénaliennes peuvent être primaires ou secondaires. Elles apparaissent principalement comme des masses hypoéchogènes (fig. 34), situées dans la zone surrénale. Parfois, la tumeur peut apparaître comme non homogène, en raison de la dégénérescence et nécrose tumorale (Fig.35). Les tailles des tumeurs sont variables (2-6 cm), mais des tailles jusqu'à 10 cm peuvent également être trouvées. Le diagnostic différentiel échographique d'une tumeur surrénalienne primaire ou métastatique est extrêmement difficile.

Le diagnostic différentiel échographique des tumeurs surrénalienne est fait avec d'autres tumeurs rétropéritonéales, des adénopathies périaortiques ou pericaves, des tumeurs rénales, des kystes rénaux polaires supérieurs.

Pour l'évaluation des glandes surrénales en cas de suspicion d'une hyperplasie surrénale, un CT est recommandé, qui évalue facilement la taille de la glande. Pour la suspicion de phéochromocytome, l'échographie est une méthode bonne de criblage, car il peut détecter même des tumeurs de petite taille. Lorsque l'échographie est nonconcluante, la tomодensitométrie sera effectuée.

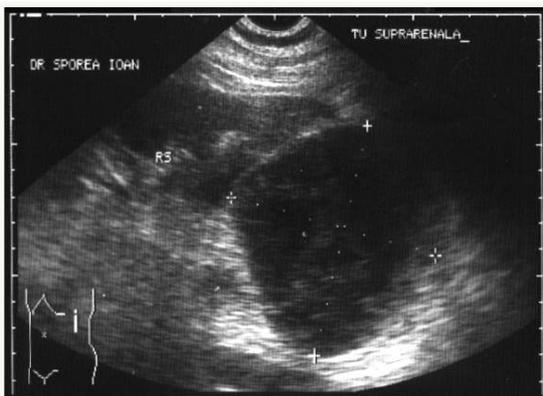


Fig. 34. Tumeur hypoéchogène de la surrénale gauche



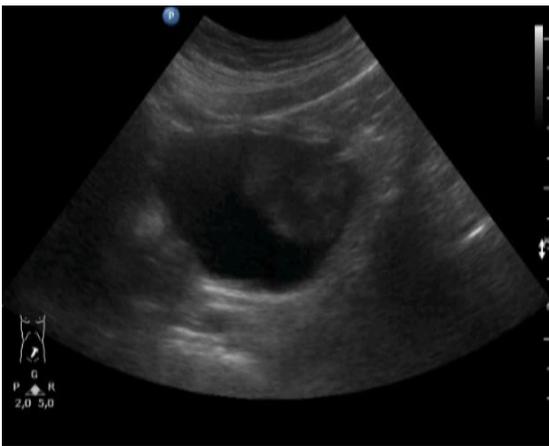
Fig. 34. Tumeur inhomogène glande

LA VESSIE URINAIRE

La vessie est examinée par sections transversales supra pubiennes et par sections longitudinales. Étant donné que c'est un organe situé au fond du pelvis, il sera évalué par anguler le transducteur vers les jambes du patient. Si le transducteur est placé perpendiculairement à la paroi abdominale, la vessie ne peut pas être vue.

L'aspect normal est d'une structure transsonique avec mur bien défini, dont l'épaisseur normale ne dépasse pas 3-4 mm. L'épaississement diffus de la paroi de la vessie peut être observée chez les patients avec de vieux adénomes de la prostate en raison d'une hypertrophie de la couche musculaire.

L'épaississement segmentaire de la paroi de la vessie, avec la présence de saillies intraluminales (masse intraluminale généralement hypoéchogène) soulève la suspicion d'un polype de la vessie ou d'une tumeur vésicale (Fig. 34 Fig. 35), qui sera examinée et traitée par un urologue. La cystoscopie est obligatoire dans ce cas.



**Figure. 34. Grand polype vésical
(masse hypoéchogène dans la lumière)**



Fig. 35. Deux polypes de la vessie (un petit, à gauche et un grand à droite)

On peut trouver des calculs dans la vessie (images hyperéchogènes avec ombre postérieure) (Fig. 36), le plus souvent chez les patients souffrant d'un adénome de la prostate, dans lesquels le calcul est formé in situ, à la suite d'une évacuation incomplète de la vessie.



**Fig. 36. Lithiase dans la vessie (images hyperéchogènes avec l'ombre postérieure).
Remarquez une petite quantité d'ascite près de la vessie.**

En conclusion l'échographie est une bonne méthode pour évaluer les voies urinaires, mais il doit être fait avec soin, avec rigueur et ne doit pas donner de fausses explications à certains symptômes du patient ("sable" rénal pour expliquer les maux de dos causés par une pathologie spinale).

Références sélectives

1. Anderhub B: Manual of Abdominal Sonography. Baltimore, University Park Press, 1983
2. Bhatt S, MacLennan G, Dogra V. Renal pseudotumors. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 188: 1380–1387.
3. Blomley M, Cosgrove D, Albrecht T: SAE in the liver. *Radiology* 1998; 224: 124-134.
4. Bokor D, Chambers J, Rees P et al: Clinical safety of SonoVue, a new contrast agent for ultrasound imaging, in healthy volunteers and in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Invest Radiol* 2001; 36: 104-109
5. Bruix J, Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma. *Hepatology* 2005;42(5):1208-1236
6. Claudon M, Cosgrove D, Albrecht T et al: Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast enhanced ultrasound (CEUS). Update 2008. *Ultraschall Med* 2008; 29: 28-44
7. Correas LM, Claudon M, Tranquart F, Henelon O. Contrast-enhanced ultrasonography: renal applications. *J Radiol* 2003; 84(12): 2041-2054
8. Demertzis J, Menias CO. State of the art: imaging of renal infections. *Emerg Radiol* 2007; 14: 13–22
9. Demos TC, Posniak HV, Harmath C, et al. Cystic lesions of the pancreas: *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 1375-1388
10. Dietrich CF. Characterisation of benign focal liver lesions with contrast-enhanced ultrasound in *Enhancing the role of Ultrasound with Contrast Agents*. Editura Springer 2006 pg 17-39
11. Dietrich CF (Ed). EFSUMB Course book. Available on line <http://www.efsumb.org/ecb/ecb-01.asp>
12. Ding H, Kudo M, Onda H, et al: Sonographic diagnosis of pancreatic islet cell tumor: value of intermittent harmonic imaging. *J Clin Ultrasound* 2001; 29: 411-416
13. D'Onofrio M, Malagò R, Martone E, et al. Pancreatic pathology. In: Quaia E, ed. *Contrast Media in Ultrasonography*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2005; 335-347
14. Freitas ML, Bell RL, Duffy AJ: Choledocholithiasis: evolving standards for diagnosis and management. *World J Gastroenterol* 2006; 28;12(20):3162-7
15. Fugazzola C, Procacci C, Bergamo Andreis IA, et al. Cystic tumors of the pancreas: evaluation by ultrasonography and computed tomography: *Gastrointest Radiol* 1991; 16: 53-61.

16. Görg C, Schwerk WB, Görg K: Sonography of focal lesions of the spleen. *AJR* 1991; 156: 949-953
17. Grazioli L, Federle MP, Brancatelli G, Ichikawa T, Olivetti L, Blachar A. Hepatic adenomas: imaging and pathologic findings. *Radiographics* 2001; 21: 877-892; discussion 892-894
18. Greiner L, Mueller J– Biliary Tree and Gallbladder in Schmidt G: *Differential Diagnosis in Ultrasound Imaging*, Thieme Medical Publishers, 2006
19. Hanbidge AE, Buckler PM, O'Malley ME, Wilson SR: From the RSNA refresher courses: imaging evaluation for acute pain in the right upper quadrant. *Radiographics*. 2004; 24(4):1117-35
20. Høgholm Pedersen M, Bachmann Nielsen M, Skjoldbye B: *Basics of clinical ultrasound*, Ed. Ultrapocketbooks, Copenhagen, 2006. p 41-53.
21. Israel GM, Bosniak MA. An update of the Bosniak renal cyst classification system. *Urology* 2005; 66: 484-488
22. Klöppel G. Pathology of the pancreas: In: Baert AL, Van Hoe DG, ed. *Radiology of the Pancreas*. 2nd ed. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1999:69-100
23. Nicolau C, Catala V, Ramo Vilana et al. Evaluation of hepatocellular carcinoma using SonoVue, a second generation ultrasound contrast agent: correlation with cellular differentiation. *Eur Radiol* 2004;14:1092-1099
24. Noble VE, Brown DF. Renal ultrasound. *Emerg Med Clin North Am* 2004; 22 : 641– 59
25. Nuernberg D, Ignee A, Dietrich CF – Ultrasound in gastroenterology. Biliopancreatic system. *Med Klin* 2007, 102(2):112-26
26. Rickes S, Mönkemüller K, Malfertheiner P: Acute severe pancreatitis: contrast-enhanced sonography. *Abdom Imaging*. 2007; 32: 362-364
27. Robertson F, Leander P, Ekberg O: Radiology of the spleen. *Eur Radiol* 2001; 11: 80 -95
28. Rosenfield AT, Siegel NJ. Renal parenchymal disease. Histopathologic-sonographic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1981; 137: 793-798
29. Scott J, Martin I, Redhead D, et al: Mucinous cystic neoplasm of the pancreas: imaging features and diagnostic difficulties. *Clin Radiol* 2000; 55: 187-192.
30. Sporea I, Cijevschi-Prelicean C: *Ecografia abdominala in practica clinica*. Editura Mirton, Timisoara 2010
31. Sporea I, Danila M, Popescu A, Sirli R: *Ecografia cu substanta de contrast (CEUS) in patologia abdominala*. Editura Mirton, Timisoara 2009
32. Thorelius L: Usefulness of contrast-enhanced ultrasound in the characterization of pancreatic and renal masses. In: *Contrast-enhanced ultrasound in clinical practice*. Albrecht T, Thorelius L, Solbiati L, Cova L, Frauscher F, (ed). Springer 2006.