

# Apport et performance du scanner multidétecteur dans l'évaluation morphologique des donneurs vivants en transplantation hépatique

**SA. FARAOUN<sup>(1)</sup>, N. DEBZI<sup>(2)</sup>, K. BENTABAK<sup>(3)</sup>, A. GRABA<sup>(3)</sup>, B. Griene<sup>(4)</sup>, T. BOUCEKKINE<sup>(5)</sup>, N. GUESSAB<sup>(2)</sup>, N. AFREDJ<sup>(2)</sup>, ME. BOUDJELLA<sup>(6)</sup>, N. BENIDIR<sup>(7)</sup>, C. BOUZID<sup>(3)</sup>, K. BOUDJEMAA<sup>(8)</sup>, SE. BENDIB<sup>(9)</sup>**

(1) Service d'imagerie médicale, CHU Lamine Debaghine Bab El Oued, Alger.

(2) Service d'hépatologie, CHU Mustapha Bacha, Alger.

(3) Service de chirurgie, Centre Pierre et Marie Curie, Alger.

(4) Service d'anesthésie réanimation, Centre Pierre et Marie Curie, Alger.

(5) Service de gastroentérologie, CHU Mustapha Bacha, Alger.

(6) Service de médecine interne, Hôpital Bachir Mentouri de Kouba, Alger.

(7) Service d'anatomie pathologique, HSN, Alger.

(8) Service de chirurgie hépatobiliaire et digestive, CHU de Rennes, France.

(9) Service d'imagerie médicale, Centre Pierre et Marie Curie, Alger.

## Résumé

La transplantation hépatique est une chirurgie présentant deux types de difficulté. Une purement technique, en relation avec les variantes vasculaires et biliaires, et l'autre d'ordre physiopathologique liée au volume du foie transplanté. L'atténuation, voire la prévention de ces difficultés est étroitement liée à la fiabilité de l'évaluation morphologique préopératoire des donneurs vivants. Les objectifs de notre étude sont d'évaluer la sensibilité du scanner multidétecteur dans l'identification des variantes anatomiques vasculaires pouvant avoir un impact sur la stratégie opératoire, et de comparer le volume des greffons, estimé par l'imagerie, au poids réel des greffons pesés après prélèvement. Il s'agit d'une étude prospective unicentrique qui a porté sur 20 donneurs vivants pour transplantation hépatique. L'évaluation a été réalisée à l'aide d'un scanner 16 coupes, en acquisition multiphasique. 30% des donneurs avaient une variante anatomique artérielle. Une variante anatomique portale a été notée dans 25% des cas. La sensibilité du scanner multidétecteur dans l'identification des variantes anatomiques était de 100%. Le calcul du coefficient kappa, évalué à 1, a permis de noter une excellente concordance avec les données opératoires. Notre étude a montré que le scanner multidétecteur permet au chirurgien d'anticiper et de planifier avec sécurité sa stratégie opératoire.

### >>> Mots-clés :

Transplantation hépatique, scanner multidétecteur, donneur vivant.

## Abstract

Liver transplantation is a surgery with two types of difficulty. A purely technical, in relation to the vascular and biliary variants, and the other pathophysiological related to the volume of the transplanted liver. Prevention of these difficulties is closely related to the reliability of preoperative morphological assessment of living donors. The aims of our study are to evaluate the sensitivity of the multidetector CT scan in the identification of vascular anatomical variants that may have an impact on the operative strategy, and to compare the graft volume, estimated by imaging, with the actual weight of grafts. This is a prospective unicentric study of 20 living donors for liver transplantation. The evaluation was carried using a 16 section CT scan, in multiphasic acquisition. 30% of the donors had an arterial anatomical variant. A portal anatomical variant was noted in 25% of cases. The sensitivity of the multidetector CT scan in the identification of anatomical variants was 100%. The calculation of the kappa coefficient, evaluated at 1, made it possible to note an excellent concordance with the operating data. Our study has shown that the multidetector CT scan allows the surgeon to anticipate and plan safely its operative strategy.

### >>> Mots-clés :

Hepatic transplantation, multi-detector scanner, living donor.

## Introduction :

C'est en Février 2003 que le programme algérien de transplantation hépatique (TH) à donneur vivant apparenté a été lancé. En pratique, cette technique est confrontée à des difficultés liées aussi bien au donneur qu'au receveur. Celles-ci sont de deux types : des problèmes purement techniques, en relation avec les variantes vasculaires et biliaires des deux sujets, et des problèmes d'ordre physiopathologique en relation avec le volume du foie transplanté. Le greffon doit être prélevé avec les voies biliaires et les pédicules vasculaires nécessaires à son implantation chez le receveur, sans pour autant compromettre la vascularisation et le drainage biliaire du foie restant chez le donneur. D'autre part, le volume du foie transplanté doit être suffisant pour assurer un retour rapide à une fonction hépatocellulaire normale chez le receveur, alors que le volume restant au donneur doit être suffisant pour lui épargner toute complication liée à la réduction du volume fonctionnel hépatique. L'atténuation, voire la prévention de toutes ces difficultés est étroitement liée à la fiabilité de l'évaluation morphologique pré-greffe réalisée par le scanner multidétecteur chez les donneurs de foie.

Les objectifs de cette étude sont d'évaluer la sensibilité du scanner multidétecteur dans l'identification des variantes anatomiques vasculaires pouvant avoir un impact sur la stratégie opératoire, et de comparer le volume des greffons, estimé par l'imagerie, au poids réel des greffons pesés après prélèvement.

## Patients et méthodes :

Il s'agit d'une étude prospective unicentrique qui a porté sur 20 donneurs vivants pour transplantation hépatique. Il y avait 9 hommes et 11 femmes, indemnes de toute maladie, dont l'âge moyen était de 27 ans (extrêmes : 18-52 ans). L'évaluation a été réalisée à l'aide d'un scanner 16 coupes, en acquisition multiphasique. La phase artérielle a été déclenchée par un tracking bolus, la phase portale à 40 secondes et la phase tardive à 60 secondes. Les variantes anatomiques vasculaires ont été notées alors que le volume hépatique total, le volume hépatique droit et gauche ont été calculés après délimitation manuelle des contours hépatiques. Le volume fonctionnel restant moyen a été évalué par le calcul du rapport entre le volume restant prévu et le volume total. Les données de l'imagerie ont été comparées aux données opératoires. Leur concordance a été évaluée par le calcul du coefficient kappa.

## Résultats :

30% (6/20) des donneurs avaient une variante anatomique artérielle (tableau 1, Figure 1-3), la plus fréquente étant la naissance de l'artère hépatique gauche à partir de l'artère gastrique gauche retrouvée chez 4/20 donneurs (20%). Une variante anatomique portale a été notée dans 25 % des cas (5/20) (tableau 2, Figure 4). Il s'agissait le plus souvent d'un glissement de la branche porte postérieure droite sur le tronc porte observé chez 3/20 donneurs (15%). Quant aux variantes anatomiques veineuses (tableau 3, Figure 5 et 6), celles-ci ont été observées chez 35% des donneurs (7/20), la VSH droite inférieure accessoire notée chez 7/20 d'entre eux (30%), étant la plus fréquemment notée. Par ailleurs, 7 donneurs avaient une VSH significative du segment VIII et/ou du segment V. La sensibilité du scanner multidétecteur dans l'identification des variantes anatomiques était de 100%. Le calcul du coefficient kappa, évalué à 1, a permis de noter une excellente concordance avec les données opératoires.

Le volume hépatique total scanographique moyen était de 1.300 cm<sup>3</sup> (extrêmes : 1.150 cm<sup>3</sup> à 1.800 cm<sup>3</sup>). Les valeurs respectives du volume moyen des hépatectomies virtuelles et du volume moyen des explants hépatiques étaient de 700 cm<sup>3</sup> (extrêmes : 300 cm<sup>3</sup>-1.200 cm<sup>3</sup>) et de 643 cm<sup>3</sup> (extrêmes : 280 cm<sup>3</sup> -1.150 cm<sup>3</sup>). Le volume fonctionnel moyen a été évalué à 35% (extrêmes : 29 à 40 %). Une surestimation moyenne de 8.2% a été constatée dans la comparaison des volumes estimés par l'imagerie et le poids réel des greffons (Figure 7).

Variantes artérielles	n (%)
Naissance de l'AHG de la gastrique gauche	4/20 (20%)
Naissance de l'AHD de la mésentérique supérieure	3/20 (15%)
Naissance de l'AHD de l'aorte	1/20 (5%)
Naissance de l'AHD du tronc cœliaque	1/20 (5%)
Glissement d'une artère du segment IV sur l'AHD	1/20 (5%)
Glissement de l'artère gastroduodénale sur l'AHD	1/20 (5%)

Tableau 1 : Prévalence des variantes anatomiques artérielles, AHG : artère hépatique gauche. AHD : artère hépatique droite.

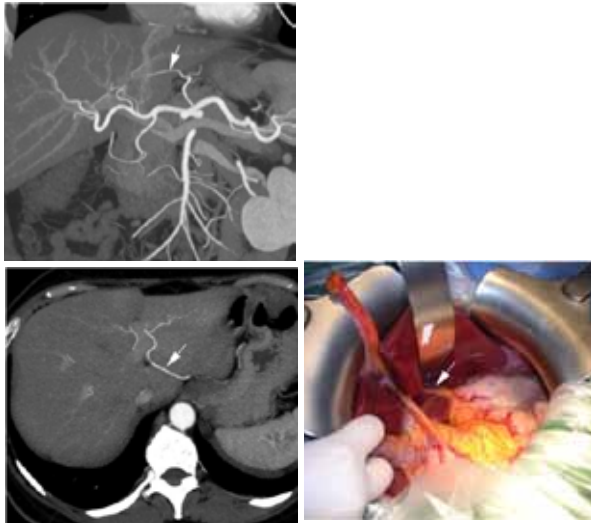


Figure 1.

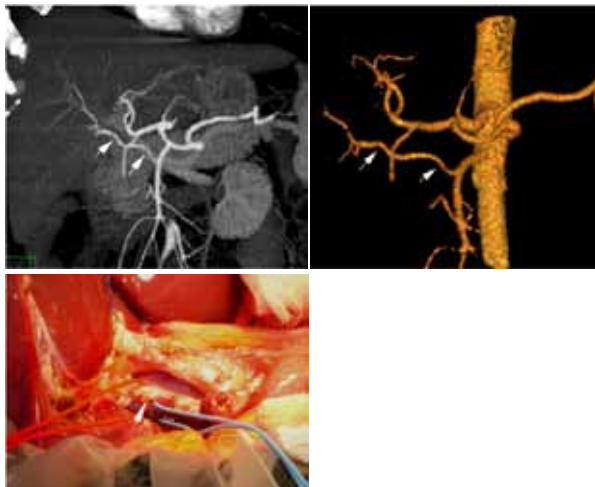


Figure 2.

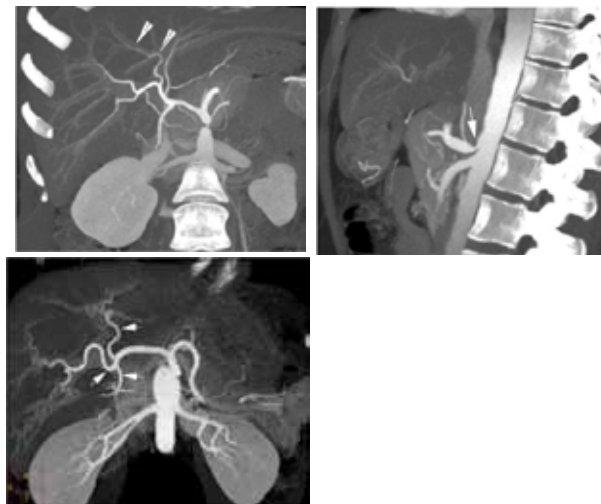


Figure 3.

Variantes veineuses	n (%)
VSH droite inférieure accessoire	5/20 (25%)
VSH droite supérieure accessoire	1/20 (5%)
Veine du segment V significative	4/20 (20%)
Veine du segment VIII significative	4/20 (20%)

Tableau 2 : Prévalence des variantes anatomiques portales



Figure 4.

Variantes portales	n (%)
Glissement de la branche porte postérieure droite	3/20 (15%)
Trifurcation vraie	1/20 (5%)
Quadrification	1/20 (5%)
Variante intra-hépatique droite	1/20 (5%)

Tableau 3 : Prévalence des variantes anatomiques veineuses, VSH : veine sus-hépatique.

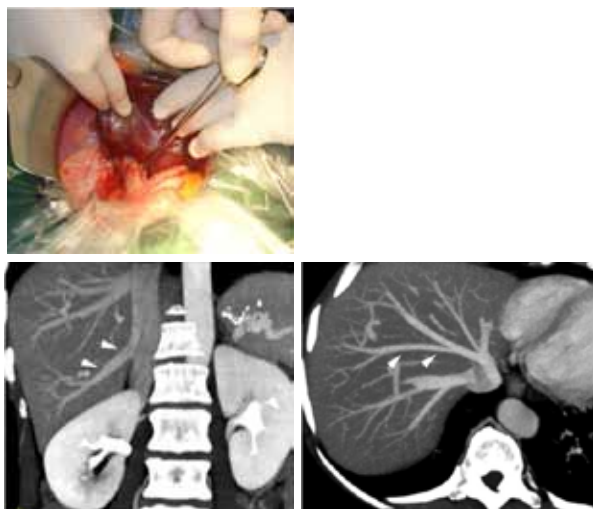


Figure 5.



Figure 6.

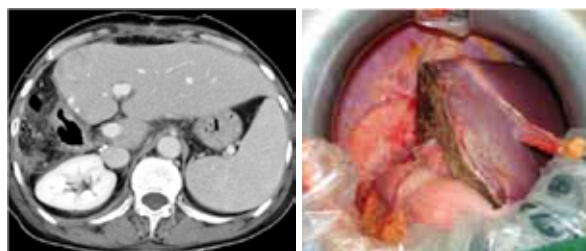
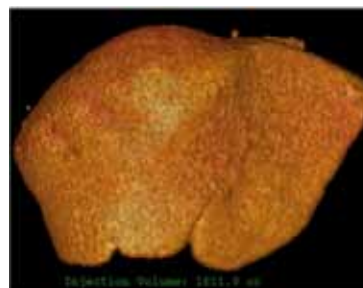
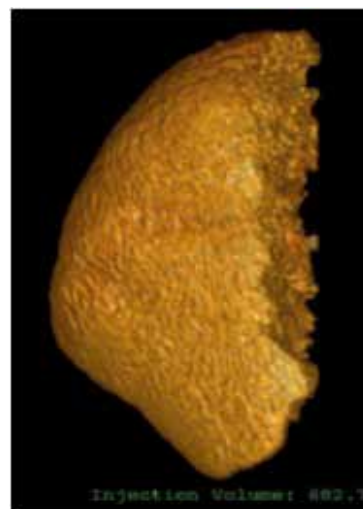


Figure 7

### Discussion :

Le prélèvement sur donneur vivant a pour principal objectif de prélever un greffon comportant tous ses pédicules vasculaires sans pour autant compromettre la vascularisation et le drainage veineux du foie restant. L'identification des variantes anatomiques chez le donneur est donc essentielle pour prévenir les difficultés opératoires et les complications ischémiques post-opératoires susceptibles de compromettre la fonction hépatocellulaire, indépendamment du volume réséqué.

La plupart des variantes anatomiques vasculaires ne contre indiquent pas un prélèvement hépatique. Théoriquement, seule une distribution étagée de la veine porte et la naissance d'une artère hépatique du segment IV à partir de l'artère hépatique droite peuvent contre indiquer un geste de résection. Au niveau des veines sus hépatique, la ligature de l'une d'entre elles n'a pas de conséquences négatives en raison de l'existence d'anastomoses intra-hépatiques qui exercent un effet protecteur sur la fonction hépatique. Toutefois, il est préférable pour les segments IV, V et VIII, qui sont généralement situés de part et d'autre du plan d'hépatectomie, d'identifier leurs veines dominantes de façon à réaliser une chirurgie conservant un retour veineux satisfaisant à partir du greffon, une fois implanté, et du foie laissé en place. Il faut également préciser la position des veines accessoires de gros calibre (de plus de 5 mm de diamètre) qui pourront faire l'objet d'une réimplantation séparée.

Notre étude confirme la faisabilité et la fiabilité du scanner multiphasique dans la réalisation d'un bilan vasculaire préopératoire complet. Elle a également démontré que cette technique permet d'estimer avec une très bonne précision le volume total du foie et le volume résiduel postopératoire après simulation du plan de résection chirurgicale, technique décrite sous le terme d'hépatectomie virtuelle. Le volume résiduel estimé en préopératoire apparaît dans plusieurs études comme un bon facteur prédictif de l'insuffisance hépatocellulaire avant résection hépatique majeure. Il n'y a pas de consensus sur le volume minimum restant nécessaire, mais il est généralement admis que, pour un foie normal, un volume restant inférieur ou égal à 25 % expose à un risque significatif de complications chez le donneur. La plus redoutée d'entre elles étant l'insuffisance hépatocellulaire.

Dans notre étude, une surestimation moyenne de 8.2 % a été constatée dans la comparaison des volumes estimés par l'imagerie et le poids réel du greffon. Cette surestimation est probablement liée au fait que l'hépatectomie chirurgicale, générant forcément des manipulations tissulaires de la glande hépatique, ne peut pas intégralement reproduire la tranche de section obtenue par l'hépatectomie virtuelle. En effet, L'hépatectomie réalisée par l'imagerie suit un plan virtuel parfait passant par la scissure porte principale, alors que l'hépatectomie chirurgicale, bien que guidée par des repères anatomiques échographiques, passe par une tranche

de section réelle en suivant la ligne de dévascularisation constatée après clampage porte. D'autre part, l'hépatectomie virtuelle passe à ras du bord droit de la VSH médiane, comme tracé au crayon alors que la tranche de section réelle est irrégulière et peut sur certains endroits dépasser de quelques millimètres ce bord droit. Enfin, cette surestimation préopératoire du poids du greffon par le scanner multiphasique peut être expliquée par une réduction de son poids après prélèvement, après rinçage par les solutés de conservation.

### Conclusion :

Notre étude a montré que le scanner multidetector est une technologie avancée et fiable permettant en un seul temps une évaluation morphologique complète de la cartographie vasculaire et le calcul des volumes hépatiques. Ainsi, elle permet au chirurgien d'anticiper et de planifier avec sécurité sa stratégie opératoire tout en tenant compte d'une éventuelle surestimation par l'imagerie du volume des greffons.

### Bibliographie

- 1- Pascher A, Sauer IM, Walter M et al. Donor evaluation, donor risks, in transplantation. *Liver Transpl* 2002;8:829-37.
- 2- Pomfret EA, Pomposelli JJ et al. Live donor adult liver transplantation using right lobe grafts: donor evaluation and surgical outcome. *Arch Surg* 2001; 136:425.
- 3- Kamel IR, Kruskal JB, Pomfret EA, Keogan MT, Warmbrand G, Raptopoulos V. Impact of Multidetector CT on Donor Selection and Surgical Planning Before Living Adult Right Lobe Liver Transplantation. *AJR* 2001;76:193-200.
- 4- Hogemann D, Stamm G, Shin H et al. Individual planning of liver surgery interventions with a virtual model of the liver and its associated structures. *Radiology* 2000;40:267-73.
- 5- Glombitza G, Demiris AM et al. Virtual planning of liver resections: image processing, visualization and volumetric evaluation. *Int J Med Inf* 1999; 53:225-37.
- 6- Lamade W, Glombitza G, Fischer L et al. The impact of 3-dimensional reconstructions on operation planning in liver surgery. *Arch Surg* 2000;135:1256-61.
- 7- Kiuchi Tet all. Impact of graft size mismatching on graft prognosis in liver transplantation from living donors. *Transplantation* 1999;67: 321-7.
- 8- Kamel IR. Accuracy of Volumetric measurements After Virtual Right Hepatectomy in Potential Donors Undergoing Living Adult Liver Transplantation. *Am J Roentgenol* 2001;176:483-7.
- 9- Boillot O, Dawahra M, Mechet I et al. Liver transplantation using a right liver lobe from a living donor. *Transplant Proc* 2002;34:773