

Plaidoyer pour la voie extrapéritonéale dans la chirurgie laparoscopique du haut appareil urinaire

András Hoznek, Laurent Salomon, Alexandre de la Taille, René Yiou, Dimitrios Vordos, Clément-Claude Abbou
Service d'Urologie CHU Henri Mondor, Créteil, FRANCE

Introduction

Ce sont les gynécologues et les chirurgiens viscéraux qui ont initialement développé la chirurgie laparoscopique. Fondées sur leur expérience, en urologie, les premières interventions réalisées avec succès par voie laparoscopique ont été effectuées par voie transpéritonéale. Néanmoins, cette nouvelle technique transformait une chirurgie habituellement rétro-péritonéale en une chirurgie transpéritonéale avec l'apparition des complications propres intrapéritonéales.

La voie rétro-péritonéale laparoscopique s'est développée plus tardivement en urologie. Cette voie d'abord connaît une popularité grandissante avec les années et concurrence de manière avantageuse la voie laparoscopique transpéritonéale sur de nombreux aspects.

Ce sont les avantages de la voie laparoscopique rétro-péritonéale dans la chirurgie du haut appareil urinaire qui seront développés dans cet article.

Historique

L'appareil urinaire est situé dans l'espace rétro-péritonéal. Au tout début de la chirurgie urologique, le dogme était d'effectuer toutes les interventions du haut appareil urinaire exclusivement par voie extrapéritonéale. Ce principe reposait sur le fait qu'avant l'apparition des antibiotiques, l'existence de collection liquidienne dans la cavité péritonéale pouvait mettre en jeu le pronostic vital avec l'apparition de péritonite. Ainsi la lombotomie était la voie d'abord de référence pour les néphrectomies, les pyélotomies, les urétérotomies ou les pyéloplasties. Ensuite, avec le développement

des antibiotiques et des nouvelles techniques chirurgicales, les urologues sont passés par voie péritonéale pour un nombre spécifique d'indications. Par exemple, les volumineuses tumeurs rénales sont opérées préférentiellement par voie transpéritonéale reconnue comme une voie d'abord dans ce cas plus sûre et plus reproductible pour ligaturer en premier le pédicule rénal. Néanmoins, la voie d'abord rétro-péritonéale est toujours pratiquée dans beaucoup de procédures urologiques concernant le haut appareil urinaire.

Le premier développement de l'endoscopie a été effectué par des urologues. En 1806, Bozzini, un urologue allemand, publie sa technique de cystoscopie chez la femme en utilisant le « *Lichtleiter* ». Après la 2^{ème} guerre mondiale, le développement des endoscopes opérateurs s'est progressivement accentué. La résection de tumeur de vessie, de la prostate, l'urétéroscopie et la chirurgie percutanée appartiennent maintenant à l'urologie quotidienne depuis plusieurs décennies. Ces différents endoscopes sont maintenant reliés à des caméras vidéo depuis presque 15 ans et les urologues sont devenus des experts dans la chirurgie vidéo endoscopique.

Malgré cette maîtrise des techniques endoscopiques, il est assez surprenant que les urologues aient ignoré la chirurgie laparoscopique jusque dans les années 1990.

Wickham a été le premier à effectuer une urétérotomie par voie laparoscopique rétro-péritonéale en 1978¹. Néanmoins, cette voie laparoscopique rétro-péritonéale ne pouvait pas se développer en raison du résultat peu satisfaisant, le plus souvent en rapport avec la difficulté de créer un espace de travail suffisant.

En revanche, grâce à la chirurgie laparoscopique gynécologique, la laparoscopie par voie transpéritonéale s'était développée depuis plus de 50 ans grâce aux travaux préliminaires de Sem². En 1987, Mouret³, a effectué la 1ère cholécystectomie par voie laparoscopique et cette technique est devenue le gold standard en 1994. En se fondant sur ces expériences préliminaires gynécologiques et de chirurgie générale avec la chirurgie laparoscopique transpéritonéale, Clayman⁴ a réalisé en 1990 la première néphrectomie par voie transpéritonéale laparoscopique.

Depuis cette première intervention, le champ d'application de la laparoscopie en urologie s'est développé de manière exponentielle. En raison des données historiques mentionnées plus haut, la voie d'abord laparoscopique transpéritonéale a tout d'abord été la voie d'abord de référence dans la plus grande majorité des cas.

Gaur⁵, a été le premier à développer les bases de la chirurgie laparoscopique rétropéritonéale en utilisant un ballon pour créer l'espace de travail. A ce jour, la voie d'abord laparoscopique rétropéritonéale se développe de plus en plus : d'après l'article multicentrique publié par Gill⁶, le rapport des interventions par voie transpéritonéale et extrapéritonéale a changé de 74 / 26 en 1993 à 49/51 en 1996.

Comment comparer la voie d'abord transpéritonéale et rétropéritonéale ?

La plupart des études ont démontrés qu'aussi bien la voie d'abord transpéritonéale qu'extrapéritonéale permet d'atteindre les objectifs chirurgicaux pour la plupart des interventions du haut appareil urinaire. Les mêmes études ont aussi démontré que ces deux voies d'abord étaient équivalentes sinon supérieures aux résultats obtenus par voie chirurgicale ouverte. De manière consensuelle, il est généralement admis que les voies d'abord transpéritonéal et extrapéritonéal sont équivalentes en terme d'efficacité chirurgicale. S'il existe des différences entre ses deux voies, elles doivent se rapporter à la morbidité post-opératoire et aux difficultés techniques.

Dans cet article, après un brève présentation de notre technique pour la création de la voie d'abord extrapéritonéale, nous avons analysé et comparé les questions les plus débattues sur les risques liés à l'insertion des trocarts et à la création de l'espace de travail, de l'absorption en gaz carbonique, des conséquences d'une collection urinaire post-opératoire, et des risques infectieux, de l'iléus post-opératoire et de la douleur. Le niveau des difficultés techniques a été évalué par le temps et l'ergonomie opératoire, et l'existence de repères anatomiques faciles à distinguer.

Création de l'espace de travail par voie laparoscopique extrapéritonéale

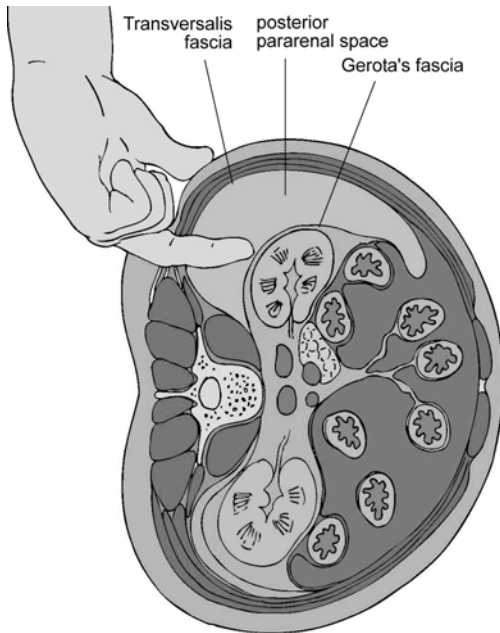
Dans la laparoscopie transpéritonéale, il existe un espace anatomique préexistant, c'est-à-dire la cavité péritonéale pour constituer l'espace de travail. A l'opposé, avec la voie laparoscopique rétropéritonéale, cet espace de travail n'existe pas et doit être créé par le chirurgien.

En se fondant sur les travaux initiaux de Gaur⁷, nous avons développé, il y a 10 ans, une technique originale consistant à la dissection de l'espace pararénal postérieur au doigt et de l'insertion dans un deuxième temps sous contrôle digital des trocarts. Nous avons utilisé cette technique dans plus de 450 interventions chirurgicales.

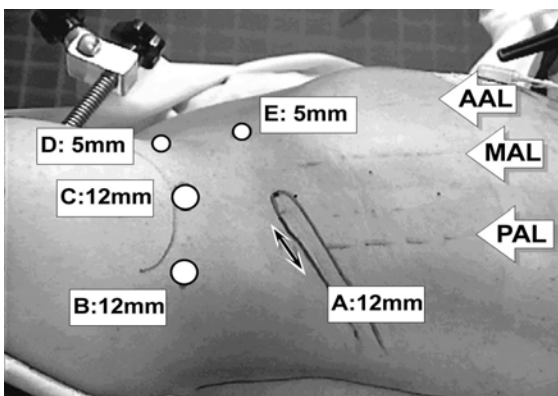
Le patient est installé en décubitus latéral. Les points d'appuis sont protégés avec des protections de silicone.



Nous utilisons 5 trocars. La création de l'espace se fait par voie ouverte. En premier, une mini lombotomie est effectuée sur la ligne axillaire postérieure juste en dessous de la 12^{ème} côte. Après incision des muscles et du fascia transversalis, l'espace pararénel postérieur est disséqué de manière aveugle avec l'index.



Cet espace est défini par l'espace virtuel situé entre le fascia transversalis et le fascia de Gérota. Par ce geste, le péritoine est repoussé en avant de la paroi abdominale, autorisant l'insertion des trocars sous contrôle digital. Cinq trocars seront ainsi mis en place, deux sur la ligne axillaire postérieure pour le chirurgien, deux sur la ligne antérieure pour l'assistant et un sur la ligne axillaire moyenne pour la caméra.



Risques liés à l'insertion des trocars et à la création de l'espace de travail

En utilisant cette technique de création d'abord, les risques liés à l'insertion des trocars sont minimisés. La mini lombotomie est effectuée sur la ligne axillaire postérieure en dessous de la 12^{ème} côte. En ce point, il n'existe aucun vaisseau important n'entraînant aucun risque de blessure vasculaire. A notre connaissance, aucune blessure vasculaire n'a été décrite durant la création de l'espace de travail rétropéritonéal. Il est vrai qu'avec la voie d'abord transpéritonéale, les blessures vasculaires sont le plus souvent rares⁸, néanmoins ces blessures apparaissent durant la phase d'apprentissage et avec une mauvaise technique de mise en place des trocars. Il est difficile de chiffrer ce taux de blessures vasculaires, car très probablement, tous les cas ne sont pas rapportés.

L'association Suisse de chirurgie laparoscopique et thoroscopique a compilé de manière prospective les résultats de 14 243 procédures laparoscopiques différentes. 331 (9.3 %) ont eu des complications vasculaires per opératoires. Les blessures ont été profondes dans 287 cas alors que seulement 44 patients ont présenté un saignement dont l'origine était la paroi abdominale⁹.

Le risque d'avoir une blessure intestinale durant la création de l'espace rétropéritonéal est également minime en raison du site initial de création de l'espace par la mini lombotomie. Des travaux autopsiques et radiographiques ont clairement montré que la lingue de réflexion péritonéale était constamment antérieure à la ligne axillaire postérieure, en particulier chez le patient placé en décubitus latéral¹⁰. Ce fait anatomique était bien connu depuis plusieurs décennies des urologues : la ligne axillaire postérieure est en effet le site préférentielle des ponctions pour la chirurgie percutanée du rein. A ce niveau, il n'y a qu'un risque minime de blessure intestinale.

Parce qu'il n'y a pas d'ouverture du péritoine, le risque intestinal en cours de dissection est également limité. Dans une série de 404 patients, par exemple, Meraney n'a observé que 2 blessures intestinales (0.25 %)¹¹.

La blessure d'organes intrapéritonéaux durant la voie d'abord laparoscopique

transpéritonéale a été également bien décrite. Dans une étude multicentrique de 2407 interventions laparoscopiques, Fahlenkamp, a démontré que le risque de blessure intestinale était supérieur en utilisant la voie transpéritonéale. En effet, sur 20 lésions intestinales, 15 se sont produites pendant une laparoscopie transpéritonéale et 5 durant une voie d'abord extrapéritonéale¹².

De plus, il est clairement établi que les antécédents d'interventions abdominales font courir le risque d'adhérences intra-abdominales rendant plus difficile l'accès à la cavité péritonéale pour la laparoscopie. Pour cette raison Cadeddu a proposé la voie d'abord rétropéritonéale en cas de chirurgie abdominale préalable¹³. Pour lui, dans ce contexte, cette voie d'abord est plus sûre et plus efficace pour la mise en place des trocarts.

Des données plus récentes confirment cette assertion. Dans une étude comparative, Seifman a étudié l'impact d'une chirurgie abdominale antérieure sur le temps opératoire, la durée de séjour, et les complications post-opératoires laparoscopiques¹⁴. Sur une série de 190 patients, 76 (40 %) avaient déjà eu une chirurgie abdominale ouverte. Chez ces patients, la durée d'hospitalisation a été plus longue (3.8 versus 2.6 jours $p = 0.002$) et les complications per opératoires et post-opératoires étaient plus importantes (16 versus 4 % $p = 0.009$ et 16 versus 5 % $p = 0.022$ respectivement). L'existence d'une incision sus ombilicale ou dans le même hypochondre où siégeait la lésion opérée était associée avec un taux de complication dans la création de l'accès plus élevé (12 % versus 0 % $p = 0.029$).

Dans une autre série de 700 interventions laparoscopiques, 366 patients (52 %) n'avaient jamais eu de chirurgie antérieure, 105 (15 %) avaient des antécédents de chirurgie abdominales dans la même région anatomique que celle opérée et 229 (33 %) avaient des antécédents de chirurgie abdominale dans une autre région que celle opérée. L'existence d'antécédents de chirurgie abdominale dans la même région opérée était associée avec une durée opératoire plus élevée ($p = 0.03$)¹⁵. Néanmoins, dans cette étude, il n'y avait été trouvée aucune différence dans la perte sanguine, le taux de complication, le taux de conversion.

Absorption du gaz carbonique

De nombreuses études ont conclu que l'absorption du dioxyde de carbone était plus élevée avec la voie d'abord rétropéritonéale qu'avec la voie d'abord transpéritonéale¹⁶.

Bien que cette controverse persiste, il existe de plus en plus d'arguments qui prouvent que la voie d'abord extrapéritonéale présente plusieurs avantages d'un point de vue hémodynamique et cardio-pulmonaire^{17,18}. Ng a comparé de manière prospective l'absorption du gaz du dioxyde de carbone durant la chirurgie rénale et surrénalienne par voie laparoscopique trans et rétropéritonéales¹⁹. Il y avait 18 patients opérés par voie transpéritonéale et 33 par voie rétropéritonéale. Il n'y avait pas une plus grande absorption de dioxyde de carbone par voie d'abord rétropéritonéale que par voie d'abord transpéritonéale. Cependant, les patients qui présentaient un emphysème sous cutané ont présenté une absorption de dioxyde de carbone plus élevée et de manière transitoire.

Collections postopératoires

Pendant la laparoscopie transpéritonéale, une certaine quantité de sang et / ou d'urines contamine inévitablement la cavité péritonéale. Cela conduit à une péritonite chimique de plus ou moins grande importance. Plus la composition d'un liquide diffère de celle du sérum plasmatique, plus la réaction du péritoine sera importante. Les urines sont plus irritantes que le sang. La morbidité la plus importante est due à la présence d'urines infectées. La fuite urinaire dans l'espace rétropéritonéal ou péritonéal est exceptionnelle dans la chirurgie laparoscopique du haut appareil urinaire. Ces complications arrivent lorsque au cours de la chirurgie, les voies urinaires ont été ouvertes. En particulier il faut s'attendre à des extravasations urinaires lors d'une néphrectomie partielle²⁰⁻²².

L'hémopéritoine est une complication rare, mais peut conduire à une reprise chirurgicale. A l'opposé²³, un saignement rétropéritonéal est spontanément contrôlé par l'espace de travail

limité et le tamponnement naturel ainsi provoqué.

L'écoulement d'urines infectées dans la cavité péritonéale est plus dangereux. Cette complication est néanmoins rare, mais peut arriver lors de la mise à plat de kystes en particulier dans les reins polykystiques. Il n'est pas inhabituel de trouver des kystes infectés chez ces patients²⁴. Nous avons ainsi rapporté le cas d'un rein polykystique infecté à l'Aspergillose chez un patient transplanté du cœur²⁵. Ce patient avait été opéré par voie d'abord rétro-péritonéale. Un simple lavage et une antibiothérapie avaient été suffisants pour contrôler cette situation qui n'aurait pas été possible en cas de contamination intrapéritonéale et de péritonite associée.

Adhérences et hernies postopératoires

Il est bien démontré que la chirurgie transpéritonéale entraîne la formation de adhérences intra-abdominales²⁶. Ces adhérences peuvent entraîner des complications post-opératoires. Lorsque l'on revoit les données de Medicare, la libération de bride était responsable de 303 836 hospitalisations durant l'année 1994, aux Etats-Unis, pour la chirurgie digestive et gynécologique par voie ouverte et laparoscopique²⁷. Même s'il existe des brides durant les interventions effectuées par voie laparoscopique, leur taux est beaucoup plus bas que ceux obtenus avec la chirurgie ouverte. Pour évaluer ce taux, une étude multicentrique a été conduite par le groupe « Urologic Second Look Laparoscopy » : 27 patients, ont eu une 2^{ème} intervention par voie laparoscopique²⁸. Des brides existaient dans 6 (22.2 % des cas). Ces brides étaient situées au niveau de 3 (8.2 %) des 34 sites opératoires à haut risque de bride et dans 4 (3.5 %) des 114 sites d'insertion des trocarts.

L'importance des adhérences a été également évaluée en chirurgie laparoscopique pédiatrique²⁹. Des 41 patients qui ont eu une 2^{ème} intervention laparoscopique, 4 (9.8 %) présentaient des brides, 2 au niveau du champ opératoire, et 2 au niveau des insertions des trocarts.

La laparoscopie rétro-péritonéale a l'avantage majeur de rester en dehors du péritoine et donc de prévenir tout risque de formation de bride intrapéritonéale.

L'utilisation de trocarts de 10 mm fait conduire le risque d'existence d'éventration post-opératoire. Il est nécessaire afin de prévenir cette complication de bien fermer les plans cutanés. Néanmoins, chez les patients obèses, il peut être difficile d'effectuer ce geste sans élargir l'incision. En chirurgie gynécologique, le risque d'éventration sur orifice de trocart avec occlusion intestinale a été évalué à moins d'1 % des interventions³⁰. Néanmoins, Patterson, a rapporté 3 cas et a suggéré que cette complication était sous estimée³¹. En chirurgie urologique, Burney, a rapporté 2 cas d'éventration sur orifice de trocart chez des patients ayant eu un curage ganglionnaire laparoscopique³².

Douleurs et ileus postopératoires

Même si les douleurs post-opératoires sont moins importantes et plus courtes avec la chirurgie laparoscopique qu'avec la chirurgie ouverte, ces douleurs entraînent pour le patient un retentissement important. Les causes de ces douleurs après laparoscopie sont classées en 3 types : viscérale, au niveau de l'incision, et au niveau de l'épaule.

Cette douleur scapulaire n'existe pas avec la voie d'abord laparoscopique rétro-péritonéale et est spécifique de la voie d'abord transpéritonéale. Le mécanisme de cette douleur scapulaire est expliqué par la persistance post-opératoire d'un pneumopéritoine. En effet, dans ce cas, il existe une mise en tension du ligament falciforme du foie³³.

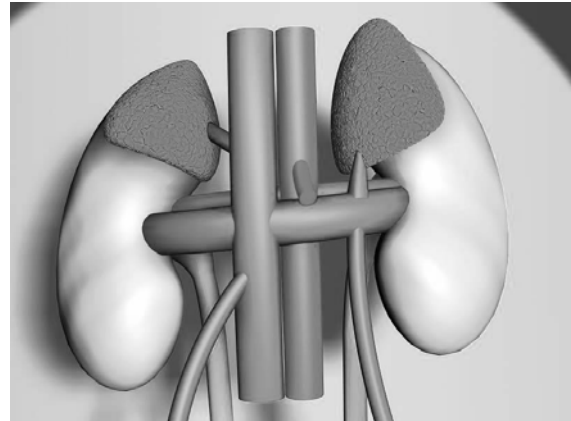
C'est Riedel³⁴ qui a le 1^{er} décrit cette douleur typique : elle est posturale, et est exacerbée lorsque le patient s'assoie ou se met debout ; elle survient dans plus de 40 à 65 % des patients^{35,36}. Dans une étude prospective, Draper a évalué la durée du pneumopéritoine post-opératoire³⁷. Chez 57 patients qui ont eu une cholécystectomie, une cure de hernie inguinale ou une appendicectomie par voie laparoscopique transpéritonéale, la durée du pneumopéritoine post-opératoire a été en moyenne de 2.6 jours. Des résultats similaires

ont été rapportés par Stanley³⁸. Cette douleur scapulaire en plus de l'inconfort est responsable par ailleurs d'une dysfonction respiratoire post-opératoire importante³⁹.

Il y a très peu d'étude en urologie qui ont comparé la douleur post-opératoire par voie d'abord trans et rétropéritonéale. Suzuki, ainsi comparé 41 surrénalectomies par voie laparoscopique transpéritonéale à 36 par voie rétropéritonéale⁴⁰. La durée avant la 1^{ère} alimentation et de la 1^{ère} déambulation a été plus courte avec la voie d'abord rétropéritonéale. Il y a eu 2 iléus post-opératoires et 2 douleurs scapulaires avec la voie transpéritonéale. Rassweiler rapporte des résultats identiques dans une étude comparant 17 néphrectomies par laparoscopie rétropéritonéale avec 18 par voie transpéritonéale⁴¹. La durée de prise d'analgésique d'hospitalisation et de convalescence était plus longue avec la voie d'abord transpéritonéale. Mc Dougall et Clayman ont également comparé 23 néphrectomies simples par voie d'abord transpéritonéale à 10 par voie d'abord rétropéritonéale. Eux aussi ont démontré que la voie d'abord rétropéritonéale diminuait la durée opératoire, le laps de temps avant la 1^{ère} alimentation, et la nécessité de prendre des antalgiques⁴².

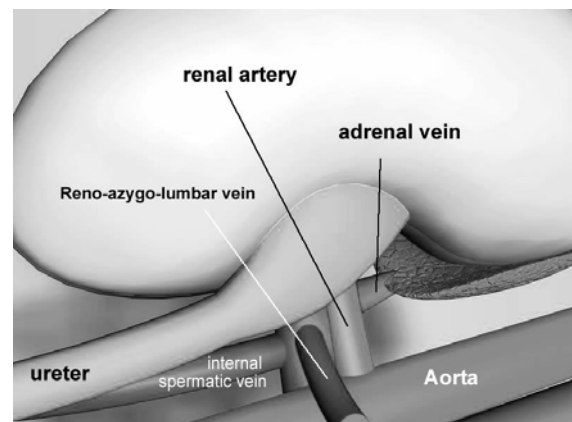
Ergonomie, considérations anatomiques

Dans la littérature, il est avancé que l'anatomie de l'espace rétropéritonéal est moins familière pour la plupart des chirurgiens que la cavité transpéritonéale^{31,43}. Cet argument peut être admis si il est formulé par des chirurgiens digestifs ou des gynécologues.

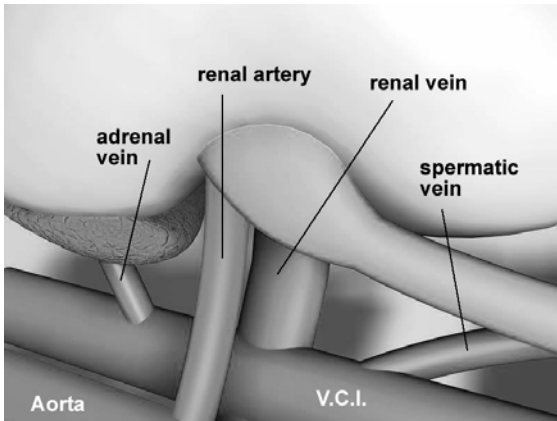


Pour des urologues, la connaissance de l'anatomie chirurgicale de l'espace rétropéritonéale est acquise pendant leur formation, car la plupart des interventions se font classiquement par lombotomie. La facilité de la réalisation d'une intervention par voie laparoscopique extrapéritoéale dépend avant tout de la standardisation et de la répétition de la procédure.

En laparoscopie rétropéritonéale, que se soit à gauche qu'à droite, le 1^{er} repère anatomique est le muscle psoas. Utilisant ce repère, dans un 2^{ème} temps le fascia de Gerota peut être facilement être mis en évidence. A gauche, l'uretère ou la veine gonadique conduit au pédicule rénal qui peut être également repéré par les pulsations de son artère.



A droite, après avoir incisé le fascia de Gerota, la visualisation de la veine cave inférieure conduit également au pédicule rénal droit⁴⁴.



Il a également été avancé que la voie d'abord transpéritonéale est plus efficace pour la réalisation d'interventions où il existe une lésion antérieure du rein (néphrectomie partielle pour tumeur antérieure, pyéloplastie avec un vaisseau polaire inférieur, surrénalectomie) ^{45,46}. Dans notre expérience nous n'avons eu aucune difficulté à effectuer une laparoscopie rétroperitonéale pour de telles lésions. La plupart des études ont montré que l'on pouvait facilement réaliser des surrénalectomies par voie laparoscopique rétroperitonéale avec des temps identiques voire même inférieurs à la voie transpéritonéale ^{40,47-49}.

En cas de tumeurs antérieures, la caméra peut être mise en place dans un trocart antérieur après avoir disséqué le pédicule rénal et ainsi obtenir une triangulation parfaite. Durant un syndrome de jonction, s'il existe un vaisseau polaire inférieur nécessitant d'être décroisé, nous utilisons l'artifice de suspendre le bassinnet par voie percutanée pour décroiser ainsi ce vaisseau durant la suture.

La durée opératoire est un reflet indirect de la complexité des procédures chirurgicales. Dans le tableau n°1 sont présentés les résultats des plus grandes séries rapportées dans la littérature. Ce qui est intéressant dans les

données du tableau, c'est qu'il y a plus souvent de différences entre 2 centres utilisant la même technique que de différence entre des séries comparatives transpéritonéales versus extrapéritonéales réalisées dans un même centre.

Par exemple dans le cas de la néphrectomie élargie Rassweiler a démontré que la voie d'abord transpéritonéale était plus courte environ de 5 min que la voie d'abord extrapéritonéale. Néanmoins, la différence pour la même intervention peut être de 178 min lorsque l'on compare les temps opératoires de deux centres. En d'autres mots, la durée opératoire semble dépendre plus de la standardisation et de l'expérience chirurgicale que de la voie d'abord. Cette même observation peut être faite pour la surrénalectomie et la cure de syndrome de jonction

Conclusions

Maintenant la voie d'abord laparoscopique extrapéritonéale, après des débuts difficiles est devenue une alternative à la voie d'abord laparoscopique transpéritonéale. En fait, l'ensemble des interventions du haut appareil urinaire effectué par voie d'abord transpéritonéale peut être effectuée de manière équivalente de par voie rétroperitonéale. Les durées opératoires et les résultats chirurgicaux sont équivalents.

Mais, la voie d'abord rétroperitonéale offre un nombre important d'avantages comprenant la mise en place en toute sécurité des trocars, en particulier en cas d'intervention antérieure sur l'abdomen, l'absence de toute complication intrapéritonéale, la diminution de la douleur post-opératoire et une reprise du transit plus courte.

Taleau 1

	Transpéritonéale		Extrapéritonéale	
	N	Durée opératoire (min)	N	Durée opératoire (min)
Néphrectomie élargie				
Ono ⁵⁰ , 1999	100	320		
Janetschek ⁵¹ , 2000	73	142		
Hernandez ⁵² , 2003	56	158		
Gill ⁵³ , 2001			100	168
Abbou ⁵⁴ , 2001			50	139
Rassweiler ⁵⁵ , 1998	18	206	17	211
Surrénalectomie				
Fernandez-Cruz ⁴⁷ , 1996	10	89	11	105
Naya ⁵⁶ , 2002	28	202	22	221
Guazzoni ⁵⁷ , 2001	145	160		
Salomon ⁴⁸ , 2001			115	118
Plastie de jonction				
Türk ⁵⁸ , 2002	49	165		
Jarrett ⁵⁹ , 2002	100	250		
Soulie ⁶⁰ , 2001			55	185

Références

1. Wickham, J. and Miller RA: Percutaneous renal access. In: Percutaneous renal surgery New York: Churchill Livingstone, chapt. 2, p. 33, 1983
2. Semm, K.: [Laparoscopy in gynecology]. Geburtshilfe Frauenheilkd, **27**: 1029, 1967
3. Mouret, P.: How I developed laparoscopic cholecystectomy. Ann Acad Med Singapore, **25**: 744, 1996
4. Clayman, R. V., Kavoussi, L. R., Soper, N. J. et al.: Laparoscopic nephrectomy: initial case report. J Urol, **146**: 278, 1991
5. Gaur, D. D.: Retroperitoneoscopy: the balloon technique. Ann R Coll Surg Engl, **76**: 259, 1994
6. Gill, I. S., Clayman, R. V., Albala, D. M. et al.: Retroperitoneal and pelvic extraperitoneal laparoscopy: an international perspective. Urology, **52**: 566, 1998
7. Gaur, D. D.: Retroperitoneoscopy: the balloon technique. Ann R Coll Surg Engl, **76**: 259, 1994
8. Hanney, R. M., Carmalt, H. L., Merrett, N. et al.: Use of the Hasson cannula producing major vascular injury at laparoscopy. Surg Endosc, **13**: 1238, 1999
9. Schafer, M., Lauper, M., and Krahenbuhl, L.: A nation's experience of bleeding complications during laparoscopy. Am J Surg, **180**: 73, 2000
10. Capelouto, C. C., Moore, R. G., Silverman, S. G. et al.: Retro-peritoneoscopy: anatomical rationale for direct retroperitoneal access. J Urol, **152**: 2008, 1994
11. Meraney, A. M., Samee, A. A., and Gill, I. S.: Vascular and bowel complications during retroperitoneal laparoscopic surgery. J Urol, **168**: 1941, 2002
12. Fahlenkamp, D., Rassweiler, J., Fornara, P. et al.: Complications of laparoscopic procedures in urology: experience with 2,407 procedures at 4 German centers. J Urol, **162**: 765, 1999
13. Cadeddu, J. A., Chan, D. Y., Hedican, S. P. et al.: Retroperitoneal access for transperitoneal laparoscopy in patients at high risk for intra-abdominal scarring. J Endourol, **13**: 567, 1999
14. Seifman, B. D., Dunn, R. L., and Wolf, J. S., Jr.: Transperitoneal laparoscopy into the previously operated abdomen: effect on operative time, length of stay and complications. J Urol, **169**: 36, 2003

15. Parsons, J. K., Jarrett, T. J., Chow, G. K. et al.: The effect of previous abdominal surgery on urological laparoscopy. *J Urol*, **168**: 2387, 2002
16. Wolf, J. S., Jr., Monk, T. G., McDougall, E. M. et al.: The extraperitoneal approach and subcutaneous emphysema are associated with greater absorption of carbon dioxide during laparoscopic renal surgery. *J Urol*, **154**: 959, 1995
17. Giebler, R. M., Behrends, M., Steffens, T. et al.: Intraperitoneal and retroperitoneal carbon dioxide insufflation evoke different effects on caval vein pressure gradients in humans: evidence for the starling resistor concept of abdominal venous return. *Anesthesiology*, **92**: 1568, 2000
18. Fernandez-Cruz, L., Saenz, A., Benarroch, G. et al.: Laparoscopic unilateral and bilateral adrenalectomy for Cushing's syndrome. Transperitoneal and retroperitoneal approaches. *Ann Surg*, **224**: 727, 1996
19. Ng, C. S., Gill, I. S., Sung, G. T. et al.: Retroperitoneoscopic surgery is not associated with increased carbon dioxide absorption. *J Urol*, **162**: 1268, 1999
20. Kim, F. J., Rha, K. H., Hernandez, F. et al.: Laparoscopic radical versus partial nephrectomy: assessment of complications. *J Urol*, **170**: 408, 2003
21. Ramani, A. P., Abreu, S. C., Desai, M. M. et al.: Laparoscopic upper pole partial nephrectomy with concomitant en bloc adrenalectomy. *Urology*, **62**: 223, 2003
22. Sundaram, C. P., Rehman, J., Venkatesh, R. et al.: Hemostatic laparoscopic partial nephrectomy assisted by a water-cooled, high-density, monopolar device without renal vascular control. *Urology*, **61**: 906, 2003
23. Vargas, H. I., Kavoussi, L. R., Bartlett, D. L. et al.: Laparoscopic adrenalectomy: a new standard of care. *Urology*, **49**: 673, 1997
24. Hemal, A. K., Gupta, N. P., Rajeev, T. P. et al.: Retroperitoneoscopic management of infected cysts in adult polycystic kidney disease. *Urol Int*, **62**: 40, 1999
25. Nadu, A., Hoznek, A., Salomon, L. et al.: Laparoscopic retroperitoneal nephrectomy for Aspergillus-infected polycystic kidney. *J Endourol*, **16**: 237, 2002
26. Bergstrom, M., Ivarsson, M. L., and Holmdahl, L.: Peritoneal response to pneumoperitoneum and laparoscopic surgery. *Br J Surg*, **89**: 1465, 2002
27. Ray, N. F., Denton, W. G., Thamer, M. et al.: Abdominal adhesiolysis: inpatient care and expenditures in the United States in 1994. *J Am Coll Surg*, **186**: 1, 1998
28. Pattaras, J. G., Moore, R. G., Landman, J. et al.: Incidence of postoperative adhesion formation after transperitoneal genitourinary laparoscopic surgery. *Urology*, **59**: 37, 2002

29. Moore, R. G., Kavoussi, L. R., Bloom, D. A. et al.: Postoperative adhesion formation after urological laparoscopy in the pediatric population. *J Urol*, **153**: 792, 1995
30. Eltabbakh, G. H.: Small bowel obstruction secondary to herniation through a 5-mm laparoscopic trocar site following laparoscopic lymphadenectomy. *Eur J Gynaecol Oncol*, **20**: 275, 1999
31. Patterson, M., Walters, D., and Browder, W.: Postoperative bowel obstruction following laparoscopic surgery. *Am Surg*, **59**: 656, 1993
32. Burney, T. L., Jacobs, S. C., and Naslund, M. J.: Small bowel obstruction following laparoscopic lymphadenectomy. *J Urol*, **150**: 1515, 1993
33. Wallace, D. H., Serpell, M. G., Baxter, J. N. et al.: Randomized trial of different insufflation pressures for laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg*, **84**: 455, 1997
34. Riedel, H. H. and Semm, K.: [Postpelviscopic (laparoscopic) subphrenic pain syndrome]. *Arch Gynecol*, **228**: 283, 1979
35. Elhakim, M., Elkott, M., Ali, N. M. et al.: Intraperitoneal lidocaine for postoperative pain after laparoscopy. *Acta Anaesthesiol Scand*, **44**: 280, 2000
36. Cunniffe, M. G., McAnena, O. J., Dar, M. A. et al.: A prospective randomized trial of intraoperative bupivacaine irrigation for management of shoulder-tip pain following laparoscopy. *Am J Surg*, **176**: 258, 1998
37. Draper, K., Jefson, R., Jongeward, R., Jr. et al.: Duration of postlaparoscopic pneumoperitoneum. *Surg Endosc*, **11**: 809, 1997
38. Stanley, I. R., Laurence, A. S., and Hill, J. C.: Disappearance of intraperitoneal gas following gynaecological laparoscopy. *Anaesthesia*, **57**: 57, 2002
39. Di Massa, A., Avella, R., and Gentili, C.: Respiratory dysfunction related to diaphragmatic shoulder pain after abdominal and pelvic laparoscopy. *Minerva Anesthesiol*, **62**: 171, 1996
40. Suzuki, K., Kageyama, S., Hirano, Y. et al.: Comparison of 3 surgical approaches to laparoscopic adrenalectomy: a nonrandomized, background matched analysis. *J Urol*, **166**: 437, 2001
41. Rassweiler, J., Frede, T., Henkel, T. O. et al.: Nephrectomy: A comparative study between the transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic versus the open approach. *Eur Urol*, **33**: 489, 1998
42. McDougall, E. M. and Clayman, R. V.: Laparoscopic nephrectomy for benign disease: comparison of the transperitoneal and retroperitoneal approaches. *J Endourol*, **10**: 45, 1996

43. Coptcoat, M. J.: Overview of extraperitoneal laparoscopy. *Endosc Surg Allied Technol*, **3**: 1, 1995
44. Sung, G. T. and Gill, I. S.: Anatomic landmarks and time management during retroperitoneoscopic radical nephrectomy. *J Endourol*, **16**: 165, 2002
45. Gill, I. S., Desai, M. M., Kaouk, J. H. et al.: Laparoscopic partial nephrectomy for renal tumor: duplicating open surgical techniques. *J Urol*, **167**: 469, 2002
46. Rehman, J., Landman, J., Sundaram, C. et al.: Missed anterior crossing vessels during open retroperitoneal pyeloplasty: laparoscopic transperitoneal discovery and repair. *J Urol*, **166**: 593, 2001
47. Fernandez-Cruz, L., Saenz, A., Benarroch, G. et al.: Laparoscopic unilateral and bilateral adrenalectomy for Cushing's syndrome. Transperitoneal and retroperitoneal approaches. *Ann Surg*, **224**: 727, 1996
48. Salomon, L., Soulie, M., Mouly, P. et al.: Experience with retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy in 115 procedures. *J Urol*, **166**: 38, 2001
49. Takeda, M., Go, H., Watanabe, R. et al.: Retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy for functioning adrenal tumors: comparison with conventional transperitoneal laparoscopic adrenalectomy. *J Urol*, **157**: 19, 1997
50. Ono, Y., Kinukawa, T., Hattori, R. et al.: Laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma: a five-year experience. *Urology*, **53**: 280, 1999
51. Janetschek, G., Jeschke, K., Peschel, R. et al.: Laparoscopic surgery for stage T1 renal cell carcinoma: radical nephrectomy and wedge resection. *Eur Urol*, **38**: 131, 2000
52. Hernandez, F., Rha, K. H., Pinto, P. A. et al.: Laparoscopic nephrectomy: assessment of morcellation versus intact specimen extraction on postoperative status. *J Urol*, **170**: 412, 2003
53. Gill, I. S., Meraney, A. M., Schweizer, D. K. et al.: Laparoscopic radical nephrectomy in 100 patients: a single center experience from the United States. *Cancer*, **92**: 1843, 2001
54. Cicco, A., Salomon, L., Hoznek, A. et al.: Results of retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy. *J Endourol*, **15**: 355, 2001
55. Rassweiler, J., Frede, T., Henkel, T. O. et al.: Nephrectomy: A comparative study between the transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic versus the open approach. *Eur Urol*, **33**: 489, 1998
56. Naya, Y., Nagata, M., Ichikawa, T. et al.: Laparoscopic adrenalectomy: comparison of transperitoneal and retroperitoneal approaches. *BJU Int*, **90**: 199, 2002

57. Guazzoni, G., Cestari, A., Montorsi, F. et al.: Current role of laparoscopic adrenalectomy. *Eur Urol*, **40**: 8, 2001
58. Turk, I. A., Davis, J. W., Winkelmann, B. et al.: Laparoscopic dismembered pyeloplasty - the method of choice in the presence of an enlarged renal pelvis and crossing vessels. *Eur Urol*, **42**: 268, 2002
59. Jarrett, T. W., Chan, D. Y., Charambura, T. C. et al.: Laparoscopic pyeloplasty: the first 100 cases. *J Urol*, **167**: 1253, 2002
60. Soulie, M., Salomon, L., Patard, J. J. et al.: Extraperitoneal laparoscopic pyeloplasty: a multicenter study of 55 procedures. *J Urol*, **166**: 48, 2001