

APPLICATIONS CLINIQUES DE L'ELASTOGRAPHIE HEPATIQUE ET SPLENIQUE EN PEDIATRIE

Sophie Chapelière

Introduction

Depuis une quinzaine d'années, les techniques d'élastographie visent à évaluer la dureté des tissus de façon non invasive. L'élastographie ultrasonore est une technique mesurant l'élasticité ou « dureté » des tissus, de façon analogue à la palpation manuelle d'un examen clinique.

Beaucoup de pathologies hépatiques s'accompagnent d'une modification de la consistance du foie perçue par la palpation lors de l'examen clinique. La fibrose qui accompagne souvent ces processus pathologiques augmente la dureté du foie.

De nombreux travaux menés chez l'adulte ont étudié les performances diagnostiques de ces techniques pour le diagnostic de la fibrose hépatique mais aussi de l'hypertension portale notamment en y associant l'étude de la dureté de la rate. Cependant les champs d'application de ces techniques sont vastes et dépassent le diagnostic de la fibrose hépatique.

Il existe encore peu d'études pédiatriques.

Après avoir rappelé les valeurs normales et les précautions pour la réalisation des mesures, les données actuelles de la littérature seront synthétisées.

Elastométrie hépatique en pédiatrie : quelles précautions pour les mesures ? Quelles sont les valeurs normales ?

Les techniques pour lesquelles des publications pédiatriques existent sont la TE (Fibroscan, Echosens), L'ARFI (Siemens) et la SSI ou sSWE (Supersonic Imagine).

Les mesures sSWE sont réalisables par voie intercostale et épigastrique, y compris chez le petit enfant et le nouveau-né, sans influence de l'apnée (3).

Les valeurs normales d'élasticité hépatique disponibles dans la littérature sont synthétisées dans le tableau 1 (1, 2, 3).

	Fibroscan TE *	ARFI**	sSWE***
Valeurs normales	4.40-5.1 kPa	1.12 m/s	6.58 kPa (+/- 1.46)

Ces valeurs dépendent de :

- La technique utilisée : Transient Elastography (TE, Fibroscan®), Acoustic Radiation Force Impulse ARFI (Siemens®) et Supersonic ShearWave Elastography sSWE® (Supersonic Imagine)

- La fréquence de la sonde utilisée

Il est donc important pour un patient donné de ne comparer les valeurs obtenues que si les mesures ont été réalisées avec la même technique et la même sonde.

Suivant certaines publications, il existerait une tendance à l'augmentation des valeurs avec l'âge.

Elastométrie hépatique et fibrose hépatique

L'évaluation non invasive de la fibrose repose sur l'idée que l'augmentation de la dureté du foie est essentiellement en lien avec la présence de fibrose. L'ensemble des techniques d'élastographie ont montré de bonnes voire de très bonnes performances diagnostiques lorsqu'elles sont comparées à la biopsie hépatique, qui reste l'examen de référence. Deux études pédiatriques (4,5) ont montré que les performances de la SSI pour le diagnostic de la fibrose hépatique étaient bonnes, avec des aires sous la courbe (AUC) comprises entre 0.93 et 0.98 selon le stade histologique choisi. C'est dans les fibroses sévères et les cirrhoses que les performances sont les meilleures.

Chez l'adulte, les valeurs seuils d'élasticité proposées pour le diagnostic des différents stades de fibrose varient avec la pathologie étudiée. La plupart des séries pédiatriques comportent des cohortes hétérogènes pour la pathologie causale rendant difficile l'analyse de ces seuils diagnostiques. Certaines hépatopathies, comme l'atrésie des voies biliaires, sont particulièrement fibrosantes et peuvent causer une augmentation majeure de la dureté du foie, très supérieure à celle rencontrée dans d'autres pathologies à stade de fibrose égal. Des études sur des groupes homogènes de pathologies sont donc nécessaires pour établir les seuils diagnostiques des différents stades de fibrose (6).

Autres phénomènes associés à une augmentation de la dureté du foie :

La dureté du foie n'est pas seulement liée à la fibrose. Il existe des facteurs confondants pouvant modifier les mesures de dureté : la congestion veineuse, la cholestase, l'obstacle biliaire, l'inflammation ou encore l'infiltration tumorale. Par exemple dans l'hépatite aiguë, on constate une élévation des valeurs de dureté du foie en l'absence de fibrose, et ces valeurs peuvent décroître lorsque le phénomène aigu est en cours de résolution (7).

Elastométrie de la rate

Les valeurs normales sont moins bien connues que celles du foie, estimées autour de 16 kPa chez l'adulte en sSWE (8) et autour de 2.46 m/s en ARFI (9). Les mesures de dureté de la rate sont en revanche difficile à mesurer en TE.

L'hypertension portale prolongée entraîne des remaniements histologiques (fibrose, congestion veineuse...) de la rate, augmentant sa dureté. Les valeurs sont significativement plus élevées en cas de splénomégalie et de varices oesophagiennes (10), reflets de cette hypertension portale.

L'étude de la dureté de la rate pourrait donc présenter un intérêt diagnostique pour l'hypertension portale et pronostique pour le risque de complications relatives à l'hypertension portale (11, 12). La dureté de la rate pourrait également servir pour le suivi évolutif de l'hypertension portale notamment après transplantation hépatique.

EXEMPLES D'APPLICATIONS CLINIQUES

Elastométrie et cholestase néonatale

La place de l'élastographie dans ce contexte n'est pas encore clairement établie. Il existe deux questions principales : l'élastographie hépatique peut-elle aider au diagnostic différentiel entre atrésie des voies biliaires et cholestase médicale ? L'élastographie hépatique et splénique peut-elle être un facteur pronostique notamment pour l'hypertension portale ?

Il existe actuellement peu de données dans la littérature.

Certaines études ont montré une élévation significative des valeurs d'élastographie hépatique dans l'atrésie des voies biliaires en comparaison avec les autres cholestases néonatales (13, 14). Cependant dans notre expérience des valeurs normales d'élastographie ne permettent pas d'exclure le diagnostic d'AVB et d'autres causes de cholestase néonatale peuvent s'associer à des valeurs élevées de dureté du foie.

Chez le prématuré, l'élastographie permet une meilleure prédiction des prématurés avec RCIU enclins à développer une cholestase durant les 1ères semaines de vie (15).

L'élévation précoce des valeurs de dureté du foie après l'intervention de Kasai permettrait le diagnostic de la fibrose hépatique (16) et pourrait donc constituer un élément pronostique pour l'hypertension portale et la survie sans greffe hépatique.

Elastométrie et suivi de la fibrose hépatique

Deux approches sont possibles.

Dans le cas où il existe une hépatopathie connue, l'élastographie pourrait permettre d'éviter la biopsie pour le suivi évolutif et l'évaluation sous traitement. Cette évaluation peut s'appliquer au suivi des foies cardiaques (après chirurgie des cardiopathies par exemple (17, 18)), des atrésies de voies biliaires après chirurgie de Kasai (19), en cas de mucoviscidose (20, 21, 22), de maladie de Wilson (23),....

En l'absence de maladie connue, l'élastographie du foie pourrait aider au dépistage d'une anomalie hépatique et à la décision pour la réalisation d'une biopsie dans un but diagnostique notamment en cas d'anomalies biologiques minimales ou modérées.

Elastométrie et suivi longitudinal des transplantés hépatiques

La cinétique des valeurs d'élastographie hépatique après transplantation a été décrite chez quelques patients essentiellement adultes dans la littérature (24). En l'absence de complication, l'élasticité hépatique est augmentée la 1ère semaine post-greffe puis diminue progressivement durant les semaines suivantes, pour atteindre des valeurs proches de la normale dès la 4ème semaine post-greffe. La connaissance de cette cinétique permettrait un monitoring de la dureté du greffon à la phase précoce de la greffe, et au cours du suivi à distance. En effet l'élasticité du foie peut augmenter en raison de complications post-greffes comme : l'inflammation lors d'un rejet ou d'une infection, une obstruction à la vidange veineuse (sténose hépatique ou cave), une cholestase lors d'un obstacle biliaire (24,25).

Lors du suivi à long terme des transplantés hépatiques, l'élastographie ultrasonore peut permettre d'évaluer la fibrose du greffon (26,27). Pour le diagnostic histologique de fibrose significative du greffon, les AUROCs étaient comprises entre 0,76 et 0,85 selon la technique utilisée (26). Une modification de la dureté du foie peut aussi témoigner en phase aiguë d'une complication.

Les valeurs d'élastographie de la rate décroissent après la transplantation, mais dans une étude restent plus élevées que les valeurs de groupes contrôles (10). Elles dépendent du degré d'hypertension portale précédant la greffe. La cinétique d'évolution de l'élasticité splénique pour chaque patient est probablement un paramètre plus informatif que sa valeur absolue.

Une fois le plateau de décroissance atteint, une réélévation de la dureté splénique pourrait permettre de diagnostiquer une hypertension portale quelle qu'en soit l'origine. L'association d'une dureté hépatique « normale » à une dureté splénique élevée serait en faveur d'un bloc pré-hépatique.

L'intégration de ces données d'élastographie, hépatiques et spléniques, combinées à celles de l'échographie-doppler, pourrait augmenter les performances diagnostiques pour la détection et la caractérisation des complications après transplantation hépatique et permettrait de hiérarchiser la réalisation des examens à visée diagnostique.

Conclusion

L'élastographie est un outil fiable et non invasif de quantification de la fibrose. Son utilisation est possible en contexte pédiatrique, même en l'absence d'apnée.

Elle est également un paramètre témoignant d'une atteinte parenchymateuse autre (cholestase, inflammation, congestion veineuse,...)

L'association de l'élastographie hépatique et splénique est intéressante pour le diagnostic et le suivi de l'hypertension portale.

Tout reste à étudier dans ce vaste champ d'applications.

REFERENCES

1. Feasibility study and control values of transient elastography in healthy children ; Engelmann G. ; European Journal of Pediatrics 2012
2. Acoustic radiation force impulse imaging-normal values of liver stiffness in healthy children ; Hanquinet S. ; Pediatric Radiology mars 2013
3. Feasibility and Diagnostic Accuracy of Supersonic Shear- Wave Elastography for the assessment of Liver Stiffness and Liver Fibrosis in Children: A Pilot Study of 96 Patients Franchi-Abella et Al., Radiology 2015
4. Shear wave elastography in the evaluation of liver fibrosis in children Tutar O ; J Pediatr Gastroenterol Nutr. juin 2014
5. Franchi-Abella S, Corno L, Gonzales E, Antoni G, Fabre M, Ducot B, et al. Feasibility and Diagnostic Accuracy of Supersonic Shear-Wave Elastography for the Assessment of Liver Stiffness and Liver Fibrosis in Children: A Pilot Study of 96 Patients. Radiology. 2016 Feb;278(2):554–62.
6. Tiré de Haffar S: <http://fr.slideshare.net/shaffar75/imaging-modalities-liver-fibrosis-21148654>
7. Dynamic changes in liver stiffness during the course of acute hepatitis A ; Yeon Seok Seo ; Scandinavian Journal of Gastroenterology janvier 2010
8. Shear wave elastography of the spleen : evaluation of spleen stiffness in healthy volunteers ; Pawlus et Al. Abdominal Radiology ; juillet 2016
9. Assessment of spleen stiffness using acoustic radiation force impulse imaging (ARFI) : definition of examination standards and impact of breathing maneuvers ; Karlas T. ; Ultraschall Med ; février 2014

10. Spleen stiffness measurement by transient elastography to diagnose portal hypertension in children ; Goldschmidt ; JPGN 2014
11. The Role of Spleen Stiffness in Determining the Severity and Bleeding Risk of Esophageal Varices in Cirrhotic Patients ; Kim et Al. Medicine juin 2015
12. Spleen Stiffness in Patients With Cirrhosis in Predicting Esophageal Varices ; Praveen Sharma et Al. ; American Journal of Gastroenterology avril 2013
13. Contribution of acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography to the ultrasound diagnosis of biliary atresia, S. Hanquinet ; Pediatric Radiology mai 2015
14. Shear wave elastography helps differentiate biliary atresia from other neonatal/infantile liver diseases ; Leschied ; Pediatric Radiology 2015
15. Quantitative Shear-Wave Elastography of the Liver in Preterm Neonates with Intra-Uterine Growth Restriction, Alison et Al., PLOS 2015
16. Noninvasive acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography for assessing the severity of fibrosis in the post-operative patients with biliary atresia ; Shima ; Pediatr Surg Int ; septembre 2012
17. Transient elastography may identify Fontan patients with unfavorable hemodynamics and advanced hepatic fibrosis ; Wu FM ; Congenital Heart Dis ; septembre-octobre 2014
18. Noninvasive assessment of liver fibrosis in patients with Fontan circulation using transient elastography and biochemical fibrosis markers ; Friedrich ; J Thorac Cardiovasc Surg ; mars 2008
19. Clinical Benefit of Liver Stiffness Measurement at 3 Months after Kasai Hepatopertoenterostomy to Predict the Liver Related Events in Biliary Atresia ; Seung Min Hahn ; PLOS ; novembre 2013
20. Longitudinal Transient Elastography Measurements Used in Follow-up for Patients with Cystic Fibrosis ; Van Biervliet ; Ultrasound Med Biol avril 2016
21. Utility of transient elastography in the non-invasive evaluation of cystic fibrosis liver disease ; Kitson MT ; Liver Int mai 2013
22. Acoustic radiation force impulse (ARFI) imaging with Virtual Touch Tissue Quantification in liver disease associated with cystic fibrosis in children ; Monti ; Radiol Med decembre 2012
23. Transient elastography of the liver in children with Wilson's disease: Preliminary results ; Stefanescu ; J Clin Ultrasound ; février 2016
24. Inoue Y, Sugawara Y, Tamura S, Ohtsu H, Taguri M, Makuuchi M, et al. Validity and feasibility of transient elastography for the transplanted liver in the peritransplantation period. Transplantation. 2009 Jul 15;88(1):103–9
25. Yoon JH, Lee JY, Woo HS, Yu MH, Lee ES, Joo I, et al. Shear wave elastography in the evaluation of rejection or recurrent hepatitis after liver transplantation. Eur Radiol. 2013 Jun;23(6):1729–37.
26. Tomita H, Hoshino K, Fuchimoto Y, Ebinuma H, Ohkuma K, Tanami Y, et al. Acoustic radiation force impulse imaging for assessing graft fibrosis after pediatric living donor liver transplantation: a pilot study. Liver Transplant Off Publ Am Assoc Study Liver Dis Int Liver Transplant Soc. 2013 Nov;19(11):1202–13.
27. The use of transient elastography and non-invasive serum markers of fibrosis in pediatric liver transplant recipients ; Goldschmidt ; Pediatric transplantation ; septembre 2013