



## ARTICLE ORIGINAL

# Biopsie Hépatique Transjugulaire : Expérience de L'hôpital Militaire d'Oran

M. Kaci, T. Bassaid, H. Bouakline, M. Baghdadadi, H. Bouasria

Service de Gastrologie-Entérologie, HMRUO, Algerie, Service de Gastrologie-Entérologie, EHU, Algerie

### Abstract:

**Introduction :** La biopsie hépatique transjugulaire est une technique éprouvée pour obtenir des prélèvements histologiques du foie sans traverser la capsule de Glisson, chez des patients ayant des contre-indications à la voie transcutanée. Nous rapportons l'expérience de l'hôpital militaire universitaire d'Oran (HMRUO) et les résultats de cette méthode de biopsie réalisée chez 36 patients.

**Patients et méthodes :** Durant une période de 3ans (2011-2014), 36 patients consécutifs ont été recrutés en vue de bénéficier d'une biopsie hépatique transjugulaire. Cette technique a été réalisée à l'hôpital militaire d'Oran avec deux types d'aiguille (à aspiration et semi-automatique), au moyen d'un guidage échographique pour la ponction de la veine jugulaire interne. L'angle cavo-sus-hépatique(ACSH) était systématiquement mesuré, lorsqu'il n'était pas favorable ( $>60^\circ$ ), une modification du rayon de courbure de l'aiguille était effectuée. La mesure de pressions était réalisée de façon non systématique. Les prélèvements biopsiques ont été analysés et interprétés au niveau du service d'anatomo-pathologie de l'hôpital militaire d'Oran dans la majorité des cas.

**Résultats :** L'âge moyen des patients était de 38 ans ; la biopsie hépatique par voie transcutanée était contre-indiquée dans tous les cas. L'utilisation des modifications techniques nouvellement introduites a amélioré le rendement de cette méthode. Le taux de succès technique par l'aiguille semi-automatique était de 95,8%. Les prélèvements biopsiques obtenus avec les deux types d'aiguille ont pu être interprétés dans 81,8% des cas. Le taux de complications mineures était de 9% ; il n'a pas été noté de complications majeures.

**Conclusion :** La biopsie hépatique transjugulaire est une technique efficace et bien tolérée chez des patients bien sélectionnés. L'utilisation du système semi-automatique et du guidage échographique pour la ponction de la veine jugulaire interne facilite cette technique et améliore son rendement. L'introduction de cette technique dans notre institution a permis d'élargir la prise en charge des hépatopathies diffuses.

**Mots-clés :** Biopsie hépatique transjugulaire, prélèvement tissulaire, maladies hépatiques diffuses.

© 2015. HMRUO, MDN | Tous Droits Réservés.

## INTRODUCTION

La ponction biopsie hépatique(PBH) joue un rôle essentiel dans de nombreuses affections hépatiques. La voie transparietale à l'aveugle ou guidée par l'imagerie est utilisée en première intention, c'est la méthode la plus facile à mettre en œuvre. Cependant cette voie est contre-indiquée en cas de troubles de la coagulation ou d'ascite abondante en raison du risque élevé d'hémopéritoine pouvant mettre en jeu le pronostic vital [1].

Afin, de s'affranchir de ces risques, Charles Dotter eut l'idée en 1964, d'expérimenter sur le chien la

technique de biopsie hépatique transjugulaire (BHTJ) [2]. Les premières applications chez l'homme réalisées par l'équipe de HANAFEE et WEINER datent de 1970[3]. Depuis lors, la voie transjugulaire pour atteindre le foie, a permis non seulement la réalisation de PBH, mais également des cholangiographies et la création de shunts porto-systémiques(TIPS)et /ou d'embolisations veineuses portales [4].

La BHTJ est une méthode qui permet de prélever un échantillon du foie sans traverser le péritoine et la capsule de Glisson et assure en même temps la mesure de pression. La biopsie s'effectue à l'aide

d'une aiguille poussée à travers la paroi d'une veine sus-hépatique cathétérisée ; lorsqu'un saignement se produit, il retourne directement dans le système veineux [1].

Classiquement, cette technique comporte la ponction à l'aveugle de la veine jugulaire interne (VJI) et la réalisation de la biopsie avec la technique d'aspiration. Actuellement, les nouveaux aménagements techniques, tels que le repérage échographique de la VJI, l'utilisation des aiguilles semi-automatiques facilitent la procédure et améliorent le rendement diagnostique [5].

## MATERIEL ET METHODES

Trente six (36) patients porteurs d'une hépatopathie diffuse et ayant un risque hémorragique élevé à la biopsie hépatique transcutanée (BHTC) ont été inclus dans cette étude.

La BHTJ a été réalisée avec deux types d'aiguille : aiguille à aspiration et aiguille à excision (Tru-Cut) et la VJI a été ponctionnée avec un guidage échographique.

Tous les patients ont été informés des risques de cette technique et ont donné leur consentement.

### Préparation du patient :

La biopsie a été effectuée dans une salle de cathétérisme vasculaire en respectant les conditions d'asepsie stricte.

Le patient est laissé à jeun, avec une voie d'abord périphérique, mis en position dorsale. Les paramètres vitaux étaient contrôlés par un enregistrement répété de la pression artérielle, et de la fréquence cardiaque, afin de détecter un trouble du rythme lors du passage du cathéter à travers l'oreillette droite.

### Matériel utilisé :

Matériel non spécifique : Nous avons utilisé un pack d'angiographie comportant : des champs stériles, un lot de 3cupules (sérum salé, antiseptique, produit de contraste) et un introducteur avec un désilet 9F et un guide 0,035 Inch.

### Matériel spécifique :

-aiguille à aspiration : W .Cook de 55cm de long et de 18 gauge (1,66mm).

-aiguille semi-automatique « Set Quick-core » : contenant, une aiguille à biopsie de 18gauge, une canule rigide de 14gauge, un cathéter multiusage et un adaptateur check-flot.

### Technique :

Ponction de la VJI : Après désinfection cutanée de la région cervicale droite à l'aide d'un antiseptique, un champ stérile a été utilisé pour recouvrir le patient.

Après une anesthésie locale (Xylocaïne 0.2%), la VJI a été ponctionnée sous repérage échographique suivi de la mise en place d'un introducteur 9F afin de faciliter l'accès du set à biopsie.

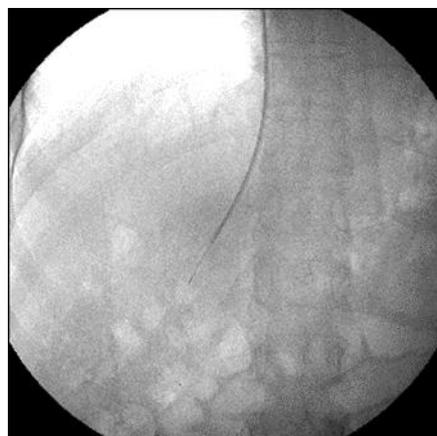


Figure 1:Aiguille Tru-Cut dans le parenchyme hépatique.

### Cathétérisme de la veine sus hépatique (VSH) :

Le cathétérisme de la VSH droite était réalisé sous contrôle fluoroscopique à l'aide d'un cathéter multiusage 5F et d'un guide hydrophile 0.035I selon la technique de Seldinger. Le guide hydrophile était ensuite retiré, une opacification vasculaire était réalisée à travers le cathéter multiusage laissé en place afin, de vérifier sa position dans la VSH droite et de mesurer la valeur de l'angle cavo-sus-hépatique (ACSH), celui-ci est formé par la tangente au rachis dorsal et celle d'un cathéter en position sus-hépatique. Un guide rigide de 0.035I était ensuite placé dans la VSH droite permettant un échange et l'introduction du cathéter porteur de l'aiguille à biopsie.

Biopsie hépatique : La biopsie avec l'aiguille à aspiration a été réalisée après positionnement de la gaine plastique au niveau de la partie moyenne la VSH droite, l'aiguille raccordée à une seringue

était acheminée jusqu'à son extrémité, poussée de 2cm dans le parenchyme hépatique tout en faisant une rotation antihoraire de 90° et une aspiration vigoureuse par retrait du piston de la seringue.

La biopsie avec l'aiguille semi-automatique était réalisée après positionnement de la canule rigide au niveau du tiers moyen de la VSH droite, après introduction de l'aiguille armée, une rotation de 90° de la canule rigide a été réalisée, l'aiguille était alors poussée dans le parenchyme hépatique de 2cm (figure1), le déclenchement du système automatique permettait de couper et de recueillir le fragment. Un ou plusieurs passages étaient réalisés.

La mise en place de la canule était parfois difficile en cas d'ACSH élevé (supérieur à 60°), dans ce cas nous avons modifié le rayon de courbure de la canule métallique afin de l'adapter à l'ACSH du patient (figure 2).

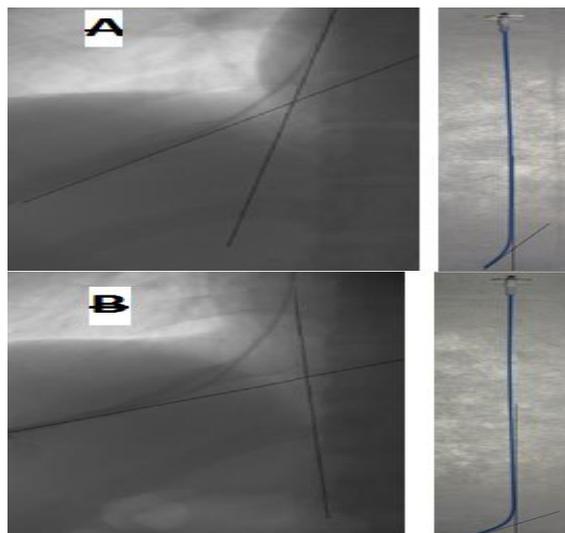
A la fin de la procédure une opacification a été réalisée à la recherche d'une effraction capsulaire, le matériel de biopsie a été ensuite retiré avec mise en place d'un pansement compressif. Le patient a été

gardé en surveillance pendant 24h (surveillance clinique et hémodynamique).

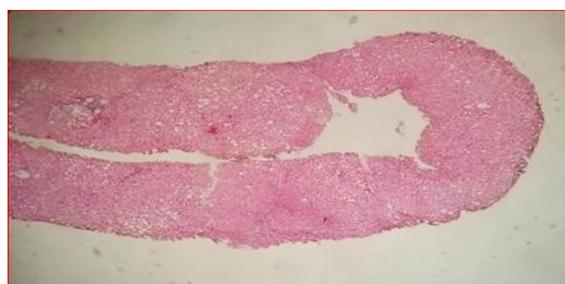
Les prélèvements ont été fixés dans le formol 10% et adressés au service d'anatomopathologie où les prélèvements ont été inclus dans la paraffine et coupés en plusieurs niveaux. Des colorations systématiques ont été réalisées (hématoxyline – éosine, Trichome de Masson) ainsi d'autres colorations spéciales et préparation tel que le PAS et des immuns marquages en fonction de la pathologie recherchée (figure3).

Mesure de pression : La mesure de pression a été réalisée de façon non systématique, grâce à une sonde placée à l'extrémité du cathéter multiusage et reliée à un calculateur de pression.

La pression sus-hépatique libre (PSHL) était obtenue lorsque l'extrémité du cathéter était en position flottante à la jonction Veine cave inférieur - VSHD. La pression sus-hépatique bloquée (PSHB) était obtenue lorsque l'extrémité du cathéter était placée en position périphérique. Le gradient de pression (GP) a été calculé par la différence entre la PSHB et la PSHL.



**Figure 2:** A. ACSH <60° Pas de modification de la canule  
B. ACSH > 60° modification de la canule



**Figure 3 :** fragment biopsique hépatique obtenu par voie transjugulaire. Coloration HES faible grossissement.

## RESULTAT

36 patients ont été inclus dans cette étude, 19 hommes et 17 femmes (sex-ratio =1,1). L'âge moyen était de 38 ans (extrêmes : 17-70 ans).

Tous les patients présentaient un risque hémorragique contre-indiquant la voie transcutanée : les troubles sévères de la coagulation (TP<50% et/ou taux de plaquettes <60000/mm<sup>3</sup>) était l'indication la plus fréquente suivi de l'insuffisance rénale et l'hémodialyse (Tableau I).

La BHTJ a été réalisée initialement avec les aiguilles à aspiration chez 11 patients, après l'année 2012 les aiguilles semi-automatiques ont été introduites et utilisées chez 24 patients. A noter que dans un cas, l'échec technique est survenu lors de la ponction de la VJI.

Le nombre moyen de passages réalisé avec les aiguilles à aspiration était de 3 (2 à 4 passages) et avec les aiguilles semi-automatiques de 2 (1 à 3 passages).

L'ACSH a été mesuré chez tous les patients, la valeur moyenne de l'ACSH était de 48,2° (extrêmes : 30°- 72°). Lorsque cet angle était élevé (supérieur à 60°), le passage de la canule rigide dans la VSHD était difficile, ce qui a imposé la modification du rayon de courbure de la canule rigide dans 4 cas, afin d'éviter l'échec technique.

La mesure de pression hépatique a été réalisée chez deux patients, mettant en évidence une HTP latente dans un cas (PSHL=8mmHg, PSHB=5mmHg, GP=3mmHg) et l'absence d'HTP dans un cas (PSHL=11mmHg, PSHB= 6mm Hg, GP=5mmHg).

Le taux de succès technique obtenu avec les d'aiguilles à aspiration était de 90,9%, celui obtenu avec les aiguilles semi-automatique était de 95,8%. Le taux d'échec était de 8,3%, réparti en un échec de la ponction de la VJI, un échec de cathétérisme de la VSHD, un échec de la mise en place de la canule rigide dans VSHD.

La longueur moyenne des prélèvements, le nombre moyen d'Espaces Porte obtenus avec les aiguilles semi-automatiques et les aiguilles à aspiration étaient respectivement de (13,3mm, 4,4) versus (8,4 mm avec 2,4).

Des prélèvements diagnostiques ont été obtenus dans 81,8%, permettant d'orienter le diagnostic ou d'évaluer le stade histologique d'une hépatite virale.

<b>Indication de la voie jugulaire</b>	<b>n=36</b>	<b>%</b>
<i>Coagulopathie sévère</i>	13	36,1
<i>Conjonction de troubles mineurs de la coagulation</i>	3	8,3
<i>Coagulopathie et ascite</i>	3	8,3
<i>Hémodialyse</i>	5	13,9
<i>Insuffisance rénale</i>	7	19,4
<i>Echec de la biopsie transcutanée</i>	1	2,8
<i>Foie cardiaque</i>	2	5,6
<i>Amylose hépatique</i>	2	5,6

**Tableau 1** : Indications de la BHTJ.

L'étude histologique n'était pas concluante dans 6 cas (prélèvements exigus). Les complications rapportées dans notre série étaient mineures à type d'hématome cervical dans un cas, de troubles mineurs du rythme cardiaque dans un cas et de saignement au point de ponction cervical dans un cas.

## DISCUSSION

La réalisation de prélèvement à travers le système veineux diminue le risque de saignement en raison de l'absence de franchissement de la capsule de Glisson. Les troubles de l'hémostase sont la principale indication rapportée par les plus grandes séries de la littérature [6,7] ; selon recommandations (Grade C), la voie transjugulaire est indiquée lorsque le TP est inférieur à 50% et le taux de plaquettes inférieurs à 60000/ml [1,8].

Dans notre étude, 23 patients (63,8%) présentaient des troubles de l'hémostase, dont 16 (44,4%) avaient des troubles majeurs de la coagulation (TP<50%). La baisse du TP est généralement associée à une thrombopénie entrant dans le cadre de l'hypersplénisme, le taux de plaquettes était inférieur à 60000/ml chez 19 patients (52,8%).

Pour les autres patients, la baisse modérée ou minime du TP était combinée avec d'autres facteurs de risque hémorragique (ascite, insuffisance rénale ou hémodialyse), justifiant l'indication.

L'ascite abondante est une indication à la BHTJ en absence des troubles de l'hémostase [1,9], c'est le cas de 3 cas de notre série.

L'insuffisance rénale chronique, est associée à une augmentation du risque hémorragique, secondaire à l'altération de la fonction plaquettaire par le biais d'un facteur rhéologique ; selon Ozdogan le taux de complications hémorragiques est de 9,4% en cas d'IRC versus 0% en absence d'IRC [8,10]. Dans notre série, 12 patients (33,3%) étaient insuffisants rénaux avec ou sans hémodialyse.

Les outils utilisés pour la BHTJ sont variables, les aiguilles à aspiration (aiguilles de Ross modifiées) sont d'utilisation difficile nécessitent dextérité et coordination de la part de l'opérateur et ont un rendement faible ; ces aiguilles sont actuellement réservées à la création de shunt porto-cave intra-hépatique [5,11]. En revanche, les aiguilles semi-automatiques sont d'utilisation plus facile avec un rendement diagnostique plus élevé [5, 12,13]. Nous avons initialement utilisé les aiguilles à aspiration et depuis Septembre 2012, nous avons introduit et réalisé les BHTJ avec les aiguilles semi-automatiques.

La voie jugulaire droite est la voie de référence pour la réalisation de la BHTJ [5, 13,14]. D'autres voies d'abord ont été décrites, comme la voie jugulaire interne gauche, la veine jugulaire externe et la voie fémorale avec un taux d'échec relativement élevé [15,16].

Le guidage échographique est hautement recommandé pour la ponction de la VJI. Il permet de vérifier la perméabilité de la veine et d'éviter les échecs et les complications locales [17].

Au niveau hépatique et afin d'éviter l'effraction accidentelle de la capsule de Glisson, la BHTJ s'effectue le plus souvent au niveau du foie droit, en raison de sa masse importante et de l'ACSH le plus favorable que forme la VSHD Droite [5,18]. La veine médiane ou gauche peut être rarement utilisée en cas d'atrophie du foie droit ou d'obstruction de la VSHD [7]. Nous avons réalisé la biopsie au niveau du lobe hépatique droit à travers la veine sus-hépatique droite dans tous les cas.

Le nombre moyen de passages par procédure rapporté dans la littérature est de 2,7[7]. Le recours à plusieurs passages est plus fréquent en cas de fibrose et de biopsie par aspiration car les prélèvements sont souvent de petite taille et fragmentés [19,157].

Dans notre série, nous avons réalisé moins de passages avec les aiguilles semi-automatiques (2 passages en moyenne) car les fragments étaient jugés de meilleures qualités.

A l'état normal, la VSH forme un angle de 30° avec l'axe de la VCI [18,20], cet angle peut être plus élevé dans certaines situations telles que la cirrhose et l'ascite abondante refoulant le diaphragme ; l'échec de la biopsie est alors dû à l'impossibilité de la mise en place de la canule dans la VSH droite [5,18]. Nous avons mesuré l'ACSH droit chez tous nos patients, la valeur moyenne était de 42,2° ; plus élevée en cas de fibrose hépatique (égale à 52,2°).

Pour faciliter le cathétérisme de la VSH droite en cas d'ACSH élevé, plusieurs techniques sont utilisées :

-Demander au patients de faire une inspiration profonde, mais la diminution attendue n'est que de quelques degrés.

-Utiliser un guide rigide, mais cette manœuvre est traumatisante peut être douloureuse.

-modifier manuellement, le rayon de courbure de la canule rigide [20,21].

Dans notre série, nous avons modifié manuellement le rayon de courbure de la canule rigide chez quatre patients ayant un ACSH droit supérieur à 70°, ce qui a permis d'éviter l'échec technique dans ces cas.

Le gradient de pression est la différence entre la PSHL et la PSHB, sa valeur normale est inférieure à 5mm Hg [22]. C'est un bon reflet du degré de l'hypertension portale (HTP) et un facteur prédictif de la survie en cas de cirrhose [23].

Nous avons mesuré les pressions hépatiques chez deux patients, révélant l'absence d'HTP dans un cas et une HTP latente chez une patiente porteuse d'une maladie de surcharge.

Le taux de succès obtenus avec les aiguilles à aspiration vari dans la littérature de 61,5 à 98% [24,25]. En revanche avec le système semi-automatique, le taux de succès est plus important, vari de 91 à 100% [5,26]. Dans notre série, le taux de succès était de 90,6% avec les aiguilles à aspiration et de 95,8% avec les aiguilles semi-automatiques.

Le taux d'échec global est de 3,2%, en rapport avec l'impossibilité de cathétériser la VSH (43%, dû le plus souvent à un ACSH très élevé) ou de la VJI (26,8%) [5, 7,18]. Nous avons eu un échec de la ponction de la VJI et deux échecs au niveau sus-hépatique, par impossibilité de la mise en place de la canule rigide dans la VSHD dans un cas (ACSH droit très élevé supérieur à 70°), et impossibilité de cathétérisme de la VSHD (thrombose).

La taille du prélèvement et le nombre d'espace porte sont des critères de qualité d'une biopsie hépatique [27]. Toutes les études publiées comparant la technique de BHTJ par aspiration et par excision ont conclu à une supériorité du type semi-automatique, avec des carottes biopsiques plus abondantes et une fragmentation moins importante [7, 13,26].

La longueur moyenne du fragment obtenu par voie transjugulaire était de 12,8mm (3,3 à 28 mm) et le nombre moyen d'espace-portes de 6,8 (2,7-11) [5,7,18].

Dans notre étude, La taille moyenne des prélèvements obtenus avec le système semi-automatique était de 13,5mm et le nombre moyen d'espaces porte de 4,4. Ces valeurs étaient significativement plus élevées que celles obtenues avec l'aiguille à aspiration (8,4mm de long avec 2,2 Espaces Porte).

Le taux de succès diagnostique 87 à 96,1% [5,28]. Dans notre travail, des prélèvements diagnostiques ont été obtenus dans 81,8% des cas. 18,1% des fragments biopsiques étaient exigus n'ayant pas permis une étude histologique, en effet la plupart de ces prélèvements a été réalisé au début de notre expérience avec les aiguilles à aspiration

La majorité des complications décrites dans la littérature sont mineures, Leur taux rapporté est de 6,5% [158]. Les complications locales cervicales à type de saignement au point de ponction avec formation d'un hématome (0, 6%), la ponction accidentelle de la carotide et le pneumothorax sont devenues moins fréquentes avec le guidage échographique [5,17]. La douleur abdominale est relativement commune estimé à 1,6% [29].

Les complications majeures sont rare (0,6%), consistent en hémopéritoine (0,2%) généralement secondaire à la perforation de la capsule de Glisson, et arythmie ventriculaire (0,04%) [5, 30,31].

Dans notre travail, le taux de complications mineures était 8, 9%. Une tachycardie supra ventriculaire est survenue lors du passage du set d'accès hépatique dans l'oreillette droite dans un cas. La ponction de la VJI est compliquée d'un hématome du cou chez un patient insuffisant rénal chronique, et d'un saignement veineux au point de ponction cervical chez un patient ayant des troubles sévères de la coagulation. Aucune complication majeure n'a été notée.

## CONCLUSION

La BHTJ est une technique éprouvée pour obtenir des prélèvements histologiques du foie chez les patients ayant des contre-indications à un abord percutané. Notre étude montre qu'il s'agit d'une technique relativement simple, efficace et bien tolérée lorsqu'elle est réalisée chez des patients bien sélectionnés. L'utilisation du guidage échographique pour la ponction de la VJI et du

système de prélèvement semi-automatique facilite la technique et augmente son rendement diagnostique. L'introduction de cette méthode de biopsie au niveau de notre institution a permis d'élargir la prise en charge des hépatopathie diffuse.

## REFERENCES

- [1] Nousbaum JB, Cadranal JF, Bonemaison G et al. Recommandations pour la pratique clinique pour la réalisation de la ponction biopsie hépatique. *Gastroenterol Clin Biol*, 2002; 26: 848-878.
- [2] Dotter CT. Catheter biopsy. Experimental technic for transvenous liver biopsy. *Radiology* 1964;82:312-314.
- [3] Hanafee W, Weiner M. Transjugular percutaneous cholangiography. *Radiology* 1967;88(1):35-39.
- [4] Rosch J, Antonovic R, Dotter CT. Transjugular approach to the liver, biliary system, and portal circulation. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1975; 125:602-8.
- [5] Dohan A et al. biopsie hépatique par voie transjugulaire: Indications, technique et résultats *Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle* (2014)95,13-18.
- [6] Mammen T and al. Transjugular Liver Biopsy: A retrospective Analysis of 601 cases. *J Vasc Interv Radiol* 2008; 19: 351-358.
- [7] Kalambokis G, Manousou P, Vibhakorn S, Marelli L, Cholongitas E, Senzolo M, Patch D and Burroughs A K. Transjugular liver biopsy-indications, adequacy, quality of specimens, and complications-a systematic review. *J Hepatol* 2007; 47 (2): 284-294.
- [8] Cadranal JF, Nousbaum JB. Ponction biopsie hépatique: techniques, incidents, accidents. *EMC* 2012; 7-010-A-10:1-12.
- [9] Esposito AA, Nicolini A, Meregaglia D, Sangiovanni A, Biondetti P. Role of transjugular liver biopsy in the diagnostic and therapeutic management of patients with severe liver disease. *Radiol Med* 2008; 113 (7): 1008-17.
- [10] Ozdogan M and al. Percutaneous liver biopsy complications in patients with chronic renal failure. *Nephron* 1996; 74: 442-3.
- [11] Maciel A C, Marchiori E, de Barros S G, Cerski C T, Tarasconi D P and Ilha Dde O. Transjugular liver biopsy: histological diagnosis success comparing the trucut to the modified aspiration Ross needle. *Arq Gastroenterol* 2003, 40 (2):80-84.
- [12] Ishikawa T, Kamimura H, Tsuchiya A, Togashi T, Watanabe K, Seki K, Ohta H, Yoshida T, Ishihara N and Kamimura T. Comparison of a new aspiration needle device and the Quick-Core biopsy needle for transjugular liver biopsy. *World J Gastroenterol* 2006; 12 (39): 6339-6342.
- [13] Behrens G and al. Transjugular liver biopsy : comparaison of sample adequacy with the use of two automated needle systems. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:341-5.
- [14] Senzolo M, Burra P, Cholongitas E, Lodato F, Marelli L, Manousou P, Patch D, Sturmiolo GC and Burroughs AK. The transjugular route: the key hole to the liver world. *Dig Liver Dis* 2007; 39 (2):105-116.
- [15] Yavuz K, Geyik S, Barton RE, Petersen B, Lakin P, Keller FS and Kaufman JA. Transjugular liver biopsy via the left internal jugular vein. *J Vasc Interv Radiol* 2007; 18 (2): 237-241.
- [16] Mewissen MW and al. Liver biopsy through the femoral vein. *Interventional Radiology* 1988;169:842-3.

- [17] Soyer P, Fargeaudou Y, Boudiaf M and Rymer R. Transjugular liver biopsy using ultrasonographic guidance for jugular vein puncture and an automated device for hepatic tissue sampling: a retrospective analysis of 200 consecutive cases. *Abdom Imaging* 2008; 33 (6):627-632.
- [18] Ble M, Procopet B, Miquel R, Hernandez-Gea V, García-Pagán J C. Transjugular Liver Biopsy. *Clinics in Liver Disease* 2014 ; 18 (4) :767-778.
- [19] Cholongitas E and Burroughs A K. Is it difficult to obtain an optimal liver biopsy specimen?. *Hepatology* 2010; 51 (1): 355-356.
- [20] Chevallier P, Dausse F, Berthier F, Saint-Paul MC, Denys A, Schnyder P and Bruneton JN. Transjugular liver biopsy: prospective evaluation of the angle formed between the hepatic veins and the vena cava main axis and modification of a semi-automated biopsy device in cases of an unfavorable angle. *Eur Radiol* 2007; 17 (1):169-173.
- [21] Keshava SN, Mammen T, Surendrababu N and Moses V. Transjugular liver biopsy: What to do and what not to do. *Indian J Radiol Imaging* 2008; 18(3): 245-8.
- [22] García Agudo R, Aoufi Rabih S, Pérez Roldán F, Guzmán Ames F, González Carro P, Ruiz Carrillo F, Cuesta Domínguez R. Hepatic venous pressure gradient and transjugular liver biopsy to assess patients with kidney failure and chronic liver disease. *Nefrologia*. 2011; 31(4): 490-2.
- [23] Lebrec D. Le gradient de pression hépatique : quel intérêt ? *Hépatogastro* 2008; 15 (2) : 85-87.
- [24] Lebrec D., Goldfarb G, Degott C, Rueff B, Benhamou JP. Transvenous liver biopsy : an experience based on 1000 hepatic tissue samplings with this procedure. *Gastroenterology* 1982; 83 : 338-40.
- [25] Debzi N. La biopsie hépatique par voie transjugulaire : introduction et développement de la technique en Algérie (à propos de 50 cas). Thèse 2004, Alger.
- [26] Banares R, Alonso S, Catalina MV, Casado M, Rincon D, Salcedo M, Alvarez E, Guerrero C, Echenagusia A, Camunez F, Simo G. Randomized controlled trial of aspiration needle versus automated biopsy device for transjugular liver biopsy. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 583–587.
- [27] Cholongitas E, Senzolo M, Standish R, Marelli L, Quaglia A, Patch D, Dhillon AP, Burroughs AK A systematic review of the quality of liver biopsy specimens. *Am J Clin Pathol*. 2006; 125 (5): 710-21.
- [28] Cholongitas E, Burroughs AK. Liver: Transjugular liver biopsy yields high-quality samples. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2012; 9(9):491-2.
- [29] Sawatzki M, Heim M. Delayed upper abdominal pain and tarry stool after transjugular liver biopsy. A 24-old man with hemophilia. *Praxis* 2007; 96(13): 509-11.
- [30] Fricker Z, Levy E, Kleiner D, Taylor JG 6th, Koh C, Holland SM, Heller T. Case series: biliary leak after transjugular liver biopsy. *Am J Gastroenterol*. 2013; 108(1): 145-7.
- [31] Koshy CG, Eapen CE, Lakshminarayan R. Transvenous embolization to treat uncontrolled hemobilia and peritoneal bleeding after transjugular liver biopsy. *Cardiovascular And Interventional Radiology* 2010; 33 (3): 624-6.