

Mémoire de Maîtrise en médecine N° 1860

# Place de la laparoscopie en chirurgie hépatique

## **Etudiant**

Jérôme Gilgien

## **Tuteur**

Dr. Nermin Halkic  
Médecin adjoint, PD & MER  
Service de Chirurgie viscérale - CHUV

## **Expert**

Dr. Jean-Marc Joseph  
Médecin adjoint, PD & MER  
Service de Chirurgie pédiatrique - CHUV

Lausanne, décembre 2014

## Place de la laparoscopie en chirurgie hépatique (Place of the laparoscopy in hepatic surgery)

### Abstract :

*Introduction :* La première résection hépatique par laparoscopie a été effectuée en 1991. Néanmoins cette approche pour ce type d'intervention a pendant longtemps eu de la peine à se développer en raison des difficultés techniques qu'elle présente ainsi que de la peur des complications. De plus, les exigences oncologiques lors de la résection de lésions malignes se doivent d'être respectées. Ainsi, le risque des tranches de section positives, de dissémination tumorale ou de récurrence au niveau du site d'extraction a longtemps limité cet abord au traitement de lésions bénignes. Cependant, les avancées techniques ainsi que l'expertise grandissante des opérateurs a permis d'étendre les indications et nous pouvons actuellement affirmer que la quasi-totalité des résections hépatiques sont réalisables par laparoscopie. En effet, la faisabilité – voire l'avantage - d'effectuer des résections hépatiques par laparoscopie de tumeurs jusqu'à 10 centimètres, d'opérer dans tous les segments, de traiter des tumeurs proches du hile, des veines hépatiques majeures ou de la veine cave inférieure a été démontrée. Les avantages de la laparoscopie en terme de morbidité globale avec une diminution des pertes sanguines, de la durée des séjours hospitaliers, de la prise d'analgésiques oraux ainsi que du taux des tranches de section positives dans les résections de tumeurs malignes ont également été prouvés. Cependant, on sait que de telles interventions nécessitent une expertise à la fois en chirurgie hépatique et en laparoscopie de la part des opérateurs et une courbe d'apprentissage a été clairement montrée. La question actuelle est de savoir quelles sont les indications à une résection par laparoscopie. Très récemment, Ban et al. ont établi un score permettant de prévoir la difficulté de la résection hépatique effectuée par laparoscopie. Ce score permet de séparer les interventions en trois niveaux de difficultés : bas, intermédiaire et haut.

*Matériel et méthode :* Ce travail est une étude rétrospective de tous les patients ayant bénéficié d'une résection hépatique par voie laparoscopique entre janvier 2009 et janvier 2013 au CHUV. Seules les résections de lésions malignes ont été retenues. Les données démographiques, les diagnostics menant à l'intervention et le type de résection étant les endpoints et le temps opératoire, les complications per et post opératoires, ainsi que le temps d'hospitalisation les outcomes.

*Résultats :* 15 patients ont été retenus. Les indications opératoires étaient des carcinomes hépatocellulaires dans 9 cas et des métastases d'origine colorectale dans 6 cas. Les résections étaient dans 7 cas des lobectomies gauche (segments II et III), dans 3 cas des résections atypiques, dans 3 autres cas des segmentectomies et dans 2 cas des hépatectomies droites. Il y a eu 53% de complications mineures (Clavien I et II) et 7% de complications moyennes (Clavien IIIa) et aucun patient n'est décédé. Le temps d'hospitalisation après l'opération était de 11 jours en moyenne.

*Conclusion :* Les résections hépatiques par laparoscopie sont pratiquées de plus en plus largement dans de nombreux centres. Ce travail montre des résultats similaires à ceux pouvant être retrouvés dans la littérature. Nous recommandons de suivre la publication prochaine de guidelines, notamment celles de la 2ème conférence de consensus sur la résection hépatique par laparoscopie. Nous concluons également que le score de difficulté est un bon outil et recommandons aux opérateurs de l'utiliser.

**Mots clés :** Laparoscopie – Chirurgie hépatique – Résection hépatique.

### Introduction :

Bien que la laparoscopie se soit rapidement imposée comme voie d'approche de choix pour un nombre toujours croissant d'interventions, elle s'est plus difficilement imposée en chirurgie hépatique. La première résection hépatique par laparoscopie a été effectuée en 1991 (1). Néanmoins cette approche est restée peu développée pendant longtemps en raison des difficultés techniques qu'elle présente ainsi que de la peur des complications telles qu'hémorragies ou embolies gazeuses. De plus, les exigences oncologiques lors de la résection de lésions malignes se doivent d'être respectées. Ainsi, le risque de tranches de section positives, de dissémination tumorale ou de récurrence au niveau du site d'extraction a longtemps limité cet abord au traitement de lésions bénignes.

Les avancées techniques ainsi que l'expertise grandissante des opérateurs a permis, dès 2009, d'établir que cette approche était idéale pour les petites lésions (<5cm) périphériques des segments II à VI (2). Dès lors, les résections hépatiques laparoscopiques (LLR, laparoscopic liver resection) se sont multipliées et certaines équipes se sont lancées dans des résections toujours plus complexes. On peut actuellement affirmer que la majorité des résections hépatiques sont réalisables par laparoscopie. En effet, diverses publications ont démontré la faisabilité – voire l'avantage (sur la chirurgie ouverte) - d'effectuer des LLR de tumeurs jusqu'à 10cm (3), d'opérer dans tous les segments (y compris les segments postéro-supérieurs) (4), de traiter des tumeurs proches du hile, des veines hépatiques majeures ou de la veine cave inférieure (5). En 2009 déjà, Viganò et al. montraient dans une revue systématique les bénéfices de la laparoscopie pour les patients cirrhotiques (6), notamment grâce à une réduction de l'ascite postopératoire (7). Plus récemment, Rao et al. ont publié deux revues systématiques (8,9) révélant l'avantage de la laparoscopie en terme de morbidité globale avec des diminutions des pertes et des transfusions sanguines, de la durée des séjours hospitaliers, de la prise d'analgésiques oraux ainsi que du taux des tranches de section positives dans les résections de tumeurs malignes avec néanmoins un temps opératoire augmenté.

Plusieurs revues systématiques ont prouvé (3,7,9–12), que les craintes liées au respect des règles oncologiques n'étaient pas fondées. Ces études montrent que les marges de résection sont au moins aussi bonnes en laparoscopie que par voie ouverte, et que les résultats à court, moyen et long terme sont équivalents, sans dissémination tumorale ni récurrence au niveau du site d'extraction. Pour obtenir ces résultats, la tumeur ne doit pas être manipulée (il faut la sortir en monobloc) et elle doit être protégée lors de l'extraction (dans un sac) afin d'éviter toute contamination par des cellules cancéreuses. En cas de tumeur localement avancée, il ne faut pas hésiter à convertir en laparotomie (13). Le développement de l'échographie peropératoire a notamment permis une nette amélioration de ce type d'intervention (7) en permettant de visualiser exactement les limites de la lésion et de déterminer les plans de coupe. Les cancers de la vésicule biliaire et les cholangiocarcinomes hilaires demeurent les seules indications controversées pour une LLR (13).

L'enthousiasme pour la chirurgie hépatique par laparoscopie doit cependant être modéré. Bien que cette approche prenne une place toujours plus importante, il faut préciser que nous avons encore peu de recul et, comme le relève Rao et al. dans leurs deux revues (8,9) il faudrait maintenant effectuer des essais randomisés contrôlés afin d'avoir des niveaux de preuve plus élevés. En effet, la grande majorité des publications concerne des patients rigoureusement sélectionnés pour la laparoscopie ainsi qu'un nombre limité de patients. En outre, bien que certaines publications aient montré la possibilité technique d'effectuer des

LLR de segments très peu accessibles tel que le I, Iva, VII et VIII (4), ou de tumeurs proches du hile, des veines hépatiques majeures ou de la veine cave inférieure (5), il s'agit de cas isolés, effectués dans des centres spécialisés. Par conséquent il faut souligner que la laparoscopie ne peut pas être considérée comme voie d'approche standard pour ces types d'interventions.

De plus, il ne faudrait pas que l'engouement pour cette technique très peu invasive soit prétexte à élargir les indications à la chirurgie (13–15). Ce risque concerne particulièrement les lésions bénignes que l'on n'aurait auparavant qu'observées ou biopsiées. La question est d'autant plus légitime que la laparoscopie a déjà eu cet effet sur d'autres interventions, augmentant le nombre d'interventions difficilement justifiables avec un impact sur les coûts de la santé (16).

L'expérience requise pour la chirurgie hépatique par laparoscopie est conséquente. En effet, une expertise en chirurgie hépatique et en laparoscopie sont nécessaires (7,17). Vigano et al. ont montré une courbe d'apprentissage (learning curve) très claire (18). Celle-ci montre une amélioration significative des outcomes en termes de temps opératoire, taux de conversion, perte de sang, morbidité et temps d'hospitalisation directement proportionnelle à l'expérience de l'opérateur. Ces résultats montrent donc l'importance de l'expérience nécessaire pour effectuer des LLR sûres et reproductibles. Par conséquent, seuls les centres ayant une pratique régulière à la fois de la chirurgie hépatique (ouverte) et de la chirurgie laparoscopique avancée peuvent atteindre un niveau de reproductibilité suffisant. Cette expertise de haut niveau est d'autant plus nécessaire pour effectuer des LLR techniquement plus compliquées telles que des résections hépatiques majeures ou de segments plus difficiles d'accès.

La laparoscopie dispose de plusieurs techniques, avec notamment deux techniques intermédiaires entre la laparoscopie pure et la voie ouverte traditionnelle. Dans leur revue, Nguyen et al. (11) révélaient que 75% des résections se faisaient par laparoscopie pure, 17% par laparoscopie « Hand-assisted » et 2% par technique « hybride ». La technique dite « Hand-assisted » consiste à faire une ouverture permettant l'introduction d'une main afin de mieux mobiliser le foie. Ainsi, le chirurgien peut identifier la localisation et les limites anatomiques de la lésion en la palpant, ce qui lui permet de déterminer son plan de coupe pour la résection. La méthode dite hybride, peut se présenter sous différentes variantes. La technique décrite par Soyama et al. (19), consiste en une petite incision (8-10cm) par laparotomie de la ligne médiale supérieure, associée à deux trocarts de 5mm. Cette technique permet de réaliser tous les types de résection hépatique. Elle possède les avantages des techniques peu invasives. De plus ces techniques intermédiaires permettent une conversion rapide en cas d'hémorragie importante. L'assistance manuelle permet également de diminuer le taux de conversion (11). Ces techniques présentent donc un clair intérêt mais elles doivent encore être investiguées d'avantage.

Le risque de conversion demeure constant mais son incidence varie inversement avec l'expérience du chirurgien (passant de 14% à 3.5% selon Vigano et al. (18)). Cependant les auteurs (2,11,13) s'accordent pour dire que la conversion ne doit pas être considérée comme un échec. Au contraire, elle doit être effectuée dans certains cas de figure tels que le contrôle d'un saignement ou la finalisation d'une hépatectomie difficile. La sécurité du patient et l'intégrité oncologique priment avant tout. Il a été également relevé (2) que le recours à une assistance manuelle a des avantages, notamment hémodynamiques, sur une conversion en une laparotomie. Par conséquent les opérateurs devraient en premier lieu

tenter d'effectuer une hémostase par laparoscopie plutôt que de convertir dans la précipitation. A noter que l'atteinte de vaisseaux majeurs ne laisse pas assez de temps pour convertir : le chirurgien doit donc maîtriser les techniques d'hémostase par laparoscopie.

Afaneh et al. (13) estiment que la laparoscopie est indiquée (Tableau 1) pour les lésions solitaires jusqu'à 5 cm, en périphérie des segments II à VI ou pédiculées. Les lésions dans les segments I, VII et VIII ainsi que celles proches des gros vaisseaux ou du hile hépatique sont considérées comme des contre-indications relatives (Tableau 1). Les seules contre-indications absolues (Tableau 1) sont le risque de marges positives ainsi que l'incapacité du patient à tolérer une chirurgie. Il est intéressant de relever que la laparoscopie est parfois la seule possibilité d'offrir un traitement chirurgical pour certains patients cirrhotiques.

**Tableau 1** : Indication et contre-indications à la résection hépatique laparoscopique

	Indication	Contre-indication relative	Contre-indication absolue
Taille	< 5 cm	> 5 cm	
Localisation	Segments II-VI	Segments I, IVa, VII & VIII	
Rapport à la vascularisation	Distant de toute vascularisation	Proche de la veine cave inférieure, des veines hépatiques ou du hile	Invasion de la vascularisation
Pathologie	Néoplasme hépatique bénin ou malin Lésion cystique Lésion para-cystique	L'approche laparoscopique engendrera une résection parenchymale plus importante que celle nécessaire avec une approche ouverte Carcinome de la vésicule biliaire ou cholangiocarcinome hilaire	Incapacité à obtenir une marge chirurgicale adéquate, qu'il serait possible d'obtenir avec une approche ouverte
Score Child-Pugh	5 - 6	7	8 - 15
Nombre de lésions	Solitaire Multiple dans le même lobe		Plus que ce qu'il serait nécessaire pour maintenir une fonction hépatique résiduelle adéquate
Histoire médicale	Peu ou pas de comorbidités	Antécédent de chirurgie abdominale	Incapacité de tolérer une procédure ouverte ou un pneumopéritoine
Autre			Lésions bénignes asymptomatiques Chirurgien insuffisamment expérimenté

Source : Repris et traduit de **Table 1** de Afaneh et al. (13)

En ce qui concerne les avantages de la laparoscopie en chirurgie hépatique, Afaneh et al. (13) postulent qu'ils sont semblables à ceux retrouvés en chirurgie générale. Parmi ces avantages, on retrouve des temps opératoires plus courts (après une certaine expérience), une réduction des pertes sanguines et du taux de transfusions, de la durée de séjour hospitalier ainsi qu'une récupération accélérée. La mortalité et la morbidité ainsi que les résultats oncologiques (tranches de section, récurrence, survie) sont équivalents en laparoscopie et en chirurgie ouverte, à condition de respecter les principes oncologiques en laparoscopie (13,17). La laparoscopie se distingue cependant pour les patients cirrhotiques. En effet, la conservation de la paroi abdominale diminue le risque de développer une hypertension portale postopératoire et est associée à une meilleure résorption de l'ascite (13). La cirrhose reste néanmoins un facteur de risque pour toute chirurgie, même en laparoscopie. La résection des segments I, IVa, VII et VIII ainsi que les hépatectomies majeures restent des contre-indications relatives ; des études sont nécessaires pour

déterminer le rôle de la laparoscopie dans ces situations. A ce sujet, une étude (20) montre que les résections des segments postérieurs et supérieurs ont des temps opératoires, des pertes sanguines, des besoins de transfusions et des taux de conversions plus importants que pour les autres segments. Par contre, en ce qui concerne les hépatectomies majeures, Lin et al. (21), décrivent des outcomes similaires entre laparoscopie et voie ouverte pour des opérateurs expérimentés.

Concernant les craintes initiales d'embolies gazeuses, la pratique a montré qu'elles ne surviennent qu'extrêmement rarement, avec très peu de cas reportés dans la littérature (2,13). De plus, en cas de survenue, les altérations cardio-vasculaires sont transitoires et sans séquelle à long terme. Ces bons résultats sont notamment obtenus avec l'utilisation de dioxyde de carbone, préférable à l'air, car il présente une meilleure solubilité dans le plasma. Il s'agit néanmoins de rester vigilant lors d'utilisation de l'argon pour la cautérisation (2,22), celui-ci étant moins soluble et donc plus à risque de passer dans la circulation systémique, causant des complications intra-opératoires significatives (23). La question de la pression intra-abdominale optimale reste discutée. En effet, plusieurs centres effectuent les LLR avec des pressions limitées à 12 [mmHg], supposées limiter les embolies gazeuses. Cependant, Otsuka et al. (22) remettent cette limite en question et estiment que plus d'études doivent être menées. Ils relèvent que le risque d'embolie gazeuse semble plus en lien avec le rapport entre la pression intraabdominale (PIA) et la pression veineuse centrale (PVC) (plus la PVC est basse et la PIA haute, plus le risque d'embolie gazeuse augmente) et notent l'utilité d'une pression intraabdominale haute (jusqu'à 20 [mmHg]) pour contrôler les hémorragies. Il serait donc intéressant d'investiguer si une pression fixe doit être maintenue tout au long de l'opération et quelle est cette pression optimale (actuellement établie à 12 [mmHg] dans beaucoup de centres) ou si un monitoring du rapport PIA/PVC ou une variation de la PIA au cours de l'intervention seraient plus sûrs.

Il faut encore noter que Buell et al. et Koffron et al. (24,25) ont montré que la laparoscopie n'était pas associée à des coûts plus élevés ; les frais d'équipement sont compensés par la diminution du temps opératoire et de la durée de séjour hospitalier.

Il est également intéressant de mentionner une application émergente de la laparoscopie en chirurgie hépatique : le prélèvement de greffon chez un donneur vivant. Pour ce genre d'intervention, le but est d'obtenir un greffon de la meilleure qualité possible tout en ayant une sécurité maximale pour le donneur. En effet, le donneur n'étant pas malade et souvent jeune, nous nous devons de limiter la morbidité et la mortalité qui sont actuellement, estimées (26) à 20-40% et 0.2 % respectivement. Les avantages d'une approche laparoscopique semblent clairs en termes d'esthétisme et de convalescence pour le donneur, mais encore faut-il s'assurer qu'une telle intervention est sûre. En 2002, Cherqui et al. (26) publiaient un case report comprenant deux cas de transplantation hépatique à donneur vivant prélevés par laparoscopie. Il s'agissait de prélèvements du foie G (segments II et III) chez une femme et un homme destinés à leur fils respectif. Les donneurs n'ont pas présenté de complications et les enfants étaient en bonne santé avec une bonne fonction du greffon. Ils concluaient donc que le prélèvement pour transplantation hépatique à donneur vivant était faisable par laparoscopie avec les avantages d'une chirurgie minimalement invasive (douleurs post-opératoires moindres, préservation de la paroi abdominale, etc). C'est au Japon, où les donneurs décédés sont le plus rares, que le prélèvement chez des donneurs vivants s'est le plus développé. Ainsi, l'équipe de G. Wakabayashi (27) a initialement utilisé la laparoscopie comme aide (technique hybride) puis a effectué des prélèvements par laparoscopie pure. Ils montrent donc la possibilité d'effectuer des

prélèvements également du foie droit et de taille suffisante pour des receveurs adultes. Les avantages sont ceux attendus, mais ils insistent sur le fait qu'une telle intervention nécessite une très grande expertise tant en chirurgie de transplantation à donneur vivant qu'en chirurgie hépatique laparoscopique. Il faut donc que les équipes passent progressivement à la laparoscopie (en passant par des techniques hybrides) plutôt que de se lancer hâtivement dans de telles opérations. De plus, le nombre de patients est encore trop petit et non randomisé. Des investigations plus importantes seront donc nécessaires, mais le prélèvement de greffon hépatique par laparoscopie chez les donneurs vivants est une technique intéressante et prometteuse.

### Rappel anatomique et définitions :

Le foie peut être divisé selon deux approches (Tableau 2) : anatomiquement ou fonctionnellement.

Anatomiquement, le foie est constitué de quatre lobes : le lobe droit (deux tiers du volume), le lobe gauche (un tiers du volume), le lobe caudé et le lobe carré (Fig. 1).

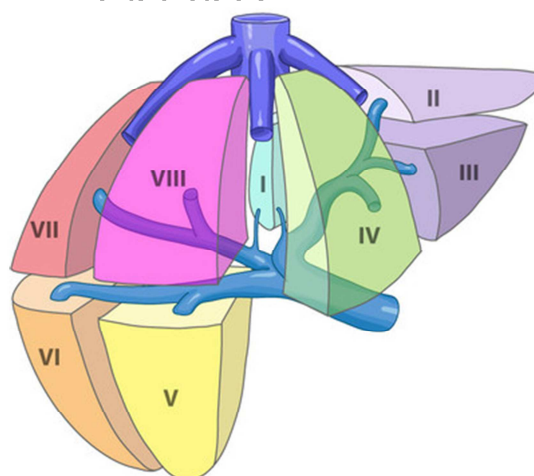
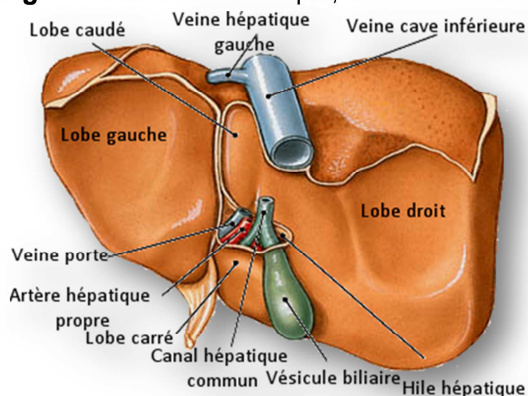
Cependant, la chirurgie se base sur la segmentation selon Couinaud. Cette division est une division fonctionnelle, délimitant les segments du foie sur la base de la vascularisation. D'une part les veines sus-hépatiques divisent verticalement le foie en secteurs (latéraux droite et gauche, paramédians droite et gauche), d'autre part la veine porte, accompagnée de l'artère hépatique et des voies biliaires, coupe le foie dans un plan horizontal (Fig. 2). Il y a donc huit segments qui sont numérotés de I à VIII (Fig. 2 et 3). A noter que le segment IV peut être subdivisé en deux, avec le IVa qui est la partie supérieure et le IVb la partie inférieure. Comme mentionné, cette division est déterminée par la vascularisation et délimite

**Tableau 2 : Divisions du foie**

	Divisions	Délimitation gauche-droite
<b>Anatomique</b>	En lobes :	Ligament falciforme
	Majeurs : droit et gauche Mineurs : caudé et carré	
<b>Couinaud (fonctionnelle)</b>	En 8 segments :	Vascularisation (Division gauche/droite de la veine porte et artère hépatique)
	Foie droite : V, VI, VII, VIII Foie gauche : II, III, IV	

**Fig. 2 : Segmentation selon Couinaud, vue antéro-latérale**

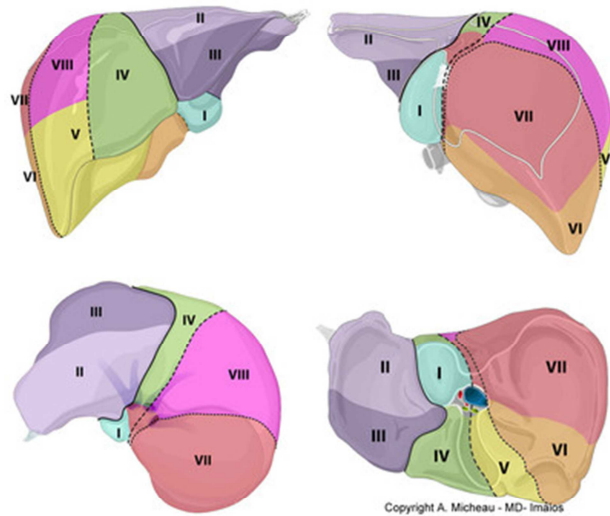
**Fig. 1 : Division anatomique, vue inférieure**



Source : <http://angiocolite.blogspot.ch/2009/05/le-foie.html>

Source : <http://www.imaios.com/fr/e-Cases/Chaines/Classifications/Anatomie-du-foie>

**Fig. 3 :** Segmentation selon Couinaud, quatre vues



Source : <http://www.imaios.com/fr/e-Cases/Chaines/Classifications/Anatomie-du-foie>

donc des segments fonctionnels indépendants les uns des autres et permettant une résection segmentaire sans compromettre la perfusion ou la fonction des segments voisins. Le segment I, correspondant au lobe caudé, est partagé entre le foie droit et le foie gauche. Et le segment IV appartient au foie (fonctionnel) gauche mais au lobe (anatomique) droit. Le lobe carré correspond à la base du segment IV.

Par conséquent, on a développé une nomenclature pour les résections hépatiques (28) et on parle de segmentectomie, d'hémihépatectomie ou encore d'hémihépatectomie élargie (Fig. 4). Les **hépatectomies majeures** sont par définition toutes les résections de trois segments ou plus. On parle encore de

**Fig. 4 :** Résections chirurgicales

Terme Anatomique	Segments de Couinaud concernés	Terme pour la résection chirurgicale	Figure
Segment I à VIII	Un segment, de I à VIII	<b>Segmentectomie</b> (Ex : Segmentectomie VI)	
Hémifoie droit ou Foie droit	Segments V-VIII (+/- I)	<b>Hémihépatectomie droite</b> ou <b>Hépatectomie droite</b> (+/- segment I, à préciser)	
Hémifoie gauche ou Foie gauche	Segments II-IV (+/- I)	<b>Hémihépatectomie gauche</b> ou <b>Hépatectomie gauche</b> (+/- segment I, à préciser)	
	Segments IV-VIII (+/- I)	<b>Hémihépatectomie élargie droite</b> ou <b>Hépatectomie élargie droite</b> (+/- segment I, à préciser)	
	Segments II-V+VIII (+/- I)	<b>Hémihépatectomie élargie gauche</b> ou <b>Hépatectomie élargie gauche</b> (+/- segment I, à préciser)	

Source : Repris et traduit de [http://www.ihpba.org/92\\_Liver-Resection-Guidelines.html](http://www.ihpba.org/92_Liver-Resection-Guidelines.html).



**sectoriectomy droite antérieure** (segments V et VIII) ou **postérieure** (segments VI et VII) ainsi que de **sectoriectomy gauche médiale** (segment IV) ou **latérale**, aussi appelée **lobectomy gauche** (segments II et III).

#### Matériel et méthode :

Ce travail est une étude rétrospective de tous les patients ayant bénéficié d'une résection hépatique par voie laparoscopique entre janvier 2009 et janvier 2013 au CHUV. Les interventions de type fenestration de kyste n'ont pas été incluses ; seules les résections de lésions malignes ont été retenues pour ce travail. Les données ont été analysées en prenant comme endpoints les données démographiques, les diagnostics menant à l'intervention et le type de résection. Les outcomes sont le temps opératoire, les complications per et post opératoires, ainsi que le temps d'hospitalisation.

La recherche de littérature a été faite via les bases de données PubMed et Web of Science avec les termes « laparoscopic liver resection », « laparoscopic hepatic resection », « laparoscopic hepatectomy », et « laparoscopic hepatic surgery ».

#### Résultats :

Entre janvier 2009 et janvier 2013, 15 patients ont été opérés par voie laparoscopique au CHUV. Il s'agissait (Tableau 3) de cinq femmes et 10 hommes, avec une moyenne d'âge de 67 ans (44-85). Les diagnostics se partagent entre carcinome hépatocellulaire (CHC) et métastases d'origine colorectale (Meta. Colorect.). Dans la majorité des cas (73%), il s'agissait d'une lésion unique alors que trois patients (20%) présentaient trois lésions. Un seul des cas présentait de multiples lésions (plus de 5). Dans ce dernier cas, l'opération avait un but purement palliatif vu que seule une lésion a été réséquée lors de l'opération. La taille des lésions étaient comprise entre 10 et 66 millimètres à l'exception de l'une d'entre elles faisant 116 millimètres (Médiane 35 [mm]). En ce qui concerne le parenchyme hépatique, on a retrouvé 2 cas de fibrose (13%), 3 cas de stéatose (20%) et 7 cas de cirrhose (47%). Les atteintes cirrhotiques étaient néanmoins modérées avec un score de Child-Pugh à 5 points. On a retrouvé 4 cas d'hépatites sous-jacentes : 3 cas (20%) de HCV et un cas (7%) d'hépatite éthylique. Dans aucun des cas, il n'y avait d'invasion vasculaire, des voies biliaires ou lymphatiques.

Concernant le type de résection, 7 (47%) des résections étaient des lobectomies gauche (segments II et III), 3 (20%) des résections atypiques, 3 (20%) des segmentectomies et 2 (13%) des hépatectomies droites (Tableau 4). Le temps opératoire moyen était de 222 minutes (95-414). Seul quatre (27%) résections ont nécessité une manœuvre de Pringle. Dans ces cas, il a fallu entre 2 et 6 (médiane 2.5) clampages successifs pour un temps compris entre 19 et 67 minutes (médiane 36.5 [min]). Le clampage de la veine cave inférieure n'a jamais été nécessaire. En ce qui concerne les résultats oncologiques, les tranches de sections étaient négatives (R0) dans 13 cas (87%) avec des marges comprises entre 1 et 30 millimètres (médiane 4[mm]). Dans un des cas (6.5%) l'information manque. Un seul cas (6.5%) a des tranches de section positives (R2) ; c'est le cas dans lequel une seule lésion a été réséquée alors que celles-ci étaient multiples. On a donc 87% de résection R0, 0% de R1, 6.5% de R2 et 6.5% de R inconnu. On relèvera encore qu'un ultrason peropératoire a été utilisé dans tous les cas à l'exception de la situation palliative (n° 8).

**Tableau 3** : Caractéristiques des patients opérés

	Date	Sexe	Age	Diagnostique	Taille tumeur [mm]	Nombre de lésions	Affection hépatique	Score Child-Pugh* (points)	Atteinte hépatique chronique
1	2009	Femme	78	CHC	35	1	Cirrhose	A (5)	-
2	2009	Femme	44	Meta. Colorect.	10	3	-		-
3	2009	Homme	75	CHC	116	1	Fibrose		-
4	2009	Homme	52	Meta. Colorect.	19	3	-		-
5	2009	Homme	85	CHC	66	1	Fibrose		-
6	2010	Homme	63	CHC	36	1	Cirrhose	A (5)	Hépatite C
7	2010	Femme	70	Meta. Colorect.	35	1	Stéatose		-
8	2010	Homme	68	Meta. Colorect.	14	>5	-		-
9	2011	Femme	62	Meta. Colorect.	14	1	Stéatose		-
10	2012	Homme	56	CHC	31	1	Cirrhose	A (5)	Hépatite C
11	2012	Homme	64	CHC	37	1	Cirrhose	A (5)	-
12	2012	Homme	79	CHC	32	1	Cirrhose	A (5)	-
13	2012	Homme	75	CHC	40	1	Cirrhose	A (5)	Hépatite C
14	2012	Femme	73	Meta. Colorect.	56	3	Stéatose		-
15	2013	Homme	64	CHC	22	1	Cirrhose	A (5)	Consommation OH

CHC : Carcinome hépatocellulaire, Meta. Colorect. : Métastase de cancer colorectal

\* Voir Annexe " Score de Child-Pugh"

En ce qui concerne les bilans liquidiens (Tableau 5), on peut quantifier les pertes sanguines entre 0 et 1200 ml (moyenne : 439 [ml]) et un remplissage volumique entre 1000 et 5500 ml (moyenne : 2717 [ml]) a été requis (pour les neuf cas ayant été reportés ; cette information n'ayant pas été recueillie avant 2010). Cependant, aucun des patients n'a eu besoin de culot érythrocytaire et un seul a reçu deux poches de plasma frais congelé. On a donc une moyenne de 0 culot érythrocytaire et 0.14 poche de plasma frais congelé par patient.

Le Tableau 6 résume les outcomes postopératoires. On voit que l'incidence des complications totale est de 60% (9 patients), avec 13% (2 cas) de complications de grade I selon Clavien, 40% (6 cas) de complications de grade II selon Clavien et 6.5% (1 cas) de complications de grade IIIa selon Clavien. On a donc 53% (8 cas) de complications mineures (Clavien I et II), 7% (1 cas) de complications moyennes (Clavien IIIa) et aucun décès lors de l'opération ou dans la suite directe de celle-ci. Le temps d'hospitalisation après l'opération varie entre 4 et 35 jours (moyenne 11 jours). À noter qu'il est compris entre 4 et 8 jours pour les cas sans complication ou complications mineures (Clavien I), alors qu'il est de 35 jours pour les patients ayant eu des complications plus sérieuses (Clavien III) ainsi que celui ayant de multiples lésions et des complications Clavien II. Les autres patients avec des complications Claviens II sont restés entre 5 et 19 jours. Le séjour postopératoire moyen est de 11,5 jours (médiane 7 jours).

**Tableau 4** : Données opératoires

	Résection (segment)	Remarque	Temps opératoire [min]	Manœuvre de Pringle : temps [min] (nombre)	Clampage VCI	Tranche de section [mm]
1	Lobectomie Gauche		202	43 (3)	non	
2	Atypique (II +II)	RFA post OP VII	95	-	non	2
3	Hépatectomie Droite	Patch diaphragmatique	328	19 (2)	non	10
4	Lobectomie Gauche		211	67 (6)	non	1
5	Lobectomie Gauche		130	-	non	5
6	Lobectomie Gauche		240	-	non	25
7	Lobectomie Gauche		145	-	non	7
8	Atypique (III)		303	-	non	0 (R2)
9	Atypique (VIII)	RFA VI	276	-	non	4
10	Lobectomie Gauche		108	30 (2)	non	30
11	Segmentectomie (VI)		360	-	non	1.5
12	Lobectomie Gauche		170	-	non	2.5
13	Segmentectomie (V)			-	non	4
14	Hépatectomie Droite		414	-	non	1
15	Segmentectomie (IVb)		133	-	non	6

RFA : Thermoablation percutanée par radiofréquence, VCI : Veine cave inférieure

**Tableau 5** : Bilans liquidiens

	Pertes sanguines [ml]	Volume total donné [ml]	Culots érythrocytaires	Plasma frais congelé
1	300		0	0
2	100		0	0
3	800		0	0
4	0		0	0
5	1000		0	0
6	350	4000	0	2
7	200	1500	0	0
8	1000	5500	0	0
9	100	2500	0	0
10	240	1200	0	0
11	700	3500	0	0
12	300	1000	0	0
13				
14	1200	4250	0	0
15	300	1000	0	0

**Tableau 6** : Suites opératoires

	Complications	Classification selon Clavien*	Temps opération-sortie [j]	Décès
1	Ascite Épanchement pulmonaire Embolie	II	13	non
2	-	0	6	non
3	Ascite Transfusion Infection de plaie avec écoulement d'ascite	II	19	non
4	-	0	6	non
5	-	0	4	non
6	-	0	7	non
7	-	0	8	non
8	Infection urinaire	II	35	non
9	-	0	5	non
10	-	I	7	non
11	Ascite Transfusion	II	8	non
12	Encéphalopathie	II	7	non
13	-	I	7	non
14	Biliome : drainé, opéré ERCP pour fuite biliaire	IIIa	35	non
15	cholécystite aiguë	II	5	non

ERCP : cholangio-pancréatographie rétrograde

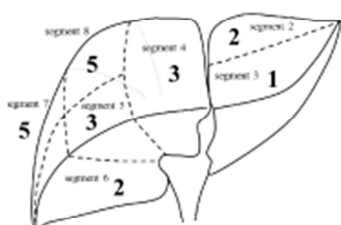
\* Voir Annexe "Classification des complications chirurgicales selon Clavien"

### Discussion :

Aujourd'hui, plus de vingt ans après la première résection hépatique par laparoscopie, celles-ci ne sont plus réservées uniquement à certains centres spécialisés mais sont pratiquées de plus en plus largement dans de nombreux centres. En ce qui concerne le CHUV, 5 patients bénéficiaient d'une résection hépatique par laparoscopie en 2009 déjà. Durant ces dernières années, les techniques se sont affinées et les indications étendues, cependant, les opérateurs du CHUV ont su rester prudents et le nombre de résections n'a pas augmenté entre 2009 et 2012. On note qu'une seule lésion de plus de 10cm a été opérée par laparoscopie, en 2009. Dès 2010 les lésions réséquées étaient plus petites, restant en-dessous des 5 cm (limite acceptée durant plusieurs années (13)), à une exception près (5.6 cm).

Tout dernièrement, Ban et al. (avec la participation notamment de G. Wakabayashi et H. Kaneko) (29), ont établi un score permettant de prévoir la difficulté de l'intervention (Fig. 5). Ce score tient compte de la localisation de la tumeur, de sa taille, de sa proximité des vaisseaux principaux, de l'extension de la résection ainsi que de la fonction hépatique. En additionnant simplement les scores de chacun des points, il permet de séparer les interventions en trois niveaux de difficulté : bas, intermédiaire et haut. La Fig. 6 nous montre que les interventions de basse difficulté (Score 1-3) peuvent être effectuées par des chirurgiens débutant la LLR avec une expérience de moins de 10 cas. Les interventions de difficulté intermédiaire (Score 4-6), dont la plus simple et la sectoriectomie gauche latérale, demandent que le chirurgien soit à l'aise avec les interventions de « basse difficulté », ce qui correspond à une expérience de plus de 10 et moins de 50 LLR. Enfin les résections de haute difficulté (Score 7-10), dont la plus simple est l'hémihépatomie simple, requièrent une expérience de plus de 50 LLR de la part du chirurgien et que celui-ci soit à l'aise dans les opérations de difficulté intermédiaire. Ce score, toujours selon Ban et al (29), est satisfaisant et peut être utilisé en clinique par les opérateurs.

**Fig. 5** : Score de difficulté de résection hépatique laparoscopique.

Localisation de la tumeur		Taille de la tumeur		
	Segment	Score	Score	
	S II	2	< 3 [cm] 0	
	S III	1	≥ 3 [cm] 1	
	S IV	3	<b>Proximité des vaisseaux majeurs</b>	
	S V	3	<b>Proximité des vaisseaux majeurs*</b>	
	S VI	2	non 0	
	S VII	5	oui 1	
	S VIII	5	<b>Fonction hépatique</b>	
<b>Extension de la résection hépatique</b>		Score		
Hr0 (Résection partielle)		0		
Hr-LLR (Sectorièctomie gauche latérale)		2		
Hr-S (Segmentectomie)		3		
Hr-1, 2 (pas moins d'une sectorièctomie)		4		
		Child-Pugh A 0		
		Child-Pugh B 1		

Source : Repris et traduit de Fig. 8 de Ban et al. (30)

**Fig. 6** : Index de difficulté de résection hépatique laparoscopique.

Difficulté de la résection hépatique par laparoscopie											
Score à 10 niveaux	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Index à trois niveaux	Bas			Intermédiaire				Haut			
Définition	- Pour les chirurgiens débutant les résections hépatiques par laparoscopie - Pour les chirurgiens avec une expérience de < 10 résections hépatiques par laparoscopie			- Pour les chirurgiens à l'aise dans les interventions de « basse difficulté » - Pour les chirurgiens avec une expérience de ≥ 10 et < 50 résections hépatiques par laparoscopie				- Pour les chirurgiens à l'aise dans les interventions de « difficulté intermédiaire » - Pour les chirurgiens avec une expérience de ≥ 50 résections hépatiques par laparoscopie			
Opération de repère	Sectorièctomie gauche latérale			Hémihépatéctomie simple				Petite et simple hépatéctomie partielle du segment 3			
								Limitations techniques actuelles			

Source : Repris et traduit de Fig. 1 de Ban et al. (30).

En appliquant ce score et cet index de difficulté de résection hépatique laparoscopique selon Ban et al. (29) pour nos patients, on voit (Tableau 7) que 67% des résections étaient de difficulté intermédiaire, 13% de difficulté basse et 20% de difficulté haute. Il faut noter que ce score n'ayant été publié qu'en 2014, nous avons effectué le calcul rétrospectivement pour ce travail. De plus, la localisation (segment exacte dans lequel les lésions se trouvaient) n'a pas pu être retrouvée dans les données étudiées, ce qui amène une certaine incertitude dans le score. Cependant, cette incertitude reste modérée et ne change pas l'index de difficulté. On peut donc voir que la grande majorité (67%) des résections hépatiques par laparoscopie ont un index de difficulté intermédiaire. Ce constat est relativement étonnant, car on s'attendrait plutôt à ce que la majorité des interventions soient d'index bas. Si on prend les conseils de Ban et al. (29), un chirurgien effectuant une opération de difficulté intermédiaire devrait avoir effectué environ 10 interventions de difficulté basse. Et pour acquérir cette expérience, les opérateurs devraient donc effectuer de nombreuses

interventions d'index bas. Ce travail ne prend pas en compte toutes les interventions effectuées, notamment celles sur des lésions bénignes ou avant 2009, il est donc impossible de déterminer l'expérience exacte des opérateurs du CHUV. On peut bien sûr penser que ceux-ci ont commencé par des interventions plus faciles, non incluses dans ce travail car effectuées avant 2009. Cependant, avec deux opérations de difficulté basse ces quatre dernières années, il faut relever que ça ne serait pas suffisant pour former un hypothétique « nouvel » opérateur.

Le nombre bas d'intervention de haute difficulté (seulement 3), montre la prudence des opérateurs du CHUV. En plus, deux de celles-ci ont été effectuées en 2012, date à laquelle les opérateurs les plus expérimentés étaient probablement à l'aise avec les interventions d'index intermédiaire et avaient sûrement une expérience de plus de 50 interventions (il faudrait un peu plus de 14 ans avec 3.5 opérations par année). On peut cependant relever que l'intervention n°3, effectuée en 2009 et de difficulté haute était probablement un peu précipitée. Pour appuyer cela, on peut relever que le patient a eu des complications classées Clavien II ayant nécessité 20 jours d'hospitalisation suite à l'intervention.

On note qu'à chaque fois qu'une intervention a été effectuée sur un foie cirrhotique, le patient avait un stade de Child-Pugh A (5 points). Au vu de la littérature actuelle et du score de Ban et al. disponible, on voit qu'une cirrhose plus sévère (Child-Pugh B), n'est pas une contre-indication absolue. En effet, un Child-Pugh B n'ajoute qu'un point au score. Cela signifie qu'une petite lésion dans un segment facilement abordable (II, III, VI) dans un foie cirrhotique Child-Pugh B est plus facilement opérable par laparoscopie qu'une petite lésion dans un segment d'approche difficile (VII, VIII) mais dans un foie sain ! Ce constat montre donc l'impact que l'état du parenchyme hépatique a sur la difficulté des résections par laparoscopie. Ainsi, bien qu'il faille en tenir compte, on peut opérer des lésions par laparoscopie dans des foies Child-Pugh B, ce qui semble avoir été une contre-indication absolue jusqu'à présent au CHUV, comme dans la littérature antérieure (13).

En ce qui concerne le type de résection effectuée, 47% étaient des lobectomies gauche, soit les segments II et III, ce qui est, par définition, de difficulté intermédiaire dans le score de Ban et al. (29). Ceci explique en partie que beaucoup d'interventions aient un index

**Tableau 7** : Score selon Ban et al. et index de difficulté de résection hépatique laparoscopique de nos patients.

	Score	Index	Localisation*	Résection	Taille	Proximité des vaisseaux majeurs/fonction du foie
1	4-5	Intermédiaire	1-2	2	1	0/0
2	2	Bas	2	0	0	0/0
3	7-10	Haut	2-5	4	1	0/0
4	3-4	intermédiaire	1-2	2	0	0/0
5	4-5	Intermédiaire	1-2	2	1	0/0
6	4-5	Intermédiaire	1-2	2	1	0/0
7	4-5	Intermédiaire	1-2	2	1	0/0
8	1	Bas	1	0	0	0/0
9	5	Intermédiaire	5	0	0	0/0
10	4-5	Intermédiaire	1-2	2	1	0/0
11	6	Intermédiaire	2	3	1	0/0
12	4-5	Intermédiaire	1-2	2	1	0/0
13	7	Haut	3	3	1	0/0
14	7-10	Haut	2-5	4	1	0/0
15	6	Intermédiaire	3	3	0	0/0

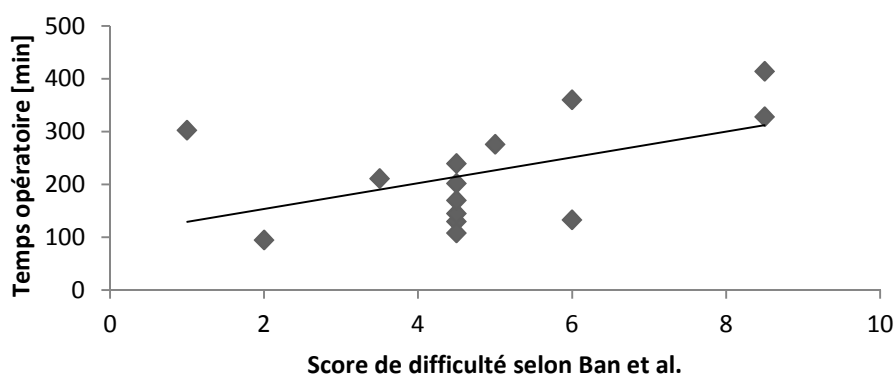
\* A noter que la localisation exacte des lésions n'a pas pu être retrouvée mais a été estimée à partir de la résection.

intermédiaire et montre que cette intervention est probablement bien maîtrisée par les opérateurs du CHUV et proposée facilement. Mais en regardant ces cas de plus près, seulement 1 (14%) avait de multiples lésions. Tous les autres (86%) n'avaient qu'une seule lésion. Dans ces cas, il aurait été intéressant de savoir exactement où la lésion se situait et si une lobectomie gauche était vraiment nécessaire. Peut-être que dans certains cas une résection partielle (atypique) du lobe II ou III aurait été suffisante, faisant baisser le score de difficulté de l'opération. Ainsi, si on regarde le cas n°2 ayant trois lésions, une opération d'index bas (score 2) a permis la résection de deux des lésions et la troisième a été traitée en post-opératoire par thermoablation percutanée par radiofréquence. Une opération simple, avec un temps opératoire court (95 min) et aucune complication a suffi. Il serait donc intéressant à l'avenir pour les lésions des segments II et III de s'assurer qu'une résection atypique simple n'est pas possible, auquel cas la lobectomie gauche est, effectivement, l'alternative la plus adéquate.

Les temps opératoires varient beaucoup, allant de 95 à 414 minutes. Comme le montre le graphe 1, malgré la précision relative du score, il y a une relation entre le temps d'opération et le score de difficulté. On note que l'opération avec le score de difficulté le plus bas (1) a un temps opératoire relativement long (303 minutes). Il s'agit du patient n°8, avec plus de 5 lésions. Le contexte de l'opération était donc différent, rendant l'intervention probablement plus complexe et expliquant la sous-estimation du score mais révélant également une éventuelle limite de celui-ci. Dans le cas du patient n°15, le temps est relativement court (133 minutes) alors que le score est de 6. La résection est une segmentectomie, ce qui vaut 3 points pour le score. Mais le segment réséqué est le segment IVb, qui est un segment très accessible, ce qui pourrait expliquer le temps opératoire court. Cependant, en prenant le graphe 1 dans son ensemble, on peut conclure que le calcul du score permet d'estimer également si l'opération sera longue, ce qui est logique : une opération techniquement plus difficile sera plus longue.

Pour ce qui est des résultats oncologiques, nous arrivons aux mêmes conclusions que ce qu'on peut lire dans la littérature. En effet, à l'exception du cas palliatif et du cas dont les tranches de sections ne sont pas connues, toutes les résections sont des R0. Il faut relever qu'aucun suivi à long terme n'a été effectué dans ce travail et nous n'avons donc aucune donnée sur d'éventuelles récurrences au site d'extraction. Cependant, nous pouvons dire qu'avec de bonnes techniques, – notamment l'utilisation d'un ultrason peropératoire et d'un sac pour la sortie en monobloc de la pièce – la sécurité oncologique semble assurée.

**Graph 1 :** Temps opératoire en fonction du score de difficulté  
(Pour les cas où le score exacte n'était pas disponible, la moyenne des valeurs possibles a été calculée.)

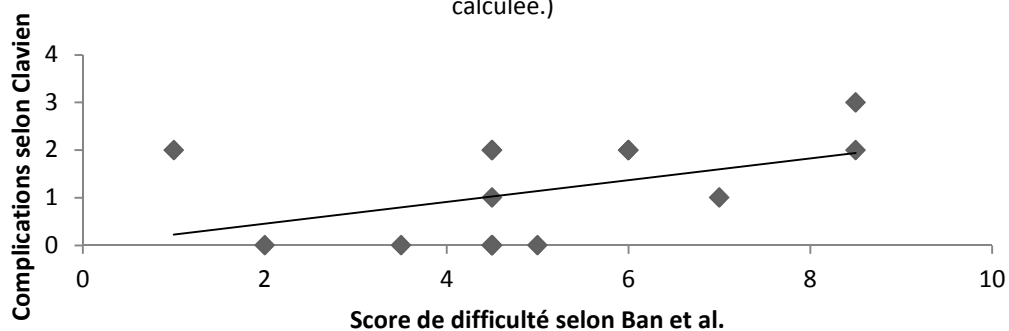


Notons également que le contrôle hémorragique n'a pas posé de gros problèmes. En effet, les pertes se sont élevées au maximum à 1200 ml, et ce pour un des cas d'hépatectomie droite, soit une opération de difficulté élevée. Seules 4 interventions (27%) ont nécessité une ou plusieurs manœuvres de Pringle pour limiter les saignements. Les mesures prises ont été suffisantes vu qu'aucun des patients n'a nécessité de transfusion sanguine et un seul a dû recevoir du plasma frais congelé.

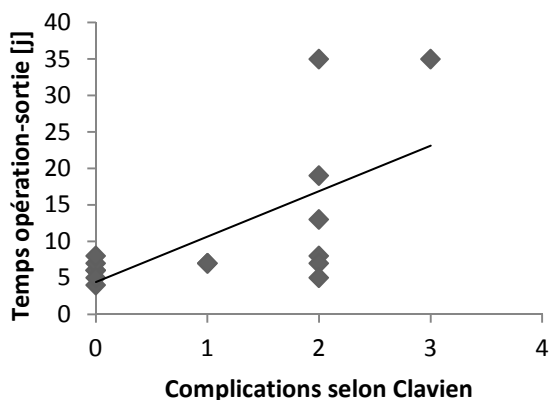
En ce qui concerne les suites opératoires, il faut d'emblée mentionner le cas du patient n°8. En effet, le cas de ce patient avec lésions multiples a eu, malgré une intervention en soit relativement facile et légère, des complications de type Clavien II et un séjour hospitalier de 35 jours suite à l'opération. On peut cependant relever que la complication était une infection urinaire, qui n'est donc pas forcément en rapport direct avec l'intervention. En mettant ce cas à part, on voit dans le graphe 2 que des complications Clavien I ou II n'apparaissent pas avant un score de difficulté de 4 (index intermédiaire) et que la seule complication Clavien IIIa est apparue dans une intervention de haute difficulté. On a donc une augmentation du nombre et de la gravité des complications avec l'augmentation du score de difficulté. En effet, toutes les interventions ayant un score de 6 et plus ont eu des complications, de mineures (Clavien I) à moyennes (Clavien IIIa). Ces constats renforcent une fois de plus la validité du score de difficulté au CHUV. Le graphe 3 nous montre la relation logique entre la survenue de complications et leur gravité et le temps du séjour hospitalier. Ainsi tous les

**Graphe 2 : Complications selon Clavien en fonction du score de difficulté**

(Pour les cas où le score exacte n'était pas disponible, une moyenne a été calculée.)

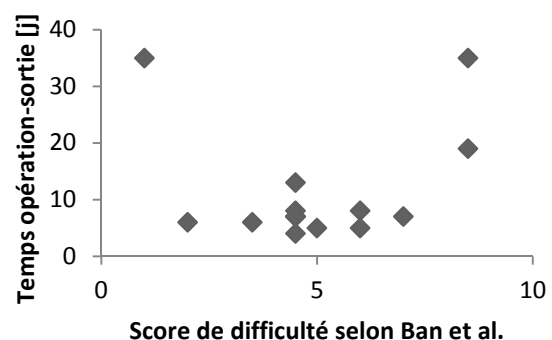


**Graphe 3 : Temps hospitalier suite à l'intervention en fonction des complications selon Clavien**



**Graphe 4 : Temps hospitalier suite à l'intervention en fonction du score de difficulté**

(Pour les cas où le score exacte n'était pas disponible, une moyenne a été calculée.)





patients n'ayant pas eu de complications ou des complications mineures (Clavien I) sont sortis moins de 10 jours après l'intervention, et les seuls à être restés hospitalisés plus de 10 jours sont le cas n°8 déjà discuté et le cas de complications nécessitant un traitement chirurgical (Clavien IIIa). Avec le graphe 4, nous pouvons voir que la durée du séjour hospitalier après l'intervention n'est pas directement liée au score de difficulté. Notons juste que, sans tenir compte du cas n°8, les deux patients ayant eu des séjours hospitaliers de plus de 15 jours ont subi des interventions de haut index de difficulté qui ont été suivies de complications (Clavien II et IIIa).

#### Conclusion :

Nous pouvons aujourd'hui affirmer que la résection hépatique par laparoscopie est non seulement une alternative raisonnable et sûre aux hépatectomies ouvertes, mais G. Wakabayashi, D. Cherqui, D. A. Geller, H-S. Han, H. Kaneko et J. F. Buell dans leur publication cette année (30) vont même jusqu'à dire que la laparoscopie est théoriquement mieux qu'une approche ouverte pour les hépatectomies. Ils avancent pour cela les arguments de la bonne visibilité, de l'effet loupe et de la pression du pneumopéritoine qui diminue les saignements. Il est donc tout à fait justifié que le CHUV développe lui aussi cette approche puisqu'elle prend et va prendre une place toujours plus importante dans la chirurgie hépatique. Les questions qui se posent maintenant et dont il sera notamment question à la 2<sup>ème</sup> conférence de consensus sur la résection hépatique par laparoscopie (30), sont d'avoir des guidelines claires et une standardisation des procédures basées sur des études statistiquement solides et l'avis des experts. Un grand pas dans cette direction est l'établissement par Ban et al. (29) du score et de l'index de difficulté. Nous avons pu voir dans ce travail que ce score, effectué rétrospectivement, semble valable également au CHUV pour prédire la difficulté de l'intervention et donc le temps opératoire, le risque de survenue de complications et indirectement la durée du séjour hospitalier. La seule limite trouvée au score de Ban et al. dans ce travail est le cas du patient n°8. Ceci montre qu'il faut toujours tenir compte du contexte de l'intervention, comme dans toute chirurgie. Néanmoins, nous ne pouvons qu'encourager fortement les opérateurs à utiliser ce score afin d'établir la pertinence d'une approche laparoscopique pour une résection hépatique. Le score permet également aux opérateurs de se situer par rapport à la complexité de l'intervention et leur expérience, vu que la courbe d'apprentissage est très claire (18). Ceci dans le but d'offrir aux plus grand nombre de patients des interventions minimalement invasives avec ses bénéfices tout en assurant la sécurité et l'efficacité de celles-ci.

Nous relevons également que les interventions effectuées au CHUV sont purement laparoscopiques. Il pourrait être intéressant de voir si des techniques hybrides ou d'assistance manuelle ne peuvent pas apporter des bénéfices dans certaines situations, comme le suggère la littérature (11).

Enfin, il est important de rester attentif aux prochaines publications sur le sujet. En effet, la 2<sup>ème</sup> conférence de consensus sur la résection hépatique par laparoscopie ainsi que les résultats de deux études randomisées contrôlées (30) permettront certainement de clarifier encore la place de la laparoscopie en chirurgie hépatique.

Remerciements :

Je souhaite remercier mon tuteur, le Dr. Nermin Halkic, médecin adjoint, PD & MER au service de Chirurgie viscérale au CHUV, qui a inspiré et supervisé ce travail.

Merci également la Dresse Emilie Uldry, cheffe de clinique de recherche au service de chirurgie viscérale au CHUV pour son aide dans la collecte des données.

Je remercie le Dr. Jean-Marc Joseph, médecin adjoint, PD & MER au service de Chirurgie pédiatrique au CHUV qui a accepté d'être l'expert de ce travail de Maîtrise.

Enfin, mes remerciements vont à mes parents et amis pour leurs relectures attentives.

Bibliographie :

1. Reich H, Mcglynn F, Decaprio J, Budin R. Laparoscopic Excision of Benign Liver-Lesions. *Obstet Gynecol.* nov 1991;78(5):956-8.
2. Buell JF, Cherqui D, Geller DA, O'Rourke N, Iannitti D, Dagher I, et al. The international position on laparoscopic liver surgery: The Louisville Statement, 2008. *Ann Surg.* nov 2009;250(5):825-30.
3. Ai J-H, Li J-W, Chen J, Bie P, Wang S-G, Zheng S-G. Feasibility and Safety of Laparoscopic Liver Resection for Hepatocellular Carcinoma with a Tumor Size of 5-10 cm. *PloS One.* 2013;8(8):e72328.
4. Bueno A, Rotellar F, Benito A, Martí-Cruchaga P, Zozaya G, Hermida J, et al. Laparoscopic limited liver resection decreases morbidity irrespective of the hepatic segment resected. *HPB.* 22 août 2013;
5. Yoon Y-S, Han H-S, Cho JY, Kim JH, Kwon Y. Laparoscopic liver resection for centrally located tumors close to the hilum, major hepatic veins, or inferior vena cava. *Surgery.* avr 2013;153(4):502-9.
6. Viganò L, Tayar C, Laurent A, Cherqui D. Laparoscopic liver resection: a systematic review. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2009;16(4):410-21.
7. Santambrogio R, Aldrighetti L, Barabino M, Pulitanò C, Costa M, Montorsi M, et al. Laparoscopic liver resections for hepatocellular carcinoma. Is it a feasible option for patients with liver cirrhosis? *Langenbecks Arch Surg Dtsch Ges Für Chir.* mars 2009;394(2):255-64.
8. Rao A, Rao G, Ahmed I. Laparoscopic or open liver resection? Let systematic review decide it. *Am J Surg.* août 2012;204(2):222-31.
9. Rao A, Rao G, Ahmed I. Laparoscopic vs. open liver resection for malignant liver disease. A systematic review. *Surg J R Coll Surg Edinb Irel.* août 2012;10(4):194-201.
10. Qiu J, Chen S, Pankaj P, Wu H. Laparoscopic Hepatectomy for Hepatic Colorectal Metastases - A Retrospective Comparative Cohort Analysis and Literature Review. *Plos One.* 21 mars 2013;8(3).
11. Nguyen KT, Gamblin TC, Geller DA. World review of laparoscopic liver resection-2,804 patients. *Ann Surg.* nov 2009;250(5):831-41.
12. Iwahashi S, Shimada M, Utsunomiya T, Imura S, Morine Y, Ikemoto T, et al. Laparoscopic hepatic resection for metastatic liver tumor of colorectal cancer: comparative analysis of short- and long-term results. *Surg Endosc.* 31 août 2013;
13. Afaneh C, Kluger MD. Laparoscopic liver resection: lessons at the end of the second decade. *Semin Liver Dis.* août 2013;33(3):226-35.
14. Ardito F, Tayar C, Laurent A, Karoui M, Loriau J, Cherqui D. Laparoscopic liver resection for benign disease. *Arch Surg Chic Ill 1960.* déc 2007;142(12):1188-93; discussion 1193.
15. Toro A, Gagner M, Di Carlo I. Has laparoscopy increased surgical indications for benign tumors of the liver? *Langenbecks Arch Surg.* févr 2013;398(2):195-210.

16. Sakorafas GH, Milingos D, Peros G. Asymptomatic cholelithiasis: is cholecystectomy really needed? A critical reappraisal 15 years after the introduction of laparoscopic cholecystectomy. *Dig Dis Sci.* mai 2007;52(5):1313-25.
17. Reddy SK, Tsung A, Geller DA. Laparoscopic liver resection. *World J Surg.* juill 2011;35(7):1478-86.
18. Viganò L, Laurent A, Tayar C, Tomatis M, Ponti A, Cherqui D. The learning curve in laparoscopic liver resection: improved feasibility and reproducibility. *Ann Surg.* nov 2009;250(5):772-82.
19. Soyama A, Takatsuki M, Adachi T, Kitasato A, Torashima Y, Natsuda K, et al. A hybrid method of laparoscopic-assisted open liver resection through a short upper midline laparotomy can be applied for all types of hepatectomies. *Surg Endosc.* 27 août 2013;
20. Ishizawa T, Gumbs AA, Kokudo N, Gayet B. Laparoscopic segmentectomy of the liver: from segment I to VIII. *Ann Surg.* déc 2012;256(6):959-64.
21. Lin N-C, Nitta H, Wakabayashi G. Laparoscopic major hepatectomy: a systematic literature review and comparison of 3 techniques. *Ann Surg.* févr 2013;257(2):205-13.
22. Otsuka Y, Katagiri T, Ishii J, Maeda T, Kubota Y, Tamura A, et al. Gas embolism in laparoscopic hepatectomy: what is the optimal pneumoperitoneal pressure for laparoscopic major hepatectomy? *J Hepato-Biliary-Pancreat Sci.* févr 2013;20(2):137-40.
23. Min SK, Kim JH, Lee SY. Carbon dioxide and argon gas embolism during laparoscopic hepatic resection. *Acta Anaesthesiol Scand.* août 2007;51(7):949-53.
24. Buell JF, Thomas MT, Rudich S, Marvin M, Nagubandi R, Ravindra KV, et al. Experience with more than 500 minimally invasive hepatic procedures. *Ann Surg.* sept 2008;248(3):475-86.
25. Koffron AJ, Auffenberg G, Kung R, Abecassis M. Evaluation of 300 minimally invasive liver resections at a single institution: less is more. *Ann Surg.* sept 2007;246(3):385-92; discussion 392-4.
26. Cherqui D, Soubrane O, Husson E, Barshasz E, Vignaux O, Ghimouz M, et al. Laparoscopic living donor hepatectomy for liver transplantation in children. *Lancet.* 2 févr 2002;359(9304):392-6.
27. Takahara T, Wakabayashi G, Hasegawa Y, Nitta H. Minimally Invasive Donor Hepatectomy: Evolution From Hybrid to Pure Laparoscopic Techniques. *Ann Surg.* 1 sept 2014;
28. Strasberg SM. Nomenclature of hepatic anatomy and resections: a review of the Brisbane 2000 system. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2005;12(5):351-5.
29. Ban D, Tanabe M, Ito H, Otsuka Y, Nitta H, Abe Y, et al. A novel difficulty scoring system for laparoscopic liver resection. *J Hepato-Biliary-Pancreat Sci.* oct 2014;21(10):745-53.
30. Wakabayashi G, Cherqui D, Geller DA, Han H-S, Kaneko H, Buell JF. Laparoscopic hepatectomy is theoretically better than open hepatectomy: preparing for the 2nd International Consensus Conference on Laparoscopic Liver Resection. *J Hepato-Biliary-Pancreat Sci.* oct 2014;21(10):723-31.

Annexes :**Score de Child-Pugh :**

Paramètre	1 point	2 points	3 points
<b>Ascite</b>	Absente	Modérée	Tendue ou réfractaire aux diurétiques
<b>Bilirubine [<math>\mu\text{mol/L}</math>]</b>	< 35	35 – 50	> 50
<b>Albumine [g/L]</b>	> 35	28 – 35	< 28
<b>INR</b>	< 1,7	1,7 – 2,2	> 50
<b>TP</b>	> 50%	40 – 50 %	< 40%
<b>Encéphalopathie</b>	Absente	Légère à modérée (Stade 1-2)	Sévère (Stade 3-4)

Le pronostic de la cirrhose est établi en fonction de score total des points :

**Child-Pugh A** (5-6 points) : survie à 1 an de 100%

**Child-Pugh B** (7-9 points) : survie à 1 an de 80%

**Child-Pugh C** (10-15 points) : survie à 1 an de 45%

**Classification des complications chirurgicales selon Clavien :**

<b>Grade I</b>	Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique. Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques et électrolytes ainsi que la physiothérapie. Ce grade inclut aussi l'ouverture de la plaie pour drainage d'un abcès sous-cutané au lit du malade.
<b>Grade II</b>	Complication nécessitant un traitement médicamenteux, y compris la transfusion de sang/plasma ou l'introduction non planifiée d'une nutrition parentérale.
<b>Grade III</b>	Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.
<b>IIIa</b>	Sans anesthésie générale
<b>IIIb</b>	Sous anesthésie générale
<b>Grade IV</b>	Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs.
<b>IVa</b>	Dysfonction d'un seul organe (y compris dialyse)
<b>IVb</b>	Dysfonction multiorganique
<b>Grade V</b>	Décès du patient