



ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Aspects morphométriques du foie de cirrhose et prévalence de l'hypertension portale chez les porteurs chroniques du virus de l'hépatique B à Bogodogo (Burkina Faso).

Morpho-biometric aspects of liver cirrhosis and prevalence of portal hypertension in chronic carriers of the hepatitis B virus in Bogodogo (Burkina Faso).

KOAMA Adjirata^{1*}, TIEMTORE-KAMBOU Bénilde Marie-Ange^{1,5}, GUINGANE Alice^{2,5}, SIEBA Issouf Franck N'Dama¹, N'DE OUEDRAOGO Nina Astrid^{1,5}, NAPON Madina^{4,5}, DIALLO Ousséni^{3,5}, LOUGUE Claudine^{4,5}, CISSE Rabiou^{3,5}

1 : Service d'imagerie médicale et de radiologie interventionnelle du CHU de Bogodogo (Ouagadougou, BURKINA FASO).

2 : Service de médecine interne, endocrinologie et maladies métaboliques, du CHU de Bogodogo (Ouagadougou, BURKINA FASO).

3 : Service de radiologie, CHU Yalgado Ouédraogo (Ouagadougou, BURKINA FASO).

4 : Service de radiologie, CHU Charles de Gaulle (Ouagadougou, BURKINA FASO).

5 : Université Joseph Ki Zerbo de Ouagadougou (Ouagadougou, BURKINA FASO).

Mots-clés :

Hépatite virale B, Cirrhose, Hypertension portale, Thrombose porte, Echographie, Burkina Faso.

Keywords :

Viral hepatitis B, Cirrhosis, Portal vein hypertension, Portal vein thrombosis, Ultrasound, Burkina Faso.

Auteur*correspondant**

Dr KOAMA Adjirata ; Service d'imagerie médicale et de radiologie interventionnelle du CHU de Bogodogo, 14 BP 371 Ouagadougou 14 Burkina Faso,

RÉSUMÉ

Objectif : Etudier les lésions échographiques de cirrhose chez les porteurs chroniques du VHB.

Matériel et méthode : Il s'agissait d'une étude transversale descriptive menée de novembre 2017 à octobre 2020 au district sanitaire de Bogodogo. Nous avons inclus tous les patients porteurs chroniques du VHB, qui présentaient à l'échographie des signes de cirrhose. Nous avons noté pour chaque patient, le motif de l'échographie, l'âge, la prise d'un traitement antiviral ou non, la taille du foie droit mesurée en avant du rein droit sur une coupe sagittale médioclaviculaire, la taille du segment IV mesurée sur une coupe récurrente à un 1 cm environ du bord hépatique antérieur, la taille du foie gauche mesurée sur une coupe sagittale épigastrique en avant de la veine cave inférieure, les contours hépatiques, l'échostructure du foie, la présence ou non d'un nodule hépatique, le diamètre du tronc porte et le sens du flux portal ainsi que la perméabilité ou non de celui-ci, la taille de la rate, la présence ou non d'une circulation veineuse collatérale, la présence ou non d'une ascite.

Résultats : Nous avons collecté en 3 ans 99 cas de cirrhose sur un total de 3414 échographies réalisées chez des porteurs chroniques du VHB, soit une prévalence hospitalière de 2,9 % dans le district de Bogodogo. L'âge moyen des patients était de 39 ans. Le sex-ratio était de 1,4 ; 7% des patients étaient sous traitement. Le motif de la demande de l'échographie était un suivi de routine dans 89% des cas. Le foie droit était atrophique dans 19% des cas avec une taille moyenne de 110 mm. Une hépatomégalie a été retrouvée dans 11 % des cas. Le segment IV était atrophique dans 60 % avec une taille moyenne de 24 mm. Les contours hépatiques étaient irréguliers dans 55% des cas. Nous avons noté un foie d'échostructure micronodulaire granuleuse dans 71% des cas et macro nodulaire dans 29% des cas. Une hypertension portale

Email:
adjikoama@gmail.com
 Téléphone : 0022670177667

Reçu le : 09.01.2022
Accepté le : 15.12.2022

était retrouvée dans 24 % des cas. Une thrombose de la veine porte a été notée dans 7% des cas et un cavernome dans 4%. Une splénomégalie et une ascite étaient objectivées dans respectivement 35% des cas et 22% des cas.

Conclusion : Le suivi échographique de routine des patients porteurs chroniques du VHB permet de dépister la cirrhose. L'atrophie du segment IV, l'échostructure micronodulaire diffuse et les contours hépatiques irréguliers sont les signes échographiques les plus rencontrés. Cependant ce dépistage reste relativement tardif car il est souvent associé au moment du diagnostic à une hypertension portale ou à une ascite.

ABSTRACT

Objective: to study the ultrasound lesions of cirrhosis in chronic carriers of HBV.

Material and method: There were a descriptive cross-sectional study from November 2017 to October 2020 in the health district of Bogodogo. We included all patients with chronic HBV who presented with ultrasound signs of cirrhosis. For each patient, we noted reason for ultrasound, age, taking antiviral treatment or not, size of right liver measured in front of right kidney on a mid-clavicular sagittal section, size of segment IV measured on a recurrent section approximately 1 cm from the anterior hepatic edge, size of left liver measured on a sagittal epigastric section in front of the inferior vena cava, hepatic contours, liver echostructure, presence or not of a hepatic nodule, portal trunk diameter and direction of portal flow as well as its permeability or not, spleen size, presence or not of collateral venous circulation, presence or not of an ascite.

Results: We collected 99 cases of cirrhosis in 3 years out of a total of 3414 ultrasounds performed in chronic HBV carriers, ie an incidence of 2.9%. The mean age of the patients was 39 years with extremes of 09 and 73 years. The sex ratio was 1.4. Only 7% of patients were on treatment. The reason for the ultrasound request was routine follow-up in 89% of cases. The right liver was atrophic in 19% of cases with an average size of 110 mm. Hepatomegaly was found in 11% of cases. Segment IV was atrophic in 60% with an average size of 24 mm. The hepatic contours were irregular in 55% of cases. We noted a granular micronodular echostructure liver in 71% of cases and macronodular in 29% of cases. Portal hypertension was found in 24% of cases with an average portal trunk diameter calculated at 15.5 mm. Thrombosis of the vein was noted in 7% of cases and cavernoma in 4%. Splenomegaly and ascites were objectified in 35% of cases and 22% of cases respectively.

Conclusion: Routine ultrasound monitoring of patients with chronic HBV can detect cirrhosis. Segment IV atrophy, diffuse micro-nodular echostructure and irregular hepatic contours are the most common ultrasound signs. However, this screening remains relatively late because it is often associated at the time of diagnosis with portal hypertension or ascites.

1. Introduction

La cirrhose est une transformation de l'architecture hépatique normale par un processus diffus caractérisé par une fibrose concentrique délimitant des nodules de régénération. C'est l'aboutissement ultime de toutes les maladies chroniques du foie [1]. A l'inverse de l'occident ou la première étiologie est l'alcool ; en Afrique subsaharienne la principale cause est l'infection chronique par le virus de l'hépatite B (VHB) [1,5]. Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), 240 millions de personnes dans le monde vivent avec une hépatite B chronique (HBC) et 780 000 en meurent chaque année [2,3,4,5]. Ces décès sont liés généralement aux complications de la cirrhose notamment l'hémorragie digestive, l'insuffisance hépatocellulaire et le carcinome hépatocellulaire [2,5, 7, 8]. Le diagnostic de la cirrhose non décompensée permet de prévenir ces complications. L'échographie doppler qui est une technique d'imagerie utilisant les ultrasons est inoffensive, sans contre-indication, relativement disponible partout et peu

couteuse. En alliant signes morphologiques et arguments fonctionnels elle permet le diagnostic avec une bonne performance [6]. L'objectif de ce travail était d'étudier les lésions échographiques de cirrhose chez les porteurs chroniques de l'hépatite virale B, afin d'optimiser son diagnostic et améliorer son pronostic.

2. Matériels et Méthodes

Il s'est agi d'une étude transversale à collecte rétrospective et prospective menée sur une période de 3 ans allant de novembre 2017 à octobre 2020. Nous avons inclus tous les patients porteurs chroniques du virus de l'hépatite B, reçus pour une échographie abdominale et qui présentaient à l'échographie des signes de cirrhose. Les échographies ont été réalisées à l'aide d'un échographe de la marque ESOATE mis en service en 2016, par des radiologues expérimentés avec 5 à 15 ans de pratique. L'examen été réalisé en mode B puis en mode doppler par une sonde profonde de 5 MHz et superficielle de 7 MHz. Nous avons noté pour chaque patient, le motif de l'échographie, l'âge, la provenance de

la demande, la prise d'un traitement antiviral ou non, la taille du foie droit mesurée en avant du rein droit sur une coupe sagittale médio-claviculaire, la taille du segment IV mesurée sur une coupe récurrente à un 1 cm environ du bord hépatique, la taille du foie gauche mesurée sur une coupe sagittale épigastrique en avant de la veine cave inférieure, les contours hépatiques, l'échostructure du foie, la présence ou non d'un nodule hépatique, le diamètre du tronc porte et le sens du flux portal ainsi que la perméabilité ou non de celui-ci, la taille de la rate, la présence ou non d'une circulation veineuse collatérale, la présence ou non d'une ascite. En définition opérationnelle, les différents signes échographiques considérés étaient : le foie micronodulaire diffus défini par une échostructure hétérogène granuleuse fait de micronodule de moins de 3 mm ; le foie macro nodulaire diffus défini par échostructure hétérogène nodulaire fait de nodules de 3 à 20 mm qui sont généralement hyperéchogènes ; la dysmorphie hépatique qui est une modification des proportions hépatiques par atrophie du foie droit (taille inférieure à 120 mm), atrophie du segment IV (taille inférieure à 30 mm), hypertrophie du foie gauche (taille supérieure à 120 mm) et hypertrophie du segment I (taille supérieure à 15 mm) ; les contours hépatiques irréguliers ; l'hépatomégalie définie par un foie droit supérieur à 150 mm mesurée en avant du rein droit sur la ligne médio-claviculaire, l'hypertension portale définie par un diamètre du tronc porte mesurée au niveau du hile hépatique supérieur à 12 mm +/- un flux hépatofuge ; la splénomégalie définie par une taille de la rate supérieure à 120 mm sur une coupe sagittale en avant du rein gauche +/- des contours arrondies, l'ascite qui est l'épanchement liquidien intraabdominal transonore, dit de faible abondance lorsqu'il est présent dans un ou deux récessus, de moyenne abondance dans trois récessus et de grande abondance dans tous les récessus ; le syndrome d'hypertension portale associant dilatation du tronc porte à une splénomégalie et ou à une ascite. Le caractère secret et confidentiel des données a été respecté et l'étude a été autorisée par le comité d'éthique pour la recherche en santé du Burkina Faso.

3. Résultats

Nous avons collecté en 3 ans, 99 cas de cirrhose sur un total de 3414 échographies réalisées chez des porteurs chroniques du VHB, soit une incidence de 2,9 %. L'âge moyen des patients était de 39 ans avec des extrêmes de 09 et 73 ans. On retrouvait une prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,4. Seuls 7% des patients étaient sous traitement. Le motif de la demande de l'échographie était un suivi de routine dans 89% des cas (**Figure 1**). Le foie droit était de taille normale dans 70% des cas. Il était atrophique dans 19% des cas avec une taille moyenne de 110 mm sur une coupe longitudinale en avant du rein

droit (**Figure 2a**). Le segment IV du foie était de taille normale dans 40% des cas ; il était atrophique dans 60% avec une taille moyenne de 24 mm (**Figure 2b**). Les contours hépatiques étaient irréguliers dans 55% des cas (**Figure 2a et b**) et réguliers dans 45% des cas (**Figure 3**). Nous avons noté un foie d'échostructure macro nodulaire dans 29% des cas (**Figure 3**) et micronodulaire granuleuse dans 71% des cas (**Figure 2a et 4a**). Une hépatomégalie a été retrouvée dans 11 % des cas (**Figure 4a**). Le tronc de la veine porte était de calibre normal avec un flux sanguin hépatopète dans 65%. Une hypertension portale était retrouvée dans 24 % des cas avec un diamètre moyen du tronc porte calculé à 15,5 mm. Une thrombose de la veine porte a été notée dans 7% des cas et un cavernome dans 4%. Le flux sanguin était hépatofuge dans la veine porte dans 6% des cas (**Figure 2c, 2d, 4b et c ; Tableau I**). Nous avons noté une splénomégalie dans 35% des cas et une ascite dans 22% des cas.

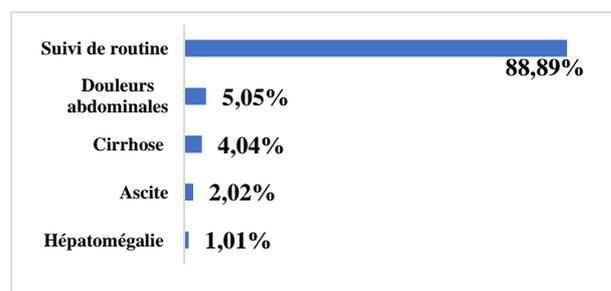


Figure 1 : Répartition des patients cirrhotiques en fonction des différents motifs de réalisation de l'échographie (n=99).



Figure 3: Echographie hépatique en mode B, coupe transversale à la sonde superficielle d'un patient de 32 ans. Suivi pour hépatite B chronique, chez qui on retrouve une cirrhose compensée. Foie de taille normale, de contours réguliers (1) et d'échostructure hétérogène macro nodulaire (2)

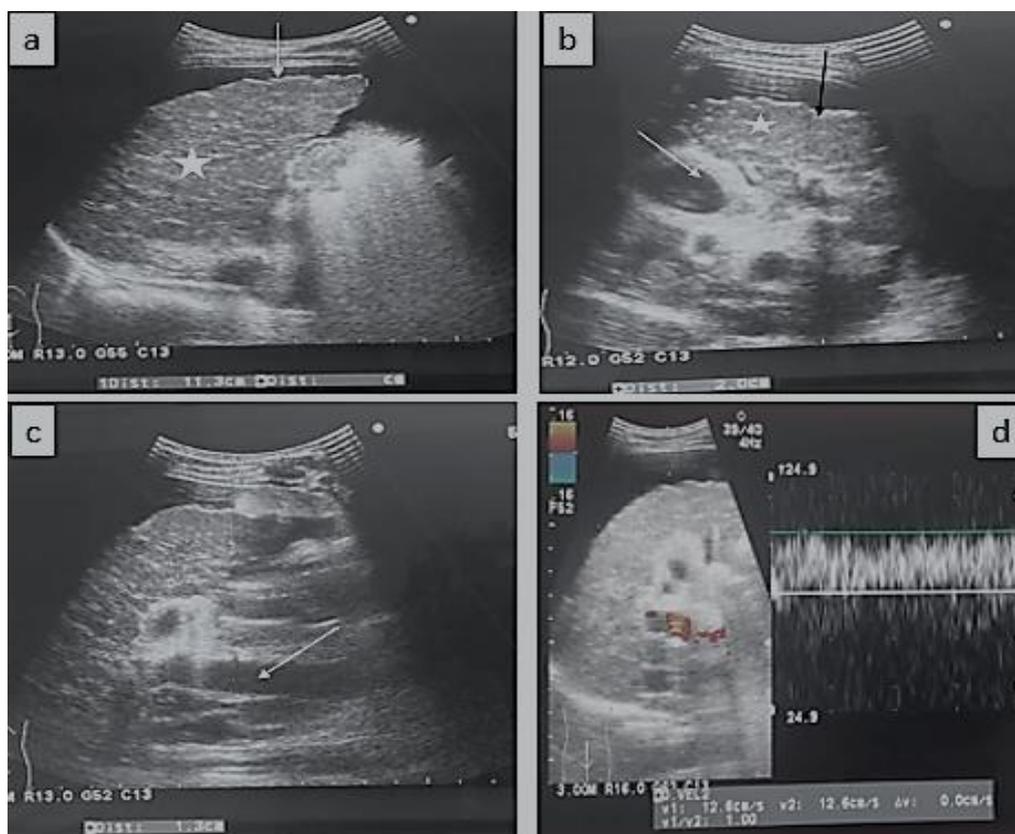


Figure 2 : Echographie hépatique en mode B à la sonde profonde, coupe sagittale (a), coupes récurrentes (b et c) et en mode doppler (d) d'une patiente de 28 ans, suivie pour hépatite B chronique, chez qui on retrouve une cirrhose décompensée. (a) : Foie droit atrophique mesuré à 113 mm, d'échostructure hétérogène micronodulaire (étoile blanche), de contours irréguliers (flèche noire). (b) : Segment IV atrophique (étoile blanche), mesuré à 20 mm entre la vésicule biliaire (flèche blanche) et le ligament falciforme (flèche noire). (c) : Tronc de la veine porte dilaté mesuré à 13 mm (flèche blanche). (d) : flux de la veine porte hépatopète avec une vitesse effondrée, mesurée à 12 cm/s.

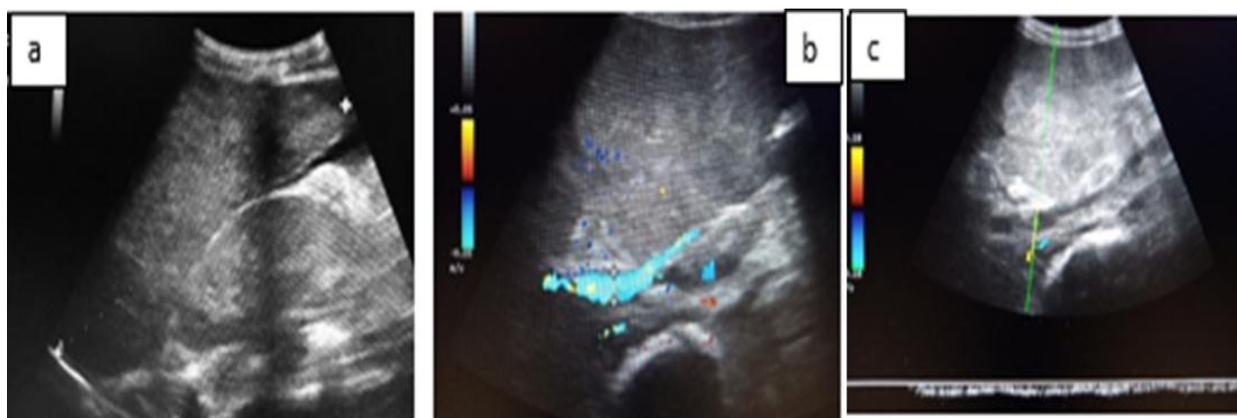


Figure 4 : Echographie hépatique en mode B à la sonde profonde, coupe longitudinale (a), en mode doppler couleur (b) et en mode doppler pulsé (c) d'un patient de 42 ans suivi pour hépatite B chronique, chez qui on retrouve une Cirrhose décompensée. Hépatomégalie (a), échostructure du foie hétérogène micronodulaire (a), ascite (a), tronc porte de calibre normal (b) avec un flux sanguin hépatopète (b et c).

Table I. Répartition des patients cirrhotiques, porteurs chroniques du virus de l'hépatite B, selon les résultats de l'analyse du tronc de la veine porte à l'échographie.

	Fréquence (n= 99)	Pourcentage (%)
Tronc de la veine porte normale	64	65 %
Hypertension portale	24	24 %
Thrombose portale	7	7%
Cavernome portal	4	4%
Flux sanguin portal hépatofuge	6	6%
Flux sanguin portal hépatopète	78	79%

4. Discussion

Le Burkina Faso est une zone de forte endémie avec 9,1 % d'infection chronique par le virus de l'hépatite B selon une étude réalisée en 2018 par Meda et al [4]. Cette infection est la première cause de cirrhose en Afrique subsaharienne. Somé au Burkina retrouvait 76,5 % d'infection par le virus de l'hépatite B dans une population de 273 patients atteints de cirrhose, contre 100% dans notre série. [7,9]. Le profil du patient cirrhotique au Burkina Faso est l'adulte jeune actif de sexe masculin. L'âge moyen dans notre série était de 39 ans et le sex ratio de 1,4. Somé retrouvait une moyenne d'âge de 46,9 et un sex-ratio, de 2,7. Le constat est similaire au Mali où Diarra retrouvait un âge moyen de 41,5 ans avec un sex ratio de 1,47 [7,8]. L'incidence de la cirrhose était de 2,9 % dans notre série. Ce résultat est proche de celui de Diarra au Mali qui retrouvait une fréquence hospitalière de cirrhose de 2,35% et de celui de Sombié au Burkina Faso qui retrouvait une incidence de 3,3% dans une cohorte de 433 patients [8,9]. Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), 240 millions de personnes dans le monde vivent avec une hépatite B chronique (HBC) et 780 000 en meurent chaque année [2,3]. Ces décès sont liés généralement aux complications de la cirrhose [7,9]. L'intérêt de l'imagerie réside dans le diagnostic de la cirrhose non décompensée [6,10]. Dans notre série nous avons retrouvé dans 22% des cas une ascite associée, témoin d'une décompensation, Somé retrouvait 53,8% de syndrome oedemato-ascitique clinique [7]. Dans une proportion importante, 78% des cas, la cirrhose était compensée dans notre série. Cela témoigne de l'importance du dépistage échographique dans ce groupe de population à risque. [6]. En effet les circonstances de diagnostic étaient un suivi de routine dans 85% des cas et dans seulement 2% des cas l'ascite clinique. L'examen de

référence dans le diagnostic de la cirrhose demeure l'histologie obtenue à partir de la ponction biopsie hépatique (PBH) qui est une manœuvre invasive non adaptée au dépistage et au suivi évolutif des hépatopathies chroniques [11,12,13]. Cela a conduit à la mise au point de multiples outils de diagnostics non invasifs notamment les scores biologiques puis le fibroscan [14, 15, 16, 17]. A côté de ces moyens, nous avons l'échographie doppler qui est une technique d'imagerie largement disponible et de faible coût. Elle est inoffensive, permettant son utilisation répétée [6, 18, 19]. Ses performances diagnostiques sont bonnes en alliant signes morphologiques et arguments fonctionnels provenant du doppler [20, 21, 22]. Plusieurs études ont montré la sensibilité des différents signes échographiques de cirrhose chez les patients atteints d'une maladie hépatique chronique [23, 24, 25]. Ces signes sont l'échostructure hétérogène nodulaire du parenchyme hépatique, les contours irréguliers du foie, l'hypertrophie du segment I et l'atrophie du lobe droit du foie [6, 26, 27]. Ces différents signes ont constitué la base du diagnostic dans notre série. Ces signes peuvent manquer de sensibilité et de spécificité, la morphologie du foie pouvant être normale au stade précoce de la cirrhose [6]. Dans notre série, les signes de dysmorphie étaient représentés par l'atrophie du foie droit dans 19% des cas et celui du segment IV dans 60 %. La morphologie était normale dans 40% des cas. Le contour hépatique irrégulier est sans doute l'un des signes les plus spécifiques de la cirrhose, il a été noté dans 55% de nos cas. Dans une étude évaluant l'irrégularité des contours hépatiques, l'hypertrophie du segment I et le spectre du flux sanguin veineux hépatique, comparés aux résultats histologiques, l'irrégularité des contours hépatiques s'est avérée être le signe le plus direct de la cirrhose, avec une sensibilité et spécificité de 54 % et 95 % [6]. L'irrégularité des contours du foie est considérée comme le signe le plus sensible et le plus reproductible lorsqu'elle est associée à la réduction de la vitesse portale avec une sensibilité de 82,2 % et une spécificité de 79,9 %. L'association des autres signes de cirrhose diminue légèrement la sensibilité mais améliore la spécificité de l'ordre de 78,7 %, et de 80,1 %. [6,29,30]. Il s'agit entre autres de l'atrophie du foie droit, l'hétérogénéité du parenchyme hépatique, l'augmentation du diamètre de la veine porte et la splénomégalie retrouvée dans respectivement 100% des cas, 24 % et dans 35% des cas dans notre série. Bien que l'échographie soit un excellent moyen de dépistage de la cirrhose chez ces patients à risque, son rendement dépend de l'expérience de l'opérateur et sa sensibilité reste faible. Dans une étude prospective de 85 patients comparant l'histologie à l'échographie dans le diagnostic de la cirrhose, la sensibilité de cette dernière était de 57 % et sa spécificité

de 88 % [6,31]. Notre étude a donc pu méconnaître des cas de cirrhose. D'où la nécessité d'associer d'autres moyens de dépistage en cas de normalité de l'échographie.

5. Conclusion

Le suivi échographique de routine des patients porteurs chroniques du VHB permet de dépister la cirrhose. L'atrophie du segment IV, l'échostructure micronodulaire diffuse et les contours hépatiques irréguliers sont les signes échographiques les plus rencontrés. Cependant ce dépistage reste relativement tardif car il est souvent associé au moment du diagnostic à une hypertension portale ou à une ascite. Une étude de corrélations exhaustives entre les différents signes échographiques de cirrhose et les résultats d'une technique de dépistage plus sensible comme le fibroscan permettrait d'améliorer la sensibilité de l'échographie pour la détection de la cirrhose chez les patients porteurs chroniques du VHB dans notre pratique.

Conflit d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

6. Références

- Aubé C. La cirrhose et ses complications. In : Vilgrain V, Regent D. Imagerie de l'abdomen. Paris : Lavoisier ; 2010. p.130-45.
- Jemal A, Bray F, Center M M, Ferlay J, Ward E, Forman D. Global cancer statistics. *CA cancer J Clin* 2011 ; 61(2) :69-90.
- Organisation mondiale de la santé. Stratégie mondiale du secteur de la sante contre l'hépatite virale, 2016-2021. JUIN 2016.
- Meda N, Tuallon E, Kania D et al. Hepatitis Band C virus séroprévalence, Burkina Faso: a cross-sectional study. *Bull World Health Organ* 2018 ;96 :750-59.
- Cohen D, Shimakawa Y, Ndow G et al. Prévention de la fibrose et du cancer du foie liés au virus de l'hépatite B en Afrique. *médecine/sciences* 2019 ; 35 : 431-9
- Lurie Y, Webb M, Cytter-Kuint R, Shteingart S, Lederkremer GZ. Non-invasive diagnosis of liver fibrosis and cirrhosis. *World J Gastroenterol*. 2015 Nov 7;21(41):11567-83. doi: 10.3748/wjg.v21.i41.11567. PMID: 26556987; PMCID: PMC4631961.
- Somé, E. N., Guingané, N. A., Lompo, T. I., & Sombié, R. (2021). Cirrhose du foie : aspects épidémiologiques et diagnostiques au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo. *Revue Africaine Des Sciences Sociales Et De La Santé Publique*, 3(1), 53-64. Consulté à l'adresse <http://revue-rasp.org/index.php/rasp/article/view/68>
- Diarra M, Konaté A, Soukho A et al. Aspects évolutifs de la maladie cirrhotique dans un service d'hépatogastroentérologie au Mali. *Mali médical* 2010. Tome 25 N°1
- Sombié R, Bougouma A, Diallo O et al. Chronic hepatitis B: epidemiological, diagnosis, therapeutic, and evolutionary aspects in Yalgado-Ouédraogo teaching hospital in Ouagadougou. *J. Afr. Hépatol. Gastroentérol.* (2010) 4:3-10 *Hepato Gastroenterol* 4, 3-10 (2010). <https://doi.org/10.1007/s12157-009-0137-2>
- Lédinghen V. En pratique, quelle place pour les tests non invasifs de fibrose dans l'hépatite B ? In clinical practice, what place for non-invasive methods for the diagnosis of liver fibrosis in hepatitis B? | *La Lettre de l'Hépatogastroentérologue* • Vol. XVII - n° 2 - mars-avril 20
- Moosa SV, Müllhaupt B. Diagnostic différentiel et examens complémentaires d'une condition clinique redéfinie Cirrhose hépatique : potentiel de progression et régression. 2015 ;15(5) :100-105
- Touré PS, Berthé A, Diop MM et al. Non-invasive markers in the evaluation of liver fibrosis in Senegalese patients' chronic hepatitis B: about 404 cases. *RAFMI* 2017 ; 4 (2) : 30-34
- Patel K, Sebastiani G. Limitations of non-invasive tests for assessment of liver fibrosis. *JHEP Rep.* 2020 Jan 20;2(2):100067. doi: 10.1016/j.jhepr.2020.100067. PMID: 32118201; PMCID: PMC7047178.
- Qi X, An M, Wu T, Jiang D, Peng M, Wang W, Wang J, Zhang C, Chess Study Group OBOT. Transient Elastography for Significant Liver Fibrosis and Cirrhosis in Chronic Hepatitis B: A Meta-Analysis. *Can J Gastroenterol Hepatol.* 2018 May 2018:3406789. doi: 10.1155/2018/3406789. PMID: 29977884; PMCID: PMC5994263.
- Parikh P, Ryan JD, Tsochatzis EA. Fibrosis assessment in patients with chronic hepatitis B virus (HBV) infection. *Ann Transl Med.* 2017 Feb;5(3):40. doi: 10.21037/atm.2017.01.28. PMID: 28251119; PMCID: PMC5326648.
- Zhang GL, Zhao QY, Lin CS, Hu ZX, Zhang T, Gao ZL. Transient Elastography and Ultrasonography: Optimal Evaluation of Liver Fibrosis and Cirrhosis in Patients with Chronic Hepatitis B Concurrent with Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Biomed Res Int.* 2019 Jan 23;2019:3951574. doi: 10.1155/2019/3951574. PMID: 30809540; PMCID: PMC6364122.
- Chen YP, Dai L, Wang JL, Zhu YF, Feng XR, Hou JL. Model consisting of ultrasonographic and simple blood indexes accurately identify compensated hepatitis B cirrhosis. *J Gastroenterol Hepatol.* 2008 Aug;23(8 Pt 1):1228-34. doi: 10.1111/j.1440-1746.2008.05421.x. Epub 2008 Jul 10. PMID: 18637057.
- Hung CH, Lu SN, Wang JH, Lee CM, Chen TM, Tung HD, Chen CH, Huang WS, Changchien CS. Correlation between ultrasonographic and pathologic diagnoses of hepatitis B and C virus-related cirrhosis. *J Gastroenterol.* 2003;38(2):153-7. doi: 10.1007/s005350300025. PMID: 12640529.
- Su TH, Liao CH, Liu CH, Huang KW, Tseng TC, Yang HC, Liu CJ, Chen PJ, Chen DS, Kao JH. Acoustic Radiation Force Impulse US Imaging: Liver Stiffness in Patients with Chronic Hepatitis B with and without Antiviral Therapy. *Radiology.* 2018 Jul;288(1):293-299. doi: 10.1148/radiol.2018171116. Epub 2018 Mar 27. PMID : 29584594.
- Kim MS, Kim BI, Kwon HJ, Park HW, Park HJ, Bang KB, Hong HP, Rho MH. Discordance between conventional ultrasonography and ElastPQ for assessing

- hepatic fibrosis in chronic hepatitis B: frequency and independent factors. *J Med Ultrason* (2001). 2016 Apr;43(2):201-10. doi: 10.1007/s10396-015-0684-7. Epub 2015 Nov 5. PMID : 27033866.
21. Li XL, Chen YP, Dai L, Zhu YF, Luo XK, Hou JL. [An ultrasonographic scoring system for screening compensated liver cirrhosis in patients with chronic hepatitis B and C virus infection]. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2006 Aug;26(8):1200-2, 1208. Chinese. PMID: 16939921.
 22. Su ZZ, Shan H, Ke WM, He BJ, Zheng RQ. Portalsystemic hemodynamic changes in chronic severe hepatitis B: An ultrasonographic study. *World J Gastroenterol*. 2008 Feb 7;14(5):795-9. doi: 10.3748/wjg.14.795. PMID: 18205274; PMCID: PMC2684011.
 23. Zheng RQ, Wang QH, Lu MD, Xie SB, Ren J, Su ZZ, Cai YK, Yao JL. Liver fibrosis in chronic viral hepatitis: an ultrasonographic study. *World J Gastroenterol*. 2003 Nov;9(11):2484-9. doi: 10.3748/wjg.v9.i11.2484. PMID: 14606081; PMCID: PMC4656525.
 24. Caturelli E, Castellano L, Fusilli S, Palmentieri B, Niro GA, del Vecchio-Blanco C, Andriulli A, de Sio I. Coarse nodular US pattern in hepatic cirrhosis: risk for hepatocellular carcinoma. *Radiology*. 2003 Mar;226(3):691-7. doi: 10.1148/radiol.2263011737. Epub 2003 Jan 24. PMID: 12601208.
 25. Ong TZ, Tan HJ. Ultrasonography is not reliable in diagnosing liver cirrhosis in clinical practice. *Singapore Med J*. 2003 Jun;44(6):293-5. PMID: 14560860.
 26. Zhang WS, Wang BE, Jia JD, Ou XJ, Wang TL, Qian LX, Zhang FK, Ma H, You H. [An ultrasonic scoring system for assessing the severity of hepatic fibrosis in patients with chronic hepatitis B]. *Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi*. 2007 Apr;15(4):249-53. Chinese. PMID: 17456309.
 27. Heller MT, Tublin ME. The role of ultrasonography in the evaluation of diffuse liver disease. *Radiol Clin North Am* 2014; 52: 1163-1175 [PMID: 25444098 DOI: 10.1016/j.rcl.2014.07.013]
 28. Harbin WP, Robert NJ, Ferrucci JT. Diagnosis of cirrhosis based on regional changes in hepatic morphology: a radiological and pathological analysis. *Radiology* 1980; 135: 273-283 [PMID: 7367613 DOI: 10.1148/radiology.135.2.7367613]
 29. Gaiani S, Gramantieri L, Venturoli N, Piscaglia F, Siringo S, D'Errico A, Zironi G, Grigioni W, Bolondi L. What is the criterion for differentiating chronic hepatitis from compensated cirrhosis? A prospective study comparing ultrasonography and percutaneous liver biopsy. *J Hepatol* 1997; 27: 979-985 [PMID: 9453422]
 30. Di Lelio A, Cestari C, Lomazzi A, Beretta L. Cirrhosis: diagnosis with sonographic study of the liver surface. *Radiology* 1989 ; 172 : 389-392 [PMID : 2526349 DOI : 10.1148/radiology.172.2.2526349]
 31. Saverymuttu SH, Joseph AE, Maxwell JD. Ultrasound scanning in the detection of hepatic fibrosis and steatosis. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986 ; 292 : 13-15 [PMID : 3080046].