

Mémoire de Maîtrise en médecine No 845

Lésions iatrogènes des voies biliaires lors de la cholécystectomie laparoscopique

[Iatrogenic bile duct injuries during laparoscopic
cholecystectomy]

Étudiant

David Martin

Tuteur

Dr Nermin Halkic
Service de Chirurgie Viscérale, CHUV

Co-tutrice

Dresse Émilie Uldry
Service de Chirurgie Viscérale, CHUV

Expert

Professeur Gian Dorta
Service de Gastro-entérologie et Hépatologie, CHUV

Lausanne, 2013

Abstract

Objective: Laparoscopic cholecystectomy (LC) has become the gold standard in the treatment of symptomatic cholelithiasis. The aim of this study was to determine the frequency of occurrence and risk factors of iatrogenic bile duct injuries (IBDI) in the LC and study their treatment modalities.

Methods: Between January 2000 and December 2011, a series of 13 patients (6 men, 7 women, mean age 66.7 years, mean BMI 27.9 kg/m²) underwent IBDI in our institution for 2'840 LC performed. These patients were identified retrospectively using a wide range of classification codes in our medical center for archiving. Their medical records were examined individually to identify a IBDI.

Results: The frequency of IBDI was 0.46% (n=13). The most common indication for surgery was acute cholecystitis (69.2%). The main cause was the confusion of the common bile duct with the cystic duct in 38.5% of cases. Strasberg classification applied to our sample identified the following injuries: A (n=4), D (n=4), E1 (n=3) and E5 (n=2). They were diagnosed intraoperatively in 46.2% of cases and postoperatively in 53.8% of cases. The rate of type D lesions was significantly higher in the group with intraoperative recognition (p= 0.009), while the rate of type A lesions was significantly higher in the group with postoperative recognition (p = 0.026). Intraoperatively, 83.3% of the lesions were treated by primary suture with a biliary drainage and a hepatico-jejunal anastomosis was performed immediately in one case (16.7%). Postoperatively, 85.7% of the lesions were treated by non-surgical techniques in first-line and 4 of them have undergone biliary surgery later. The total number of therapeutic procedures for each IBDI after LC was significantly higher when the diagnosis was made postoperatively (3.4 vs. 1.5, p= 0.040).

Conclusion: This study has identified a patient at risk of IBDI, this one is relatively old, overweight and has an inflammatory environment. Misidentification of biliary anatomy remains the main cause. There is a clear relationship between the timing of recognition and the type of injury involved. The primary suture with adequate drainage seems to be the method of choice for intraoperative discovery, while in case of postoperative recognition, the treatment must be adapted after a multidisciplinary consensus by combining interventional radiology, endoscopy and surgery.

Key words: laparoscopic cholecystectomy, iatrogenic bile duct injuries, intratraoperative cholangiography, biliary repair

Tables des matières

Abstract	1
1. Introduction	3
2. Classifications des lésions biliaires	6
3. Epidémiologie et facteurs de risque	6
4. Diagnostic (per ou post-opératoire) et présentation clinique	11
5. Traitement	13
6. Étude rétrospective, Service de Chirurgie Viscérale, CHUV	16
6.1 Matériel et Méthode	16
6.2 Résultats	17
6.3 Discussion	22
7. Prévention	25
8. Conclusion	25
9. Références	27

1. Introduction

Contexte

Du point de vue historique, Langenbuch a réalisé la première cholécystectomie à ciel ouvert en 1882,¹ Kehr a effectué la première réparation biliaire peropératoire en 1899 et Hepp et Couinaud ont accompli la première réparation par anastomose bilio-digestive avec décollement de la plaque hilaire en 1956.^{2,3} La première cholécystectomie laparoscopique (CL) a été effectuée en 1987 par Mouret en France.⁴ Elle est désormais devenue le gold standard dans le traitement de la lithiase vésiculaire symptomatique. Malgré l'absence d'études randomisées contrôlées mettant clairement en évidence le bénéfice de la chirurgie laparoscopique sur la voie ouverte, la majorité des cholécystectomies se fait par cette technique. L'effet cosmétique, la diminution des douleurs postopératoires, une convalescence plus rapide et la diminution des hernies incisionnelles sont des avantages reconnus de la laparoscopie en général et donc certainement de la CL. Néanmoins, les premières études ont mis en évidence une augmentation de la fréquence des lésions iatrogènes des voies biliaires (LIVB), qu'elles soient découvertes en peropératoire ou méconnues et découvertes plus tardivement. En effet, les études publiées montrent que la CL engendre des plaies biliaires chez 0,5% des patients, versus 0,1 à 0,2% lors de la même intervention à ciel ouvert.^{5, 6, 7} Ces lésions sont un problème clinique important, résultant en une augmentation de la morbidité, de la mortalité, des coûts de la prise en charge et des litiges médico-légaux. L'objectif de ce Travail de Master a été de déterminer la fréquence de survenue et les facteurs de risque d'une LIVB lors d'une CL et d'étudier leurs modalités de prise en charge dans le Service de Chirurgie Viscérale du CHUV afin d'en déduire une conduite à tenir. Un algorithme de traitement des LIVB a été élaboré à partir de cette étude.

Dans un premier temps, une revue complète de la littérature est rapportée afin de comprendre le contexte, l'épidémiologie, les facteurs de risques, les mécanismes lésionnels, les moyens diagnostiques et les traitements disponibles. Nous avons utilisé la base de données PubMed et la recherche d'articles pertinents a été faite en utilisant les mots-clés « bile duct injury » et « laparoscopic cholecystectomy » avec les limites : « Published : 2000.01.01 to 2011.10.31 » et « Type of Article : Meta-Analysis and Review ». Des articles supplémentaires ont été identifiés par une recherche manuelle à partir des références des articles-clés. Dans un deuxième temps, nous avons comparé ces informations à une étude rétrospective que nous avons menée dans notre service et incluant tout patient hospitalisé ayant subi une LIVB lors d'une CL.

Rappel anatomique, fonctionnel et physiopathologique

La vésicule biliaire est un organe piriforme qui mesure entre 8 et 10 cm de long et 3 à 4 cm de large. Elle se situe à la face inférieure du foie dans le lit vésiculaire et se constitue du fundus, du corps, de l'infundibulum avec la poche d'Hartmann et du col qui se prolonge par le canal cystique (CC). Ce dernier a une longueur variable, entre 1 et 5 cm, sa muqueuse porte une valve en spirale (Heister) et sa paroi comporte un sphincter dit de "Lutkens".⁸ Le CC et la vésicule forment ensemble la voie biliaire accessoire (VBA). Les deux canaux hépatiques, droit et gauche, se rejoignent pour former le canal hépatique commun qui, une fois relié au CC, va constituer le canal cholédoque. Cet ensemble est la voie biliaire principale (VBP). La terminaison de la VBP est en rapport avec le canal pancréatique de Wirsung et tous deux se jettent dans le duodénum via l'ampoule de Vater qui est entourée par des fibres musculaires lisses formant le sphincter d'Oddi. Au niveau vasculaire, les artères de la VBP proviennent principalement de l'artère pancréatico-duodénale supérieure qui va donner plusieurs artéioles formant un réseau riche le long de la VBP, tandis que la vésicule reçoit sa vascularisation de l'artère cystique en provenance de l'artère hépatique droite. Il n'y a pas de veine cystique, le retour veineux se fait directement dans le foie par le lit vésiculaire. La vésicule biliaire et les voies biliaires ont un trajet rétro péritonéal et sont innervés par le plexus cœliaque.⁹ Une disposition anatomique importante est le triangle de Calot, formé latéralement par le CC, médialement par le canal hépatique commun (CHC) et supérieurement par l'artère cystique. Ce triangle possède une importance capitale dans la technique opératoire de la CL. Le développement embryonnaire complexe du foie et des voies biliaires peut résulter en de multiples variations anatomiques. Ces dernières sont peu fréquentes mais jouent un rôle déterminant dans la survenue de LIVB.

La bile est un liquide basique brun-jaunâtre qui est produit de façon continue par le foie, à raison d'environ 1 litre par jour, et est stocké dans la vésicule. Elle est constituée d'eau, de cholestérol, de phospholipides, de sels biliaires, de sels minéraux (calcium) et de bilirubine. Elle joue un rôle dans la digestion des graisses mais participe aussi à l'excrétion des déchets produits par le métabolisme hépatique, comme les médicaments, l'alcool, les drogues ou la bilirubine. Si l'équilibre entre ses différents constituants est perturbé la bile devient lithogénique et une lithiase vésiculaire peut se développer. Ces calculs sont formés de cholestérol dans 70% des cas, de carbonate de calcium dans 15-20% des cas et de pigments de bilirubine dans 5% des cas. Ils peuvent aussi avoir une forme mixte.¹⁰

En général, la lithiase vésiculaire est asymptomatique et découverte de manière fortuite. Les symptômes qui peuvent apparaître sont des coliques biliaires, des douleurs épigastriques ou de l'hypochondre droit, un état fébrile avec nausées, vomissements voire un ictère. Les stratégies thérapeutiques varient en fonction de l'état clinique du patient. Le gold standard reste la CL, ainsi la lithiase est définitivement traitée.¹¹

Principes de la CL et indications

On estime que 750'000 CL par an sont effectuées aux USA, 100'000 en France.^{12,13} La CL est réalisée par 3 ou 4 courtes incisions avec insertion de trocars, ce qui permet de diminuer les douleurs, le stress physiologique et les cicatrices postopératoires. De plus, la réduction du traumatisme pariétal permet de préserver la réponse immunitaire, ce qui diminue potentiellement le risque de complications infectieuses.¹⁴ Cette différence de production de facteurs tumoraux, de même que la préservation de la fonction immunitaire seraient des éléments en faveur de cette technique minimalement invasive, permettant une amélioration de la survie.¹⁵ Ses indications sont la cholélithiase symptomatique et ses complications, la cholécystite aiguë et les problèmes liés à la migration cholédocienne des calculs (e.g. cholédocholithiase, cholangite aiguë et pancréatite aiguë). Les contre-indications sont les coagulopathies non traitées, la suspicion de cancers de la vésicule biliaire et les contre-indications anesthésiologiques.¹⁶

La disposition et le nombre de trocars utilisés dépend des pays et des centres hospitaliers. Il a été décrit une "french technique" et une "american technique" utilisant chacune 4 trocars.¹⁷ Le Service de Chirurgie Viscérale du CHUV a pour sa part toujours utilisé une technique à 3 trocars. À noter qu'il existe des alternatives à ces approches traditionnelles. La technique NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) permet de réaliser une intervention intrapéritonéale en plaçant des instruments à travers les orifices naturels (bouche, anus, vagin). Les bénéfices attendus sont dérivés de cette suppression totale d'accès pariétal: moins de complications (hernies, infections, adhérences postopératoires), moins de douleurs et une convalescence plus rapide du fait d'un traumatisme chirurgical réduit.¹⁸ Une autre technique, la SILS (Single-Incision Laparoscopic Surgery), permet de n'effectuer qu'une seule incision pariétale.

La région sous-hépatique est tout d'abord exposée pour mettre en évidence le triangle de Calot. Strasberg *et al.* ont développé le concept de la "critical view of safety".¹⁹ Cette vue critique implique une traction supérieure du fundus de la vésicule biliaire et une rétraction latérale de l'infundibulum. Ensuite il faut disséquer la graisse et le tissu conjonctif du triangle de Calot jusqu'à ce que deux structures claires apparaissent et soient connectées à la vésicule, à savoir le CC et l'artère cystique. Cette connexion doit être visible. Lorsque ces deux structures sont clairement visibles, le clippage et la section peuvent être effectués en toute sécurité. Durant ces manœuvres, il est important de rester à distance de la VBP en évitant toute dissection excessive. En cas de doute anatomique, il faut pratiquer une CPO. Le débat sur l'utilisation systématique ou sélective de la CPO est toujours en cours, nous aurons l'occasion d'y revenir ultérieurement.

2. Classification des lésions biliaires

De façon traditionnelle, les lésions biliaires ont été classées en utilisant la classification de Bismuth.²⁰ Cette dernière, originaire du début des années 1980 et de l'ère de la cholécystectomie par laparotomie, aidait initialement les chirurgiens à choisir une technique de réparation en fonction du type de lésions. Elle est encore utilisée de nos jours et est considérée comme ayant une bonne corrélation avec le résultat final attendu de la réparation chirurgicale mais elle ne réunit pas la totalité des possibilités de traumatismes.²¹ De plus, les lésions par laparoscopie ont tendance à être différentes et plus sévères que celles survenant lors de la laparotomie.²² Il était donc nécessaire de développer d'autres classifications. Celle de Strasberg *et al.* est probablement la plus utilisée et la plus citée dans la littérature (figure 1).²³ Elle a rendu possible la compréhension du mécanismes à l'origine des incidents en incluant un plus large spectre des lésions des voies biliaires extra-hépatiques. Par la suite, d'autres classifications ont fait leur apparition : Neuhaus *et al.*, Stewart-Way *et al.* et plus récemment celle de Lau-Lai^{24,25,26}. La plus complète est celle dite "de Hanovre" mais elle n'a pu être appliquée correctement à notre étude vu sa complexité.²⁷ On classe également les différentes lésions en plaies majeures ou mineures. Les plaies mineures affectent le moignon cystique, le canal cystique et la jonction cystico-cholédocienne, tandis que les plaies majeures touchent le cholédoque, le canal hépatique commun et la branche hépatique droite. La classification de McMahon *et al.* est fréquemment citée.²⁸ Malheureusement, aucune de ces classifications n'est universellement utilisée et acceptée, chacune d'entre elles possédant ses propres limites. Nous avons utilisé la classification de Strasberg dans cette étude et cette dernière est résumée dans le tableau 1.

3. Épidémiologie et facteurs de risque :

Après l'avènement de la CL comme gold standard dans le traitement de la lithiase vésiculaire symptomatique au début des années 1990, l'incidence des LIVB a connu une nette augmentation en comparaison avec la laparotomie. Leur fréquence varie entre 0,16 et 0,86 % (tableau 2). Les causes de ces lésions sont multifactorielles: facteurs liés à l'approche laparoscopique, facteurs liés au chirurgien, facteurs anatomiques locaux liés aux nombreuses variations possibles et le manque de conversion en laparotomie.²⁹ Il existe aussi des facteurs liés aux patients eux-mêmes, bien que la littérature soit peu abondante à ce sujet. Ces facteurs de risque ne concernent toutefois pas l'ensemble des LIVB. Nuzzo *et al.* ont montré une incidence de 0.42% de lésions iatrogènes dans une enquête portant sur 56'591 CL.³⁰ Parmi toutes les lésions recensées, 80% des patients ne présentaient aucun facteur de risque.

Facteurs de risque liés à l'approche laparoscopique

Ces facteurs de risque concernent les enjeux techniques spécifiques à la laparoscopie. En comparaison à la laparotomie où la vision du champ opératoire est en 3D, la laparoscopie est limitée à une vision en 2D. L'approche se fait de façon tangentielle et inférieure selon le positionnement des trocarts,

engendrant ainsi une vision non-optimale de la VBP par rapport à l'approche plus verticale dans la technique ouverte. À cela s'ajoute le fait que le chirurgien ne peut plus palper manuellement la région du pédicule hépatique.

Un autre mécanisme spécifique de l'approche laparoscopique est le traumatisme instrumental ou thermique au crochet coagulateur. Les lésions de brûlures peuvent être étendue et provoquer des nécroses biliaires précoces ou des sténoses biliaires tardives, selon l'atteinte thermique. L'électrocoagulation monopolaire a été clairement incriminée dans cette complication, justifiant son utilisation parcimonieuse lors de la dissection du triangle de Calot.³¹ Les hémorragies sont plus difficiles à contrôler par voie laparoscopique, leurs contrôles par la coagulation ou la pose de clips peuvent se montrer hasardeux et léser partiellement ou totalement la VBP, le CHC ou le CHD. La durée de l'intervention joue également un rôle. Dans leur étude, Giger et al. ont montré un odds ratio (OR) de 1.68 par période de 30 min.³² Le choix d'une cholécystectomie "à l'américaine" ou "à la française" ne représente pas un facteur de risque de plaie.³³

Tableau 1. Classification des lésions des voies biliaires

Bismuth	Strasberg
I. Sténose distale de la VBP avec un canal hépatique sain > à 2 cm sous la convergence	A. Fuite biliaire du canal cystique ou des canaux accessoires du lit vésiculaire
II. Sténose proximale de la VBP avec un canal hépatique sain < à 2 cm sous la convergence	B. Obstruction partielle de l'arbre biliaire incluant un canal sectoriel droit aberrant
III. Sténose hilaire sans canal hépatique résiduel sain mais avec toit de la convergence respecté	C. Section sans ligature d'un canal sectoriel droit aberrant
IV. Atteinte de la convergence avec perte de la communication entre les canaux biliaires droit et gauche	D. Plaies latérales de la VBP
V. Atteinte d'un canal hépatique sectoriel droit indépendant avec ou sans atteinte de la VBP	E (1à5). Reprend la classification de Bismuth

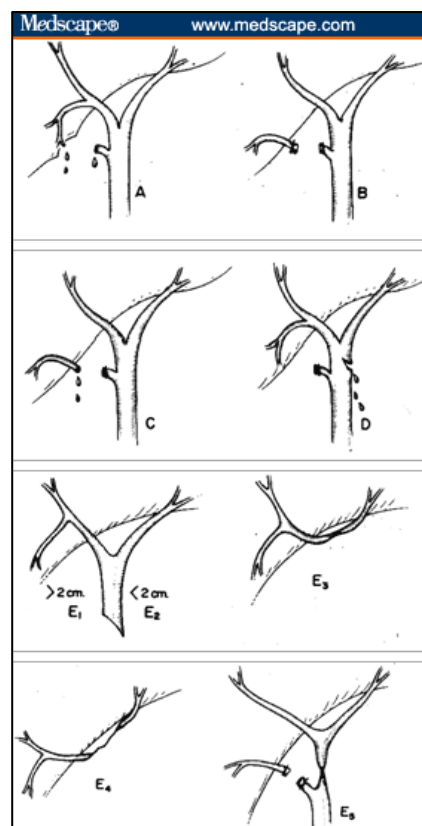


Figure 1. Classification de Strasberg, les stades E1-E5 reprenant la classification de Bismuth, tiré de *Highlights of The Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons 2005 Annual Meeting*. Medscape. Jul 06, 2005.
URL: <http://www.medscape.com>

Tableau 2 . Séries publiées concernant le taux de plaies iatrogènes des voies biliaires faites lors de cholécystectomies

Auteurs	Pays	Étude	Année	N	Taux de plaies biliaires (%)
Krähenbühl <i>et al.</i>	Suisse	84 centres	2001	12'111	0.30
Savassi-Rocha <i>et al.</i>	Brésil	170 centre	2003	91'232	0.18
Flum <i>et al.</i>	États-Unis	Medicare	2003	1'570'361	0.50
Nuzzo <i>et al.</i>	Italie	184 centres	2005	56'591	0.42
Debru <i>et al.</i>	Australie	Unicentrique	2005	3'145	0.16
Diamantis <i>et al.</i>	Grèce	Unicentrique	2006	3'637	0.52
Giger <i>et al.</i>	Suisse	114 centres	2006	22'953	0.30
Waage <i>et al.</i>	Suède	Registre	2006	152'776	0.40
Tantia <i>et al.</i>	Inde	Unicentrique	2007	13'305	0.39
Karvonen <i>et al.</i>	Finlande	Multicentrique	2007	3'736	0.86
Georgiades <i>et al.</i>	Grèce	Unicentrique	2008	2'184	0.69
Yaghoobian <i>et al.</i>	États-Unis	Unicentrique	2008	2'470	0.80
Ou <i>et al.</i>	Chine	Unicentrique	2009	10'000	0.16
Machi <i>et al.</i>	États-Unis	5 centres	2009	1'381	0.20
Total				1'945'882	<u>0.42</u>

Source : A. Hamy, A. Venara, J. Gugenheim, J.Paineau, *Plaies iatrogènes des voies biliaires. Épidémiologie*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011

Initialement, l'augmentation de la fréquence de plaies en laparoscopie était imputée à la traditionnelle courbe d'apprentissage que l'on rencontre lors de l'introduction d'une nouvelle technique chirurgicale. Cependant, une étude a montré que l'incidence des plaies au delà de la courbe d'apprentissage se stabilise à des taux plus élevés que ceux connus lors de la laparotomie.³⁴ Ainsi, malgré l'augmentation de l'expérience dans les performances laparoscopiques ces dernières années, la fréquence des LIVB n'a pas diminué.

Facteurs de risque liés à l'anatomie

Dans une étude américaine, la mauvaise interprétation de l'anatomie a été citée par 92.9% des chirurgiens comme la principale cause de lésions iatrogènes.³⁵ Le mécanisme le plus fréquemment incriminé dans les traumatismes opératoire de la VBP est la confusion de cette dernière avec le CC, tout comme en chirurgie ouverte. Cette lésion classique comprend une mauvaise identification du CC et de la VBP lors de la dissection chirurgicale du triangle de Calot, l'inflammation rendant parfois l'anatomie difficilement reconnaissable. Une traction verticale excessive du fundus ou une rétraction latérale insuffisante de l'infundibulum peuvent aligner le CC avec la VBP, provoquant ainsi une confusion et une section de la VBP.³⁶ La rétraction latérale ne doit cependant pas être excessive, au risque d'engendrer une déchirure de l'insertion du CC dans la VBP.

L'anatomie classique des VB extra-hépatiques n'est retrouvée que dans 75% des cas.³⁷ Les variations anatomiques du tractus biliaire ainsi que de sa vascularisation sont donc nombreuses. Certaines sont réputées dangereuses et augmentent le risque de lésions. C'est le cas des CC qui s'insèrent à l'extrémité

supérieure ou inférieure du cholédoque (20% de la population), des CC qui s'insèrent sur la face médiale de la VBP avec un croisement antérieur ou postérieur (5%), des CC qui entrent directement dans le CHD ou dans la convergence (0.8% de la population) et des CC courts voir inexistant. Il existe aussi des canaux biliaires provenant directement du foie, les canaux dits "de Luschka", qui traversent le lit vésiculaire et se jettent directement dans la vésicule biliaire. Ce sont des canaux accessoires, c'est-à-dire des secondes voies de drainage de la bile, par opposition aux canaux aberrants qui sont l'unique voie de drainage d'une partie du foie avec un trajet inhabituel. Les CHD aberrants s'insérant dans la VB ou dans le CC sont rares (0.75%). On a également rapporté que les anomalies artérielles prédisposaient aux lésions biliaires, et plus particulièrement la présence d'une artère hépatique droite accessoire ou d'une anomalie de l'artère hépatique droite cheminant parallèlement au CC.³⁸ L'artère cystique possède aussi plusieurs variations dans son trajet à l'intérieur du triangle de Calot.

De même, l'état inflammatoire de la vésicule biliaire est un facteur de risque LIVB. Dans une étude suisse publiée en 2001, il apparaît que le pourcentage de plaies s'élève à 0.18% lorsque l'indication de la cholécystectomie est une colique biliaire, à 0.36% en cas de cholécystite aiguë et à environ 3% pour une cholécystite chronique.³⁹ L'inflammation aiguë ou chronique est un facteur de risque indépendant de plaie de voies biliaires (OR = 3.61).⁴⁰ Les conditions sont plus difficiles avec notamment un remaniement tissulaire important et de multiples adhérences. À cela s'ajoute une hyperhémie inflammatoire avec des hémorragies potentielles rendant la dissection délicate lors de la laparoscopie. Pourtant, et ce d'une manière assez surprenante, une étude a montré que dans 58 % des patients référés pour une lésion majeure, l'opération initiale était décrite comme étant une cholécystectomie "facile".⁴¹

Le syndrome de Mirizzi représente également un facteur de risque de LIVB. En effet, la dissection de l'infundibulum adhérent au pédicule hépatique est difficile et complexe en laparoscopie, surtout en cas de cholécystite aiguë ou scléro-atrophique. À noter que certains patients présentant un syndrome de Mirizzi sous-type 2 ont déjà une fistule entre l'infundibulum vésiculaire et la VBP et le décollement de l'infundibulum révélera par conséquent une brèche. Il ne s'agit dès lors plus d'une LIVB.

Facteurs de risque liés au chirurgien

Il a été rapporté qu'un chirurgien sur deux pratiquant la CL sera confronté à une LIVB dans sa carrière.⁴² Une étude de Massarweh *et al.* a étudié le profil à risque du chirurgien : celui-ci est âgé et expérimenté, il travaille moins souvent dans un hôpital universitaire et il n'a pas suffisamment été entraîné à la laparoscopie au cours de son internat.⁴³ Ainsi, contrairement aux croyances, les chirurgiens âgés ne sont pas à l'abri voire ont un risque plus conséquent de LIVB que les jeunes chirurgiens supervisés. Bien sûr, les cas cliniques les plus complexes sont adressés à ces âgés, ce qui contribue aussi à augmenter le risque de lésions.

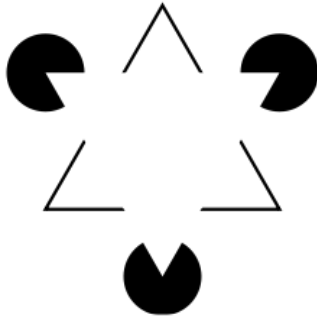


Figure 2 Motif de Kanisza, illusion d'optique cognitive publiée en 1955 par Gaetano Kanisza, un psychologue italien. Le triangle blanc semble se trouver en avant des autres figures, les cachant en partie à notre vue. Cet effet est connu sous le nom de contour subjectif. Lorsque nous percevons une figure illusoire, nous l'interprétons inconsciemment en fonction de nos expériences antérieures.

Une analyse multivariée a montré qu'un chirurgien avec une expérience de plus de 100 CL avait un odds ratio de 1.36 de causer une complication locale peropératoire par rapport à celui n'ayant pratiqué "que" 11 à 100 CL.⁴⁴ La fatigue joue aussi un rôle. Une différence significative de fréquence de plaies (1% vs 0.4%) a été mise en évidence dans un hôpital public américain après une politique de restriction du nombre d'heures de travail hebdomadaire.⁴⁵

En plus des erreurs techniques et du non-respect des étapes de la CL, le chirurgien est confronté à un autre type de problème: les illusions d'optique. Parfois, lorsqu'une situation anatomique est fautive, des mécanismes cognitifs subconscients l'interprètent comme étant une situation normale et habituelle, ce sont des images visuelles heuristiques (figure 2).⁴⁶ Ces dernières échappent à tout contrôle conscient du chirurgien et engendrent une mauvaise perception du champ opératoire, augmentant ainsi le risque de lésions.

Facteurs de risque liés au manque de conversion

La conversion en laparotomie d'une CL est rencontrée dans 1-3% des pathologies lithiasiques vésiculaires non compliquées et dans 10-30% des formes compliquées.⁴⁷ Selon J.-F. Gigot *et al.*, les indications principales à une conversion en laparotomie sont: les dissections difficiles (cholécystite aiguë ou scléro-atrophique, fistule bilio-digestive et syndrome de Mirizzi) lorsque l'expérience de l'opérateur est limitée; les situations locales où la dissection s'avère hasardeuse, en particulier s'il y a absence de reconnaissance anatomique claire après une durée significative de dissection; en cas de complication peropératoire: hémorragie, fuite biliaire inexplicée, plaie biliaire clairement identifiée, plaie vasculaire; et finalement en cas de suspicion quant à l'intégrité de l'arbre biliaire dans le champ opératoire ou lors d'une CPO (absence d'opacification des voies biliaires hautes, extravasation de produit de contraste).⁴⁸

Une étude américaine a mis en évidence le fait que les nouveaux chirurgiens sont désormais formés à la pratique de la laparoscopie dès leurs débuts, manquant ainsi d'expérience dans les procédures ouvertes.⁴⁹ Cela pousse les chirurgiens à persévérer en laparoscopie en repoussant les limites par peur de la conversion, engendrant ainsi des manœuvres plus agressives et audacieuses avec une augmentation logique des risques de lésions.

Ces indications sont encore trop peu respectées car la conversion peut être considérée comme un échec personnel de la part du chirurgien alors qu'en réalité elle est une preuve de sécurité et devrait être ressentie comme telle. C'est la raison pour laquelle il est important d'avoir un consentement éclairé préopératoire explicite sur les avantages et les complications de l'approche laparoscopique ainsi que les circonstances et les bénéfices de la conversion en laparotomie en cas d'intervention difficile.

Facteurs de risque liés aux patients

Il existe aussi des facteurs de risque inhérents au patient lui-même. Le sexe masculin (OR = 1.21), un poids supérieur à 90 kg (OR = 1.53 vs < 60 kg), un âge avancé (OR = 1.12 par tranche de 10 ans d'âge), un score ASA de III-IV (OR = 1.28 vs I-II) et le caractère urgent de l'intervention (OR = 1.36) sont associés à une incidence plus élevée de complications.⁵⁰ À cela s'ajoutent les antécédents chirurgicaux, la cirrhose et l'hypertension portale.⁵¹

4. Diagnostic (per ou post-opératoire) et présentation clinique

Diagnostic peropératoire

Durant la CL, seulement 25-32% des lésions iatrogènes sont reconnues en peropératoire.⁵² On peut les détecter de plusieurs façons: lors d'une dissection qui met en évidence une section partielle/complète ou l'existence de plusieurs canaux clippés et sectionnés; lors d'un écoulement inexplicé de bile dans le champ opératoire sans perforation de la vésicule biliaire.⁵³ Lorsqu'une CPO est réalisée, la présence d'une extravasation de produit de contraste ou l'absence d'opacification complète des voies biliaires hautes sont des éléments qui doivent faire suspecter une LIVB.

Rôle de la CPO

Le débat sur l'utilisation systématique de la CPO est toujours d'actualité. Aucune étude prospective concluante n'a été réalisée, probablement car ces lésions iatrogènes sont relativement rares et qu'il faudrait un échantillon de 26'000 patients dans un essai clinique pour démontrer une réduction de 50% des lésions.⁵⁴ Dans la lithiase vésiculaire symptomatique, lorsque son application permet de repérer une LIVB, elle diminue la difficulté technique de la réparation car à ce moment là il n'y a pas encore d'inflammation, d'infection ou de fibrose dans le champ opératoire. Cela réduit potentiellement le risque de morbidité par rapport à une lésion repérée plus tardivement.⁵⁵ De plus, la CPO est relativement facile à réaliser dans presque tous les cas.⁵⁶ Cependant, en cas d'accident thermique ou lorsque le traumatisme survient après la réalisation de la CPO, cette dernière peut s'avérer normale alors que le patient présente tout de même une lésion. La CPO ne permet pas de supprimer le risque de plaies biliaires, elle permet de les repérer plus précocement et d'en diminuer la gravité, pour autant que son interprétation soit correcte. Way *et al.* ont montré que la CPO est interprétée correctement dans seulement 21% des cas.⁵⁷

En plus de ce manque d'expertise, son utilité réelle est remise en doute. Une étude américaine portant sur 83'449 CL a identifié 84 lésions biliaires iatrogènes.⁵⁸ Parmi les chirurgiens ayant eu une expérience personnelle avec une telle lésion, seul 3,7% d'entre eux l'ont repéré à l'aide de la CPO alors que l'inspection anatomique du champ opératoire a permis d'identifier 38.9% des lésions. Selon une autre estimation, 526 CPO seraient nécessaires pour prévenir une seule plaie biliaire.⁵⁹ Cependant, lorsqu'une LIVB est reconnue par la vision dans le champ opératoire, la CPO est indispensable afin d'obtenir un bilan lésionnel ou identifier des variations anatomiques.

Diagnostic postopératoire

La plupart des lésions sont identifiées en postopératoire précocement, c'est-à-dire dans les premiers jours ou semaines après la plaie biliaire.⁶⁰ Les patients présentent initialement des symptômes modérés et atypiques qui diffèrent de ceux du cours postopératoire normal, comme des douleurs abdominales marquées, des nausées, des vomissements, une fièvre, un ictère voire un écoulement biliaire si un drain a été mis en place. Le mode de présentation dépend de la nature de la lésion. Les conditions cliniques peuvent se détériorer rapidement: biliome, péritonite, iléus, cholangite et plus gravement un sepsis avec défaillance multi-organes et risque de décès. Il est donc important de suspecter une lésion des voies biliaires chez tout patient qui ne récupérerait pas dans les 48h suivant la CL. Sur le plan biologique, il peut y avoir une leucocytose, une élévation des marqueurs inflammatoires (CRP, VS), une cytolysse hépatique (augmentation des transaminases ALAT et ASAT) et des signes de cholestase (augmentation de la phosphatase alcaline, de la gamma-GT et de la bilirubine) mais ces tests peuvent parfois être tout à fait normaux.⁶¹ Dans la littérature, la définition des délais diagnostic la plus communément utilisée est la suivante: diagnostic postopératoire précoce < 21 jours versus diagnostic postopératoire tardif > 21 jours. Parfois, les sténoses chroniques sont découvertes très tardivement sous forme de calculs intra-hépatiques, de cholangite sclérosante secondaire, de fibrose hépatique voire de cirrhose biliaire secondaire (CBS) avec hypertension portale.

Il existe un bon nombre de moyens diagnostiques. L'imagerie conventionnelle regroupe l'échographie, le CT-scan, la cholangio-IRM et plus rarement la scintigraphie et la fistulographie. Les techniques interventionnelles sont la cholangiographie percutanée, la cholangio-pancréatographie rétrograde endoscopique (ERCP) et de façon plus invasive la laparoscopie ou la laparotomie exploratrice. Le choix d'une technique adaptée va dépendre du moment et de la gravité des manifestations cliniques.⁶² En règle générale, en cas de suspicion de lésions ou de sténoses, le premier examen réalisé est une échographie et/ou un CT-scan abdominal injecté. L'examen effectué en seconde intention est la cholangio-IRM qui a l'avantage d'être non invasive et permet d'identifier l'étendue des lésions, d'éventuelles variations anatomiques, des abcès hépatiques et des collections péri-hépatiques ou intra-abdominales.⁶³ En définitive, l'ensemble de ces examens permet d'établir un plan de traitement adapté.

5. Traitement

Il n'existe pas de prise en charge universellement acceptée, celle-ci dépendant du moment de la reconnaissance et du type de LIVB. Une connaissance approfondie de l'anatomie biliaire, l'obtention d'un bilan complet et la maîtrise de la technique de réparation sont des facteurs de succès.⁶⁴ La réparation primaire est immédiate et consiste à réparer la plaie en peropératoire, tandis que la réparation secondaire se fait de façon différée en postopératoire. Ces méthodes de réparation sont présentées ici de façon résumée. Le timing de leur utilisation en fonction du type de LIVB sera discuté plus loin.

Réparation primaire

Il est essentiel lors d'une réparation primaire d'examiner très attentivement la qualité de la paroi biliaire sur laquelle la réparation va porter et de faire la distinction entre paroi normale et paroi coagulée. Les tissus lésés doivent être enlevés. La sous-estimation de la gravité des lésions, en particulier de la dévascularisation biliaire par électrocoagulation ou dissection excessive, peut évoluer vers une sténose ischémique si la réparation n'est pas effectuée par un chirurgien assez expérimenté.⁶⁵ Il faut donc systématiquement rechercher une lésion vasculaire pour limiter le risque d'échec de la réparation par suture directe ou par anastomose hépato-jéjunale (AHJ). Cette évaluation se fait par analyse macroscopique de la vascularisation hépatique, en palpant les pouls des artères hépatiques droite et gauche ainsi que par ultrason hépatique peropératoire.^{66,67} Il est aussi conseillé de convertir mais cela dépend de l'étendue de la lésion et de l'expérience du chirurgien.

Suture primaire d'une plaie latérale⁶⁸

Une plaie latérale peut être suturée par du fil monobrin à résorption lente 5/0 ou 6/0. Cette suture peut être protégée par un drain de Kehr ou d'Escat selon la localisation de la lésion par rapport à l'insertion du CC. Une suture verticale peut être utilisée en cas de plaie verticale longue sur une VBP large. En cas de voie biliaire principale fine, une suture transversale assurant une plastie d'élargissement est recommandée.

Cholédocho-cholédochostomie termino-terminale primaire⁶⁹

Ce type de réparation s'adresse exclusivement dans les cas de section nette de la VBP sans perte de substance importante, avec une voie biliaire proximale et distale de calibre comparable, des parois bien vascularisées et une suture réalisable sans tension. En général, il faut décoller le bloc duodéno-pancréatique pour relever le moignon biliaire inférieur (manoeuvre de Kocher). Une suture microchirurgicale est ensuite réalisée par des points séparés à l'aide de fils à résorption lente 6/0 ou 7/0. Il est recommandé de la protéger par la mise en place d'un drain de Kehr ou éventuellement d'un drain d'Escat. L'avantage de cette technique est le maintien de l'anatomie des voies biliaires.

Anastomose hépatico-jéjunale (AHJ) primaire

En cas de lésion trop étendue avec perte de substance importante, l'AHJ sur anse en Y selon Roux peut être le seul moyen de réparation d'une plaie reconnue en peropératoire. Cette intervention se fait à ciel ouvert et comme elle est réalisée dans des conditions peu favorables, notamment avec des voies biliaires fines, l'expertise d'un chirurgien hépato-biliaire est indispensable. Compagnon *et al.* dénonce le manque d'utilisation de cette technique et estime que les craintes au sujet des voies biliaires fines ne sont pas justifiées.⁷⁰ Le principe consiste à monter une anse jéjunale à l'étage sus-mésocolique par voie transmésocolique puis de confectionner une anastomose sans tension avec la VBP. AHJ termino-latérale ou latéro-latérale est construite en points séparés de fil résorbable monobrin de calibre 5/0 ou 6/0. Dans certaines conditions, il est recommandé de protéger cette anastomose par un drain transanastomotique extériorisé à la Voelker.⁷¹ Cette technique permet le recueil de la bile et la réalisation simple de cholangiographies de contrôle en postopératoire.

Drainage biliaire externe primaire

Lorsque la réparation primaire n'est pas possible, il faut drainer les voies biliaires et transférer le patient en milieu plus spécialisé. Dans une étude, seulement 17 à 27% des réparations faites avant transfert dans un centre expert ne nécessitait pas de révisions contre 79 à 94% si la réparation était effectuée par un chirurgien hépatobiliaire spécialisé.⁷² Toutefois, même les chirurgiens experts ne peuvent pas toujours procéder à une réparation immédiate. Dans ce cas on effectue un drainage biliaire externe de la VBP avec un drainage sous-hépatique de Jackson-Pratt puis on réalise la réparation de façon différée.

Réparation secondaire

La réparation secondaire se pratique lorsque la plaie est découverte en postopératoire. Si cette réparation est trop précoce, elle peut se solder par une sténose de l'anastomose car les conditions locales sont parfois défavorables.⁷³ Il est donc conseillé de faire la réparation à distance du traumatisme, ainsi les phénomènes inflammatoires disparaissent et une dilatation des voies biliaires est obtenue, permettant une réparation dans de bonnes conditions. Il faut cependant faire attention à ne pas prolonger l'attente inutilement, le patient pourrait développer une cholangite sclérosante secondaire ou une fibrose hépatique avec un risque de cirrhose biliaire secondaire.

AHJ secondaire

Dans les cas de sténoses ischémiques secondaires, l'AHJ représente une des méthodes de choix. Le principe est identique à celui présenté précédemment, la différence dans ce cas consiste à la recherche de muqueuse biliaire saine au-dessus de la lésion avec un diamètre suffisant. Lorsque la lésion se situe à plus de 2 cm de la convergence biliaire (Strasberg E1), une simple dissection du pédicule hépatique est

suffisante pour isoler un moignon biliaire de bonne qualité et confectionne une AHJ correcte. Dans le cas où la lésion est proche de la convergence et que la dissection risque d'être difficile, celle-ci doit se porter directement sur le hile hépatique par abaissement de la plaque hilaire.⁷⁴

Radiologie interventionnelle et endoscopie secondaire

Le drainage percutané par radiologie interventionnelle et l'ERCP avec pose de stent sont désormais des méthodes de choix dans la prise en charge de certaines lésions, que ce soit comme traitement intermédiaire ou définitif. L'utilisation d'un drainage permet de traiter une cholangite sur rétention, de calibrer une sténose et éventuellement d'éviter une réintervention.⁷⁵ Néanmoins, les résultats à long terme sont mal connus et les indications précises des drainages ne sont pour l'heure pas claires.

Ces techniques trouvent leurs avantages dans les cas de complications septiques postopératoires non contrôlées et chez les patients à risque chirurgical élevé: âge avancé, comorbidités importantes, cirrhose biliaire secondaire avec hypertension portale et opérations multiples préalables avec échec de réparation chirurgicale.⁷⁶ Elles permettent ainsi de stabiliser un patient instable avant d'envisager une chirurgie biliaire dans un deuxième temps. Ces traitements non-chirurgicaux jouent aussi un rôle dans le traitement des fuites et des sténoses biliaires postopératoire. Souvent les fuites se révèle précocement alors que les sténoses plus tardivement. Malgré l'absence d'études randomisées contrôlées, le traitement endoscopique est utilisé en première intention pour les sténoses distales (Strasberg E1 et E2). Il consiste à réaliser une dilatation de la sténose avec insertion d'un ou plusieurs stents en plastique.⁷⁷ Les fuites du CC ou de la VBP peuvent être simples ou combinées à une sténose ou un calcul résiduel. Ces phénomènes engendrent une hyperpression et entretiennent la fuite. L'ERCP permet un traitement de l'obstacle et de la fuite en un seul geste.

Résection et transplantation hépatique secondaire

La résection hépatique est un mode de traitement qui reste relativement rare mais qui doit être envisagé dans certaines situations bien décrites par de Santibanes *et al.*: lithiase intra-hépatique, atrophie hépatique, sténose intra-hépatique sectorielle et sepsis intra-hépatique non-contrôlé.⁷⁸

La transplantation hépatique est une solution extrême. C'est une intervention lourde et difficile qui s'envisage en cas de cirrhose biliaire secondaire, de cholangite infectieuse diffuse et de destruction biliaire et vasculaire importante.⁷⁹

6. Étude rétrospective, Service de Chirurgie Viscérale, CHUV

6.1 Matériel et Méthode

Il s'agit d'une étude rétrospective incluant tout patient hospitalisé dans le Service de Chirurgie Viscérale du CHUV entre le 01.01.2000 et le 31.12.2011 pour une LIVB lors d'une CL. La recherche de patients a été effectuée en utilisant la classification américaine ICD-10-CM pour les codes diagnostiques et la classification suisse des interventions chirurgicales (CHOP) pour les codes de procédures.^{*} Les codes de procédures suivants ont été utilisés: 51.23 pour cholécystectomie laparoscopique, 51.36 pour cholédocho-entérostomie, 51.37 pour anastomose entre canal hépatique et tractus gastrointestinal, 51.39 pour autres anastomoses des voies biliaires, 51.43 pour insertion de tube cholédochohépatique pour décompression, 51.49 pour incision d'autre voie biliaire pour désobstruction, 51.59 pour incision d'autre voie biliaire, 51.63 pour autre excision du cholédoque, 51.71 pour suture simple du cholédoque, 51.72 pour plastie du cholédoque, 51.79 pour réparation d'autre voie biliaire et 51.98 pour autre procédure percutanée sur les voies biliaires. Les codes diagnostiques suivants ont été utilisés: K83.2 pour perforation des voies biliaires et K91.5 pour syndrome post-cholécystectomie. Les patients référés dans notre centre pour réparation secondaire d'une LIVB ont été exclus, tout comme les patients présentant un syndrome de Caroli, une lésion vasculaire isolée ou d'autres complications sans lésions biliaires. Les LIVB réalisées au cours d'hépatectomies ou de transplantations hépatiques ont aussi été exclues.

Les dossiers médicaux des patients sélectionnés à l'aide des critères mentionnés ci-dessus ont été examinés individuellement pour rechercher la présence d'une LIVB. Des données supplémentaires ont été collectées: indication de la CL, moment de la reconnaissance de la lésion, précision sur la lésion, durée de l'intervention, drainage biliaire, conversion en laparotomie, jours d'hospitalisation et traitement provisoire/définitif. Les caractéristiques démographiques des patients au moment de l'intervention (âge, sexe, IMC, ASA, BSA) et l'outcome à cours et moyen terme, si disponible, ont été relevés. L'utilisation de la CPO systématique dans notre institution jusqu'en 2006 est comparée à la CPO sélective employée dès 2007 (critères d'utilisation de la CPO: histoire d'ictère, tests hépatiques et pancréatiques perturbés, forte suspicion de malformation des voies biliaires et présence de calculs intra-cholédociens). L'étude des traitements s'est faite après séparation des patients en 2 groupes selon le moment du diagnostic de la LIVB: peropératoire vs. postopératoire.

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne avec une déviation standard. Les données ont été comparées avec le test du khi carré de Pearson pour les valeurs qualitatives nominales et avec le test de Student pour les valeurs numériques. Une *p value* inférieure à 0.05 a été considérée comme étant significative. Tous les pourcentages ont été arrondis à l'entier le plus proche.

^{*} La Classification suisse des interventions chirurgicales (CHOP) est une traduction et adaptation du volume 3 de la classification américaine ICD-9-CM.

6.2 Résultats

Entre le 01.01.2000 et le 31.12.2011, la fréquence des LIVB dans le Service de Chirurgie Viscérale du CHUV a été de 0.46% (n=13) pour 2'840 CL pratiquées, dont 9 plaies majeurs (0.32%) et 4 plaies mineures (0.14%). Il s'agit de 6 hommes et de 7 femmes (sex ratio = 1/1.2) d'âge moyen de 66.7+/-16.3 ans. Les caractéristiques démographiques des patients sont résumées dans les tableaux ci-dessous. La répartition des BMI est variée, avec une prédominance de la catégorie 25-30 kg/m² (38.5%), le score ASA II est majoritaire (61.5%, n=8) et 76.9% des patients sont âgés de plus de 60 ans (n=10). Ces lésions sont détaillées en utilisant la classification de Strasberg dans les tableau 4 et la figure 3. Les patients atteints de lésions complexes de type E1-E5 ont un BMI significativement plus élevé que les patients atteints d'autres types de lésions (33.4 vs 24.8, p = 0.0037). Il n'existe par contre aucune différence significative d'âge respectivement de sexe entre ces lésions complexes E1-E5 et les autres lésions (64 ans vs. 68 ans autres lésions, p = 0.75 / 50% sexe masculin vs. 71.4% sexe féminin, p = 0.22).

L'indication opératoire a été une cholécystite aiguë dans 9 cas (69.2%), une lithiasie vésiculaire symptomatique dans 2 cas (15.4%), une cholécystite chronique sur cholélithiasie connue et un ictère choléstatique sur cholédocholithiasie dans respectivement 1 cas (7.7%). Les présentations cliniques sont variables: douleurs abdominales de la région épigastrique et de l'hypochondre droit dans les cholécystites aiguës ou chronique (+/- état fébrile, nausées, vomissements, irradiation en ceinture dans le flanc droit et dans le bas du dos), douleurs abdominales de l'épigastre et de l'hypochondre droit associées à ces coliques biliaires pour les lithiasies vésiculaires symptomatiques et jaunisse persistante asymptomatique dans le cas d'ictère choléstatique. L'intervention a été pratiquée en urgence dans 3 cas (23.1%) et de façon élective dans 10 cas (76.9%).

Les mécanismes lésionnels responsables sont majoritairement des erreurs d'interprétation anatomique: confusion de la VBP avec le CC lors du clippage et de la section à 2 reprises et en réalisant la CPO à 3 reprises (38.5%). Les autres causes sont des sténoses cicatricielles dans 2 cas (15.4%), dont une fois sur clip mal positionné, des lâchages de moignons cystiques dans 4 cas (30.8%), une lésion directe de la VBP lors de la dissection du triangle de Calot et un mécanisme inconnu dans 1 cas (respectivement 7.7%).

Tableau 3. Caractéristiques démographiques des patients (n= 13)

Sexe ratio h/f	1/1.2 (6h/7f)
Âge (années)	66,7 +/- 16.3 (33-84)
IMC (kg/m ²)	27.9 +/- 5.8 (14.5 - 38.9)
BSA (m ²)	1.87 +/- 0.05
ASA I	4 cas (30.8%)
ASA II	8 cas (61.5%)
ASA III	1 cas (7.7%)

Tableau 4. Distribution du type de LIVB

	Nombre de patients (%)
Type de lésions selon Strasberg	13 (100%)
A. Fuite biliaire du canal cystique ou des canaux accessoires du lit vésiculaire	4 (30.8%)
D. Plaies latérales de la VBP	4 (30.8%)
E1. Sténose distale de la VBP avec un canal hépatique sain > à 2 cm sous la convergence	3 (23.1%)
E5. Atteinte d'un canal hépatique sectoriel droit indépendant avec ou sans atteinte de la VBP	2 (15.4%)

Tableau 8. Comparaison de la CPO systématique vs. sélective (LIVB selon Strasberg)

	CPO systématique (n=5)	CPO sélective (n=3)
LIVB présente et reconnue	E1, 3x D	E1, D
LIVB présente et non reconnue	-	A
LIVB absente	E1	-

Tableau 5. Distribution des âges (années)

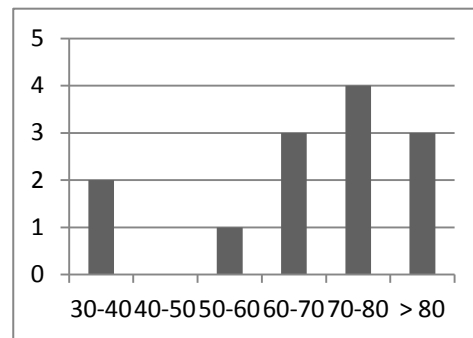


Tableau 6. Distribution des BMI (kg/m²)

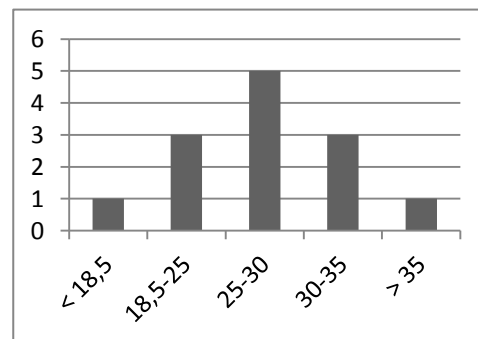


Tableau 7. Distribution des scores ASA

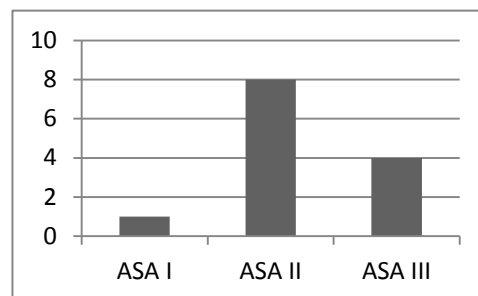
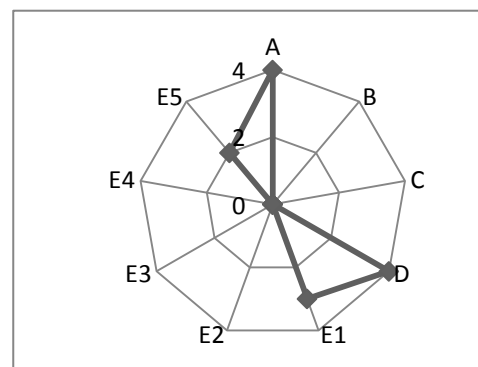


Figure 3. Répartition totale des LIVB, selon Strasberg



L'utilisation de la CPO est résumée dans le tableau 8. Sur l'ensemble des 8 CPO pratiquées, 3 CPO ont directement identifié une LIVB (3xD), 3 CPO ont confirmé une suspicion de LIVB mais ne sont pas à l'origine de la découverte (2xE1, D) et 2 d'entre elles se sont avérées infructueuses (A et E1). Cela montre un taux de découverte de LIVB imputé à la CPO de 37.5% (3 sur 8), avec un taux de faux-négatif de 25% (2 sur 8). Dans les 5 LIVB où la CPO n'a pas été réalisée, il semblerait que son utilisation aurait permis de repérer 3 lésions en peropératoire (une fuite biliaire du CC de type A qui était suspectée, une lésion du CHD de type E5 et une sténose du CHD de type E5 sur clip mal positionné). Dans les 2 autres cas, il s'agit de lâchages de moignon cystique ayant eu lieu en postopératoire et la CPO n'aurait rien révélé.

Les moyens diagnostiques de la LIVB sont variés. Trois LIVB ont été reconnues d'emblée par la vision dans le champ opératoire et 3 autres par la CPO (respectivement 23.1%). Deux LIVB ont été découvertes par laparoscopie exploratrice (15.3%) et 5 d'entre elles ont été décelées par des moyens non chirurgicaux, dont 3 par CT-scan combiné à une ERCP (23.1%), une par CT-scan et IRM et une par CT-scan seul (respectivement 7.7%). L'examen anatomo-pathologique de la pièce opératoire a montré une cholécystite chronique dans 10 cas (76.9%), une cholécystite aiguë dans 2 cas (15.4%) et un adénocarcinome bien différencié de la vésicule pT3-pNx-M1 dans un cas (7.7%).

Pour l'ensemble des ces LIVB, la reconnaissance s'est faite en peropératoire dans 46.2% des cas (n=6), tandis que 53.8% des cas ont été découverts en postopératoire. Lors du diagnostic peropératoire, le taux de conversion en laparotomie pour la réparation a été de 50% et aucune intervention pratiquée en urgence n'a été convertie. L'ensemble de ces lésions ainsi que leur traitement sont résumés dans le tableau 9. Somme toute, 5 lésions sur 6 (83.3%) ont été traitées par une suture primaire associée à un drainage biliaire. Une seule AHJ a été pratiquée d'emblée car la suture simple sur drain de Kehr semblait impossible en raison d'un remaniement inflammatoire trop important. Toutes ces lésions reconnues en peropératoires ont subi une réparation immédiate, aucune réparation différée volontaire n'est à relever.

Les lésions découvertes en postopératoire sont décrites dans le tableau 10, 5 d'entre elles se sont manifestées de façon précoce (< 21 jours) et 2 de façon tardive (> 21 jours). Parmi ces 7 lésions, 6 lésions ont été traitées par ERCP +/- drainage percutané dans un premier temps (85.7%) et 4 d'entre elles ont subi une chirurgie biliaire ultérieure. Une seule lésion été traitée par reprise laparoscopique en première intention. Pour l'ensemble de ces lésions découvertes en postopératoire, le délai moyen entre la CL initiale et le traitement définitif a été de 115 +/- 174 jours (1 - 480 j.). De façon logique, ce délai est significativement plus élevé lorsque le diagnostic est fait tardivement après plus de 21 jours (375 vs. 11 jours si diagnostic < 21 jours, p = 0.001).

Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre le taux de lésions complexes E1-E5 et le moment du diagnostic, peropératoire vs postopératoire (33.3% en peropératoire vs. 42.9% en postopératoire, $p = 0.72$). Par contre, le taux de lésions de type D est significativement plus élevé dans le groupe de patient avec reconnaissance peropératoire (66.6% vs. 0% en postopératoire, $p = 0.009$), tandis que le taux de lésions de type A est significativement plus élevé dans le groupe de patient avec reconnaissance postopératoire (57.1% vs. 0% en peropératoire, $p = 0.026$). Un autre fait intéressant a pu être mis en évidence, le nombre de gestes thérapeutiques total par lésion après la CL est significativement plus élevé lorsque le diagnostic de la LIVB est fait en postopératoire (3.4 vs. 1.5 en cas de diagnostic peropératoire, $p = 0.040$).

En définitive, sur les 13 LIVB répertoriées, trois cas ont eu une réparation primaire par laparoscopie (23.1%), trois cas ont subi une réparation après conversion en laparotomie (23.1%), deux cas ont eu une réparation par laparoscopie à distance (15.4%), trois cas ont bénéficié d'une laparotomie réparatrice à distance de la lésion (23.1%) et enfin deux cas (15.4%) ont été traités par une autre approche (ERCP +/- drainage percutané). Du point de vue technique, le chirurgien responsable de la lésion a entrepris la réparation biliaire lui-même dans 7 cas (53.8%), un chirurgien plus expérimenté s'en est chargé dans 4 cas (30.8%) et 2 cas ont été pris en charge par une autre spécialité médico-chirurgicale (15.4%). La durée moyenne de la CL initiale a été de 152 +/- 61 minutes. Ce temps est significativement plus élevé lorsque la reconnaissance de la LIVB s'est faite en peropératoire (203 min vs. 107 min en postopératoire, $p = 0.0008$). Les patients sont restés hospitalisés en moyenne 14 +/- 14 jours, 16 +/- 12 jours lorsque la réparation a été faite en peropératoire et 13 +/- 17 jours lorsque la lésion a été reconnue et traitée en postopératoire (non significatif, $p = 0.69$).

Une complication a été rencontrée lorsque le diagnostic s'est fait en peropératoire avec réparation immédiate. Il s'agit d'un choc hypovolémique et septique avec péritonite biliaire sur lâchage d'AHJ, réparée à 2 reprises, puis évoluant cliniquement de façon lente mais favorable avec un écoulement persistant sur un défaut de la plaie de laparotomie (lésion E1). Trois complications ont été rencontrées chez des patients avec reconnaissance postopératoire, 2 d'entre elles sont survenues dans la période précédant la réparation biliaire définitive: un cas de prurit choléstatique anictérique, disparu lors de l'AHJ (lésion E5) et un cas d'état pré-septique lors du retrait du drain biliaire avec péritonite biliaire (lésion A). Une autre complication est survenue après le traitement définitif, il s'agit d'une hépatopathie chronique avec remaniement fibreux (cirrhose incomplète) sur sténose cicatricielle (lésion E1). À court terme, lors du diagnostic peropératoire avec réparation immédiate, nous avons rencontré une morbidité postopératoire dans 16.7% des cas ($n=1$), sans mortalité. Lors du diagnostic postopératoire avec réparation secondaire, la morbidité s'élève à 42.9% ($n=3$), sans mortalité associée. Cette différence de morbidité n'est pas significative ($p = 0.27$). L'outcome à long terme des traitements des LIVB n'est pas connu.

Tableau 9. Lésions et réparations chez les patients avec diagnostic peropératoire

No. patient	LIVB selon Strasberg	LIVB selon Neuhaus	Geste immédiat/ abord chirurgical	Geste à distance	Nombre total de gestes thérapeutiques
1	E1	D1	Suture primaire avec drain de Kehr/laparotomie	Aucun	1
2	D	C1	Suture primaire avec drain d'Escat et Jackson-Pratt/laparoscopie	Aucun	1
3	D	C1	Suture primaire avec drain d'Escat/laparoscopie	Aucun	1
4	D	C2	Suture primaire avec drain de Kehr/ laparotomie	Aucun	1
5	D	C1	Suture primaire avec drain d'Escat et Jackson-Pratt/laparoscopie	Drainage percutané d'un biliome J2 postop	2
6	E1	D2	Anastomose hépatico-jéjunale en Y selon Roux/laparotomie	Reprise de laparotomie 36h postopératoire, résection et confection d'une nouvelle AHJ en Y selon Roux . Deuxième reprise de laparotomie au 3ème jour postopératoire, résection et confection d'une nouvelle AHJ sous-mésocolique et drainage des voies biliaires trans-anastomotiques à la Volker	3

Tableau 10. Lésions et réparations chez les patients avec diagnostic postopératoire (* = précoce < 21 jours, † = tardif > 21 jours)

No. patient	Type de lésion Strasberg	Type de lésion Neuhaus	Geste à la découverte	Geste à distance	Nombre total de gestes thérapeutiques
7 †	E1	E2	ERCP 4 avec stent	Anastomose hépatico-jéjunale en Y selon Roux	5
8 *	A	A1	ERCP échouée	Reprise laparoscopique avec mise en place d'un drain transcystique d'Escat	2
9 *	A	A1	Drainage percutané et ERCP 4x avec stents	Aucun	5
10 *	E5	D1	Drainage percutané et ERCP 3x avec stents	Révision de la lésion par laparotomie, reouverture du cystique et pose d'un drain transcystique d'Escat, nouvelle ERCP et stent	6
11 †	E5	B1	ERCP échouée 2x	Anastomose hépatico-jéjunale en Y selon Roux	3
12 *	A	A1	Reprise laparoscopique avec reclippage du canal cystique, drain Jackson-Pratt et lavage de péritonite	Aucun	1
13 *	A	A1	Drainage percutané et ERCP avec stent	Aucun	2

6.3 Discussion

Notre taux de LIVB de 0.46% est comparable au 0.46% d'une revue de 14 études menées cette dernière décennie (tableau 2). L'analyse des facteurs de risques a été limitée par la petite taille de notre échantillon, limitant ainsi les associations et les comparaisons avec la littérature. Toutefois, dans notre étude, ces LIVB touchent principalement l'adulte d'âge relativement avancé (> 60 ans) présentant un environnement inflammatoire. Aucune prédominance de sexe n'est à relever alors qu'il est reconnu que le sexe masculin est un facteur de risque, tout comme l'obésité. La majorité de nos patients sont en surpoids mais sans que l'on puisse parler d'obésité. Le score ASA II est nettement prédominant et le caractère urgent ne représente pas un facteur de risque étant donné que la majorité de nos LIVB ont été occasionnées lors d'une CL élective. Nous n'avons pu identifier de facteurs de risques liés au chirurgien ou au manque de conversion. Par contre la mauvaise interprétation de l'anatomie représente la cause principale de nos LIVB, comme c'est souvent le cas dans la littérature. De façon surprenante, nous n'avons décelé aucune variation anatomique.

Le rôle de la CPO est toujours controversé. Nous préconisons son utilisation sélective car elle ne supprime pas le risque de LIVB mais permet de les repérer plus précocement et d'en diminuer la gravité, pour autant qu'elle soit interprétée de façon correcte. Notre un taux de découverte de LIVB imputé à la CPO est plutôt élevé (37.5%) mais sa fréquente mauvaise interprétation remet en cause l'efficacité de sa réalisation systématique.

Il existe une relation claire entre le moment de reconnaissance et le type de lésion impliqué. Les plaies reconnues en peropératoire sont liées à une confusion entre le canal cystique et la VBP avec section latérale ou complète de cette dernière. Pour les plaies reconnues en postopératoires, il s'agit plus volontiers de lésions mineures. Cependant, des plaies complexes peuvent aussi se révéler en postopératoire, précocement lorsqu'il s'agit de transection complète ou section partielle et plus tardivement lorsqu'il s'agit de sténoses.

La reconnaissance et la réparation immédiate de LIVB n'influence pas les jours d'hospitalisation par contre elle augmente significativement le temps opératoire et diminue significativement le nombre de gestes à distance nécessaires pour traiter la lésion de manière définitive. Il semble aussi que les complications soient moins nombreuses, cependant nous n'avons pu mettre aucune différence significative en évidence. Lors du diagnostic peropératoire, nous recommandons donc une réparation immédiate après obtention d'une cartographie complète de l'arbre biliaire. Nous préconisons une conversion en laparotomie si l'expérience de l'opérateur est limitée, si la dissection est particulièrement difficile (inflammation, fistule, syndrome de Mirizzi) ou si la reconnaissance anatomique n'est pas claire (hémorragie, fuite biliaire importante). Si c'est une plaie mineure (type A), nous recommandons l'application d'une ligature combinée à un drain transcystique d'Escat et/ou un drain Jackson-Pratt . Si

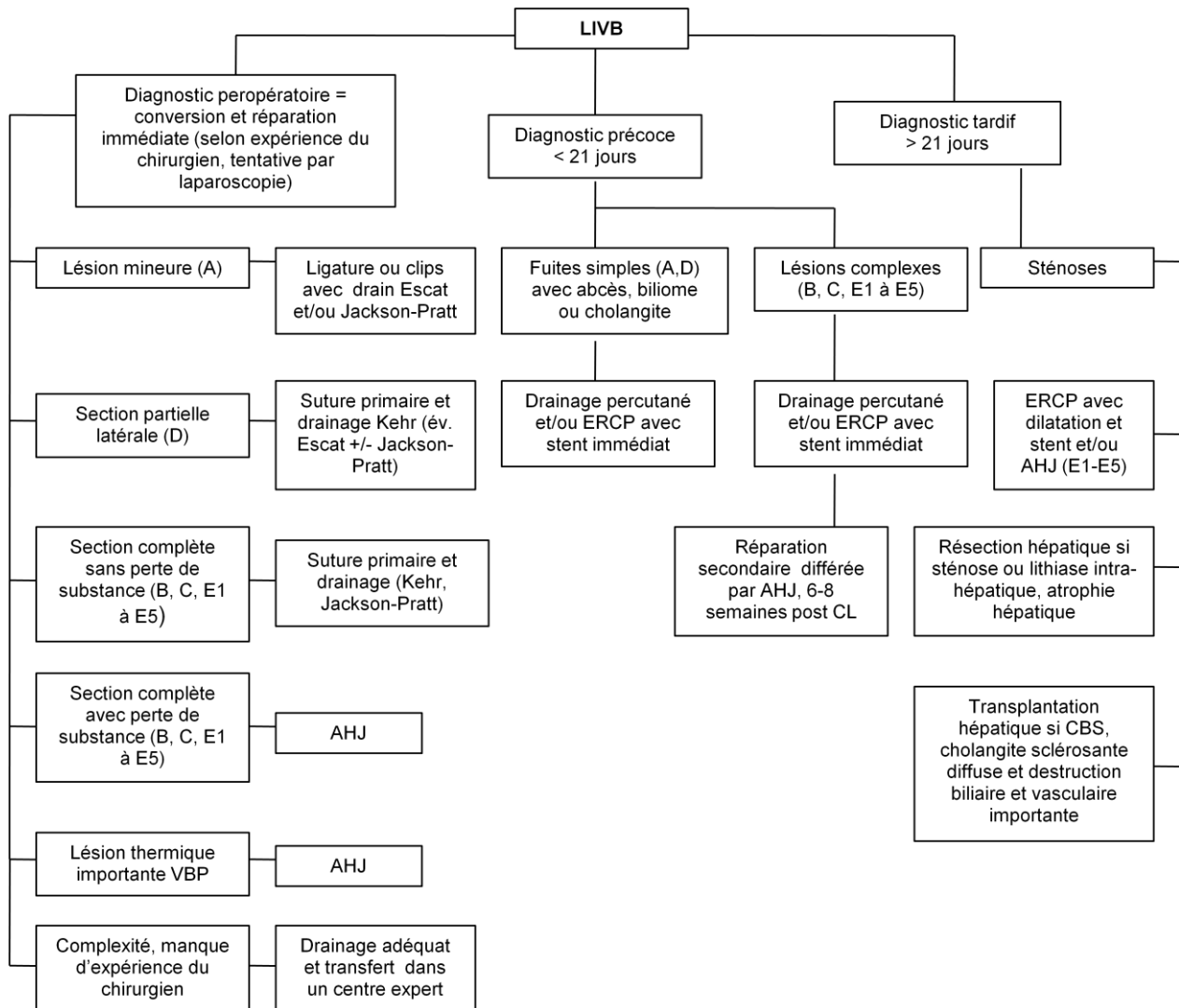
c'est une plaie de type D, la suture primaire sur drain de Kehr est la technique de choix, le drainage d'Escat avec ou sans drain Jackson-Pratt étant une alternative intéressante selon la taille et la localisation exacte de la lésion (exemple: lésion fine de quelques millimètres proche de l'insertion du canal cystique). En cas de transections complètes de la VBP ou d'un canal aberrant (type B, C et E1 à E5), la réparation dépend de l'état de la paroi biliaire, des atteintes vasculaires associées et de l'expérience du chirurgien. En cas de perte de substance importante, nous recommandons d'emblée une AHJ. Si la perte de substance est très limitée ou absente, une suture bilio-biliaire termino-terminale avec drainage de Kehr avec ou sans drain Jackson-Pratt est une solution adaptée. Si le chirurgien n'est pas à l'aise ou n'arrive pas à réparer la LIVB, nous recommandons un drainage adéquat du pédicule hépatique et de la région sous-hépatique avant de référer le patient dans un centre expert. Nous ne préconisons pas la ligature volontaire du canal biliaire sectionné pour obtenir des voies biliaires dilatées, ceci à cause du risque élevé de cholangite.

Lorsque la découverte se fait en postopératoire, la réparation se fait en fonction du moment du diagnostic, précoce vs. tardif, et du type de lésion. Comme lors du diagnostic peropératoire, un bilan lésionnel complet est indispensable avant de choisir un traitement adapté. Dans le cas d'une lésion de type A ou D découverte précocement (< 21 jours) et se manifestant par un abcès, un biliome ou une cholangite, nous préconisons l'utilisation immédiate du drainage percutané et/ou de l'ERCP avec stent pour calibrer et tarir la fuite. En cas d'échec, une reprise par laparoscopie voire par laparotomie peut s'avérer nécessaire. Lorsque le diagnostic est précoce (< 21 jours) et que la lésion est complexe (B, C, E1 à E5), nous utilisons le drainage percutané et/ou l'ERCP dans un premier temps pour stabiliser le patient et améliorer les conditions locales. Puis dans un deuxième temps, nous effectuons une réparation différée élective par AHJ après 6-8 semaines d'attente, les phénomènes inflammatoires ont ainsi le temps de se résorber. En effet, il a été suggéré que les réparations par AHJ trop précoces dans la phase postopératoire aiguë sont associées à un risque plus élevé de complications. Cette manière de procéder est également soutenue par de Santinabes *et al.* et Gouma *et al.*^{80,81} Un avantage intéressant de ce management est le fait que la LIVB a le temps de progresser jusqu'à son stade terminal avant la réparation définitive. Dans les cas de diagnostic postopératoire tardif (> 21 jours), il s'agit majoritairement de sténoses ischémiques par dévascularisation biliaire. Leur traitement est très controversé. Nous recommandons l'ERCP avec dilatation et stenting en première intention et si la localisation anatomique le permet, puis éventuellement une AHJ en seconde intention si la pose de stent s'est avérée impossible ou que le résultat est insuffisant.

Chaque cas doit être analysé individuellement et le traitement adapté après un consensus multidisciplinaire. Cette étude nous a permis d'analyser les techniques de réparation utilisées et d'élaborer un algorithme de prise en charge (voir figure 4). Dans notre expérience, nous n'avons effectué aucune résection ou transplantation hépatique, nos recommandations quant à leur usage sont celles que

l'on rencontre le plus fréquemment dans la littérature.⁸² L'évaluation de la réparation des voies biliaires est une tâche complexe. Dans notre service, les patients sont revus lors d'une consultation de contrôle 4 à 6 semaines après le traitement et nous ne prévoyons aucune nouvelle consultation à plus long terme, sauf en cas de demande ou de symptômes persistants. Il est reconnu que ces LIVB sont associés à une mortalité de 5-10%, une morbidité postopératoire de 20-50% et représentent une affection dangereuse pour le patient avec un impact significatif sur la qualité de vie physique et psychologique.⁸³ En comparaison, nous avons rencontré une morbidité postopératoire globale dans 30.8% des cas (n=4) sans mortalité associée. Même si la majorité des récurrences de sténoses surviennent dans les 5 ans suivant la réparation, un suivi clinique et biologique au long court serait idéal. Une sténose de l'anastomose réparatrice peut aussi survenir 10 à 20 ans plus tard.⁸⁴

Figure 4. Algorithme de prise en charge d'une LIVB



7. Prévention

Le fait de causer une LIVB est un événement éprouvant et engendre un gros stress psychologique chez le chirurgien responsable. Elles restent tout de même relativement rares et il existe des moyens de prévention. Avant l'intervention, il faut avertir le patient de l'existence d'un faible risque de LIVB et lui faire remplir un consentement éclairé. Au cours de la CL, le chirurgien doit respecter les règles de dissection. Les clés de la réussite sont l'identification du triangle de Calot et la fameuse "critical view of safety" de Strasberg. Lorsqu'une plaie survient malgré les précautions prises, il faut absolument éviter de perpétrer des lésions supplémentaires. J. Lubrano *et al.*⁸⁵ ont spécifié un ensemble d'erreurs à ne pas commettre en cas de reconnaissance peropératoire de la LIVB: ne pas convertir, ne pas demander de l'aide, surestimer ses capacités, ne pas prendre en compte les conditions locales, s'acharner à vouloir réparer et ne pas prendre en compte les facteurs environnementaux. Après l'intervention, il faut expliquer au patient la nature de l'accident et le mécanisme impliqué, sans en minimiser la gravité. Discuter des traitements possibles et proposer un transfert dans un centre expert si on ne se sent pas en mesure de prendre en charge le patient sont des mesures à prendre en toutes circonstances.

8. Conclusion

Les LIVB lors de la cholécystectomie ont connu une recrudescence au début des années 1990 au moment où la CL s'est imposée comme gold standard dans le traitement de la lithiase vésiculaire symptomatique. Le risque global est faible, leur taux semble stable mais malheureusement encore supérieur à celui que l'on connaissait en laparotomie. Cette étude rétrospective nous a permis d'identifier un profil de patient à risque de LIVB, celui-ci est relativement âgé (> 60 ans), en surpoids (BMI 25-30 kg/m²), avec un score anesthésiologique ASA II et présente une cholécystite aiguë au diagnostic clinique préopératoire. La mauvaise interprétation de l'anatomie représente la cause principale de nos LIVB. À travers cette étude nous avons aussi examiné les différents moyens diagnostiques des LIVB ainsi que leur prise en charge en fonction du moment du diagnostic du type de LIVB, montrant ainsi leur grande complexité. Il existe une relation claire entre le moment de reconnaissance et le type de lésion impliqué. Les plaies reconnues en peropératoire sont liées à une confusion entre le canal cystique et la VBP avec section latérale ou complète de cette dernière. Pour les plaies reconnues en postopératoires, il s'agit plus volontiers de lâchages de moignon cystique, donc des lésions mineures. Cependant, des plaies complexes peuvent aussi se révéler en postopératoire, précocement lorsqu'il s'agit de transection complète ou section partielle, et plus tardivement lorsqu'il s'agit de sténoses. La reconnaissance de la lésion en peropératoire se fait le plus souvent par visualisation dans le champ opératoire ou lors de la réalisation d'une CPO. En postopératoire, le diagnostic se fait majoritairement lors de manifestations cliniques qui diffèrent du cours normal avec une confirmation par CT-scan et/ou ERCP. La réelle efficacité de la CPO est remise en cause. La suture primaire avec drainage adéquat nous paraît être la méthode de choix en cas de découverte peropératoire de la LIVB, tandis qu'en cas de

reconnaissance postopératoire, chaque cas doit être analysé individuellement et le traitement adapté après un consensus multidisciplinaire en combinant la radiologie interventionnelle, l'endoscopie et la chirurgie. Un management défectueux entraîne souvent une extension des lésions et des gestes thérapeutiques supplémentaires parfois complexes, augmentant ainsi les coûts de la prise en charge. En Europe, on estime que ces coûts atteignent entre 470'000 et 600'000 euros par an et par million d'habitants.⁸⁶ De plus, le risque de complication au très long cours justifie une surveillance biologique et radiologique adaptée.

Références

- 1 Langenbuch C., *Ein fall von Exstirpation der Gallenblase wegen chronischer Cholelithiasis*. Berlin Klin Wochenschr, 1882. 48:725–727
- 2 Dannenberg, S. and F. Eder, [130Years of bile duct surgery - a short historical review of the pioneering contributions to surgery of the gallbladder and bile duct by Professors Carl Langenbuch and Hans Kehr]. *Zentralbl Chir*, 2012. 137(1): p. 16-9.
- 3 Hepp, J. and C. Couinaud, [Approach to and use of the left hepatic duct in reparation of the common bile duct]. *Presse Med*, 1956. 64(41): p. 947-8.
- 4 Mouret G. From the first laparoscopic cholecystectomy to the frontiers of laparoscopic surgery: the future perspectives. *Dig Surg*. 1991;8:124–5.
- 5 Flum, D.R., et al., *Bile duct injury during cholecystectomy and survival in medicare beneficiaries*. *JAMA*, 2003. 290(16): p. 2168-73.
- 6 Roslyn, J.J., et al., *Open cholecystectomy. A contemporary analysis of 42,474 patients*. *Ann Surg*, 1993. 218(2): p. 129-37.
- 7 Strasberg, S.M., M. Hertl, and N.J. Soper, *An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy*. *J Am Coll Surg*, 1995. 180(1): p. 101-25.
- 8 Castaing D et Smail A. *Anatomie du foie et des voies biliaires*. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Hépatologie, 7-001-A-10, 1999, 12 p.
- 9 Castaing D et Smail A. *Anatomie du foie et des voies biliaires*. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Hépatologie, 7-001-A-10, 1999, 12 p.
- 10 Cours du Dr Nermin Halkic, *Pathologie des voies biliaires*, Chirurgie Viscérale et Transplantation, 2009, CHUV, Lausanne, CH.
- 11 Overby, D.W., et al., *SAGES guidelines for the clinical application of laparoscopic biliary tract surgery*. *Surg Endosc*, 2010. 24(10): p. 2368-86.
- 12 Flum, D.R., et al., *Bile duct injury during cholecystectomy and survival in medicare beneficiaries*. *JAMA*, 2003. 290(16): p. 2168-73.
- 13 Chiche L, Letoublon C. *Traitement des complications de la cholécystectomie*. Encycl Med Chir (Elsevier Masson SAS, Paris) Techniques chirurgicales – Appareil digestif 2010 : 40-960.
- 14 Trokel, M.J., et al., *Preservation of immune response after laparoscopy*. *Surg Endosc*, 1994. 8(12): p. 1385-7; discussion 1387-8.
- 15 Probst, H. and N. Demartines, [Abdominal laparoscopy: an update]. *Rev Med Suisse*, 2009. 5(209): p. 1432-6.
- 16 Overby, D.W., et al., *SAGES guidelines for the clinical application of laparoscopic biliary tract surgery*. *Surg Endosc*, 2010. 24(10): p. 2368-86.
- 17 Cours du Dr Nermin Halkic, *Technique de la cholécystectomie par laparoscopie*, Chirurgie Viscérale et Transplantation, 2009, CHUV, Lausanne, CH.
- 18 Allemann, P., M. Schafer, and N. Demartines, [NOTES and single port access: surgical or marketing revolution?]. *Rev Med Suisse*, 2010. 6(254): p. 1298-300.
- 19 Strasberg, S.M., M. Hertl, and N.J. Soper, *An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy*. *J Am Coll Surg*, 1995. 180(1): p. 101-25.
- 20 Bismuth H. *Postoperative strictures of the bile ducts*. In Blumgart LH (ed.) *The Biliary Tract V*. New York, NY: Churchill-Livingstone;1982:209-218.
- 21 Bismuth, H. and P.E. Majno, *Biliary strictures: classification based on the principles of surgical treatment*. *World J Surg*, 2001. 25(10): p. 1241-4.
- 22 Lau, W.Y. and E.C. Lai, *Classification of iatrogenic bile duct injury*. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2007. 6(5): p. 459-63.
- 23 Strasberg, S.M., M. Hertl, and N.J. Soper, *An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy*. *J Am Coll Surg*, 1995. 180(1): p. 101-25.
- 24 Neuhaus, P., et al., [Classification and treatment of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy]. *Chirurg*, 2000. 71(2): p. 166-73.
- 25 Stewart, L., et al., *Right hepatic artery injury associated with laparoscopic bile duct injury: incidence, mechanism, and consequences*. *J Gastrointest Surg*, 2004. 8(5): p. 523-30; discussion 530-1.
- 26 Lau, W.Y. and E.C. Lai, *Classification of iatrogenic bile duct injury*. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2007. 6(5): p. 459-63.
- 27 Bektas, H., et al., *Surgical treatment and outcome of iatrogenic bile duct lesions after cholecystectomy and the impact of different clinical classification systems*. *Br J Surg*, 2007. 94(9): p. 1119-27.
- 28 McMahon, A.J., et al., *Bile duct injury and bile leakage in laparoscopic cholecystectomy*. *Br J Surg*, 1995. 82(3): p. 307-13.
- 29 Gigot, J.F., *Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: risk factors, mechanisms, type, severity and immediate detection*. *Acta Chir Belg*, 2003. 103(2): p. 154-60.
- 30 Nuzzo, G., et al., *Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: results of an Italian national survey on 56 591 cholecystectomies*. *Arch Surg*, 2005. 140(10): p. 986-92.
- 31 *Chirurgie des voies biliaires*, par J.-F. Gigot. Collection Techniques chirurgicales, © Masson, Paris, 2005, 148 pages.
- 32 Giger, U.F., et al., *Risk factors for perioperative complications in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: analysis of 22,953 consecutive cases from the Swiss Association of Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery database*. *J Am Coll Surg*, 2006. 203(5): p. 723-8.

-
- 33 Nuzzo, G., et al., *Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: results of an Italian national survey on 56 591 cholecystectomies*. Arch Surg, 2005. 140(10): p. 986-92.
- 34 Wherry, D.C., et al., *An external audit of laparoscopic cholecystectomy in the steady state performed in medical treatment facilities of the Department of Defense*. Ann Surg, 1996. 224(2): p. 145-54.
- 35 Chuang, K.I., et al., *Does increased experience with laparoscopic cholecystectomy yield more complex bile duct injuries?* Am J Surg, 2012. 203(4): p. 480-7.
- 36 McPartland, K.J. and J.J. Pomposelli, *Iatrogenic biliary injuries: classification, identification, and management*. Surg Clin North Am, 2008. 88(6): p. 1329-43; ix.
- 37 *Chirurgie des voies biliaires*, par J.-F. Gigot. Collection Techniques chirurgicales, © Masson, Paris, 2005, 148 pages.
- 38 Scott-Conner, C.E. and T.J. Hall, *Variant arterial anatomy in laparoscopic cholecystectomy*. Am J Surg, 1992. 163(6): p. 590-2.
- 39 Krahenbuhl, L., et al., *Incidence, risk factors, and prevention of biliary tract injuries during laparoscopic cholecystectomy in Switzerland*. World J Surg, 2001. 25(10): p. 1325-30.
- 40 Georgiades, C.P., et al., *Is inflammation a significant predictor of bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy?* Surg Endosc, 2008. 22(9): p. 1959-64.
- 41 Adams, D.B., et al., *Bile duct complications after laparoscopic cholecystectomy*. Surg Endosc, 1993. 7(2): p. 79-83.
- 42 Archer, S.B., et al., *Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: results of a national survey*. Ann Surg, 2001. 234(4): p. 549-58; discussion 558-9.
- 43 Massarweh, N.N., et al., *Risk Tolerance and Bile Duct Injury: Surgeon Characteristics, Risk-Taking Preference, and Common Bile Duct Injuries*. Journal of the American College of Surgeons, 2009. 209(1): p. 17-24.
- 44 Giger, U.F., et al., *Risk factors for perioperative complications in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: analysis of 22,953 consecutive cases from the Swiss Association of Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery database*. J Am Coll Surg, 2006. 203(5): p. 723-8.
- 45 Yaghoobian, A., et al., *Decreased bile duct injury rate during laparoscopic cholecystectomy in the era of the 80-hour resident workweek*. Arch Surg, 2008. 143(9): p. 847-51; discussion 851.
- 46 Way, L.W., et al., *Causes and prevention of laparoscopic bile duct injuries: analysis of 252 cases from a human factors and cognitive psychology perspective*. Ann Surg, 2003. 237(4): p. 460-9.
- 47 Slater, K., et al., *Iatrogenic bile duct injury: the scourge of laparoscopic cholecystectomy*. ANZ J Surg, 2002. 72(2): p. 83-8.
- 48 *Chirurgie des voies biliaires*, par J.-F. Gigot. Collection Techniques chirurgicales, © Masson, Paris, 2005, 148 pages.
- 49 Chuang, K.I., et al., *Does increased experience with laparoscopic cholecystectomy yield more complex bile duct injuries?* Am J Surg, 2012. 203(4): p. 480-7.
- 50 Giger, U.F., et al., *Risk factors for perioperative complications in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: analysis of 22,953 consecutive cases from the Swiss Association of Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery database*. J Am Coll Surg, 2006. 203(5): p. 723-8.
- 51 Nuzzo, G., F. Giuliani, and R. Persiani, *[The risk of biliary ductal injury during laparoscopic cholecystectomy]*. J Chir (Paris), 2004. 141(6): p. 343-53.
- 52 Lau, W.Y., E.C. Lai, and S.H. Lau, *Management of bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy: a review*. ANZ J Surg, 2010. 80(1-2): p. 75-81.
- 53 *Chirurgie des voies biliaires*, par J.-F. Gigot. Collection Techniques chirurgicales, © Masson, Paris, 2005, 148 pages.
- 54 Flum, D.R., C. Flowers, and D.L. Veenstra, *A cost-effectiveness analysis of intraoperative cholangiography in the prevention of bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy*. J Am Coll Surg, 2003. 196(3): p. 385-93.
- 55 Ausania, F., et al., *Intraoperative cholangiography in the laparoscopic cholecystectomy era: why are we still debating?* Surg Endosc, 2012. 26(5): p. 1193-200.
- 56 Samama, G., *[Intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy]*. J Chir (Paris), 2004. 141(3): p. 174-8.
- 57 Way, L.W., et al., *Causes and prevention of laparoscopic bile duct injuries: analysis of 252 cases from a human factors and cognitive psychology perspective*. Ann Surg, 2003. 237(4): p. 460-9.
- 58 Chuang, K.I., et al., *Does increased experience with laparoscopic cholecystectomy yield more complex bile duct injuries?* Am J Surg, 2012. 203(4): p. 480-7.
- 59 Livingston, E.H., *Intraoperative cholangiography and risk of common bile duct injury*. JAMA, 2003. 290(4): p. 459.
- 60 Mercado, M.A., et al., *Long-term evaluation of biliary reconstruction after partial resection of segments IV and V in iatrogenic injuries*. J Gastrointest Surg, 2006. 10(1): p. 77-82.

-
- 61 Rauws, E.A. and D.J. Gouma, *Endoscopic and surgical management of bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy*. Best Pract Res Clin Gastroenterol, 2004. 18(5): p. 829-46.
- 62 S. Truant, F.R Pruvot, *Diagnostic (peropératoire et postopératoire) et bilan*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 63 Gouma, D.J. and H. Obertop, *Management of bile duct injuries: treatment and long-term results*. Dig Surg, 2002. 19(2): p. 117-22.
- 64 P. Addeo, E. Marzano, P. Pessaux, *Techniques chirurgicales de réparation et résultats immédiats*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 65 S. Truant, F.R Pruvot, *Diagnostic (peropératoire et postopératoire) et bilan*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 66 de Santibanes, E., et al., *Bile duct injuries: management of late complications*. Surg Endosc, 2006. 20(11): p. 1648-53.
- 67 Birth, M., et al., *Vascular injuries within the hepatoduodenal ligament: recognition by laparoscopic color Doppler ultrasound*. Surg Endosc, 2000. 14(3): p. 246-9.
- 68 P. Addeo, E. Marzano, P. Pessaux, *Techniques chirurgicales de réparation et résultats immédiats*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 69 P. Addeo, E. Marzano, P. Pessaux, *Techniques chirurgicales de réparation et résultats immédiats*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 70 Compagnon, P., M. Lakehal, and K. Boudjema, *[Roux-en-Y limb anastomosed to small biliary duct]*. Ann Chir, 2003. 128(3): p. 191-4.
- 71 Compagnon, P., M. Lakehal, and K. Boudjema, *[Roux-en-Y limb anastomosed to small biliary duct]*. Ann Chir, 2003. 128(3): p. 191-4.
- 72 Stewart, L. and L.W. Way, *Bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy. Factors that influence the results of treatment*. Arch Surg, 1995. 130(10): p. 1123-8; discussion 1129.
- 73 *Chirurgie des voies biliaires*, par J.-F. Gigot. Collection Techniques chirurgicales, © Masson, Paris, 2005, 148 pages.
- 74 P. Addeo, E. Marzano, P. Pessaux, *Techniques chirurgicales de réparation et résultats immédiats*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 75 D. Castaing, C. Salloum, *Place des stents et des prothèses, A. Point de vue du chirurgien*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 76 D. Castaing, C. Salloum, *Place des stents et des prothèses, A. Point de vue du chirurgien*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 77 D. Castaing, C. Salloum, *Place des stents et des prothèses, A. Point de vue du chirurgien*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 78 de Santibanes, E., V. Ardiles, and J. Pekolj, *Complex bile duct injuries: management*. HPB (Oxford), 2008. 10(1): p. 4-12.
- 79 L. Chiche, *Place de la résection et de la transplantation*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 80 de Santibanes, E., V. Ardiles, and J. Pekolj, *Complex bile duct injuries: management*. HPB (Oxford), 2008. 10(1): p. 4-12.
- 81 Gouma, D.J. and H. Obertop, *Management of bile duct injuries: treatment and long-term results*. Dig Surg, 2002. 19(2): p. 117-22.
- 82 de Santibanes, E., V. Ardiles, and J. Pekolj, *Complex bile duct injuries: management*. HPB (Oxford), 2008. 10(1): p. 4-12.
- 83 Boerma, D., et al., *Impaired quality of life 5 years after bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: a prospective analysis*. Ann Surg, 2001. 234(6): p. 750-7.
- 84 Bismuth H. and Lazorthes F., *Les traumatismes opératoires de la voie biliaire principale*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 1981, vol 1.
- 85 J. Lubrano, G. Manton, *Plaies des voies biliaires reconnue en peropératoire: les 8 erreurs à ne pas commettre*, Monographies de l'Association française de chirurgie. Masson, Paris, 2011
- 86 Andersson, R., et al., *Iatrogenic bile duct injury--a cost analysis*. HPB (Oxford), 2008. 10(6): p. 416-9.