

Évaluation de la performance et de la concordance du Fibroscan et du score APRI chez les patients atteints d'hépatite chronique C

Evaluation of the performance and concordance of Fibroscan and the APRI score in patients with chronic hepatitis C

Nabila Kalla¹, Souhila Aouidane², Faiza Megaache³, Soraya Tebbal¹

¹ Faculté de Médecine,
Université de Batna 2 – Algérie

² Faculté de Médecine,
Université Laghouat – Algérie

³ EPH Barika - Algérie

Correspondance à :
Nabila KALLA
kalnab97@yahoo.fr

DOI: <https://doi.org/10.48087/BJMSoa.2020.7105>

Historique de l'article :

Reçu le 16 janvier 2020
Accepté le 21 mars 2020
Publié le 02 mai 2020

Il s'agit d'un article en libre accès distribué selon les termes de la licence Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0), qui autorise une utilisation, une distribution et une reproduction sans restriction sur tout support ou format, à condition que l'auteur original et la revue soient dûment crédités.

RÉSUMÉ

Introduction. Plusieurs méthodes non invasives d'évaluation de la fibrose ont été développées qui ont prouvé leur intérêt en cas d'hépatite virale chronique C. L'objectif de cette étude est d'évaluer la performance diagnostique de la fibrose par le Fibroscan et le score APRI en les comparant à la biopsie hépatique chez les patients atteints d'hépatite virale chronique C dans la wilaya de Batna. **Matériels et Méthodes.** Une étude descriptive d'observation de 72 patients atteints d'hépatite C chronique, confirmés par une PCR, ont bénéficié d'une évaluation de la fibrose hépatique par le Fibroscan, le score APRI et la biopsie hépatique. Les valeurs de coefficient Kappa ont été utilisées pour évaluer le degré d'accord entre ces examens. La performance diagnostique de Fibroscan a été évaluée par la mesure des aires sous la courbe ROC (AUROC) et la valeur seuil optimale. **Résultats.** L'âge moyen de ces patients est de $56,35 \pm 8,63$ ans. Un sex-ratio (H/F) de 0,47. La moyenne de l'élasticité de ces patients est de $16,08 \pm 9,99$ Kpa, allant de 4,30 Kpa à 46,40 Kpa. Les résultats de l'analyse de la concordance ont montré un accord modéré significatif entre le Fibroscan et la PBH avec un Kappa à 0,597, $P < 0,001$. Les AUROC pour le Fibroscan/ le score APRI pour le diagnostic de fibrose significative ($F \geq 2$), sévère ($F \geq 3$) et de cirrhose ($F = 4$) sont 0,924 (0,863 - 0,986) / 0,710 (0,578-0,842); 0,923 (0,848-0,999) / 0,804 (0,702- 0,906); 0,924 (0,855 - 0,992) / 0,878 (0,800 - 0,956) respectivement. Les seuils optimaux de l'élasticité pour la fibrose significative ($F \geq 2$), sévère ($F \geq 3$) et de cirrhose ($F = 4$) sont 9,9 Kpa, 11,6 Kpa, 15,3 Kpa respectivement. **Conclusion.** Dans notre série, le Fibroscan reste l'examen le plus performant dans le diagnostic de la fibrose hépatique quel que soit son degré.

Mots-clés : hépatite C, Fibroscan, APRI.

ABSTRACT

Introduction. Several non-invasive methods for assessing fibrosis have been developed which have proven to be useful in the case of chronic viral hepatitis C. The objective of this study is to assess the diagnostic performance of fibrosis by Fibroscan and the APRI score by comparing them to the liver biopsy in patients with chronic viral hepatitis C in the province of Batna. **Materials and methods.** A descriptive observational study of 72 patients with chronic hepatitis C, confirmed by PCR, benefited from an evaluation of hepatic fibrosis by Fibroscan, the APRI score and the liver biopsy. Kappa coefficient values were used to assess the degree of agreement between these exams. The diagnostic performance of Fibroscan was evaluated by measuring the areas under the ROC curve (AUROC) and the optimal threshold value. **Results.** The average age of these patients is 56.35 ± 8.63 years, with a sex ratio (M / F) of 0.47. The average elasticity of these patients was 16.08 ± 9.99 Kpa, ranging from 4.30 Kpa to 46.40 Kpa. The results of the concordance analysis showed a significant moderate agreement between Fibroscan and PBH with a Kappa at 0.597, $P < 0.001$. The AUROCs for Fibroscan / the APRI score for the diagnosis of significant ($F \geq 2$), severe ($F \geq 3$) and cirrhosis ($F = 4$) fibrosis are 0.924 (0.863 - 0.986) / 0.710 (0.578-0.842); 0.923 (0.848-0.999) / 0.804 (0.702-0.906); 0.924 (0.855 - 0.992) / 0.878 (0.800 - 0.956) respectively. The optimal elasticity thresholds for significant ($F \geq 2$), severe ($F \geq 3$) and cirrhosis ($F = 4$) fibrosis were 9.9 Kpa, 11.6 Kpa, 15.3 Kpa respectively. **Conclusion.** In our series, Fibroscan remains the most effective examination in the diagnosis of hepatic fibrosis, whatever its degree.

Keywords: hepatitis C, Fibroscan, APRI.

INTRODUCTION

L'infection par le virus de l'hépatite C (VHC), représente un véritable problème de santé publique à l'échelle mondiale. L'OMS a estimé que la prévalence mondiale de l'infection par le VHC est de 3 %, ce qui représente environ 170 millions de personnes atteintes.

Le diagnostic de l'hépatite virale C est fortuit dans la plupart des cas, se fait rarement au stade précoce de l'infection parce que l'hépatite C est le plus souvent asymptomatique. L'évaluation de la fibrose hépatique au cours des hépatites virales chroniques C est nécessaire, elle présente un intérêt diagnostique, thérapeutique et pronostique.

Ces dernières années l'hépatite virale C a connu d'énormes progrès notamment dans le domaine des traitements et des examens non

invasifs de l'évaluation de la fibrose hépatique, comme alternative à la ponction biopsie hépatique (PBH) qui n'est plus le gold standard notamment chez des patients atteints d'hépatite virale C chronique. En 2018, les méthodes non-invasives d'évaluation de la fibrose hépatique recommandées pour la prise en charge initiale d'une hépatite virale C chronique sans comorbidité sont la mesure de l'élasticité hépatique par Fibroscan ou un test sanguin (Fibrotest, Fibromètre).

L'objectif de cette étude est de décrire la performance diagnostique du Fibroscan et du score APRI en les comparant à la PBH chez les patients atteints d'hépatites chronique C et également de décrire les meilleures valeurs de coupure de ces examens pour les différents stades de fibrose.

Pour citer l'article :

Kalla N, Aouidane S, Megaache F, Tebbal S. Evaluation de la performance et de la concordance du Fibroscan et du score APRI chez les patients atteints d'hépatite chronique C. *Batna J Med Sci* 2020;7(1):19-23. <https://doi.org/10.48087/BJMSoa.2020.7105>

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Population de l'étude

Nous avons inclus de façon prospective de janvier 2013 à décembre 2015, 262 patients présentant un portage chronique du virus de l'hépatite C ayant une charge virale détectable pris en charge au service des maladies infectieuses de Batna et de médecine interne de Barika.

Nous n'avons pas inclus les patients ayant : une co-infection par le virus de l'hépatite B ou par le virus d'immuno-déficience humaine, âge < 18 ans, autres maladies hépatiques concomitantes, Antécédent de carcinome hépatocellulaire, Traitement antiviral antérieur et une des limites du Fibroscan (cytolyse importante, cholestase, ascite et l'insuffisance cardiaque congestive, des patients avec un espace intercostal étroit, consommation excessive d'alcool, prise alimentaire).

Méthodes

Il s'agit d'une étude descriptive prospective, ayant porté sur 72 porteurs d'hépatite virale C chronique confirmée par une PCR, d'évaluation des différentes méthodes invasives et non-invasives dans le diagnostic de la fibrose hépatique (Fibroscan, APRI et PBH).

L'examen de Fibroscan a été fait avec un seul appareil par deux opérateurs différents. Le score APRI a été calculé selon la formule : [le taux d'ASAT chez le malade/ le taux d'ASAT de référence) x 100] / le taux de plaquettes. Ces différentes méthodes ont été effectuées dans un délai ne dépassant pas 3 mois.

Concernant le fibroscan, pour chaque stade de fibrose, Castera *et al.* ont déterminé par l'analyse de courbe ROC des valeurs seuils de l'élasticité hépatique ; Lorsque la valeur d'élasticité hépatique est inférieure à 7,1 kpa, la fibrose est éventuellement absente ou minime (F0, F1 selon le score Métavir). Quand la valeur d'élasticité hépatique est plus de 9,5 kpa, il est possible qu'il s'agisse d'une fibrose sévère (F3), la présence d'une cirrhose est très probable si cette valeur est au-delà ou égale 12,5 kpa [1].

Pour le score APRI, Quand la valeur du score APRI est $\leq 0,5$, la fibrose est probablement non significative, lorsque la valeur d'APRI est supérieure à 1,5 il est probable qu'il s'agit d'une fibrose significative, une valeur > 2 évoque une cirrhose.

Les résultats de la concordance entre le Fibroscan, la PBH et le score APRI ont été comparés pour la présence de fibrose minime (F0, F1), significative ($\geq F2$), de fibrose sévère ($\geq F3$) ou de cirrhose (F4). Nous avons également évalué de façon prospective la performance du Fibroscan et du score APRI chez les patients atteints d'hépatite C chronique, en comparaison avec celle de la PBH.

Analyse statistique

La saisie et l'analyse des données est faite sur le logiciel SPSS, en utilisant :

Les tests de concordance : Pour évaluer le degré d'accord entre les différents examens d'évaluation de la fibrose chez nos patients, on se référant au modèle de degrés d'accord et les valeurs de coefficient Kappa proposées par Landis et Koch [2].

Les tests de performances diagnostiques : par la mesure des aires sous la courbe ROC (AUROC), la sensibilité (Se), la spécificité (Sp), les valeurs prédictives positives (VPP) et les valeurs prédictives négatives (VPN). La valeur seuil optimale permettant la meilleure performance diagnostique pour chaque stade de fibrose est définie par la courbe ROC.

RÉSULTATS

Caractéristiques générales des patients

Il s'agit de 72 patients, avec un sex-ratio (H/F) de 0,47. La moyenne d'âge est de $56,35 \pm 8,63$ ans, dont les extrêmes de 34 à 71 ans. L'IMC moyen était de $26,15 \pm 4,16$.

Mesure de l'élasticité hépatique

La totalité des patients a bénéficié d'une évaluation de la fibrose hépatique par la PBH, ont également bénéficié d'une élastométrie. Les stades de fibrose déterminés par le Fibroscan (d'après les seuils publiés) et la PBH ont été rapportés dans le tableau 1. La moyenne de l'élasticité de ces patients était de $16,076 \pm 9,992$ Kpa, avec des extrêmes de 4,30 Kpa à 46,40 Kpa. Le taux moyen de l'IQR était de $2,772 \pm 2,169$. Parmi les 72 patients, 19 patients n'avaient pas de fibrose ou avaient une fibrose minime avec une élasticité variant entre 4,30 Kpa et 7 Kpa et une médiane à 6,25 Kpa, un IQR entre 0,10 et 2,50. Par contre, une fibrose significative a été observée chez 17 patients dont une médiane de l'élasticité de 8,45 Kpa, un IQR entre 0,60 et 8,30. 36 patients avaient une fibrose sévère allant de 12,60 à 46,40 Kpa et une médiane à 18,75, un IQR entre 0,80 et 8,60.

L'élasticité hépatique mesurée par le Fibroscan a montré une concordance avec le stade de fibrose hépatique déterminé par la PBH dans 77,78 % (56) des cas (23,21 % en cas de fibrose minime ou absente, 5,35% en cas de fibrose significative et 71,42 % en cas de fibrose sévère). La discordance Fibroscan – PBH est de 22,22 % (16 patients), dont 62,5 % des discordances (10 patients) ont été signalées pour la fibrose non significative.

Les résultats de l'analyse de la concordance ont montré un accord modéré significatif entre le Fibroscan et la PBH vis-à-vis de l'évaluation de la fibrose hépatique chez nos patients, avec un Kappa à 0,597, $P < 0,001$.

Tableau 1. Stades de fibrose déterminés par le Fibroscan et la PBH dans la population d'étude.

Fibroscan	n (%)	PBH	n (%)
F0F1	19 (26,4%)	F0F1	18 (25%)
F2	08 (11,1%)	F2	07 (9,7%)
F3	09 (12,5%)	F3	05 (6,9%)
F4	36 (50%)	F4	42 (58,3%)
Total	72		72

Score APRI

Le taux moyen d'APRI chez nos patients était de $1,17 \pm 0,68$, 11 patients avaient un score APRI < 0,5 avec une moyenne de $0,43 \pm 0,048$, ce qui correspond à l'absence de fibrose significative. 22 (30,55 %) patients avaient un score > 1,5 correspondant à un statut $\geq F2$. Par ailleurs 39 (54,17 %) patients avaient un score APRI entre 0,5 et 1,5 avec une moyenne de $0,876 \pm 0,206$. Dix patients avaient un score APRI > 2 avec une moyenne de $2,467 \pm 0,315$.

Évaluation de la performance

Les AUROC pour le Fibroscan et APRI sont représentés dans le tableau 2.

Tableau 2. AUROC pour le Fibroscan et APRI.

	AUROC : Fibroscan	AUROC : APRI
Fibrose significative (F ≥ 2)	0,924 (0,863 - 0,986)	0,710 (0,578 - 0,842)
Fibrose sévère (F ≥ 3)	0,923 (0,848-0,999)	0,804 (0,702- 0,906)
Cirrhose (F = 4)	0,924 (0,855 - 0,992)	0,878 (0,800 - 0,956)

La figure 1 montre les courbes ROC du Fibroscan et de l'APRI pour les différents stades de fibrose F ≥ 2, F ≥ 3, F = 4.

La performance diagnostique du Fibroscan est comparable pour le diagnostic de cirrhose et celui de fibrose significative ; par contre, le score APRI est meilleur pour le diagnostic de fibrose sévère. Nos résultats ont révélé que le Fibroscan est plus performant que le score APRI et ceci quel que soit le degré de la fibrose.

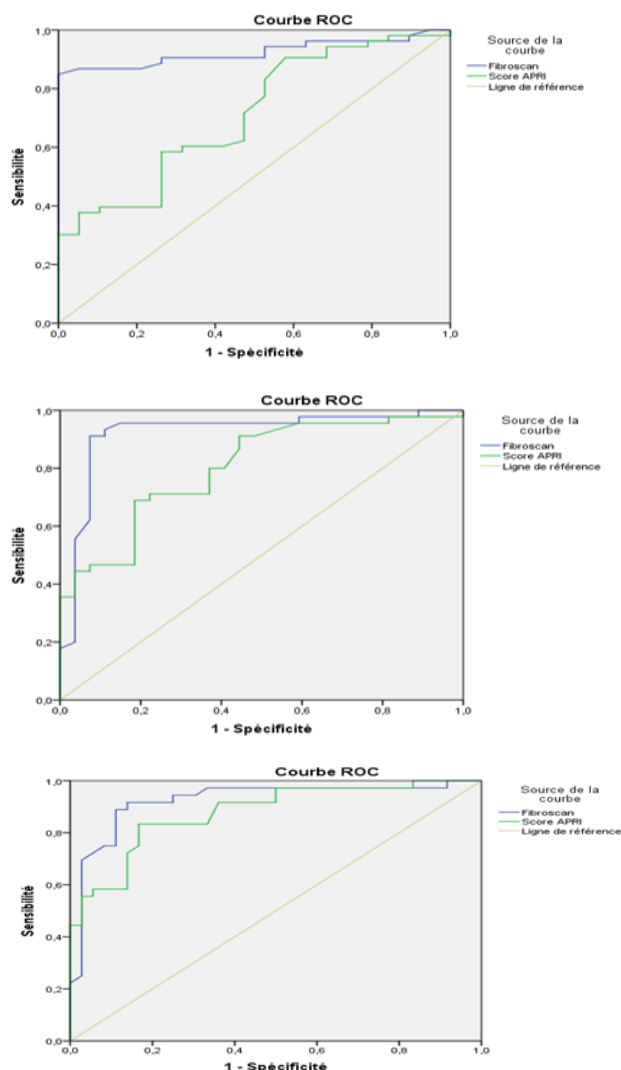


Figure 1. Courbes ROC de Fibroscan, APRI pour les différents stades de fibrose. En haut, fibrose significative (F ≥ 2). Au milieu, fibrose sévère (F ≥ 3). En bas, cirrhose (F = 4).

La plupart des valeurs seuils du Fibroscan ont été déterminées pour chaque stade de fibrose (tableau 3). La valeur prédictive positive pour le diagnostic de cirrhose par Fibroscan était de 88,89 % au-dessus de 15,3 Kpa et de 98,70 % au-dessus de 17,5 Kpa.

La détermination de la valeur du score APRI selon la courbe ROC a permis de retenir la valeur seuil de 1,11. Cette valeur est associée à une aire sous la courbe de 0,710 (0,578 - 0,842), une sensibilité de 58,5 % et une spécificité de 73,7 % pour le diagnostic d'une fibrose significative.

Tableau 3. Performance du Fibroscan pour le diagnostic des différents stades de Fibrose.

Stades de Fibrose	F ≥ 2	F ≥ 3	F = 4
AUROC	0,924	0,923	0,924
Cutt of	≥ 9,9	≥ 11,6	≥ 15,3
Sensibilité	84,9 1	91,11	88,89
Spécificité	100	92,59	88,89
VPP	100	95,35	88,89
VPN	70,37	86,21	88,89
% bien classés	88,89	91,67	88,89
Youden	0,85	0,84	0,78
Coefficient Q de Yule	1	0,98	0,97

DISCUSSION

Dans l'hépatite virale C chronique, les méthodes les plus étudiées pour évaluation de la performance sont le fibromètre, l'hépascore, le Fib-4, Forns, le Fibrotest, l'APRI et le Fibroscan. Dans notre étude nous avons prospectivement étudié la performance de ces deux derniers examens vue la disponibilité du Fibroscan dans notre service et pour le score APRI du fait que son calcul est basé sur une formule non brevetée comme le Fibrotest et le fibromètre.

Pour l'étude de la performance diagnostique des examens non invasifs, nous avons utilisé la PBH comme examen de référence pour l'appréciation de la fibrose. Malgré que sa performance diagnostique pourrait être influencée par la qualité du prélèvement, l'hétérogénéité de la fibrose du foie et la variabilité inter et intra pathologistes [3, 7].

Le Fibroscan est parmi les examens non invasifs de l'évaluation de la fibrose qui a été étudié principalement lors d'hépatite virale C chronique. L'élastographie impulsionnelle est un examen non douloureux, rapide avec un résultat immédiat. Cet examen permet d'étudier un volume d'environ 1/500 du parenchyme hépatique, plus important que celui des carottes prélevées par la PBH, en effet il y'aura moins d'erreurs pour les résultats de fibroscan par rapport à la PBH. Par contre il existe un certain degré de variabilité des valeurs seuils de l'élasticité hépatique définies pour chaque stade de fibrose d'une étude à l'autre.

Nous avons évalué la performance du Fibroscan et l'un des marqueurs sériques de la fibrose (Score APRI), en comparaison avec la PBH. On a constaté qu'il y a un accord modéré significatif entre le Fibroscan et la PBH vis à vis de l'évaluation de la fibrose hépatique avec un Kappa à 0,597, P <0,001. Cet accord est modéré (kappa à 0,60) lorsqu'il s'agit d'une fibrose significative et pour la fibrose sévère l'accord est bon (kappa à 0,82). Ce qui signifie que l'élastographie impulsionnelle a une bonne concordance avec la biopsie dans l'exploration de la fibrose hépatique.

Les mêmes résultats ont été rapportés par une étude réalisée par Rohit *et al.* où il y avait une corrélation significative entre la mesure de l'élasticité et la PBH ($r=0,58$, $P< 0,001$) [8]. Ahmed *et al.* ont montré qu'il y avait un accord modéré entre la biopsie et le Fibroscan, cette concordance est plus importante pour la fibrose sévère F3 (κ à 0,720) et moins marquée en l'absence de fibrose (κ à 0,359) [9].

Les performances diagnostiques de l'élastographie impulsométrique chez les patients infectés par le VHC ont été évaluées par plusieurs études dont les valeurs AUROC varient de 0,75 à 0,95. Ces études ont montré également que cet examen a une meilleure performance pour la fibrose sévère par rapport à la fibrose minime à modérée, les valeurs AUROC varient de 0,75 à 0,86 ; de 0,87 à 0,95 respectivement.

Les valeurs seuils pour la fibrose significative chez les patients atteints d'une hépatite chronique C changent selon les études, elles s'étalent de 5,2 à 9,5 kpa [1] [10 - 14]. Ce qui est compatible avec nos données.

Dans notre étude la valeur seuil optimale pour le diagnostic de cirrhose est de 15,3 Kpa, par contre cette valeur seuil s'étend entre 12,5 et 14,6 kpa dans des différentes études [15,16]. La conférence de Baveno VI, a introduit une nouvelle définition, celle de maladie hépatique chronique avancée compensée (cACLD). En effet, en raison du risque de faux positifs, il a été préconisé d'effectuer deux mesures de l'élasticité hépatique. Si ces deux valeurs de l'élasticité sont supérieures à 15 kpa ceci est très évocateur d'hépatopathie chronique avancée compensée, ce qui est compatible avec nos résultats [17].

A partir des résultats des études publiées on note que l'élastographie impulsométrique est performant dans le diagnostic de fibrose hépatique mais particulièrement pour le diagnostic de fibrose extensive vu sa meilleure spécificité et sensibilité.

D'autre part on a révélé que la performance diagnostique du score APRI est meilleure pour le diagnostic de fibrose sévère que celui de fibrose significative, avec des AUROC à 0,71, 0,80 et 0,88 pour la fibrose significative, la fibrose sévère et la cirrhose, respectivement ; Nos résultats sont soutenus par plusieurs études, une Méta-analyse publiée en 2013 a impliqué plusieurs études sur la performance des scores biochimiques de l'évaluation de la fibrose. Elle a rapporté un AUROC à 0,77 et 0,84 pour l'APRI, ceci pour la fibrose significative et la cirrhose, respectivement [18].

En conséquence la plupart des études ont montré que le score APRI a une VPN importante pour éliminer la fibrose significative et surtout la cirrhose [19-21].

Dans une étude, Castera *et al.* ont analysé la performance de l'élastographie impulsométrique, du Fibrotest et du score APRI chez 183 patients présentant une hépatite chronique C. Ils ont objectivé que la performance diagnostique du Fibroscan paraît semblable à celle du Fibrotest et meilleure que celle de l'APRI [16].

Halfon *et al.* [22] et Rossi *et al.* [23], ont constaté que la performance diagnostique de l'élastographie impulsométrique pour le diagnostic d'une fibrose avancée est supérieure que les autres examens.

Une autre étude a évalué la performance de l'élastographie impulsométrique et plusieurs tests biochimiques chez 913 patients atteints d'une hépatite chronique C. Cette étude a conclu que la performance du Fibroscan pour la fibrose sévère est excellente (AUROC à 0,90) par rapport aux tests sanguins (AUROC à 0,77) [13].

CONCLUSION

Chez notre population, on a constaté que la performance diagnostique du Fibroscan est comparable pour le diagnostic de cirrhose et celui de fibrose significative, par contre le score APRI est meilleur pour le diagnostic de fibrose sévère que celui de fibrose significative. Nos résultats ont démontré que le Fibroscan est plus performant que le score APRI et ceci quel que soit le degré de la fibrose. Nos résultats sont soutenus par plusieurs études qui ont comparé les résultats du Fibroscan avec ceux des marqueurs sériques de l'évaluation de la fibrose hépatique au cours de l'hépatite C chronique.

Déclaration d'intérêts : les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

RÉFÉRENCES

1. Castera L, Vergniol J, Foucher J, Le Bail B, Chanteloup E, Haaser M et al. Prospective comparison of transient elastography, Fibrotest, APRI, and liver biopsy for the assessment of fibrosis in chronic hepatitis C. *Gastroenterology* 2005;128:343-50.
2. Landis J, Koch G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data, *Biometrics*, 1977; 33:159-174.
3. Regev A, Berho M, Jeffers LJ, Milikowski C, Molina EG, Pyrsopoulos NT et al. Sampling error and intraobserver variation in liver biopsy in patients with chronic HCV infection. *Am J Gastroenterol* 2002;97:2614-2618.
4. Colloredo G, Guido M, Sonzogni A, Leandro G. Impact of liver biopsy size on histological evaluation of chronic viral hepatitis: the smaller the sample, the milder the disease. *J Hepatol* 2003;39:239-244.
5. Bedossa P, Dargère D, Paradis V. Sampling variability of liver fibrosis in chronic hepatitis C. *Hepatology* 2003;38:1449-1457.
6. Siddique I, El-Naga HA, Madda JP, Memon A, Hasan F. Sampling variability on percutaneous liver biopsy in patients with chronic hepatitis C virus infection. *Scand J Gastroenterol* 2003;38:427-432.
7. The French METAVIR Cooperative Study Group. Intraobserver and interobserver variations in liver biopsy interpretation in patients with chronic hepatitis C. *Hepatology* 1994;20:15-20.
8. Rohit G, Saumya R, Mousumi M, Saurabh K, Rajan D et al. Fibroscan can avoid liver biopsy in Indian patients with chronic hepatitis B. *J Gastroenterol Hepatol* 2013;28:1738-45.
9. Ahmed H.K, Abdelmaksoud A, Mohamed El_Sayed T, Mohamed E, Reem E. Mahdy d, Gamal Esmat M, Hany AS. Prospective comparison of transient elastography and liver biopsy for the assessment of fibrosis in chronic hepatitis C infection. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine* 2015;46:293-297.
10. Ziol M, Handra-Luca A, Kettaneh A, Christidis C, Mal F, Kazemi F et al. Noninvasive assessment of liver fibrosis by measurement of stiffness in patients with chronic hepatitis C. *Hepatology* 2005;41:48-54.
11. Zarski JP, Sturm N, Guehot J, Paris A, Zafrani ES, Asselah T et al. Comparison of nine blood tests and transient elastography for liver fibrosis in chronic hepatitis C. The ANRS HCEP-23 study. *J Hepatol* 2012; 56:55-62.
12. Degos F, Perez P, Roche B, Mahmoudi A, Asselineau J, Voitot H et al. Diagnostic accuracy of FibroScan and comparison to liver fibrosis biomarkers in chronic viral hepatitis: a multicenter prospective study (the FIBROSTIC study). *J Hepatol* 2010;53:1013-1021.
13. Wang JH, Changchien CS, Hung CH, Eng HL, Tung WC, Kee KM et al. FibroScan and ultrasonography in the prediction of hepatic fibrosis in patients with chronic viral hepatitis. *J Gastroenterol* 2009;44:442-446.
14. Lupsor M, Badea R, Stefanescu H, Grigorescu M, Sparchez Z, Serban A et al. Analysis of histopathological changes that influence liver stiffness in chronic hepatitis C. Results from a cohort of 324 patients. *J Gastrointest Liver Dis* 2008;17:155-163.

15. Friedrich-Rust M, Ong MF, Martens S, Sarrazin C, Bojunga J, Zeuzem S et al. Performance of transient elastography for the staging of liver fibrosis: a meta-analysis. *Gastroenterology* 2008;134:960-74.
16. Castera L, Forns X, Alberti A. Non-invasive evaluation of liver fibrosis using transient elastography. *J Hepatol* 2008;48:835-47.
17. De Franchis R, Baveno VI. Expanding consensus in portal hypertension: Report of the Baveno VI Consensus Workshop: Stratifying risk and individualizing care for portal hypertension. *J Hepatol* 2015;63:743-752.
18. Chou R, Wasson N. Blood tests to diagnose fibrosis or cirrhosis in patients with chronic hepatitis C virus infection: a systematic review. *Ann Intern Med* 2013;158:807-820.
19. Calès P, de Ledinghen V, Halfon P, Bacq Y, Leroy V, Boursier J et al. Evaluating the accuracy and increasing the reliable diagnosis rate of blood tests for liver fibrosis in chronic hepatitis C. *Liver Int* 2008; 28:1352-62.
20. Leroy V, Halfon P, Bacq Y, Boursier J, Rousselet MC, Bourlière M et al. Diagnostic accuracy, reproducibility and robustness of fibrosis blood tests in chronic hepatitis C: a meta-analysis with individual data. *Clin Biochem* 2008 ;41:1368-76.
21. Boursier J, Bacq Y, Halfon P, Leroy V, de Ledinghen V, de Muret A et al. Improved diagnostic accuracy of blood tests for severe fibrosis and cirrhosis in chronic hepatitis C. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2008;21:28-38.
22. Halfon P, Bourlière M, Deydier R, Botta-Fridlund D, Renou C, Tran A et al. Independent prospective multicenter validation of biochemical markers (fibrotest-actitest) for the prediction of liver fibrosis and activity in patients with chronic hepatitis C: the fibropaca study. *Am J Gastroenterol* 2006 ;101:547-55.
23. Rossi E, Adams L, Prins A, Bulsara M, de Boer B, Garas G et al. Validation of the FibroTest biochemical markers score in assessing liver fibrosis in hepatitis C patients. *Clin Chem* 2003;49:450-4.

Cet article a été publié dans le « *Batna Journal of Medical Sciences* » **BJMS**, l'organe officiel de « l'association de la Recherche Pharmaceutique – Batna »

Le contenu de la Revue est ouvert « Open Access » et permet au lecteur de télécharger, d'utiliser le contenu dans un but personnel ou d'enseignement, sans demander l'autorisation de l'éditeur/auteur.

Avantages à publier dans **BJMS** :

- *Open access* : une fois publié, votre article est disponible gratuitement au téléchargement
- Soumission gratuite : pas de frais de soumission, contrairement à la plupart des revues « Open Access »
- Possibilité de publier dans 3 langues : français, anglais, arabe
- Qualité de la relecture : des relecteurs/reviewers indépendants géographiquement, respectant l'anonymat, pour garantir la neutralité et la qualité des manuscrits.

Pour plus d'informations, contacter BatnaJMS@gmail.com ou connectez-vous sur le site de la revue : www.batnajms.net

