

Entrée laparoscopique : Analyse des techniques, de la technologie et des complications

La présente directive clinique a été examinée et approuvée par le comité exécutif et le Conseil de la Société des obstétriciens et gynécologues du Canada.

AUTEURS PRINCIPAUX

George A. Vilos, MD, FRCSC
 Artin Ternamian, MD, FRCSC
 Jeffrey Dempster, MD, FRCSC
 Philippe Y. Laberge, MD, FRCSC

COMITÉ DE PRATIQUE CLINIQUE-GYNÉCOLOGIE

George Vilos, MD, FRCSC (président), London (Ont.)
 Guylaine Lefebvre, MD, FRCSC (ancienne présidente), Toronto (Ont.)
 Catherine Allaire, MD, FRCSC, Vancouver (C.-B.)
 Jagmit Arneja, MD, FRCSC, Winnipeg (Man.)
 Colin Birch, MD, FRCSC, Calgary (Alb.)
 Tina Dempsey, MD, Wolfeboro (NH)
 Jeffrey Dempster, MD, FRCSC, Halifax (N.-É.)
 Philippe Yves Laberge, MD, FRCSC, Ste-Foy (Québec)
 Dean Leduc, MD, Orleans (Ont.)
 Valerie Turnbull, inf. aut., Winnipeg (Man.)
 Frank Potestio, MD, FRCSC, Thunder Bay (Ont.)

Résumé

Objectif : Offrir une orientation clinique, fondée sur les meilleures données disponibles, quant aux techniques d'entrée laparoscopique, à la technologie mise en cause et aux complications qui leur sont associées.

Options : La technologie et les techniques d'entrée laparoscopique analysées aux fins de la rédaction de la présente directive clinique comprennent le pneumopéritoine classique (Veress/trocart), la technique ouverte (Hasson), l'insertion directe d'un trocart, l'utilisation de trocars jetables munis d'un dispositif de protection, les trocars à expansion radiale et les systèmes d'entrée optiques.

Mots clés : Laparoscopy, entry, pneumoperitoneum, Veress needle, Hasson technique, visual entry system

Issues : La mise en œuvre de la présente directive clinique devrait optimiser la prise de décision quant à la technique à utiliser pour pénétrer dans l'abdomen au cours de la laparoscopie.

Résultats : Des recherches ont été menées dans Medline, PubMed et la base de données Cochrane afin d'y trouver les articles de langue anglaise traitant de cette question, publié avant la fin septembre 2005, au moyen des mots clés suivants : *laparoscopic entry, laparoscopy access, pneumoperitoneum, Veress needle, open (Hasson), direct trocar, visual entry, shielded trocars, radially expanded trocars* et *laparoscopic complications*.

Valeurs : La qualité des résultats a été évaluée au moyen des critères décrits dans le rapport du Groupe d'étude canadien sur l'examen de santé périodique.

Recommandations et déclaration sommaire

1. L'entrée laparoscopique au travers du quadrant supérieur gauche (QSG, point de Palmer) devrait être envisagée pour les patientes chez lesquelles la présence d'adhérences périombilicales est connue ou soupçonnée, qui présentent une hernie ombilicale ou des antécédents d'hernie ombilicale, ou à la suite de l'échec de trois tentatives d'insufflation au niveau de l'ombilic. (II-2 A)
 D'autres points d'insertion, telle que l'insufflation transutérine de CO₂ au moyen d'une aiguille de Veress, peuvent être envisagés lorsque les insertions ombilicales et au travers du QSG ont échouées ou ont été écartées. (I-A)
2. Les divers essais et contrôles de sécurité en ce qui a trait à l'aiguille de Veress n'offrent que très peu de renseignements utiles sur le positionnement de cette dernière. Il ne s'avère donc pas nécessaire de les mettre en œuvre au moment d'insérer l'aiguille de Veress. Cependant, on devrait éviter d'imprimer un léger mouvement de va-et-vient à l'aiguille de Veress, puisque cette manœuvre peut en fait transformer une lésion par perforation de 1,6 mm de diamètre en lésion viscérale ou vasculaire pouvant atteindre jusqu'à 1 cm de diamètre. (II-1 A)
3. La pression Veress intrapéritonéale (pression VIP \leq 10 mm Hg) constitue un indicateur fiable du bon positionnement intrapéritonéal de l'aiguille de Veress; ainsi, il s'avère approprié de fixer la source de CO₂ à l'aiguille de Veress au moment de l'entrée. (II-1 A)
4. Le soulèvement de la paroi abdominale antérieure au moment de l'insertion de l'aiguille de Veress ou du trocart principal n'est pas systématiquement recommandé, puisqu'il ne permet pas de prévenir les lésions viscérales ou vasculaires. (II-2 B)
5. L'angle d'insertion de l'aiguille de Veress devrait varier en fonction de l'IMC de la patiente, soit de 45° chez les femmes de poids normal à 90° chez les femmes obèses. (II-2 B)

Les directives cliniques font état des percées récentes et des progrès cliniques et scientifiques à la date de publication de celles-ci et peuvent faire l'objet de modifications. Il ne faut pas interpréter l'information qui y figure comme l'imposition d'un mode de traitement exclusif à suivre. Un établissement hospitalier est libre de dicter des modifications à apporter à ces opinions. En l'occurrence, il faut qu'il y ait documentation à l'appui de cet établissement. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sans une permission écrite de la SOGC.

6. Le volume de CO₂ insufflé au moyen de l'aiguille de Veress devrait être fonction de la pression intra-abdominale. La caractéristique adéquate du pneumopéritoine devrait être déterminé par une pression se situant entre 20 et 30 mm Hg, et non par un volume de CO₂ prédéterminé. (II-1 A)
7. Dans le cadre du mode d'entrée faisant appel à l'aiguille de Veress, il est possible d'accroître la pression abdominale tout juste avant l'insertion du premier trocart. La technique d'entrée laparoscopique sous haute pression intrapéritonéale (entrée HP) n'entraîne pas, chez les femmes en santé, des effets indésirables quant à la fonction cardiopulmonaire. (II-1 A)
8. La technique d'entrée ouverte peut être utilisée à titre de solution de rechange à la technique de l'aiguille de Veress; cependant, force est de constater que la plupart des gynécologues privilégient cette dernière. Aucun résultat ne permet d'établir que l'entrée ouverte est supérieure ou inférieure aux autres techniques d'entrée actuellement disponibles. (II-2 C)
9. L'insertion directe d'un trocart sans création préalable d'un pneumopéritoine peut être considérée comme une solution de rechange sûre à la technique de l'aiguille de Veress. (II-2)
10. L'insertion directe d'un trocart est associée à un nombre moindre de complications attribuables à l'insufflation (telles que l'embolie gazeuse) et constitue une technique plus rapide que la technique de l'aiguille de Veress. (I)
11. Pour entraîner une baisse de l'incidence des lésions associées à l'entrée dans l'abdomen, il pourrait s'avérer approprié d'avoir recours à des trocarts munis d'un dispositif de protection. Cependant, aucun résultat n'indique qu'ils entraînent une baisse du nombre des lésions viscérales et vasculaires qui surviennent dans le cadre de l'accès laparoscopique. (II-B)
12. Les trocarts à expansion radiale ne sont pas considérés comme étant supérieurs aux trocarts traditionnels. Bien que le fait qu'ils disposent d'une pointe émoussée puisse offrir une certaine protection contre les lésions, la force nécessaire à leur insertion est considérablement supérieure à celle que nécessitent les trocarts jetables. (I-A)
13. Bien que le système d'entrée par canule optique puisse offrir un avantage, par comparaison avec les trocarts traditionnels, puisqu'il permet une entrée optique sans entrave, cet avantage n'a cependant pas encore fait l'objet d'une exploration exhaustive. Les systèmes trocart-canule d'entrée optiques ont l'avantage de minimiser le diamètre de l'orifice d'entrée et de réduire la force nécessaire à l'insertion. Les trocarts d'entrée optiques ne sont pas supérieurs aux autres trocarts, puisqu'ils ne permettent pas d'éviter les lésions viscérales et vasculaires. (2 B)

J Obstet Gynaecol Can, vol. 29, n° 5, 2007, p. 448-465

INTRODUCTION

La laparoscopie (du Grec : *Laparo*-abdomen, *Scopein*-examiner) est l'art d'examiner la cavité abdominale et son contenu. Elle nécessite l'insertion d'une canule dans la paroi abdominale, la distension de la cavité abdominale au moyen d'un gaz ou d'air (pneumopéritoine), ainsi que la visualisation et l'examen du contenu de l'abdomen au moyen d'un télescope à éclairage. Grâce à l'arrivée des caméras vidéo et d'autres instruments connexes, la laparoscopie est rapidement passée de simple procédé diagnostique à moyen d'intervention pour l'occlusion des trompes de Fallope à des fins de stérilisation et, par la suite, pour l'exécution de nombreuses chirurgies

dans toutes les disciplines et pour une riche gamme d'indications.

La mise en œuvre d'une intervention à effraction minimale comporte de nombreux avantages pour les patientes, les systèmes de soins de santé et l'ensemble de la société. Une méta-analyse portant sur 27 essais comparatifs randomisés s'est affairée à comparer la laparoscopie et la laparotomie en ce qui a trait aux interventions gynécologiques bénignes¹. Les auteurs en sont venus à la conclusion que le risque de complications mineures à la suite d'une chirurgie gynécologique était de 40 % moins élevé dans le cas de la laparoscopie que dans celui de la laparotomie, et ce, bien que le risque de complications majeures soit pratiquement le même dans les deux cas. Le risque global de connaître quelque complication que ce soit est de 8,9 % dans le cas de la laparoscopie, par comparaison avec 15,2 % dans le cas de la laparotomie (risque relatif [RR], 0,6; intervalle de confiance [IC] à 95 %, 0,5-0,7). Bien qu'il n'existe aucune différence entre la laparoscopie et la laparotomie en matière de risque de complications majeures (1,4 % dans chaque cas, RR, 1,0; IC à 95 %, 0,6-1,7), les complications mineures étaient considérablement moins fréquentes dans le cas de la laparoscopie (7,5 %, par comparaison avec 13,8 %, RR, 0,6; IC à 95 %, 0,5-0,7)¹.

Une analyse Cochrane d'essais mettant en jeu 324 patientes en est arrivée à la conclusion que la chirurgie laparoscopique visant des tumeurs ovariennes bénignes était associée à un risque moindre de connaître quelque effet indésirable chirurgical que ce soit, à une atténuation de la douleur et à une hospitalisation plus courte, par comparaison avec la laparotomie. Aucune différence n'a été constatée entre ces modes d'intervention en matière d'infections postopératoires et de récurrence tumorale².

Le mode d'accès à l'abdomen est le défi lié à la laparoscopie qui est particulièrement associé à l'insertion d'instruments chirurgicaux au travers de petites incisions. Cet accès est donc associé à des lésions affectant le tractus gastro-intestinal et les principaux vaisseaux sanguins, et au moins 50 % de ces complications majeures surviennent avant le début de la chirurgie prévue³⁻⁸. Ce taux de complication est demeuré le même au cours des 25 dernières années⁸. La plupart des lésions sont attribuables à l'insertion du trocart ombilical principal⁹. La morbidité et la mortalité se trouvent intensifiées lorsque les laparoscopistes ou les patientes ne reconnaissent pas la présence de lésions assez tôt ou ne les prennent pas en charge assez rapidement⁹.

Au cours du dernier siècle, plusieurs techniques, approches et instruments ont été élaborés en vue de minimiser les lésions associées à l'entrée dans l'abdomen, dont l'entrée Veress-pneumopéritoine-trocart « classique » ou fermée¹⁰, la technique ouverte (Hasson)¹¹, l'insertion directe d'un

Critères d'évaluation des résultats et de classification des recommandations, fondés sur ceux du Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs

Niveaux de résultats*	Catégories de recommandations†
I : Résultats obtenus dans le cadre d'au moins un essai comparatif convenablement randomisé.	A. On dispose de données suffisantes pour appuyer la mesure clinique de prévention.
II-1 : Résultats obtenus dans le cadre d'essais comparatifs non randomisés bien conçus.	B. On dispose de données acceptables pour appuyer la mesure clinique de prévention.
II-2 : Résultats obtenus dans le cadre d'études de cohortes (prospectives ou rétrospectives) ou d'études analytiques cas-témoins bien conçues, réalisées de préférence dans plus d'un centre ou par plus d'un groupe de recherche.	C. Les données existantes sont contradictoires et ne permettent pas de formuler une recommandation pour ou contre l'usage de la mesure clinique de prévention; cependant, d'autres facteurs peuvent influencer sur la prise de décision.
II-3 : Résultats découlant de comparaisons entre différents moments ou différents lieux, ou selon qu'on a ou non recours à une intervention. Des résultats de première importance obtenus dans le cadre d'études non comparatives (par exemple, les résultats du traitement à la pénicilline, dans les années 1940) pourraient en outre figurer dans cette catégorie.	D. On dispose de données acceptables pour déconseiller la mesure clinique de prévention. E. On dispose de données suffisantes pour déconseiller la mesure clinique de prévention.
III : Opinions exprimées par des sommités dans le domaine, fondées sur l'expérience clinique, études descriptives ou rapports de comités d'experts.	I. Les données sont insuffisantes (d'un point de vue quantitatif ou qualitatif) et ne permettent pas de formuler une recommandation; cependant, d'autres facteurs peuvent influencer sur la prise de décision.

*La qualité des résultats signalés dans les présentes directives cliniques a été établie conformément aux critères d'évaluation des résultats présentés dans le Rapport du Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs²⁴.

† Les recommandations que comprennent les présentes directives cliniques ont été classées conformément à la méthode de classification décrite dans le Rapport du Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs²⁴.

trocart sans création préalable d'un pneumopéritoine¹², l'utilisation de trocarts jetables munis d'un dispositif de protection¹³⁻¹⁵, l'aiguille de Veress optique^{16,17}, les trocarts optiques^{18,19}, les trocarts à expansion radiale^{20,21} et une canule à accès visuel, réutilisable et sans trocart^{22,23}. Chacun de ces modes d'entrée jouit d'un certain degré de popularité en fonction de la formation, de l'expérience et des préférences du chirurgien, ainsi qu'en fonction de la variabilité régionale et interdisciplinaire.

La présente directive clinique examine les meilleures données disponibles sur chacune des techniques d'entrée laparoscopique existantes et formule des recommandations conformes aux lignes directrices émises par le Groupe d'étude canadien sur l'examen de santé périodique (Tableau 1)²⁴.

LAPAROSCOPIE À ENTRÉE FERMÉE (CLASSIQUE)

Historique

La technique laparoscopique classique, dite à entrée fermée, nécessite l'incision de la peau abdominale au moyen d'un scalpel, l'insufflation d'air ou d'un gaz dans l'abdomen (création d'un pneumopéritoine) et l'insertion d'un système trocart/canule acéré dans l'abdomen. À la suite du retrait du trocart acéré, la cavité abdominale est examinée au moyen d'un télescope à éclairage inséré dans la canule.

La première laparoscopie à être pratiquée chez l'homme a été menée par Jacobeus, en Suède, en 1910²⁵. Au Canada, la

laparoscopie a été lancée par le Dr Victor Gomel, Université de Colombie-Britannique, le Dr Jacques Rioux, Université Laval, Québec, et le Dr Albert Yuzpe, Université de Western Ontario, en 1970²⁶.

CRÉATION D'UN PNEUMOPÉRITOINE : L'AIGUILLE DE VERESS

En 1947, le docteur français Raoul Palmer a popularisé l'utilisation de l'aiguille de Veress pour insuffler du CO₂, en vue de créer un pneumopéritoine aux fins de la laparoscopie, et a par la suite publié un article sur l'innocuité de cette pratique fondé sur son expérience auprès de ses 250 premiers patients¹⁰. Le Dr Palmer y insistait sur le fait que la création d'un pneumopéritoine demeurait une première étape cruciale; celle-ci est néanmoins encore associée à des complications reconnues.

Plusieurs sondages indiquent que la plupart des gynécologues pratiquant la laparoscopie de par le monde utilisent la technique « aiguille de Veress-pneumopéritoine-trocarter principal » pour avoir accès à l'abdomen^{8,27-33}. Dans le cadre d'un sondage canadien mené auprès de 407 (51 % de répondants) obstétriciens-gynécologues, 96,3 % d'entre eux ont signalés qu'ils procédaient toujours à la création d'un pneumopéritoine avant d'insérer le trocart principal; 1,2 %, qu'ils y procédaient parfois; et 2 %, qu'ils n'y procédaient jamais (0,5 % des répondants n'ont fait aucun commentaire

à ce sujet)²⁷. Qui plus est, 26,4 % des répondants avaient déjà fait face à des lésions (aux vaisseaux ou aux organes) attribuables à l'aiguille de Veress, tandis que 25,6 % et 15,0 % des répondants avaient déjà fait face à des lésions (aux vaisseaux ou aux organes) attribuables aux trocars principal et secondaire, respectivement²⁷.

Points d'insertion de l'aiguille de Veress

Habituellement, l'aiguille de Veress est insérée dans la partie ombilicale, dans le plan médiogastrique, avec ou sans stabilisation ou soulèvement de la paroi abdominale antérieure. Pour les patientes chez lesquelles la présence d'adhérences périombilicales est connue ou soupçonnée, ou encore à la suite de l'échec de trois tentatives de créer un pneumopéritoine, d'autres points d'insertion de l'aiguille de Veress peuvent être envisagés³⁴⁻³⁷.

Insufflation de CO₂ au travers du quadrant supérieur gauche (QSG, point de Palmer)

Chez les patientes ayant déjà subi une laparotomie, le Dr Palmer prônait l'insertion de l'aiguille de Veress 3 cm sous le bord hypocondriaque gauche de la ligne médioclaviculaire¹⁰. Cette technique devrait être envisagée tant chez les patientes obèses que chez les patientes très minces. Chez ces dernières, particulièrement celles qui présentent un promontoire sacré saillant et un bassin androïde, les grands vaisseaux se situent à 1 à 2 cm sous l'ombilic^{38,39}; tandis que chez les femmes obèses, l'ombilic fait l'objet d'une déviation caudale par rapport à la bifurcation aortique⁴⁰.

L'insufflation à partir du QSG nécessite la vidange de l'estomac au moyen d'une aspiration gastrique par voie nasale et l'insertion de l'aiguille de Veress perpendiculairement à la peau. Cette technique ne devrait pas être mise en œuvre chez les patientes ayant déjà subi une chirurgie splénique ou gastrique, ou présentant une hépatosplénomégalie importante, une hypertension portale ou des masses gastropancréatiques⁴¹. La région ombilicale comporte considérablement plus de tissus adipeux sous-cutanés que le point d'insertion QSG. Tulikangas et coll. ont constaté la présence d'une corrélation positive entre l'indice de masse corporelle (IMC) et la distance entre divers organes intra-abdominaux et le point d'insertion⁴¹. À la suite de la création d'un pneumopéritoine, des trocars de divers diamètres et de diverses formes peuvent être insérés au même point que l'aiguille de Veress, le tout étant suivi de l'insertion sous vision directe de systèmes trocar/canule supplémentaires, au besoin⁴²⁻⁵⁰.

Insufflation transutérine de CO₂ au moyen d'une aiguille de Veress

Au moyen d'une longue aiguille de Veress, il est possible de procéder transvaginalement à la création d'un

pneumopéritoine au travers du fond de l'utérus⁵¹⁻⁵⁶. Cette technique s'est avérée particulièrement utile chez les femmes obèses^{53,55,56}. Dans le cadre d'une étude portant sur 138 femmes dont le poids se situait entre 250 lb et 400 lb, l'incapacité de créer un pneumopéritoine par l'ombilic s'est manifestée chez 13,8 % des participantes (5/36); par l'utérus, chez 3,6 % (3/83); par la région hypocondriaque, chez 8,3 % (1/12); et au moyen de la technique ouverte (Hasson), chez 28,6 % (2/7)⁵⁵. Une étude prospective randomisée s'est affairée à comparer la voie sous-ombilicale conventionnelle à la voie transutérine chez 100 femmes présentant un excès de poids et obèses (IMC \geq 25 kg/m²), en ce qui a trait à la création d'un pneumopéritoine⁵⁶. Dans le groupe sous-ombilical, un pneumopéritoine a été créé dans un rapport (perforations/pneumopéritoine) de 56/49 (1,14) et un seul échec a été constaté; toutefois, dans le groupe transutérin, le rapport a été de 53/51 (1,04)⁵⁶.

Insufflation transcul-de-sac de CO₂

Il a été signalé que le cul-de-sac vaginal postérieur constituait un autre point au travers duquel un pneumopéritoine pouvait être créé⁵⁷, particulièrement chez les femmes obèses⁵⁸.

Insufflation de CO₂ au travers du 9^e ou du 10^e espace intercostal

Puisque le péritoine pariétal adhère à la sous-face des côtes dans la région du rebord costal, certains gynécologues insèrent l'aiguille de Veress au travers du 9^e ou du 10^e espace intercostal^{48,50,59}. Les critères d'inclusion et d'exclusion sont les mêmes que ceux qui s'appliquent à l'insertion au travers du QSG. L'aiguille de Veress est insérée directement au travers de l'espace intercostal à la ligne axillaire antérieure, le long de la surface supérieure de la côte inférieure, afin d'éviter de causer des lésions au paquet vasculo-nerveux sous-jacent.

À la suite de la création d'un pneumopéritoine, dont la pression se situe entre 20 et 25 mm Hg, des laparoscopes de 5 mm sont insérés dans le point de Palmer, à des fins d'inspection, et sont suivis de trocars supplémentaires, insérés sous vision directe, visant à faciliter la chirurgie requise et/ou à effectuer une adhésiolyse, au besoin.

Une analyse rétrospective portant sur 918 insufflations effectuées au travers du 9^e espace intercostal a constaté un cas de perforation gastrique et un cas de perforation pleurale (ayant causé un pneumothorax) attribuables à l'aiguille de Veress⁵⁰.

Défis

Adhérences à la paroi abdominale antérieure

La présence d'adhérences à la région ombilicale est constatée dans près de 10 % de toutes les laparoscopies⁴⁷.

Une série de 4 532 laparoscopies a indiqué une incidence de seulement 0,2 sur 1 000⁶⁰. Chez les femmes n'ayant jamais subi une chirurgie abdominale, la présence d'adhérences ombilicales est constatée dans de 0 % à 0,68 % des laparoscopies. Les taux d'adhérences ombilicales vont de 0 % à 15 % chez les femmes qui ont déjà subi une chirurgie laparoscopique; de 20 % à 28 %, chez celles qui ont déjà subi une laparotomie faisant appel à une incision suspubienne horizontale; et de 50 % à 60 %, chez celles qui ont déjà subi une laparotomie faisant appel à une incision longitudinale^{47,50,61,62}. Les incisions médianes pratiquées en raison d'indications gynécologiques ont engendré considérablement plus d'adhérences (109/259, 42 %) que tous les types d'incisions pratiquées en raison d'indications obstétricales (12/55, 22 %)⁶².

Dans certains protocoles de recherche, l'on a constaté que le recours à l'échographie préopératoire pour déceler les adhérences à la paroi antérieure s'avérait utile; cependant, d'autres évaluations se doivent d'être menées, puisque nous ne disposons toujours pas de données suffisantes pour recommander l'utilisation systématique de l'échographie préopératoire^{63,64}. Chez 58 sujets sur 69, les constatations laparoscopiques ou laparotomiques ont confirmé les constatations échographiques de « glissement viscéral restreint » en présence d'adhérences viscérales⁶³.

Angle d'insertion de l'aiguille de Veress

Hurd et coll. se sont penchés sur le recours à la tomodynamométrie (TDM) chez 38 femmes en âge de procréer n'ayant pas été anesthésiées. Ils ont constaté que, en moyenne, l'ombilic faisait l'objet d'une déviation caudale par rapport à la bifurcation aortique de 0,4 cm, de 2,4 cm et de 2,9 cm chez les personnes de poids normal (IMC < 25 kg/m²), les personnes qui présentaient un excès de poids (IMC 25–30 kg/m²) et les personnes obèses (IMC > 30 kg/m²), respectivement. Dans tous les cas, l'ombilic était en direction céphalique par rapport à l'endroit où la veine iliaque primitive gauche croisait le plan médian au niveau du promontoire sacré³⁸. Ainsi, l'angle d'insertion de l'aiguille de Veress devrait varier, respectivement, de 45° chez les femmes non obèses à 90° chez les femmes très obèses⁴⁰.

Essais et contrôles de sécurité en ce qui a trait à l'aiguille de Veress

Plusieurs études ont décrit les tests et les techniques permettant de déterminer le bon positionnement de l'aiguille de Veress. Parmi ces tests et ces techniques, on trouve le double clic qu'émet l'aiguille de Veress, le test d'aspiration, le test de la goutte suspendue de solution saline⁶⁵, le test du « souffle »⁶⁶ et le test de la seringue^{34,37,67,68}. Bien que tous ces tests et toutes ces techniques puissent s'avérer utiles pour obtenir accès à la cavité

péritonéale, le fait que l'on constate encore des lésions viscérales et vasculaires démontre qu'ils ne sont pas à toute épreuve. En fait, une récente étude prospective a indiqué que les tests de double clic, d'aspiration et de goutte suspendue n'offraient que très peu de renseignements utiles sur le positionnement de l'aiguille de Veress⁶⁹. Compte tenu des données récentes, le fait de ne pas effectuer ces tests ne devrait plus être considéré comme un manquement aux normes de soins ou une négligence⁶⁹.

Certains chirurgiens impriment un léger mouvement de va-et-vient à l'aiguille de Veress, pensant ainsi libérer le bout de cette dernière d'un organe qu'elle aurait touché et en confirmer le bon positionnement intra-abdominal. Cependant, cette manœuvre peut en fait transformer une lésion par perforation de 1,6 mm de diamètre en lésion viscérale ou vasculaire pouvant atteindre jusqu'à 1 cm de diamètre⁷⁰.

Soulèvement de la paroi abdominale antérieure

Bon nombre de chirurgiens préconisent le soulèvement manuel (ou encore au moyen de pinces à compresse) de la partie inférieure de la paroi abdominale, au moment de l'insertion de l'aiguille de Veress ou du trocart principal^{14,71}. Une étude a fait appel à un orifice suspubien pour comparer l'efficacité du soulèvement manuel sous l'ombilic à celle du soulèvement au moyen de pinces à compresse placées dans l'ombilic et à 2 cm de ce dernier⁷¹. Les auteurs de cette étude ont indiqué que seules les pinces à compresse permettaient un soulèvement significatif du péritoine (moyenne de 6,8 cm au-dessus des viscères) se maintenant face à la force de l'insertion du trocart principal⁷¹. Cependant, en utilisant cette technique, un chirurgien a causé des lésions aortiques chez deux patientes en un mois⁷².

Hill et Maher ont recensé 26 (4,8 %) perforations omentales, en présence d'un soulèvement (manuel) de l'épiploon et de la paroi antérieure, dans le cadre de 542 insertions directes de trocarts à des fins laparoscopiques⁷³.

Nombre de tentatives d'insertion de l'aiguille de Veress

Des études ont indiqué que la fréquence du positionnement de l'aiguille de Veress dans la cavité péritonéale dès la première tentative se situait entre 85,5 % et 86,9 %^{69,74}; deux tentatives se sont avérées nécessaires dans de 8,5 % à 11,6 % des interventions; trois tentatives, dans de 2,6 % à 3,0 % des interventions; et plus de trois tentatives, dans de 0,3 % à 1,6 % des interventions^{69,74}.

Les taux de complication se répartissaient comme suit : une tentative, de 0,8 % à 16,3 %; deux tentatives, de 16,31 % à 37,5 %; trois tentatives, de 44,4 % à 64 %; et plus de trois tentatives, de 84,6 % à 100 %. L'insufflation

extrapéritonéale, les lésions omentales et intestinales et l'échec de la laparoscopie constituaient les complications en question^{69,74}.

Insufflation extrapéritonéale

L'insufflation extrapéritonéale est l'une des complications les plus courantes de la laparoscopie; elle mène fréquemment à l'abandon de l'intervention, puisque les tentatives subséquentes de créer un pneumopéritoine ne portent habituellement pas fruit^{12,75,76}. Dans le cadre d'une étude, une insufflation préperitonéale s'est produite dans 2,7 %, 15 %, 44,4 % et 100 % des cas à une, à deux, à trois et à plus de trois tentatives, respectivement⁶⁹.

Kabukoba et Skillern ont décrit une technique permettant de composer avec une insufflation extrapéritonéale qui nécessite que le laparoscope demeure dans l'espace préperitonéal et que le gaz ne soit pas évacué. L'aiguille de Veress est par la suite réintroduite dans l'espace préperitonéal, devant le télescope, et est guidée visuellement jusque dans la cavité péritonéale⁷⁷.

Modifications apportées à l'aiguille de Veress

Aiguille de Veress dotée d'un capteur de pression

Une aiguille de Veress modifiée (dotée d'un capteur de pression), en vue d'offrir au chirurgien une rétroaction immédiate dès que la pointe pénètre dans la cavité péritonéale, a été décrite⁷⁸.

Aiguille de Veress optique (minilaparoscopie)

L'aiguille de Veress a été modifiée de façon à présenter un diamètre de 2,1 mm et une canule de 10,5 cm de longueur; elle permet ainsi l'insertion d'un mince ($\leq 1,2$ mm de diamètre) minilaparoscope à fibre optique, semi-rigide, de degré zéro. Ce système peut être inséré dans l'ombilic ou dans le quadrant supérieur gauche; de plus, les orifices auxiliaires subséquents sont insérés sous vision directe^{16,17}.

Pendant l'insertion de l'unité assemblée (aiguille de Veress, canule et télescope), le chirurgien assiste, grâce au moniteur, à une cascade de séquences en couleurs qui représentent les différentes couches de la paroi abdominale: les tissus adipeux sous-cutanés apparaissent jaunes; le fascia, blanc; le muscle droit antérieur, rouge; et le péritoine, translucide ou brillant^{79,80}. Lorsque l'aiguille de Veress pénètre dans le péritoine, on peut constater la formation de bulles de CO₂ et, peu de temps après, visualiser les structures intra-abdominales. Par contre, certains chirurgiens insèrent d'abord l'aiguille de Veress optique, procèdent à l'insufflation, puis insèrent le minilaparoscope^{17,47,49}.

Chez les patientes dont la paroi abdominale présente des incisions longitudinales, l'utilisation du système de Veress optique au travers du QSG et l'insertion d'orifices auxiliaires sous vision directe peut constituer une solution

de rechange plus sûre. Cependant, dans le cadre d'une étude prospective portant sur 184 cas, deux perforations intestinales ont eu lieu⁸¹. Ainsi, les risques prédictifs relatifs de l'aiguille de Veress optique demeurent incertains en l'absence d'études randomisées^{47,82}.

Pression Veress intrapéritonéale (pression VIP)

Plusieurs chercheurs ont signalé que l'obtention de pressions initiales d'insufflation intrapéritonéales ≤ 10 mm Hg indiquait que l'aiguille de Veress avait été bien positionnée^{69,74,83-87}. Des études prospectives en sont également venues à la conclusion que l'obtention de pressions intra-abdominales initiales d'au plus 10 mm Hg indiquait le bon positionnement de l'aiguille de Veress, et ce, peu importe l'habitue, la parité ou l'âge de la patiente^{86,87}. En fait, une autre étude en est venue à la conclusion que la pression initiale de gaz (≤ 9 mm Hg) constituait la seule mesure précise du bon positionnement intrapéritonéal de l'aiguille de Veress⁶⁹. Enfin, une étude récente a confirmé que la pression initiale d'insufflation intrapéritonéale (≤ 10 mm Hg) présentait une corrélation positive avec le poids et l'IMC de la patiente, et une corrélation négative avec la parité de celle-ci⁸⁷.

Pneumopéritoine adéquat

Une certaine controverse entoure la définition de ce qui constitue un pneumopéritoine « adéquat », « approprié » ou « suffisant » avant l'insertion du trocart principal. Traditionnellement, il a été défini comme un volume arbitraire allant de 1 L à 4 L de CO₂⁷⁴ ou une pression intrapéritonéale arbitraire allant de 10 à 15 mm Hg⁷⁴. Richardson et Sutton ont mené une étude prospective qui portait sur 836 patientes subissant une laparoscopie, en vue de déterminer les complications associées à la première entrée; ils ont utilisé la technique du volume (n = 291) et la technique de la pression (n = 335, pression médiane de 14 mm Hg) à titre de critères d'évaluation⁷⁴. Le volume moyen de CO₂ utilisé dans le groupe « technique de la pression » était considérablement supérieur à celui du groupe « technique du volume » (4,3 L, par comparaison avec 2,8 L; P > 0,01) et le taux de complication qu'a connu le groupe « technique de la pression » était considérablement moindre que celui du groupe « technique du volume » (4,1 %, par comparaison avec 8,2 %; $\chi^2 = 5,22$, degré de liberté = 1, 0,5 > P > 0,02), à tous les niveaux d'expérience d'opérateur. Les auteurs ont laissé entendre que la technique de la pression devrait être universellement adoptée⁷⁴.

Entrée sous haute pression (entrée HP)

Bien que la technique de la pression ait été adoptée par de nombreux chirurgiens à l'échelle internationale, le volume approprié pour établir une pression intra-abdominale

adéquate porte toujours à la controverse. Des pressions finales de jusqu'à 10 mm Hg⁸⁸, de 15 mm Hg^{84,89,90}, de 14 à 18 mm Hg⁹¹, de 20 mm Hg^{50,69} et même de 25^{48,83,86,92,93} à 30 mm Hg⁹³⁻⁹⁵ comptent toutes leurs défenseurs.

La raison d'être de la technique d'entrée sous haute pression se résume au fait qu'elle engendre une contracture de la paroi abdominale antérieure plus importante et une bulle intra-abdominale de CO₂ plus profonde que la technique traditionnelle limitant le volume du pneumopéritoine à 2 L à 4 L. Une étude a déterminé que des volumes de 3 L et de 4 L de CO₂ insufflé permettaient d'établir des pressions intrapéritonéales de 10 et de 15 mm Hg, respectivement⁹². La même étude a démontré que lorsqu'une force vers le bas de 3 kg était imprimée à un trocart ombilical, la bulle intra-abdominale de CO₂ était réduite à néant en présence d'une pression de 15 mm Hg et que l'extrémité du trocart entraînait en contact avec le contenu abdominal; lorsque la même force était imprimée en présence d'une pression de 25 mm Hg, une bulle de CO₂ d'au moins 4 cm de profondeur était maintenue dans tous les cas et l'extrémité du trocart n'entraînait jamais en contact avec le contenu abdominal⁹². Il a été déterminé que l'insertion d'un trocart nécessitait entre 4 et 6 kg de force et que l'insertion d'un trocart jetable muni d'un dispositif de protection nécessitait 50 % moins de force que celle d'un trocart réutilisable^{96,97}.

Les résultats combinés de trois séries portant sur 8 997 laparoscopies qui avaient fait appel à des pressions d'entrée allant de 25 à 30 mm Hg comptaient quatre signalements (0,04 %) de lésions intestinales^{29,92,95} et un signalement (0,01 %) de lésion affectant un vaisseau majeur²⁹. Dans tous les cas de lésion intestinale, les intestins avaient adhéré au point d'entrée de la paroi abdominale antérieure; la lésion vasculaire, quant à elle, est survenue en raison d'une perte fortuite du pneumopéritoine au cours de l'insertion du trocart.

Bien que la technique d'entrée sous haute pression soit plus facile pour le chirurgien et plus sûre pour la patiente, il est possible que les chirurgiens hésitent à y faire appel par crainte de compromettre la fonction cardiopulmonaire de la patiente. Il a été démontré que la création d'un pneumopéritoine transitoire sous haute pression engendrait des altérations hémodynamiques mineures n'ayant aucune signification sur le plan clinique^{92,95}. Cependant, bien que l'on constate une baisse significative de la compliance pulmonaire (environ 20 %) entre 15 et 30 mm Hg, il n'a pas été démontré que les effets respiratoires maximaux, entre 25 et 30 mm Hg, étaient différents de ceux de la position de Trendelenburg en présence d'une pression intra-abdominale de 15 mm Hg^{92,95}.

Recommandations

1. L'entrée laparoscopique au travers du quadrant supérieur gauche (QSG, point de Palmer) devrait être envisagée pour les patientes chez lesquelles la présence d'adhérences périombilicales est connue ou soupçonnée, qui présentent une hernie ombilicale ou des antécédents d'hernie ombilicale, ou à la suite de l'échec de trois tentatives d'insufflation au niveau de l'ombilic. (II-2 A) D'autres points d'insertion, telle que l'insufflation transutérine de CO₂ au moyen d'une aiguille de Veress, peuvent être envisagés lorsque les insertions ombilicales et au travers du QSG ont échouées ou ont été écartées. (I-A)
2. Les divers essais et contrôles de sécurité en ce qui a trait à l'aiguille de Veress n'offrent que très peu de renseignements utiles sur le positionnement de cette dernière. Il ne s'avère donc pas nécessaire de les mettre en œuvre au moment d'insérer l'aiguille de Veress. Cependant, on devrait éviter d'imprimer un léger mouvement de va-et-vient à l'aiguille de Veress, puisque cette manœuvre peut en fait transformer une lésion par perforation de 1,6 mm de diamètre en lésion viscérale ou vasculaire pouvant atteindre jusqu'à 1 cm de diamètre. (II-1 A)
3. La pression Veress intrapéritonéale (pression VIP \leq 10 mm Hg) constitue un indicateur fiable du bon positionnement intrapéritonéal de l'aiguille de Veress; ainsi, il s'avère approprié de fixer la source de CO₂ à l'aiguille de Veress au moment de l'entrée. (II-1 A)
4. Le soulèvement de la paroi abdominale antérieure au moment de l'insertion de l'aiguille de Veress ou du trocart principal n'est pas systématiquement recommandé, puisqu'il ne permet pas de prévenir les lésions viscérales ou vasculaires. (II-2 B)
5. L'angle d'insertion de l'aiguille de Veress devrait varier en fonction de l'IMC de la patiente, soit de 45° chez les femmes de poids normal à 90° chez les femmes obèses. (II-2 B)
6. Le volume de CO₂ insufflé au moyen de l'aiguille de Veress devrait être fonction de la pression intra-abdominale. La caractéristique adéquate du pneumopéritoine devrait être déterminé par une pression se situant entre 20 et 30 mm Hg, et non par un volume de CO₂ prédéterminé. (II-1 A)
7. Dans le cadre du mode d'entrée faisant appel à l'aiguille de Veress, il est possible d'accroître la pression abdominale tout juste avant l'insertion du premier trocart. La technique d'entrée laparoscopique sous haute pression intrapéritonéale (entrée HP) n'entraîne pas, chez les femmes en santé, des effets indésirables quant à la fonction cardiopulmonaire. (II-1 A)

ENTRÉE LAPAROSCOPIQUE OUVERTE OU TECHNIQUE DE HASSON

Hasson a été le premier à décrire la technique d'entrée ouverte en 1971¹¹. Parmi les avantages avancés, on trouve la prévention de l'embolie gazeuse, de l'insufflation pré-péritonéale et, peut-être, des lésions vasculaires majeures et viscérales.

Cette technique met en jeu l'utilisation d'une canule munie d'un manchon conique, d'un obturateur émoussé et peut-être même d'un deuxième manchon auquel les sutures de fixation peuvent être fixées. Cette entrée constitue, essentiellement, une minilaparotomie. Une petite incision transversale ou longitudinale est pratiquée au niveau de l'ombilic. Cette incision est assez longue pour permettre une dissection jusqu'au fascia, l'incision de ce dernier et l'entrée dans la cavité péritonéale en vision directe¹¹. La canule est insérée dans la cavité péritonéale avec l'obturateur émoussé en position. Les sutures sont positionnées d'un côté ou de l'autre de la canule dans le fascia et sont fixées à la canule (ou enroulées en bourse [*purse-stringed*] autour de la canule) afin de sceller l'incision de la paroi abdominale au manchon conique. Le laparoscope est par la suite inséré et l'insufflation est entamée. À la fin de l'intervention, la brèche fasciale est refermée et la peau est rapprochée. La technique ouverte est privilégiée par les chirurgiens généralistes et est considérée par certains comme étant indiquée pour les patientes ayant déjà subi une chirurgie abdominale, particulièrement celles qui ont subi des incisions longitudinales de la paroi abdominale.

Plusieurs études sur les avantages et les complications des diverses techniques d'entrée laparoscopique ont été publiées. Hasson a analysé 17 publications portant sur des laparoscopies ouvertes pratiquées par des chirurgiens généralistes (9 publications, 7 205 laparoscopies) et des gynécologues (8 publications, 13 486 laparoscopies) et les a comparées à 19 publications portant sur des laparoscopies fermées pratiquées par des chirurgiens généralistes (7 publications, 90 152 patients) et des gynécologues (12 publications, 579 510 patients)⁷⁶. Hasson a indiqué que, pour la laparoscopie ouverte, les taux d'infection ombilicale, de lésion intestinale et de lésion vasculaire étaient de 0,4 %, de 0,1 % et de 0 %, respectivement. Dans le cas de la laparoscopie fermée, les taux correspondants étaient de 1 %, de 0,2 % et de 0,2 %. Hasson a plaidé en faveur de l'adoption de la technique ouverte à titre de mode privilégié d'accès aux fins de la chirurgie laparoscopique⁷⁶.

Un examen plus poussé de l'analyse de Hasson laisse entendre que les études et les analyses prospectives indiquent que, en ce qui concerne la technique fermée, les chirurgiens généralistes connaissent des taux de complication plus élevés que ceux que connaissent les gynécologues, tandis

que tous ces professionnels connaissent des taux de complication similaires lorsqu'ils font appel à la technique ouverte. Dans le cas de la technique fermée, les taux de complication viscérale et vasculaire étaient de 0,22 % et de 0,04 % pour les chirurgiens généralistes, et de 0,10 % et de 0,03 % pour les gynécologues. Dans un dossier publié témoignant de sa propre expérience de 29 ans d'utilisation de la laparoscopie auprès de 5 284 patients, Hasson n'a signalé qu'une seule lésion intestinale survenue dans les 50 premiers cas⁹⁸.

Bonjer et coll. ont publié leur expérience en chirurgie générale et ont analysé des articles publiés, jusqu'en 1996, sur la laparoscopie fermée (6 séries, n = 489 335 patients) et la laparoscopie ouverte (6 séries, n = 12 444 patients). Les taux de lésion viscérale et vasculaire étaient, respectivement, de 0,08 % et de 0,07 % à la suite d'une laparoscopie fermée, et de 0,05 % et de 0 % à la suite d'une laparoscopie ouverte (P = 0,002). Les taux de mortalité à la suite des laparoscopies fermée et ouverte étaient, respectivement, de 0,003 % et de 0 % (NS)⁹⁹.

La *Swiss Association for Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery* (SALTS) a rassemblé, de façon prospective, des données sur 90,3 % des patients ne courant que de faibles risques qui ont subi diverses interventions laparoscopiques entre 1995 et 1997 (14 243 patients, rapport H/F 0,7)¹⁰⁰. L'insertion de trocarts ombilicaux a causé huit lésions viscérales : six, à la suite d'une insertion à l'aveugle, et deux, à la suite d'une entrée Hasson. Les auteurs ont mentionné que, contrairement aux résultats signalés par Sigman et coll.²⁸, Bonjer et al.⁹⁹ et Zaraca et coll.¹⁰¹ dans le cadre de publications portant sur la chirurgie générale, la méthode d'accès ouvert utilisée dans la série en cours ne démontrait aucune supériorité, par comparaison avec la création fermée d'un pneumopéritoine¹⁰⁰.

Garry a analysé six rapports (n = 357 257) portant sur la laparoscopie fermée et six rapports et un sondage (n = 20 410) portant sur la laparoscopie ouverte pratiquée par des gynécologues. Dans le cas de la technique d'entrée fermée, les taux de lésion intestinale et de lésion vasculaire majeure étaient de 0,04 % et de 0,02 %, respectivement; dans le cas de l'entrée ouverte, ils étaient de 0,5 % et de 0 %, respectivement. Lorsque l'on écartait les résultats du sondage (n = 8 000), le taux de lésion intestinale associé à la technique ouverte était de 0,06 %. Garry en a conclu que la laparoscopie ouverte constituait une méthode de rechange acceptable, dont la capacité à résorber presque entièrement le risque de lésion affectant les structures intra-abdominales normalement situées a été démontrée²⁹.

Dans le cadre de sa directive clinique sur le pneumopéritoine aux fins de la chirurgie laparoscopique, la *European Association for Endoscopic Surgery* mentionne ce qui suit :

Dans le cas de la technique ouverte, l'insertion du premier trocart est plus rapide, par comparaison avec l'aiguille de Veress (catégorie A).

La taille des échantillons utilisés par les essais comparatifs randomisés comparant l'approche fermée (aiguille de Veress plus trocart) à l'approche ouverte s'avère inadéquate; elle ne permet pas d'établir une différence entre ces deux approches en matière de complications graves. Des études de grande envergure sur les issues ont constaté que le groupe « approche fermée » connaissait moins de complications (catégorie B). Bien que des ECR aient constaté que l'approche ouverte s'avérait plus rapide et qu'elle était associée à une incidence moindre de complications mineures (catégorie A), le panel n'est pas en mesure de privilégier l'une ou l'autre de ces techniques d'accès. Néanmoins, il est possible que chacune de ces techniques présente des avantages chez des sous-groupes particuliers de patients (catégorie B)⁹⁰.

Une méta-analyse de 2002 portant sur des études de langue anglaise, issues tant de la littérature gynécologique que de la littérature chirurgicale généraliste, ne traite que des complications majeures définies comme des lésions intestinales ou vasculaires³⁶.

Les études qui se penchent sur les taux de complication associés à l'entrée laparoscopique ouverte indiquent que 23 lésions intestinales ont été constatées dans le cadre de 21 547 interventions (0,1 %) et qu'une lésion vasculaire a été constatée dans le cadre de 21 292 interventions (0,005 %). La plupart des études ne fournissent que des résultats de niveau III, puisqu'il s'agit principalement de sondages postaux ou d'analyses de dossier. Les résultats de cette méta-analyse ont indiqué que la technique ouverte permettait de prévenir presque entièrement les lésions vasculaires (4,7/100 000)³⁶. Cependant, plusieurs exposés de cas de lésions vasculaires attribuables au recours à la technique ouverte ont été publiés^{30,102,103}.

Molloy et coll.³⁶ ont également signalé une différence significative sur le plan statistique en ce qui a trait aux taux de complication intestinale : 0,4/1 000 (gynécologues), par comparaison avec 1,5/1 000 (chirurgiens généralistes) (P = 0,001). Lorsque toutes les laparoscopies ouvertes ont été exclues de l'analyse, l'incidence des lésions intestinales était de 0,3/1 000, dans le cas des interventions gynécologiques, et de 1,3/1 000, dans le cas des interventions chirurgicales générales (P = 0,001). Les auteurs ont spéculé que la différence pouvait être attribuable à une variété de variables confusionnelles, y compris le recours à des données hétérogènes, le recours à des données rétrospectives, le sous-signallement des événements

indésirables, les différences entre les centres en matière de pratiques cliniques et les biais quant à la sélection des patients. De plus, ils ont souligné qu'il était possible que les gynécologues aient plus d'expérience que les chirurgiens généralistes en matière de chirurgie laparoscopique³⁶.

La survenue de lésions intestinales est signalée plus fréquemment dans le cas de la laparoscopie ouverte que dans celui des autres techniques (0,11 % : 0,04 % entrée par aiguille de Veress, 0,05 % entrée directe). Il est possible que cette constatation soit influencée par les biais quant à la sélection des patients, puisque les patients ayant déjà subi une chirurgie abdominale pourraient être plus susceptibles de voir leurs chirurgiens privilégier le recours à une intervention ouverte. Autre biais potentiel : le nombre de praticiens intervenant dans les rapports sur l'entrée ouverte est probablement bien inférieur à celui des praticiens intervenant dans les rapports sur le recours à l'aiguille de Veress (ouverte : 21 547 patients, Veress : 134 917 patients). Par conséquent, l'expérience du praticien n'est pas prise en considération³⁶. Les auteurs en viennent donc à la conclusion que la forme optimale d'entrée laparoscopique chez les patients ne court que de faibles risques demeure indéterminée.

Chapron et coll. se sont intéressés à une comparaison non randomisée entre les entrées laparoscopiques ouverte et fermée pratiquées par des équipes hospitalières universitaires. Les taux de lésion intestinale et de lésion vasculaire majeure étaient de 0,04 % et de 0,01 %, dans le cas de la technique fermée (n = 8 324), et de 0,19 % et de 0 %, dans le cas de la technique ouverte (n = 1 562), respectivement. Ils en sont venus à la conclusion que le recours à la laparoscopie ouverte n'entraînait pas une diminution du risque de complication majeure au cours de l'accès laparoscopique¹⁰⁴.

Merlin et coll.³³ ont procédé à une analyse systématique des diverses méthodes utilisées par les chirurgiens généralistes et les gynécologues pour obtenir accès à la cavité péritonéale aux fins de la chirurgie laparoscopique. Ils ont constaté que les études rétrospectives comparaient une population de patients courant des risques élevés à une population de patients courant de faibles risques et que les études prospectives se penchaient sur une population non sélectionnée de patients. Ils ont donc constaté une tendance manifeste à la diminution du risque de complication majeure chez les patients non sélectionnés subissant des interventions à accès ouvert³³. Les auteurs ont également constaté que les lésions intestinales constituaient les complications majeures les plus couramment associées à l'accès. Dans le cadre des études non randomisées, le risque de lésion intestinale était plus élevé dans le cas de la technique ouverte que dans celui de la technique fermée; cependant, il

est possible que des biais créés par la sélection des patients aient joué un certain rôle dans cette constatation. Une méta-analyse d'études prospectives et non randomisées s'affairant à comparer l'accès ouvert à l'accès fermé (aiguille/trocart) a indiqué une tendance, dans le cas de l'accès ouvert, à la diminution du risque de complication majeure (risque relatif groupé [RR_g], 0,30; IC à 95 %, 0,09–1,03). L'accès ouvert a également été associé à une tendance à la diminution du risque de formation d'une hernie au point d'accès (RR_g, 0,21; IC à 95 %, 0,04–1,03) et, chez les patientes non obèses, à une diminution de 57 % du risque de complication mineure (RR_g, 0,43; IC à 95 %, 0,02–0,92) et à une tendance à la diminution du nombre de conversions en laparotomie (RR_g, 0,21; IC à 95 %, 0,04–1,17). Les auteurs en sont venus à la conclusion que les résultats de la comparaison de l'innocuité et de l'efficacité des différents modes d'accès n'étaient pas décisifs; quoi qu'il en soit, les tendances que laissent entrevoir les données justifient une exploration en profondeur³³.

Un sondage multicentrique mené par questionnaire auprès des chirurgiens généralistes (57 % de répondants) a signalé une incidence relativement élevée de lésion majeure : l'incidence la plus élevée était associée aux trocars optiques (0,27 %), la deuxième incidence en importance était associée à la technique fermée (0,18 %, utilisée dans 82 % des cas) et l'incidence la plus faible était associée à la technique ouverte (0,09 %) ¹⁰⁵.

Dans le cadre des essais cliniques qui comparaient les techniques d'entrée fermée et ouverte, les taux de complication étaient de 0,07 % et de 0,17 % pour les techniques fermée et ouverte, respectivement⁸. Les auteurs en sont venus à la conclusion que, contrairement aux constatations de Catarci et de ses collègues¹⁰⁵, le nombre de complications attribuables à la technique d'entrée ouverte était considérablement plus élevé que celui qui était associé à la technique d'entrée fermée. Hasson et coll. en sont venus à la conclusion suivante : « Rien ne soutient l'abandon de la technique d'entrée fermée en laparoscopie; néanmoins, la sélection des patients en vue d'une intervention ouverte ou de rechange est toujours recommandée »⁸.

Enfin, Chandler et coll.³⁰ ont signalé une étude portant sur 594 structures ou organes lésés dans le cadre d'un accès laparoscopique chez 566 patients. Ils ont constaté que les lésions intestinales n'étaient pas moins courantes lorsque l'on avait recours à la technique ouverte et qu'elles pouvaient toujours passer inaperçues. Dix-huit entrées de type Hasson ont été associées à des lésions d'entrée primaires affectant l'intestin grêle chez quatre patients (dont deux chez lesquels un certain délai s'est écoulé avant la constatation de la lésion, ce qui a mené au décès) et les

vaisseaux rétropéritonéaux chez quatre autres patients (dont un qui en est décédé). Chez les 10 patients restants, on a recensé quatre cas de lésions au côlon, trois cas de lacération des vaisseaux de la paroi abdominale, un cas de lésion hépatique, un cas de lésion à la vessie et un cas de lésion au vaisseau mésentérique³⁰.

Des études ont laissé entendre que de 30 % à 50 % des lésions intestinales et que de 13 % à 50 % des lésions vasculaires passaient inaperçues au moment de la chirurgie^{7,30}. Puisque les lésions intestinales sont plus courantes que les lésions vasculaires, elles sont plus susceptibles d'engendrer de graves séquelles en présence d'un délai dans le diagnostic. Le taux de mortalité attribuable aux lésions intestinales se situe entre 2,5 % et 5 %⁷. Bonjer et coll. ont signalé six lésions intestinales dans le cadre de 12 444 laparoscopies ouvertes, deux desquelles (33 %) sont passées inaperçues pendant la laparoscopie⁹⁹. Marret et coll. ont signalé un délai dans la constatation de 25 lésions intestinales sur 52 (48 %), à la suite de l'insertion d'un trocart optique⁶⁷.

Le taux d'embolie au dioxyde de carbone était de 0,001 % dans le cadre d'une analyse portant sur 489 335 laparoscopies fermées⁹⁹. Plusieurs exposés ont décrit des cas d'embolies gazeuses coronariennes, cérébrales ou autres s'étant avérées mortelles ou presque mortelles^{76,90}. De telles complications n'ont pas été signalées dans le cadre de laparoscopies ouvertes.

Pour le moment, aucun résultat convaincant ne permet d'établir que l'entrée ouverte est supérieure ou inférieure aux autres techniques d'entrée actuellement disponibles. La technique d'entrée ouverte présente bel et bien une incidence moindre de lésion vasculaire mais, en contrepartie, elle s'accompagne d'une incidence potentiellement plus élevée de lésion intestinale (cette dernière peut toutefois être atténuée si les chirurgiens font appel à d'autres points d'entrée pour les patients qui courent des risques élevés). Plutôt que de procéder à l'incision au niveau de l'ombilic en présence d'adhérences intestinales soupçonnées, le recours à un autre point d'entrée (tel que le quadrant supérieur gauche ou le 9^e / 10^e espace intercostal) peut s'avérer plus approprié. Cela pourrait entraîner la baisse du taux de lésion intestinale, puisque ces points sont rarement affectés par des adhérences et que leur innocuité a été démontrée dans le cadre d'études de faible envergure (lorsque la présence d'une hépatosplénomégalie et d'une distension stomacale avait été écartée).

Recommandation

8. La technique d'entrée ouverte peut être utilisée à titre de solution de rechange à la technique de l'aiguille de Veress; cependant, force est de constater que la plupart des gynécologues privilégient cette dernière. Aucun

résultat ne permet d'établir que l'entrée ouverte est supérieure ou inférieure aux autres techniques d'entrée actuellement disponibles. (II-2 C)

ENTRÉE DIRECTE AU MOYEN D'UN TROCARD

Dingfelder a été le premier à publier (en 1978) un article sur l'entrée directe dans l'abdomen au moyen d'un trocart¹². Les avantages avancés pour ce mode d'entrée sont attribuables au fait qu'il permet d'éviter les complications associées à l'utilisation de l'aiguille de Veress : échec du pneumopéritoine, insufflation préperitonéale, insufflation intestinale ou, encore plus grave, l'embolie au CO₂¹⁰⁵. L'entrée laparoscopique s'effectue alors au moyen d'une seule étape à l'aveugle (trocart) plutôt que trois (aiguille de Veress, insufflation, trocart). Le mode d'entrée directe est le plus rapide d'entre tous^{106,107}; néanmoins, il s'agit de la technique laparoscopique la moins souvent mise en œuvre dans le cadre de la pratique clinique contemporaine³⁶.

Cette technique débute par la pratique d'une incision cutanée sous-ombilicale assez large pour permettre l'insertion d'un système trocart/canule acéré. La paroi abdominale antérieure doit faire l'objet d'un soulèvement manuel adéquat et le trocart doit être inséré directement dans la cavité, vers le creux pelvien. Il est également possible de soulever la paroi abdominale en exerçant une traction sur deux pinces à compresses positionnées à 3 cm de part et d'autre de l'ombilic, et d'insérer le trocart selon un angle de 90°¹⁰⁷. À la suite du retrait du trocart acéré, le laparoscope est inséré afin de confirmer la présence de l'épiploon ou des intestins dans le champ visuel³⁷.

Plusieurs études rétrospectives ont été publiées sur l'innocuité de ce mode d'entrée^{60,73,108-112}. Bien que quelques études aient été de nature prospective, seulement trois (n = 664 patients) ont fait l'objet d'une randomisation^{14,106,107}.

La méthodologie de ces trois ECR est valable, et deux d'entre eux ont fait mention du délai d'insertion et des taux de morbidité et de mortalité^{105,106}. Nezhat et coll. ont exclu les antécédents de chirurgie abdominale, mais ont tenu compte de l'IMC; ils ont indiqué que l'entrée directe au moyen d'un trocart entraînait moins de complications mineures que le recours à l'aiguille de Veress. Aucune complication majeure ne s'est manifestée dans l'un ou l'autre des groupes (n = 200 patients)¹⁴. Bien que l'insertion directe d'un trocart ait entraîné moins de complications, aucune différence n'a été constatée en ce qui a trait à la fréquence du recours à de multiples tentatives d'insertion ou à la facilité d'insertion¹⁴.

Byron et coll. ont fait appel à la technique d'entrée directe auprès d'un groupe non sélectionné de 937 femmes. Ils ont

signalé le recours à plus de trois tentatives de pénétrer dans l'abdomen dans 2,7 % des cas, l'échec de la technique dans 1,4 % des cas et un taux total de complication de 4,2 % (39/937), le tout étant accompagné d'une hausse considérable du risque de complication mineure (P < 0,001). Les antécédents de chirurgie abdominale n'ont pas été associés à une hausse du risque de complication¹³. Par la suite, Byron et coll. ont affecté, au hasard, 252 femmes dans un groupe « aiguille de Veress » (n = 141) ou un groupe « insertion directe d'un trocart » (n = 111) aux fins d'une laparoscopie¹⁰⁶. Les auteurs ont signalé que le risque de complication mineure que couraient les membres du groupe « aiguille de Veress » était quatre fois supérieur à celui que couraient les membres du groupe « insertion directe d'un trocart » (11,3 %, par comparaison avec 2,7 %, P < 0,05) et que le délai d'insertion était considérablement plus long dans le cas de l'aiguille de Veress (5,9 min, par comparaison avec 2,2 min, P < 0,01). De façon semblable, Borgatta et coll. ont inclus des femmes ayant déjà subi une chirurgie et ont démontré que le recours à l'aiguille de Veress entraînait un doublement du risque de lésion omentale (par comparaison avec l'insertion directe d'un trocart) et un délai d'insertion prolongé (2 minutes et 10 secondes)¹⁰⁷.

Copeland et coll. se sont penchés sur 2 000 femmes non sélectionnées pour lesquelles l'on avait eu recours à l'insertion directe d'un trocart. Huit cas (0,4 %) ont nécessité une conversion à l'insufflation au moyen d'une aiguille de Veress; une lésion intestinale s'est manifestée dans l'un de ces cas. Deux cas supplémentaires de lésion intestinale ont été constatés à la suite d'une entrée directe au moyen d'un trocart (0,1 %)¹⁰⁹.

Hill et Maher ont, en ayant eu recours à l'insertion directe d'un trocart, perforé l'épiploon de 26 patientes sur 542 (4,8 %), puisqu'ils l'avaient soulevé par erreur en même temps que le péritoine⁷³.

Molloy et coll. ont procédé à l'examen de 51 publications couvrant 134 917 entrées Veress/trocart, 21 547 entrées ouvertes et 16 739 entrées directes³⁶. Les taux de lésion intestinale attribuable à l'entrée étaient de 0,04 % (Veress/trocart), de 0,11 % (ouverte) et de 0,05 % (entrée directe); les taux de lésion vasculaire correspondants étaient de 0,04 %, de 0,01 % et de 0 %, respectivement³⁶. Des exposés de cas portant sur des lésions vasculaires majeures attribuables à l'entrée directe ont été signalés^{31,103}. Cinq décès ont été signalés par les études s'étant penchées sur des exposés de cas; tous ces décès sont survenus dans le groupe « Veress/trocart ». Deux de ces décès ont été attribués au délai ayant affecté le diagnostic d'une perforation intestinale, tandis que les trois autres ont été attribués à une embolie gazeuse pendant l'insufflation¹¹³. Le taux de

mortalité global calculé qui a été associé à l'entrée laparoscopique était de 1 sur 100 000 interventions³⁶. La survenue de lésions intestinales est signalée plus fréquemment chez les patients en chirurgie générale que chez les patientes en gynécologie : 0,15 %, par comparaison avec 0,04 % (P = 0,0001). Les lésions vasculaires attribuables à la technique d'entrée ouverte et à la technique d'entrée directe présentent une incidence identique : 0,0 %³⁶. Les auteurs en sont venus à la conclusion suivante : « Rien ne nous permet de déterminer ce qui constitue la forme optimale d'entrée laparoscopique dans le cas des patientes qui ne courent que de faibles risques. Néanmoins, il est possible que l'entrée directe constitue une solution de rechange sous-utilisée et sûre aux techniques d'entrée ouverte et d'entrée faisant appel à l'aiguille de Veress »³⁶.

L'utilisation de trocarts acérés est recommandée dans le cas de la technique d'insertion directe. Les trocarts réutilisables ne font pas l'objet d'une fréquence d'aiguillage standardisée^{14,27}; cet état de fait et la force nécessaire pour soulever adéquatement la paroi abdominale et exercer une poussée vers l'avant mesurée sur le trocart peuvent constituer des facteurs limitant le recours à cette technique. Yuzpe a indiqué qu'un plus grand nombre de femmes que d'hommes ont de la difficulté à insérer les trocarts principal et secondaire²⁷. De plus, des lésions semblent survenir deux fois plus souvent dans le cas des gynécologues qui ont de la difficulté à insérer les trocarts (P = 0,04). Lorsque cette difficulté a été associée au trocart primaire, la corrélation était encore plus frappante (P = 0,02)²⁷.

Recommandation

9. L'insertion directe d'un trocart sans création préalable d'un pneumopéritoine peut être considérée comme une solution de rechange sûre à la technique de l'aiguille de Veress. (II-2)

Déclaration sommaire

10. L'insertion directe d'un trocart est associée à un nombre moindre de complications attribuables à l'insufflation (telles que l'embolie gazeuse) et constitue une technique plus rapide que la technique de l'aiguille de Veress. (I)

TROCARTS JETABLES MUNIS D'UN DISPOSITIF DE PROTECTION

Les trocarts « de sûreté » jetables munis d'un dispositif de protection ont été lancés en 1984⁹. Ces trocarts sont munis d'un dispositif de protection partiellement rétractable qui expose la pointe acérée en présence d'une résistance (telle que celle qu'offre la paroi abdominale). Une fois le trocart rendu dans la cavité abdominale, ce dispositif de protection se remet automatiquement en place pour en couvrir la pointe acérée.

Ces trocarts ont été conçus en vue de prévenir les lésions intra-abdominales attribuables à leur pointe acérée. Il est cependant important de souligner que même lorsqu'un trocart muni d'un dispositif de protection fonctionne de façon appropriée et est utilisé conformément aux spécifications, sa pointe acérée demeure toutefois exposée sans protection pendant un bref moment à la suite de son entrée dans la cavité abdominale^{114,115}.

En présence d'un pneumopéritoine, il a été démontré que l'insertion des trocarts jetables munis d'un dispositif de protection ne nécessitait l'application que de la moitié de la force nécessaire pour l'insertion d'un trocart réutilisable. La force requise pour pénétrer dans l'abdomen d'un modèle porcin, au moyen de divers trocarts jetables, se situe entre 4 kg et 6 kg^{96,116}. L'application d'une plus grande force de pénétration entraîne fréquemment une perte de maîtrise de la part de l'opérateur et la poussée du trocart trop profondément dans l'abdomen, ce qui constitue une cause potentielle de graves lésions vasculaires et viscérales¹¹⁶.

Dans le cadre d'une étude randomisée portant sur 100 entrées laparoscopiques directes, aucune complication n'est survenue dans le groupe « trocarts jetables » (n = 50), tandis que trois (6 %) complications mineures sont survenues dans le groupe « trocarts conventionnels » (P > 0,05, $\chi^2 = 1,375$). Dix cas, dans chacun des groupes, ont nécessité deux insertions, tandis qu'un échec de l'insertion est survenu dans 8 % et 4 % des cas (P > 0,05, $\chi^2 = 0,177$) au sein des groupes « trocarts jetables » et « trocarts conventionnels », respectivement¹⁴.

Une étude expérimentale randomisée menée chez des lapins en est arrivée à la conclusion que le recours à une insufflation initiale s'avérait plus sûre que l'insertion directe d'un trocart; l'utilisation de trocarts jetables n'a pas permis d'améliorer la sûreté de l'intervention¹⁵.

Champault et coll. se sont penchés sur 103 852 opérations mettant en jeu l'utilisation de 386 784 trocarts. Ils ont constaté que des trocarts munis d'un dispositif de protection étaient impliqués dans 10 lésions graves sur 36 (28 %) et dans deux décès sur sept (29 %)¹¹⁷. Saville et Woods ont signalé quatre lésions vasculaires rétropéritonéales majeures dans le cadre de 3 591 laparoscopies; l'utilisation de trocarts munis d'un dispositif de protection était impliquée dans chacun de ces cas¹¹⁸.

Marret et coll. ont recensé 47 cas de complications attribuables à l'insertion de trocarts entre 1994 et 1997. La moitié des trocarts utilisés étaient de type jetable; ce type de trocarts soi-disant « de sûreté » était à l'origine de la moitié des lésions affectant de gros vaisseaux sanguins⁶⁷.

Bhojru et coll. a analysé 629 lésions attribuables à un trocart ayant été signalées à la base de données FDA entre

1993 et 1996. On y comptait 408 lésions affectant les principaux vaisseaux, 182 lésions affectant d'autres viscères (principalement les intestins) et 30 hématomes de la paroi abdominale. Des 32 décès recensés, 26 (81 %) étaient attribuables à des lésions viscérales et 6 (19 %) étaient attribuables à des lésions vasculaires. Quatre-vingt-sept pour cent des décès attribuables à des lésions vasculaires mettaient en jeu l'utilisation de trocarts jetables munis d'un dispositif de protection, tandis que 9 % des décès mettaient en jeu l'utilisation de trocarts optiques jetables. Quatre-vingt-onze pour cent des lésions intestinales mettaient en jeu l'utilisation de trocarts jetables munis d'un dispositif de protection, tandis que 7 % des décès mettaient en jeu l'utilisation de trocarts optiques. Le diagnostic de lésion intestinale a été retardé dans 10 % des cas; au sein de ce groupe, le taux de mortalité était de 21 %. Les auteurs en ont conclu que les trocarts munis d'un dispositif de protection et les trocarts à vision directe n'étaient pas en mesure de prévenir la survenue de lésions graves au cours de l'accès laparoscopique⁹¹. Qui plus est, les données ne soutiennent pas l'affirmation voulant que la défaillance du dispositif de protection ait constitué un facteur fréquent. Peu de signalements ont fait état de la possibilité qu'une défaillance du dispositif de protection ait contribué à l'incident et encore moins de signalements ont réussi à identifier une telle défaillance⁹¹.

Corson et coll. ont analysé 135 cas litigieux associés à l'entrée dans l'abdomen aux États-Unis. Aucune lésion n'était attribuable à des trocarts réutilisables, tandis que 12 (9 %) lésions étaient attribuables à des trocarts munis d'un dispositif de protection. Les auteurs ont souligné que l'absence de lésions attribuables à des trocarts réutilisables témoignait de la popularité des dispositifs jetables aux États-Unis³¹.

Enfin, dans une lettre adressée aux fabricants de trocarts laparoscopiques remontant au 23 août 1996, la FDA a demandé que, en l'absence de données cliniques indiquant une baisse de l'incidence des lésions, les fabricants et les distributeurs éliminent volontairement les revendications de sûreté apparaissant sur l'étiquetage des aiguilles et des trocarts munis d'un dispositif de protection¹¹⁹.

En 1998 et en 2000, le *Emergency Care Research Institute* (ECRI) en est arrivé à la conclusion suivante : Bien que les trocarts munis d'un dispositif de protection n'offrent pas une protection intégrale contre les lésions, ils n'en demeurent pas moins préférables aux trocarts ne disposant pas d'un tel dispositif^{114,115}. Un sondage sur l'utilisation de trocarts, mené auprès de 62 établissements de santé, a indiqué que les trocarts munis d'un dispositif de protection étaient utilisés à titre de trocarts d'entrée principaux par 37 % des chirurgiens pour 100 % des interventions, par

59 % des chirurgiens pour au moins 90 % des interventions et par 79 % des chirurgiens pour au moins 80 % des interventions¹²⁰.

Recommandation

11. Pour entraîner une baisse de l'incidence des lésions associées à l'entrée dans l'abdomen, il pourrait s'avérer approprié d'avoir recours à des trocarts munis d'un dispositif de protection. Cependant, aucun résultat n'indique qu'ils entraînent une baisse du nombre des lésions viscérales et vasculaires qui surviennent dans le cadre de l'accès laparoscopique. (II-B)

SYSTÈME D'ACCÈS À EXPANSION RADIALE

Le système d'accès à expansion radiale (Step, InnerDyne, Sunnyvale, CA) a été lancé en 1994. Il consiste en une aiguille de Veress de 1,9 mm entourée d'un manchon polymère expansif. L'abdomen peut d'abord faire l'objet d'une insufflation au moyen de l'aiguille de Veress. L'aiguille est ensuite retirée et le manchon agit à titre de passage au travers de la paroi abdominale pouvant être dilaté jusqu'à un diamètre de 12 mm par l'insertion d'un obturateur émoussé (en lui imprimant un mouvement de torsion)^{21,121,122}. La force requise pour insérer ce trocart dans l'abdomen d'un modèle porcin est de 14,2 kg, alors que la force requise pour l'insertion de trocarts jetables se situe entre 4 kg et 6 kg¹¹⁶.

Plusieurs séries de cas et études randomisées n'ont signalé aucune lésion aux vaisseaux importants ni aucun décès²¹. Des saignements de la paroi abdominale et des lésions mésentériques attribuables à l'aiguille de Veress ont été signalés²¹. De plus, des ECR ont démontré que, par comparaison avec l'utilisation des techniques conventionnelles d'entrée de trocart, le recours à un dispositif à expansion radiale entraînait moins de douleurs postopératoires et que les patients s'en trouvaient plus satisfaits¹²³⁻¹²⁶.

Parmi les avantages de ce système, on trouve l'élimination des trocarts acérés, l'application d'une force radiale, la stabilisation de la position de la canule (celle-ci ne glisse ni à l'intérieur ni à l'extérieur de l'abdomen), la prévention des lésions affectant les vaisseaux de la paroi abdominale et l'élimination de la nécessité de suturer les brèches fasciales.

Recommandation

12. Les trocarts à expansion radiale ne sont pas considérés comme étant supérieurs aux trocarts traditionnels. Bien que le fait qu'ils disposent d'une pointe émoussée puisse offrir une certaine protection contre les lésions, la force nécessaire à leur insertion est considérablement supérieure à celle que nécessitent les trocarts jetables. (I-A)

SYSTÈMES D'ENTRÉE OPTIQUES

Trocarts optiques jetables

Les trocart d'accès optiques ont été lancés en 1994⁹ et sont privilégiés par les urologues. Il existe deux systèmes d'entrée optiques jetables qui épousent le modèle enfonçable conventionnel « trocart-canule » : le trocart optique Endopath Optiview (Ethicon Endo-Surgery, Inc., Cincinnati, OH) et le trocart optique Visiport (Tyco-United States Surgical, Norwalk, CT). Ces trocarts optiques jetables font appel à un trocart vide (plutôt qu'à un trocart acéré plein) dans lequel est inséré un laparoscope de degré zéro, de façon à ce que l'embout distal de cristal de ce dernier puisse transmettre des images vidéo en temps réel pendant le passage au travers des couches tissulaires de la paroi abdominale. Leur insertion nécessite une poussée axiale considérable (fournie par les muscles dominants du tronc supérieur du chirurgien) pour passer au travers des couches myofasciales abdominales.

Trocart optique Endopath Optiview

Le trocart optique Endopath Optiview comporte un trocart vide et une canule. Une fois l'insufflation terminée, l'aiguille de Veress est retirée et les tissus adipeux sous-cutanés sont disséqués, au moyen de tampons de type « *peanut* », afin d'exposer le fascia droit antérieur blanc. Une incision de 5 mm est alors pratiquée au moyen d'un scalpel afin de permettre l'insertion de l'embout pointu du trocart optique.

Lorsque le trocart optique est utilisé directement, sans préinsufflation, deux sutures de fixation du fascia droit antérieur sont positionnées à 3 et à 9 heures, et sont maintenues en place au moyen de fermoirs. Le fascia est ensuite divisé entre les sutures de fixation sur une longueur d'environ 5 mm. Pendant l'insertion, une traction est exercée sur les sutures de fixation pour soulever la paroi abdominale, en vue d'adapter celle-ci à la trajectoire d'insertion et de faciliter la bonne fermeture du point d'insertion à la fin de l'intervention. Il est également possible de demander à l'assistant de saisir la paroi abdominale au moyen de pinces à compresses, pendant que le chirurgien procède à l'insertion du trocart optique¹²⁷.

Pour permettre à l'embout hydrophobe à oreilles du trocart de disséquer les couches tissulaires successives qui le séparent de la cavité abdominale, il faut imprimer un mouvement de torsion à la poignée. La cascade d'images qui sont transmises au moniteur témoignent du niveau de pénétration.

Certains chirurgiens préconisent l'utilisation de trocarts optiques dans le cadre d'une laparoscopie sans gaz, intervention pendant laquelle l'on a recours à des dispositifs particuliers pour soulever la paroi abdominale avant de procéder à l'insertion du trocart optique principal sous

contrôle visuel. L'expérience quant à l'utilisation de telles méthodes s'avère limitée et nous ne disposons pas d'études de grande envergure à ce sujet¹²⁸.

Puisque ce trocart est de type « enfonçable », il s'avère nécessaire d'exercer une force axiale considérable pour procéder à son insertion, et ce, sans aucun mécanisme de protection contre son insertion trop profondément dans la cavité abdominale. Compte tenu qu'il s'agit d'un trocart à embout à oreilles, la force axiale qui lui est imprimée entaille les couches tissulaires et la compression qui en résulte complique la reconnaissance des couches¹²⁷.

Trocarts optiques Visiport

Le trocart optique Visiport est un instrument d'entrée optique jetable qui comporte un trocart vide et une canule. Chaque fois que l'on en déclenche la gâchette, un couteau acéré procède à une incision d'une profondeur de 1 mm (dans les tissus qui se trouvent en contact avec l'embout de cristal) et se rétracte rapidement dans l'hémisphère de cristal. Comme pour tout autre trocart optique, il est conseillé de ne procéder à l'insertion du trocart optique Visiport qu'à la suite de l'insufflation de CO₂¹²⁹.

Une fois l'insufflation terminée, l'aiguille de Veress est retirée et les tissus adipeux sous-cutanés sont disséqués, au moyen de tampons de type « *peanut* », afin d'exposer le fascia droit antérieur blanc. Par la suite, le chirurgien positionne le trocart optique Visiport, en le tenant au moyen de sa main dominante, perpendiculairement à l'abdomen gonflé au CO₂ de la patiente se trouvant en position couchée. Après avoir vérifié la position anatomique exacte de l'embout du trocart au moyen du moniteur, le chirurgien applique une pression axiale vers le bas tout en déclenchant la gâchette. Par la suite, le chirurgien relâche la pression et la gâchette, et procède à nouveau à la vérification de la position de l'embout du trocart à l'aide du moniteur. Cette séquence d'entrée est répétée jusqu'à l'atteinte de la cavité péritonéale. La gâchette n'est déclenchée qu'à la suite de la vérification de la position anatomique exacte de l'embout du trocart.

Puisque ce trocart est de type « enfonçable », il s'avère nécessaire d'exercer une force perpendiculaire considérable pour lui permettre de traverser les plans tissulaires, et ce, sans aucun mécanisme de protection contre son insertion trop profondément dans la cavité abdominale. Parfois, il s'avère possible pour le chirurgien de saisir la paroi abdominale antérieure (au moyen de sa main non dominante) et de la soulever pour exercer une contre-pression face à la pression d'insertion appliquée sur le trocart. Le trocart optique Visiport n'est offert qu'en un seul diamètre et ne permet l'insertion que d'un laparoscope de 10 mm.

Canule optique EndoTIP

Le port d'imagerie fileté endoscopique EndoTIP (Karl STORZ Endoscopy, Tuttlingen, Allemagne) est un système de canule optique réutilisable qui permet la création d'un port interactif en temps réel, lorsque la dynamique du port est archivée, à des fins de rappel et d'analyse. Parmi les principaux aspects caractéristiques du système EndoTIP, on trouve la diminution de la force de poussée, le contrôle visuel de l'entrée, l'élimination de la possibilité d'insérer l'instrument trop profondément et l'absence de trocart acéré.

L'insertion d'un trocart principal conventionnel nécessite l'application d'une force de poussée axiale considérable (2–14 kg)^{96,97} à l'ensemble trocart-canule, ce qui provoque l'indentation de la paroi abdominale antérieure vers les viscères; l'entrée s'effectue à l'aveugle. Le système EndoTIP consiste en une canule d'acier inoxydable munie d'un segment de soupape proximal et d'une section de canule distale vide fileté. Le segment de soupape conventionnel comporte un robinet d'arrêt de CO₂ standard et la surface externe de la canule présente un filetage simple s'enroulant en diagonale pour aboutir en un embout distal émoussé cranté. La canule est offerte en différentes longueurs et en différents diamètres, en vue de répondre aux besoins de différentes applications chirurgicales. Un anneau de retenue empêche le laparoscope monté de glisser hors foyer pendant l'insertion¹³⁰.

Le système de canule optique EndoTIP ne nécessite aucun trocart et ne comporte aucun embout de cristal comprimant et déformant les images affichées sur le moniteur à l'interface tissus-canule. Les images observées sur le moniteur sont interprétées selon trois modes : « identifiées », « entrée par couche » et « interactif en temps réel ».

Une généreuse incision cutanée ombilicale est pratiquée au moyen d'une lame chirurgicale afin d'éviter la dystonie cutanée. Des écarteurs fins et des tampons de type « *peanut* » sont utilisés pour exposer le fascia droit antérieur blanc. Tout comme lorsque l'on utilise un trocart optique, l'insertion débute au niveau du fascia. Une incision de 7 mm est par la suite pratiquée dans le fascia droit sous vision directe; l'aiguille de Veress est insérée au travers de cette incision, le robinet d'arrêt de CO₂ se trouvant alors en position ouverte.

Une fois l'insufflation terminée, le chirurgien tient (au moyen de sa main non dominante) le laparoscope et la canule montée perpendiculairement à l'abdomen de la patiente se trouvant en position couchée. Le robinet d'arrêt de CO₂ se trouvant en position fermée, l'unité (laparoscope et canule montée) est par la suite insérée dans l'orifice ombilical. Le chirurgien utilise les muscles de son poignet

dominant pour faire tourner la canule en sens horaire, tout en maintenant l'avant-bras en position horizontale par rapport à l'abdomen de la patiente. Pendant la rotation, la pression axiale vers le bas est tenue au minimum.

L'embout cranté de la canule émoussée s'enclenche dans la fenêtre pratiquée dans le fascia droit antérieur et l'étire de façon radiale. La rotation entraîne l'application du principe d'Archimède pour soulever la paroi abdominale antérieure et transposer les couches successives de tissus sur le filetage externe de la canule. Le fascia droit antérieur blanc, le muscle droit rouge, le fascia droit postérieur blanc nacré, l'espace préperitonéal jaunâtre et la membrane péritonéale transparente-grisâtre peuvent tous être observés séquentiellement sur le moniteur.

Puisque la canule ne compte aucune extrémité coupante ou acérée, les couches tissulaires ne sont pas sectionnées transversalement; elles sont plutôt repoussées vers le haut, le long du pas externe. Les couches tissulaires écartées préservent la compétence du port, ce qui donne lieu à un orifice d'entrée fascial de plus faible envergure s'accompagnant de moins de dommages musculaires que ceux qu'occasionnent les orifices pyramidaux pratiqués par les trocarts¹³¹.

La poursuite de la rotation en sens horaire écarte la membrane péritonéale de façon radiale et fait pénétrer progressivement, sous contrôle visuel direct, la canule dans la cavité péritonéale, tout en évitant de la faire pénétrer trop profondément.

Recommandations

13. Bien que le système d'entrée par canule optique puisse offrir un avantage, par comparaison avec les trocarts traditionnels, puisqu'il permet une entrée optique sans entrave, cet avantage n'a cependant pas encore fait l'objet d'une exploration exhaustive. Les systèmes trocart-canule d'entrée optiques ont l'avantage de minimiser le diamètre de l'orifice d'entrée et de réduire la force nécessaire à l'insertion. Les trocarts d'entrée optiques ne sont pas supérieurs aux autres trocarts, puisqu'ils ne permettent pas d'éviter les lésions viscérales et vasculaires. (2 B)

RÉFÉRENCES

- Chapron C, Fauconnier A, Goffinet F, Breart G, Dubuisson JB. « Laparoscopic surgery is not inherently dangerous for patients presenting with benign gynecologic pathology: results of a meta-analysis », *Hum Reprod*, vol. 17, 2002, p. 1334–42.
- Medeiros LR, Fachel JMG, Garry R, Stein AT, Furness S. « Laparoscopy versus laparotomy for benign ovarian tumours », *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, n° 3, n° d'art. CD004751, pup2. DOT:10.1002/14651858, 2005.
- Jansen FW, Kapiteyn K, Trimbos-Kemper T, Hermans J, Trimbos JB. « Complications of laparoscopy: a prospective multicentre observational study », *Br J Obstet Gynaecol*, vol. 104, 1997, p. 595–600.

4. Harkki-Siren P, Kurki T. « A nationwide analysis of laparoscopic complications », *Obstet Gynecol*, vol. 89, 1997, p. 108–12.
5. Chapron CM, Pierre F, Lacroix S, Querleu D, Lansac J, Dubuisson JB. « Major vascular injuries during gynecologic laparoscopy », *J Am Coll Surg*, vol. 185, 1997, p. 461–5.
6. Nuzzo G, Giuliani F, Tebala GD. « Routine use of open technique in laparoscopic operations », *J Am Coll Surg*, vol. 184, 1997, p. 58–62.
7. Magrina J. « Complications of laparoscopic surgery », *Clin Obstet Gynecol*, vol. 45, 2002, p. 469–80.
8. Jansen FW, Kolkman W, Bakkum EA, de Kroon CD, Trimbos-Kemper TCM, Trimbos JB. « Complications of laparoscopy: an inquiry about closed versus open-entry technique », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 190, 2004, p. 634–8.
9. Fuller J, Scott W, Ashar B, Corrado J. « Laparoscopic trocar injuries: a report from a U.S. Food and Drug Administration (FDA) Center for Devices and Radiological Health (CDRH) Systematic Technology Assessment of Medical Products (STAMP) Committee », le 25 août 2005, p. 1–14. <http://www.fda.gov/cdrh/medicaldevicesafety/stamp/trocar.html>.
10. Palmer R. « Safety in laparoscopy », *J Reprod Med*, vol. 13, 1974, p. 1–5.
11. Hasson HM. « A modified instrument and method for laparoscopy », *Am J Obstet Gynecol*, vol. 110, 1971, p. 886–7.
12. Dingfelder JR. « Direct laparoscopic trocar insertion without prior pneumoperitoneum », *J Reprod Med*, vol. 21, 1978, p. 45–7.
13. Byron JW, Fujiyoshi CA, Miyazawa K. « Evaluation of the direct trocar insertion technique at laparoscopy », *Obstet Gynecol*, vol. 74, 1989, p. 423–5.
14. Nezhat FR, Silfen SL, Evans D, Nezhat C. « Comparison of direct insertion of disposable and standard reusable laparoscopic trocars and previous pneumoperitoneum with Veress needle », *Obstet Gynecol*, vol. 78, 1991, p. 148–50.
15. Lanvin D, Elhage A, Querleu D. « Does the use of pneumoperitoneum and disposable trocars prevent bowel injury at laparoscopy? A randomized experimental study in the rabbit », *Gynaecol Endosc*, vol. 5, 1996, p. 343–8.
16. Riek S, Bachmann KH, Gaiselmann T, Hoernstein F, Marzusch K. « A new insufflation needle with a special optical system for use in laparoscopic procedures », *Obstet Gynecol*, vol. 84, 1994, p. 476–8.
17. McGurgan P, O'Donovan P. « Optical Veress as an entry technique », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 379–92.
18. Kaali SG. « Introduction of the Opti-Trocar », *J Am Assoc Gynecol*, vol. 1, 1993, p. 50–3.
19. Mettler L, Schmidt EH, Frank V, Semm K. « Optical trocar systems: laparoscopic entry and its complications (a study of case in Germany) », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 383–9.
20. Turner DJ. « A new radially expanding access system for laparoscopic procedures versus conventional cannulas », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 34, 1996, p. 609–15.
21. Turner DJ. « Making the case for the radially expanding access system », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 391–5.
22. Ternamian AM. « Laparoscopy without trocars », *Surg Endosc*, vol. 11, 1997, p. 8159–68.
23. Ternamian AM. « A second-generation laparoscopic port system: EndoTIP™ », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 397–401.
24. Woolf SH, Battista RN, Angerson GM, Logan AG, Eel W. Groupe d'étude canadien sur les soins de santé préventifs. « New grades for recommendations from the Canadian Task Force on Preventive Health Care », *CMAJ*, vol. 169, n° 3, 2003, p. 207–8.
25. Harrell AG, Heniford BT. « Minimally invasive abdominal surgery: lux et veritas past, present, and future », *Am J Surg*, vol. 190, 2005, p. 239–43.
26. Gomel V, Taylor PJ, Yuzpe AA, Rioux JE. *Laparoscopy and Hysteroscopy in Gynecologic Practice*, Chicago : Year Book Medical Publishers, 1986.
27. Yuzpe AA. « Pneumoperitoneum needle and trocar injuries in laparoscopy: a survey on possible contributing factors and prevention », *J Reprod Med*, vol. 35, 1990, p. 485–90.
28. Sigman HH, Fried GM, Garzon J, Hinchey EJ, Wexler MJ, Meakins JL. « Risks of blind versus open approach to celiotomy for laparoscopic surgery », *Surg Laparosc Endosc*, vol. 3, 1993, p. 296–9.
29. Garry R. « Towards evidence based laparoscopic entry techniques: clinical problems and dilemmas », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 315–26.
30. Chandler JG, Corson SL, Way LW. « Three spectra of laparoscopic entry access injury », *J Am Coll Surg*, vol. 192, 2001, p. 478–91.
31. Corson SL, Chandler JG, Way LW. « Survey of laparoscopic entry injuries provoking litigation », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 8, 2001, p. 341–7.
32. Lingam K, Cole R. « Laparoscopy entry port visited: a survey of practices of consultant gynaecologists in Scotland », *Gynaecol Endosc*, vol. 10, 2001, p. 335–42.
33. Merlin T, Hiller J, Maddern G, Jamieson GG, Brown AR, Kolbe A. « Systematic review of the safety and effectiveness of methods used to establish pneumoperitoneum in laparoscopic surgery », *Br J Surg*, vol. 90, 2003, p. 668–70.
34. Rosen DM, Lam AM, Chapman M, Carlton M, Cario GM. « Methods of creating pneumoperitoneum: a review of techniques and complications », *Obstet Gynecol Surv*, vol. 53, n° 3, 1998, p. 167–74.
35. Munro MG. « Laparoscopic access: complications, technologies and techniques », *Curr Opin Obstet Gynecol*, vol. 14, 2002, p. 365–74.
36. Molloy D, Kalloo PD, Cooper M, Nguyen TV. « Laparoscopic entry: a literature review and analysis of techniques and complications of primary port entry », *Aust NZJ Obstet Gynaecol*, vol. 42, 2002, p. 246–54.
37. Brill AJ, Cohen BM. « Fundamentals of peritoneal access », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 10, 2003, p. 287–97.
38. Hurd WW, Bude RO, De Lancey JOL, Pearl ML. « The relationship of the umbilicus to the aortic bifurcation: complications for laparoscopic technique », *Obstet Gynecol*, vol. 80, 1992, p. 48–51.
39. Nezhat F, Brill AJ, Nezhat C, Nezhat A, Seidman DS, Nezhat CH. « Laparoscopic appraisal of the anatomic relationship of the umbilicus to the aortic bifurcation », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 5, n° 2, 1998, p. 135–40.
40. Hurd WW, Bude RD, De Lancey JOL, Gavin JM, Aisen AM. « Abdominal wall characterization with magnetic resonance imaging and computed tomography: the effect of obesity in the laparoscopic approach », *J Reprod Med*, vol. 26, 1991, p. 473–6.
41. Tulikangas RK, Nicklas A, Falcone T, Price LL. « Anatomy of the left upper quadrant for cannula insertion », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 7, 2000, p. 211–4.
42. Cohen MR, Scoccia B. « Double laparoscopy: an alternative two-stage procedure to minimize bowel and blood vessel injury », *J Gynecol Surg*, vol. 7, 1991, p. 203–6.
43. Childers JM, Brzechffa PR, Surwit EA. « Laparoscopy using the left upper quadrant as the primary trocar site », *Gynecol Oncol*, vol. 50, 1993, p. 221–5.
44. Lang PFJ, Tamussino K, Honigl W. « Palmer's point: an alternative site for inserting the operative laparoscope in patients with intra-abdominal adhesions », *Gynaecol Endosc*, vol. 2, 1993, p. 35–7.
45. Howard FM, El-Minawi AM, DeLoach VE. « Direct laparoscopic cannula insertion at the left upper quadrant », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 4, 1997, p. 595–600.
46. Patsner B. « Laparoscopy using the left upper quadrant approach », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 6, 1999, p. 323–5.
47. Audebert AJ, Gomel V. « Role of microlaparoscopy in the diagnosis of peritoneal and visceral adhesions and in the prevention of bowel injury associated with blind trocar insertion », *Fertil Steril*, vol. 73, 2000, p. 631–5.

DIRECTIVE CLINIQUE DE LA SOGC

48. Lam KW, Pun TL. « Left upper quadrant approach in gynecologic laparoscopic surgery with reusable instruments », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 9, 2002, p. 199–203.
49. Golan A, Sagiv R, Debby A, Glezerman M. « The minilaparoscope as a tool for localization and preparation for cannula insertion in patients with multiple previous abdominal incisions or umbilical hernia », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 10, 2003, p. 14–6.
50. Agarwala N, Liu CY. « Safe entry technique during laparoscopy: left upper quadrant entry using the ninth intercostal space: a review of 918 procedures », *J Minim Invasive Gynecol*, vol. 12, 2005, p. 55–61.
51. Sanders RR, Filshie GM. « Transfundal induction of pneumoperitoneum prior to laparoscopy », *J Obstet Gynaecol Br Cmnlth*, vol. 107, 1994, p. 316–7.
52. Morgan HR. « Laparoscopy: induction of pneumoperitoneum via transfundal puncture », *Obstet Gynecol*, vol. 54, 1979, p. 260–1.
53. Wolfe WM, Pasic R. « Transuterine insertion of Veress needle in laparoscopy », *Obstet Gynecol*, vol. 75, 1990, p. 456–7.
54. Trivedi AN, MacLean NE. « Transuterine insertion of Veress needle for gynecological laparoscopy at Southland Hospital », *NZ Med J*, vol. 107, 1994, p. 316–7.
55. Pasic R, Levine RL, Wolfe WM Jr. « Laparoscopy in morbidly obese patients », *J Am Assoc Gynecol*, vol. 6, 1999, p. 307–12.
56. Santala M, Jarvela I, Kauppila A. « Transfundal insertion of a Veress needle in laparoscopy of obese subjects: a practical alternative », *Hum Reprod*, vol. 14, 1999, p. 2277–8.
57. Neely MR, McWilliams R, Makhoulouf HA. « Laparoscopy: routine pneumoperitoneum via the posterior fornix », *Obstet Gynecol*, vol. 45, 1975, p. 459–60.
58. van Lith DA, van Schie KJ, Beekhuizen W, du Plessis M. « Cul-de-sac insufflation: an easy alternative route for safely inducing pneumoperitoneum », *Int J Gynaecol Obstet*, vol. 17, 1980, p. 375–8.
59. Reich H, Levie L, McGlynn F, Sekel L. « Establishment of pneumoperitoneum through the left ninth intercostal space », *Gynaecol Endosc*, vol. 4, 1995, p. 141–3.
60. Kaali SG, Barad DH. « Incidence of bowel injury due to dense adhesions of direct trocar insertions », *J Reprod Med*, vol. 27, 1992, p. 617–8.
61. Levrant SG, Bieher EJ, Barnes RB. « Anterior abdominal wall adhesions after laparotomy or laparoscopy », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 4, n° 3, 1997, p. 353–6.
62. Brill A, Nezhat F, Nezhat CH, Nezhat C. « The incidence of adhesions after prior laparotomy: A laparoscopic appraisal », *Obstet Gynecol*, vol. 85, 1995, p. 269–72.
63. Painvain E, De Pascale A, Carillo C, Dalla Torre A, Bonomo A. « Preoperative ultrasonic detection of abdominal wall adhesions in laparoscopic surgery », *Gynaecol Endosc*, vol. 4, 1995, p. 265–8.
64. Kolecki RV, Golub RM, Sigel B, Machi J, Kimatura H, Hosokawa T et coll. « Accuracy of visceral slide detection of abdominal adhesions by ultrasound », *Surg Endosc*, vol. 8, 1994, p. 871–4.
65. Fear RE. « Laparoscopy: a valuable aid in gynecologic diagnosis », *Obstet Gynecol*, vol. 31, 1968, p. 297–309.
66. Lacey CG. « Laparoscopy: a clinical sign for intraperitoneal needle placement », *Obstet Gynecol*, vol. 47, 1976, p. 625–7.
67. Marret H, Harchaoui Y, Chapron C, Lansac J, Pierre F. « Trocar injuries during laparoscopic gynaecological surgery. Report from the French Society of Gynecological Laparoscopy », *Gynaecol Endosc*, vol. 7, 1998, p. 235–41.
68. Semm K, Semm I. « Safe insertion of trocars and Veress needle using standard equipment and the 11 security steps », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 339–47.
69. Teoh B, Sen R, Abbott J. « An evaluation of four tests used to ascertain Veress needle placement at closed laparoscopy », *J Minim Invasive Gynecol*, vol. 12, 2005, p. 153–8.
70. Brosens I, Gordon A. « Bowel injuries during gynaecological laparoscopy: a multinational survey », *Gynaecol Endosc*, vol. 10, 2001, p. 141–5.
71. Roy GM, Bazzurini L, Solima E, Luciano AA. « Safe technique for laparoscopic entry into the abdominal cavity », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 8, n° 4, 2001, p. 519–28.
72. Corson SL, Brooks PG, Soderstrom RM. « Safe technique for laparoscopic entry into the abdominal cavity [Letter] », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 9, 2002, p. 399–401.
73. Hill DJ, Maher PJ. « Direct cannula entry for laparoscopy », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 4, n° 1, 1996, p. 77–9.
74. Richardson RF, Sutton CJG. « Complications of first entry: a prospective laparoscopic audit », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 327–34.
75. Mumford ST, Bhiwandiwala PP, Chang C. « Laparoscopic and minilaparotomy female sterilization compared in 15,617 cases », *Lancet*, ii, 1980, p. 1066–70.
76. Hasson HM. « Open laparoscopy as a method of access in laparoscopic surgery », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 353–62.
77. Kabukoba JJ, Skillren LH. « Coping with extraperitoneal insufflation during laparoscopy: a new technique », *Obstet Gynecol*, vol. 80, 1992, p. 144–5.
78. Janicki TI. « The new sensor-equipped Veress needle », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 1, n° 2, 1994, p. 154–6.
79. Noorani M, Noorani K. « Pneumoperitoneum under vision—a new dimension in laparoscopy », *Endo World*, vol. 39-E, 1997, p. 1–8.
80. Meltzer A, Weiss U, Roth K, Loeffler M, Buess G. « Visually controlled trocar insertion by means of the optical scalpel », *Endosc Surg Allied Technol*, vol. 1, 1993, p. 239–42.
81. Schaller G, Kuenkel M, Manegold BC. « The optical Veress needle initial puncture with a minioptic », *Endosc Surg Allied Technol*, vol. 3, 1995, p. 55–7.
82. Parker J, Reid G, Wong F. « Microlaparoscopic left upper quadrant entry in patients at high risk of periumbilical adhesions », *Aust NZ J Obstet Gynecol*, vol. 39, n° 11, 1999, p. 88–92.
83. Garry R. « Complications of laparoscopic entry [editorial review] », *Gynaecol Endosc*, vol. 6, 1997, p. 319–29.
84. Dubuisson JB, Chapron C, Decuyper F, De Spirlet M. « 'Classic' laparoscopic entry in a university hospital: a series of 8324 cases », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 349–52.
85. Ricci M, Aboolian A. « Needle pneumoperitoneum. An alternative technique », *Surg Endosc*, vol. 13, n° 6, juin 1999, p. 629.
86. Vilos GA, Vilos AG. « Safe laparoscopic entry guided by Veress needle CO2 insufflation pressure », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 10, 2003, p. 415–20.
87. Vilos AG, Vilos GA, Abu-Rafea B, Hollet-Caines J, Al-Omran M. « Effect of body habitus and parity on the initial Veres intraperitoneal (VIP) CO2 insufflation pressure during laparoscopic access in women », *J Minim Invasive Gynecol*, vol. 13, n° 2, 2006, p. 108–13.
88. Thompson JD, Rock JA. « Diagnostic and operative laparoscopy », dans : Rock JA, Jones HW. *TeLinde's Operative Gynecology*, 7^e éd., Philadelphie : Lippincott, 1991, p. 363.
89. Nordestgaard AG, Bodily KC, Osborne RW et coll. « Major vascular injuries during laparoscopic procedures », *Am J Surg*, vol. 169, 1995, p. 543–5.
90. Neudecker J, Sauerland S, Nengebauer F, Bergamaschi R, Bonjer HJ, Cuschieri A. « The European Association for Surgery Clinical Practice Guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery », *Surg Endosc*, vol. 16, 2002, p. 1121–43.
91. Bhojryl S, Vierra MA, Nezhat CR, Krummel TM, Way LW. « Trocar injuries in laparoscopic surgery », *J Am Coll Surg*, vol. 192, 2001, p. 677–83.

92. Phillips G, Garry R, Kumar C, Reich H. « How much gas is required for initial insufflation at laparoscopy? », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 369–74.
93. Reich H, Ribeiro SC, Rasmussen C, Rosenberg J, Vidali A. « High-pressure trocar insertion technique », *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, vol. 3, 1999, p. 45–8.
94. Reich H, Rasmussen C, Vidali A. « Peritoneal hyperdistention for trocar insertion », *Gynaecol Endosc*, vol. 8, 1999, p. 375–7.
95. Abu-Rafea B, Vilos GA, Vilos AG, Ahmad R, Hollett-Caines J. « High pressure laparoscopic entry does not adversely affect cardiopulmonary function in healthy women », *J Minim Invasive Gynecol*, vol. 12, 2005, p. 475–9.
96. Corson SL, Batzer FR, Gocial B et coll. « Measurements of the force necessary for laparoscopic entry », *J Reprod Med*, vol. 34, 1994, p. 282–4.
97. Tarney CM, Glass K, Munro MG. « Entry force and intra-abdominal pressure associated with six laparoscopic trocar cannula systems: a randomized comparison », *Obstet Gynecol*, vol. 94, 1999, p. 83–8.
98. Hasson HM, Rotman C, Rana N, Kumari NA. « Open laparoscopy: 29-year experience », *Obstet Gynecol*, vol. 96, 2000, p. 63–6.
99. Bonjer HJ, Hazebroek EJ, Kazemier G, Giuffrida MC, Meijer WS, Lange JF. « Open versus closed establishment of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery », *Br J Surg*, vol. 84, 1997, p. 599–602.
100. Schafer M, Lauper M, Krahenbuhl L. « Trocar and Veress needle injuries during laparoscopy », *Surg Endosc*, vol. 15, 2001, p. 275–80.
101. Zaraca F, Catarci M, Gosselti F, Mulieri G, Carboni M. « Routine use of open laparoscopy: 1,006 consecutive cases », *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, vol. 9, 1999, p. 75–80.
102. Hanney RM, Carmalt HL, Merrett N, Tait N. « Use of the Hasson cannula producing major vascular injury at laparoscopy », *Surg Endosc*, vol. 13, 1999, p. 1238–40.
103. Vilos GA. « Litigation of laparoscopic major vessel injuries in Canada », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 7, 2000, p. 503–9.
104. Chapron C, Cravello L, Chopin N, Kreiker G, Blanc B, Dubuisson JB. « Complications during set-up procedures for laparoscopy in gynecology: open laparoscopy does not reduce the risk of major complications », *Acta Obstet Gynecol Scand*, vol. 82, 2003, p. 1125–9.
105. Catarci M, Carlini M, Gentileschi P, Santoro E, pour Lap Group Roma. « Major and minor injuries during the creation of pneumoperitoneum: a multicenter study on 12,919 cases », *Surg Endosc*, vol. 15, 2001, p. 566–9.
106. Byron JW, Markenson G, Miyazawa K. « A randomized comparison of Veress needle and direct trocar insertion for laparoscopy », *Surg Gynecol Obstet*, vol. 177, 1993, p. 259–62.
107. Borgatta L, Gruss L, Barad D, Kaali SG. « Direct trocar insertion vs Veress needle use for laparoscopic sterilization », *J Reprod Med*, vol. 35, 1990, p. 891–4.
108. Jacobson MT, Osias J, Bizhang R, Tsang M, Lata S, Helmy M. « The direct trocar technique: an alternative approach to abdominal entry for laparoscopy », *J SLS*, vol. 6, 2002, p. 169–74.
109. Copeland C, Wing R, Hulka JF. « Direct trocar insertion at laparoscopy: an evaluation », *Obstet Gynecol*, vol. 62, 1983, p. 655–9.
110. Saidi SH. « Direct laparoscopy without prior pneumoperitoneum », *J Reprod Med*, vol. 31, 1986, p. 684–6.
111. Jarett JC. « Laparoscopy: direct trocar insertion without pneumoperitoneum », *Obstet Gynecol*, vol. 75, 1990, p. 725–7.
112. Woolcot R. « The safety of laparoscopy performed by direct trocar insertion and carbon dioxide insufflation under vision », *Aus NZ J Obstet Gynaecol*, vol. 37, 1997, p. 216–9.
113. Mintz M. « Risks and prophylaxis in laparoscopy: A survey of 100 000 cases », *J Reprod Med*, vol. 18, 1977, p. 269–72.
114. Emergency Care Research Institute (ECRI). « Trocars and selection », *Health devices*, vol. 27, 1998, p. 376–98.
115. Emergency Care Research Institute (ECRI). « A brief recap: trocars and their use », *Health devices*, vol. 29, 2000, p. 68–71.
116. Tarnay CM, Glass KB, Munro MG. « Entry force and intra-abdominal pressure associated with six laparoscopic trocar cannula systems: a randomized comparison », *Obstet Gynecol*, vol. 94, 1999, p. 83–8.
117. Champault G, Cazacu F, Taffinder N. « Serious trocar accidents in laparoscopic surgery: A French survey of 103 852 operations », *Surg Laparosc Endosc*, vol. 6, 1996, p. 367–70.
118. Saville LE, Woods MS. « Laparoscopy and major retroperitoneal vascular injuries (MRVI) », *Surg Endosc*, vol. 9, 1995, p. 1096–1100.
119. Wells T. *Shielded trocars and needles used for abdominal access during laparoscopy*, Rockville, MD : Department of Health and Human Services, 1996.
120. « Trocars: New data on safety and selection », *Health devices*, vol. 29, n° 2–3, 2000, p. 67–71.
121. Bhoysl S, Mori T, Way LW. « A safer cannula design for laparoscopic surgery: Results of a comparative study », *Surg Endosc*, vol. 9, 1995, p. 227–9.
122. Turner DJ. « A new radially expanding access system for laparoscopic procedures versus conventional cannulas », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 3, 1996, p. 609–15.
123. Yim SF, Yuen PM. « Randomized double-masked comparison of radially expanding access device and conventional cutting tip trocar in laparoscopy », *Obstet Gynecol*, vol. 97, 2001, p. 435–8.
124. Lam TY, Lee SW, So HS, Kwok SP. « Radially expanding trocars: a less painful alternative for laparoscopic surgery », *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, vol. 19, n° 5, 2000, p. 269–73.
125. Bhoysl S, Payne J, Steffes B, Swanstrom L, Way LW. « A randomized prospective study of radially expanding trocars in laparoscopic surgery », *J Gastrointest Surg*, vol. 4, 2000, p. 392–7.
126. Feste JR, Bojahr B, Turner DJ. « Randomized trial comparing a radially expandable needle system with cutting trocars », *J Soc Laparosc Endosc Surg*, vol. 4, 2000, p. 11–5.
127. McKernan J, Finley C. « Experience with optical trocar in performing laparoscopic procedures », *Surg Laparosc Endosc*, vol. 12, 2002, p. 96–9.
128. Angelini L, Lirici M, Papaspyropoulos V, Sossi F. « Combination of subcutaneous abdominal wall retraction and optical trocar to minimize pneumoperitoneum-related effects and needle and trocar injuries in laparoscopic surgery », *Surg Endosc*, vol. 11, 1997, p. 1006–9.
129. « Visiport Optical Trocar information booklet » [Internet]. Norwalk CY : AutoSuture. Disponible à : <http://www.autosuture.com/AutoSuture/pagebuilder.aspx?contentID=39263&topicID=31737&breadcrumbs=0:63659,30780:0,65365:0#>. Consulté le 4 avril 2007.
130. Ternamian AM. « How to improve laparoscopic access safety: ENDOTIP », *Min Invas Ther & Allied Technol*, vol. 10, 2001, p. 31–9.
131. Glass KB, Tarnay CM, Munro MG. « Intraabdominal pressure and incision parameters associated with a pyramidal laparoscopic trocar-cannula system and the EndoTIP cannula », *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, vol. 9, 2002, p. 508–13.