



## REVIEW ARTICLE

## Successful laparoscopic surgery in pregnant women

Zakaria SEOUDI<sup>1</sup>, Razika IBAGHERACHE<sup>1</sup>, Louiza IAICHE ACHOUR<sup>1</sup>, Mohamed STOUTAH<sup>1</sup>, Safia ALLAL<sup>1</sup>, Sara MEHENNI<sup>1</sup>, Radhia BOUDJEMA<sup>2</sup>, Lynda SNANE<sup>2</sup>, Samia ARAB<sup>2</sup>, Lamia BOUDJEMLINE<sup>2</sup>, Abdelkrim ANOU<sup>1</sup>

### ABSTRACT

With its undeniable and well-documented advantages, particularly reduced invasiveness, laparoscopy has revolutionized surgery in pregnant women, largely supplanting open surgery. While this approach is increasingly used in this patient population, the results underscore the importance of implementing safety protocols and refined techniques to optimize intraoperative management and improve maternal and fetal outcomes. In this article, we review the main considerations for safe laparoscopic surgery in pregnant women, focusing on research addressing this topic.

**Keywords:** laparoscopic surgery, minimally invasive surgery, pregnancy, surgical safety, safe laparoscopy.

1. Faculty of Medicine. Blida1 University. Department of General, Oncologic & Emergency Surgery. Douera University Hospital. Algiers. Algeria. 2. Faculty of Medicine. Blida1 University. Department of Anesthesiology, Resuscitation & Intensive Medicine. Douera University Hospital. Algiers. Algeria.

**Received:** 15 Oct 2025

**Accepted:** 15 Nov 2025

**Correspondance to:** Zakaria Seoudi

E-mail : [Seoudizakaria@gmail.com](mailto:Seoudizakaria@gmail.com)

### 1. INTRODUCTION

La chirurgie laparoscopique (CL) pourrait être considérée comme l'une des plus grandes avancées dans le domaine de la chirurgie, plus remarquablement encore chez la femme enceinte (FE) [1,2]. S'il est difficile de croire actuellement que certaines chirurgies chez la population gravide étaient autrefois réalisées par voie ouverte, la CL a suscité lors de son introduction une opposition véhémente et des inquiétudes abruptes quant à sa sécurité dans ce groupe de patientes et il a fallu attendre des années suivant son avènement pour sa mise en œuvre et sa diffusion [3,5]. En effet, en plus des risques liés à la chirurgie, la laparoscopie comme approche était associée à une crainte mythique des risques fœto-maternels (FM) importants [4-6,7]. Heureusement, avec le temps, l'amélioration des soins périopératoires maternels et néonataux, le perfectionnement des instruments, et l'apprentissage des équipes chirurgicales, les limites de la CL ont été repoussées dans le scénario clinique de la grossesse pour une variété croissante d'opérations avec une expansion observée même en situation d'urgence au cours des deux dernières décennies [1,8,11]. Cela dit, l'analyse des données a prouvé que la stratégie est une alternative sûre à la chirurgie ouverte. Plus important encore, elle offre des opportunités maternelles et fœtales dans de nombreux cas [1]. Cependant, nous devons apprendre à nous adapter à des normes raisonnables et des principes canalisés sur la sécurité FM pour rester à la pointe et améliorer les résultats de l'approche [12,13]. La mise en œuvre efficace et le déploiement sécuritaire d'une CL chez les FE nécessitent une attention particulière. Si nombre de ces considérations sont similaires à celles de toute laparoscopie, certaines sont particulièrement amplifiées dans ce cadre [12,13].

En tant qu'outil de recherche, nous espérons apporter une contribution à la communauté scientifique, particulièrement dans notre environnement dans lequel l'expérience de la CL chez les FE est souvent limitée à quelques présentations dans des congrès, ce qui explique en partie le manque d'information et le sous-développement de la stratégie dans notre contexte. Cette revue vise à améliorer

les connaissances et la formation des chirurgiens, en présentant les règles et les aspects qui nous paraissent les plus importants et déterminants en termes d'enjeux organisationnels et de pratiques cliniques associés à la sécurité des interventions laparoscopiques chez la FE dont ils doivent être conscients. Cet article a été réalisé selon une approche de recherche documentaire menée sur les principales bases de données électroniques (PubMed/MEDLINE, Embase) à l'aide de la combinaison des mots-clés susmentionnés sans aucune limite imposée quant à la conception des travaux, de temps ou de langue. Des références complémentaires ont été obtenues par vérification et recoupement des références bibliographiques des travaux cités afin d'identifier d'autres données pertinentes abordant le sujet.

## **2. LA CHIRURGIE LAPAROSCOPIQUE CHEZ LES FEMMES ENCEINTES. OÙ SOMMES NOUS ACTUELLEMENT ?**

Selon les données de la littérature, il est estimé qu'environ 2 % des femmes enceintes peuvent avoir besoin d'une intervention chirurgicale non obstétricale pendant leur grossesse [4,14]. En mettant l'accent sur la quête permanente d'amélioration des soins, l'attrait potentiel de la CL chez la FE est une extension naturelle de la nouvelle ère et tendance vers une chirurgie moins invasive [13-15]. À mesure que de plus en plus de chirurgiens maîtrisaient la laparoscopie, la confiance dans la stratégie a augmenté au fil du temps, s'ouvrant à diverses pathologies et dans plusieurs disciplines pour devenir une modalité couramment empruntée chez la population gravide [1]. Ce fait a été confirmé par une pléthore d'études substantielles de grande envergure rapportant des données probantes, à tout le moins, encourageantes de la faisabilité, de la sécurité et des avantages généraux bien connus de la laparoscopie sans augmentation des taux de morbidité que ceux obtenus par des procédures ouvertes pour des indications similaires, remodelant fondamentalement la façon dont les praticiens abordent diverses interventions [1]. La littérature s'est considérablement enrichie de séries illustrant l'étendue des situations dans lesquelles la laparoscopie a été évaluée [1,13]. Une méta-analyse sur 27 études incluses a rapporté que l'appendicectomie était associée à un taux plus faible d'infection de la plaie, de complications globales et à une hospitalisation plus courte par opposition à l'appendicectomie ouverte sans aucune différence constatée concernant l'accouchement prématuré [16]. Ces résultats corroborent ceux d'Adamina et al. [17] et ceux de Rountis et al. [18] qui ont constaté dans une méta-analyse de 2022 que la stratégie laparoscopique est une option thérapeutique plus sûre par rapport à la chirurgie ouverte pour réduire le taux d'accouchements prématurés et le taux de décès fœtal [18]. Au-delà de cette indication, en 2024, Koh et al. [19] suggèrent fortement la supériorité potentielle de la cholécystectomie laparoscopique en termes de risque d'accouchement prématuré (RR : 0,23, 95 % CrI : 0,07-0,55), de complications fœtales (RR : 0,42, 95 % CrI : 0,16-0,57), de complications maternelles (RR : 0,44, 95 % CrI : 0,15-0,50), de durée de séjour (DM : -2,77, 95 % CrI : -8,37 à -2,87) par rapport à la cholécystectomie ouverte [19]. En élargissant les indications vers les masses annexielles, Cagino et al. [20] ont montré que la laparoscopie n'était pas associée à un risque significatif d'avortement spontané, d'accouchement prématuré, de perte sanguine (54,0 mL versus 94,0 mL ( $p = 0,06$ )) ou de temps de fonctionnement opératoire (80,0 minutes contre 72,5 minutes,  $p = 0,09$ ) par rapport à la laparotomie. Cependant, la durée moyenne d'hospitalisation était significativement réduite par la CL (2,5 jours contre 5,3 jours ( $p < 0,001$ )) [20]. Plus récemment, des chercheurs ont décrit qu'il pourrait être possible de développer l'application de la CL chez la FE comme approche avérée réalisable et sûre dans d'autres pathologies, par exemple la néphrectomie pour le cancer du rein, comme l'ont rapporté Binbay et al. [21], et la gastrectomie pour cancer [22]. Cependant davantage de preuves provenant de séries plus importantes et d'études prospectives sont attendues pour établir sa sécurité, sa non-infériorité ou sa supériorité. Les données publiées de plusieurs sociétés scientifiques ont émis des lignes directrices concernant la laparoscopie pendant la grossesse [12,13-17,18-23]. Comme documenté, la CL chez la FE est une procédure avec des spécificités particulières nécessitant des exigences, même pour les cas simples. Il ne fait aucun doute que l'optimisation chirurgicale nécessite une réflexion approfondie, des compétences appropriées et une parfaite connaissance des aspects techniques les plus réfléchis.

## **3. CONSIDERATIONS PRATIQUES POUR UNE CHIRURGIE LAPAROSCOPIQUE SURE CHEZ LES FEMMES ENCEINTES.**

Une fois que le diagnostic est posé et l'indication opératoire prise, les premières interrogations sont souvent de connaître qui devrait être impliqué dans la prise en charge des FE nécessitant une CL ? Où cette chirurgie doit-elle être effectuée ? Et quelles sont les compétences requises pour l'effectuer ? Un moment de référence est que les risques et les bénéfices pour la mère et pour le fœtus doivent être évalués sur un modèle périopératoire complet et sur mesure, guidé par des facteurs spécifiques aux caractéristiques de la patiente, de la pathologie à traiter, de l'établissement de soins à chaque étape du plan de traitement pour assurer une prise en charge appropriée et maximiser le succès de la modalité [11]. Une conception impliquant des établissements avec des ressources interdisciplinaires de haut niveau de compétences professionnelles et qui peuvent collaborer en temps réel pour apporter une expertise spécialisée et fournir une compréhension des besoins de chaque cas dans le plan de traitement et au pronostic FM [4,11].

Le public visé est le chirurgien généraliste, le chirurgien gynécologue-obstétricien, le médecin réanimateur-anesthésiste et le pédiatre périnéal ayant une expertise appropriée, une parfaite connaissance des modifications de l'anatomie, de la physiologie de la femme enceinte et des soins à prodiguer à la mère et au fœtus [4,5,12,23]. Dans la pratique, la préparation périopératoire adéquate, la planification et la coordination d'un accord collégial multidisciplinaire, culturellement adapté préétabli avec des discussions franches avec la patiente avec laquelle il est essentiel de privilégier sa volonté après qu'elle ait été informée avec des explications suffisantes sur le diagnostic, le déroulement de l'intervention, ainsi que des risques et des bénéfices associés à la coelioscopie pendant la grossesse [5]. Dans la discussion suivante, la décision de la modalité laparoscopique doit être basée sur les meilleures pratiques en chirurgie mini-invasive, où il est essentiel d'avoir une solide compréhension à la fois de l'effet des changements physiologiques et anatomiques de la grossesse et de ses défis sur l'approche et des influences possibles de l'approche sur la grossesse pour parvenir à des dénouements aboutis [12,13,23].

Une autre question souvent posée : la CL est-elle réalisable sur le plan pratique à n'importe quel trimestre de la grossesse ? Nous sommes tous d'accord que, traditionnellement, les suggestions étaient d'éviter la CL pendant le premier et le troisième trimestre de la grossesse en raison du risque supposé potentiellement accru d'issues négatives pour le fœtus et de difficultés techniques en raison de l'étendue de l'espace occupé par l'utérus gravide à un âge de gestation avancé [24]. En effet, on a longtemps pensé que seul le deuxième trimestre était approprié à la laparoscopie. Cependant, un certain nombre d'études suggèrent le contraire [1,25,26]. Si certaines limitations ont été proposées dans une analyse de sous-groupe par trimestre par la Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada (SOCG) et le Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF) selon lesquelles la laparoscopie peut être réalisée respectivement au début du deuxième trimestre et aux premier et deuxième trimestres de grossesse. [27,28]. La British Society for Gynaecological Endoscopy (BSGE), la Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES) dans sa récente mise à jour de 2023, soutiennent la CL comme une modalité faisable en toute sécurité quel que soit le trimestre de la grossesse à condition qu'il y ait des indications chirurgicales adéquates [12,23,29]. Dans cette divergence dans les déclarations, l'analyse de sous-groupes par trimestre des travaux a montré que la CL peut être réalisée en toute sécurité même en situation aiguë, peu importe l'âge gestationnel, sans augmenter les risques maternels ou fœtaux [1,20-24,26,30]. En outre, les résultats d'autres travaux antérieurs ont apporté des éclairages cliniquement pertinents sur la survenue d'un avortement, d'un accouchement prématuré ou d'un décès fœtal qui semblent être liés à la pathologie sous-jacente, indépendamment de l'intervention chirurgicale [24-31]. À la lumière de ces données, cela pourrait finalement suggérer que la CL pourrait être effectuée avec sécurité à n'importe quel trimestre de la grossesse.

Concernant le contexte historique de l'utilisation systématique de la tocolyse comme précaution préliminaire pour aider à obtenir une quiescence utérine et prévenir les contractions, il est important de noter que sa généralisation ne changerait pas viablement l'issue de la grossesse, et qu'elle ne présente pas de plus grands avantages [4,5,11]. Cette idée est renforcée par les résultats des recherches ultérieures de la revue systématique de Zeleke et al. [5] et de Walch et al. [32] n'ont révélé aucune différence notable entre le taux d'accouchement prématuré chez les femmes ayant reçu une tocolyse prophylactique et celles qui n'en avaient pas reçu spécifiquement à la laparoscopie. À l'heure actuelle, la réponse définitive de sa valeur a été bien déterminée dans les directives récentes [5,12,23]. S'il est important de reconnaître que ses indications ne s'appliquent pas à toutes les patientes et qu'elles doivent être individualisées pour chaque cas, elles doivent être administrées de toute évidence chez les patientes présentant des signes d'avortement ou de travail prématuré [11,12,23].

Au sujet du recours à la surveillance fœtale, les avis sont hétérogènes quant à la manière et au moment de sa réalisation. Selon l'American College of Obstetricians and Gynecologists il est recommandé lors de la réalisation d'une chirurgie maternelle non obstétricale une surveillance fœtale électronique peropératoire continue avec mesure de la fréquence cardiaque fœtale par échographie Doppler avant et après toute intervention chirurgicale, quel que soit l'âge gestationnel. Cependant, dans ses intitulés publiés en 2017 et en 2019, la CL n'a pas été mentionnée dans l'avis de ce comité [34,35]. Ces directives diffèrent de celles de la BSGE qui mentionnent que la décision de surveiller la fréquence cardiaque fœtale pendant l'intervention est propre à chaque patiente, reposant souvent sur les directives de l'établissement des soins et pouvant être réalisée avant et après l'intervention chirurgicale afin de confirmer le bien-être du fœtus et de rassurer la mère sans aucune surveillance peropératoire systématique [23,36]. En définitive, chaque cas justifie une approche collaborative pour une sécurité optimale de la femme et du fœtus, qui doit être individualisée et basée sur l'âge gestationnel, le type d'intervention chirurgicale et les installations disponibles [23].

Les procédures laparoscopiques nécessitent une condition préalable d'un pneumopéritoine pour la création d'un espace dans l'abdomen, une visualisation correcte, une dextérité, une coordination et une manipulation opératoire adéquates essentielles à la sécurité de la CL [33,37]. La laparoscopie chez la FE soulève d'ordinaire la question de la technique optimale de l'accès abdominal initial. Même si différentes techniques pour l'induction du pneumopéritoine sont disponibles, le choix de la technique optimale fait encore l'objet de débats et l'analyse de la littérature fait défaut. Aucune technique n'a prouvé sa capacité et sa supériorité à prévenir complètement les lésions associées à l'entrée laparoscopique [37,39]. Bien que les experts n'aient pas pu prendre position, les travaux

suggèrent que la technique ouverte sous visualisation directe offre une alternative plus sûre de l'accès initial de la cavité péritonéale pour éviter d'endommager par inadvertance l'utérus gravide ou d'autres organes [40]. L'ombilic est traditionnellement utilisé pour l'insertion du premier trocart. Néanmoins, ce site peut ne pas convenir à toutes les FE en raison du volume utérin. Ce scénario soulève la question importante de savoir si d'autres points d'entrée sont disponibles. Pour améliorer la sécurité, au lieu de l'entrée laparoscopique traditionnelle près de l'ombilic. D'autres points d'entrée sont disponibles, pour éviter toute lésion viscérale, particulièrement de l'utérus gravide [13]. Dans cet angle, les résultats dérivés de la SOCG adoptent un point d'entrée situé à 5 cm plus haut que la partie supérieure de l'utérus, ou à 3 cm sous le rebord costal gauche, sur la ligne médioclaviculaire ou au-dessus de l'utérus par laparoscopie ouverte [27]. Alternativement, le CNGOF propose la voie transombilicale ou supraombilicale, en particulier après 24 semaines de grossesse [28], et la BSGE spécifie que le choix de l'emplacement du trocart principal est aussi dicté par les expériences individuelles des chirurgiens, et qu'il peut être effectué sur le nombril, la ligne médiane, 6 cm au-dessus du fond de l'utérus ou au niveau du quadrant supérieur droit ou gauche, 1 à 2 cm sous-costal de la ligne médioclaviculaire, comme les options les plus fréquemment suggérées pour apaiser les inquiétudes liées au choix de cette voie d'entrée [23]. Malgré les différences observées, il existe une consigne générale sur le fait que, dans la planification préopératoire, la taille de l'utérus doit être déterminée soit par palpation ou mieux par échographie obstétricale et que l'emplacement du trocart principal peut être différent, varier et dépendre du niveau du fond utérin [13].

Tout chirurgien laparoscopique doit être conscient des conséquences systémiques qui dépendent de la pression intra-abdominale d'insufflation et des effets chimiques d'échange du gaz de dioxyde de carbone absorbé à travers le péritoine comme l'agent le plus couramment utilisé à cette fin [33]. Le pneumopéritoine entraîne une augmentation de la pression intra-abdominale et une contention diaphragmatique et, par conséquent, il peut avoir des effets indésirables, notamment des modifications respiratoires et cardiovasculaires conduisant potentiellement à l'hypoxémie, l'hypercapnie, l'acidose, une réduction du retour veineux, une diminution du débit cardiaque avec un potentiel d'hypotension maternelle et une diminution de la perfusion placentaire et une acidose respiratoire FM [4-41]. Ces effets résultants doivent être prévenus et gérés par une surveillance stricte des changements qui peuvent être détectés précocement par la surveillance de l'électrocardiogramme, de la pression artérielle non invasive, de la pression des voies aériennes, de l'oxymètre de pouls, de la concentration du CO<sub>2</sub> et de la température corporelle, et même du débit urinaire [4]. Si, en règle générale, il convient de maintenir la pression intra-abdominale le plus bas possible pour l'adapter aux conditions physiologiques de la grossesse tout en garantissant la sécurité de la procédure, la BSGE et le RCOG soutiennent le maintien prudent de pressions intrapéritonéales ≤ 12 mm Hg pour éviter d'appesantir la physiologie FM [23]. Les données de la SAGES ont indiqué que, même si elle est très rarement nécessaire, une pression d'insufflation à 15 mm Hg peut être appliquée en toute sécurité pour rendre la visualisation plus convenable [12]. En l'absence d'homogénéité, quelle que soit la pression, les principes du monitoring avec une surveillance régulière de la pression intra-abdominale et des voies aériennes restent les mêmes et doivent être effectués pour l'adéquation et pour aider à moduler la pression du pneumopéritoine et à détecter une élévation excessive de la pression intra-abdominale [12].

La CL chez la FE soulève d'ordinaire la question de l'emplacement et de la mise en place des trocarts auxiliaires, particulièrement au troisième trimestre où l'espace dans l'abdomen et la vision sont limités. En effet, avec l'augmentation de l'âge gestationnel, l'utérus élargi peut entraîner un espace de travail laparoscopique limité, interférant avec une visualisation adéquate et la manipulation instrumentale [23]. Compte tenu des ajustements dans le placement des trocarts accessoires, des précautions doivent être prises dans ce groupe spécifique de patientes en fonction non seulement du volume utérin, mais aussi en fonction de l'état à traiter et de l'expérience personnelle des chirurgiens pour une meilleure vision du champ opératoire, des structures anatomiques, des organes et tissus cibles pathologiques et pour des paramètres ergonomiques et de la liberté de mouvement du chirurgien et de ses assistants, et pour éviter d'occasionner des complications. Sans consensus sur les normes de nombre, le schéma de positionnement ou de placement des trocarts, il est de mise que les trocarts auxiliaires doivent toujours être placés sous visualisation pour éviter toute blessure inaperçue tout en permettant une distance adéquate entre la pointe du laparoscope et l'utérus à vision directe ou latérale [12,23].

La disposition de la patiente peut être déterminante dans la réussite ou dans l'échec d'une intervention chirurgicale [12,23]. La laparoscopie chez la FE nécessite un positionnement chirurgical approprié afin de minimiser les risques associés à la taille de l'utérus gravide, du pneumopéritoine sur l'hémodynamisme FM, spécialement dans la pratique courante en position décubitus dorsal et particulièrement au-delà du premier trimestre [5]. Dans ce domaine d'intérêt, des précautions appropriées avec flexibilité doivent être prises pour un décubitus latéral gauche conçu comme une alternative raisonnable proposée chez les femmes en fin de grossesse afin de réduire le retentissement de la pression exercée par l'utérus gravide sur la veine cave inférieure et dans l'objectif d'améliorer le retour veineux et le débit cardiaque. [5,12,23]. Cependant, il faut veiller soigneusement à ce que, pour toute rotation, inclinaison ou changement peropératoire de position, le mouvement soit raisonnable, progressif et vigilant sous surveillance permanente de l'état hémodynamique de la patiente [12,23,42].

L'une des préoccupations majeures est : quelles sont les modalités diathermiques à utiliser chez les FE ? Bien que récemment plusieurs nouveaux systèmes et dispositifs énergétiques avancés avec différentes technologies aient été introduits, donnant un élan au concept de la CL, la littérature ne soutient pas unanimement une modalité unique, et il n'y a pas de directives pour une méthode plutôt qu'une autre [38]. Les recherches n'indiquent pas un risque accru de complications liées à un type particulier [38]. Néanmoins, une attention particulière doit être accordée en cas d'utilisation de l'énergie monopolaire de manière que l'utérus ne se trouve pas entre l'électrode et la plaque de retour. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le courant électrique traverse les tissus situés entre les électrodes actives et revient au dispositif de retour pour fermer le circuit, ce qui augmente le risque de sa circulation dans l'environnement fœtal [23]. En l'absence de consensus, une conclusion notable est que les chirurgiens devraient utiliser leur méthode préférée, selon les ressources existantes, leur niveau de compétence technique et la connaissance des principes des dispositifs tout en restant adaptables aux autres alternatives disponibles [23].

Au sujet de la controverse autour de l'application du drainage en fin d'intervention comme un moyen de surveillance ou de prophylaxie, cela reste spéculatif, car à l'heure actuelle, la littérature est peu fournie et ne dispose pas de preuves définitives sur sa portée, ses bénéfices et ses risques [23]. Plutôt que toujours ou jamais rien et en l'absence de modèle uniforme, les critiques de la BSGE et RCOG laissent désormais la décision de l'intégrer ou de supprimer son utilisation comme un choix nuancé, dépendant de l'expertise du chirurgien, de considérations individuelles en fonction de son jugement spécifique pour chaque patiente et chaque intervention chirurgicale [23].

Une autre question est comment réaliser une extraction laparoscopique chez une FE. L'une des étapes les plus importantes de la CL est le prélèvement de l'échantillon. Bien qu'aucun consensus n'ait été atteint, une importance claire est de garder à l'esprit les risques de déversement, de contamination et d'ensemencement par contact entre le spécimen et la plaie [23]. Sans surprise, la tendance commune en CL d'après l'expérience des chirurgiens tient à souligner qu'il est préconisé que les échantillons doivent être extraits, confinés dans un sac de récupération [23,40]. Concernant le choix de la méthode d'extraction, elle doit être conforme à la formation, aux préférences et aux compétences du chirurgien [23]. Du fait de l'insuffisance de postulats émis, des risques réels et des effets indésirables potentiels du morcellement mécanique dans cette population, il est jusqu'à ce jour déconseillé de procéder à cette méthode de récupération des spécimens [23].

On ne saurait trop insister sur l'importance de la fermeture aponévrotique des orifices des trocars une fois la partie laparoscopique de l'intervention terminée. Si cette affirmation peut paraître superficielle et peu pertinente à première vue, elle répond à une question bien plus profonde [44,45]. En effet, bien qu'aucune donnée n'ait été identifiée pour le taux d'incidence de la hernie incisionnelle sur orifice de trocar après une CL dans ce groupe de population, son incidence dans la population générale après une CL gastro-intestinale est de 0,74 % sur un suivi moyen de 23,9 mois [46]. La survenue d'une telle complication peut biaiser et affecter les résultats et annuler les avantages attendus de la chirurgie mini-invasive [44]. Si tel est le cas, il convient de veiller à assurer que tout doit être mis en œuvre pour éviter cette morbidité, d'autant plus que ce risque est en corrélation directe avec l'augmentation du volume utérin en croissance et son influence sur l'étirement de la paroi abdominale. L'un des principes en CL est la fermeture aponévrotique avec une considération importante pour les sites de trocar  $\geq 10$  mm chez la population générale [38,45,47].

Compte tenu des changements physiologiques et anatomiques de la grossesse, associés à l'effet du pneumopéritoine et à la compression de l'utérus grévide qui favorisent la stase veineuse des membres inférieurs, la CL chez la FE présente davantage un environnement procoagulant et propice aux conditions d'événements thromboemboliques [11,41]. Comprendre ses caractéristiques pertinentes contribuera à la prise de décision sur la prophylaxie opportune [11]. À propos de ce sujet pertinent, il n'existe pas aujourd'hui d'opinion commune, de déclaration unique ou d'accord universel concernant les différents vecteurs et mesures préventives. En effet, lors de notre examen, nous avons constaté que les recommandations de la BSGE soulignent le choix déterministe direct de l'importance d'un traitement périopératoire chez FE subissant une CL vu le risque supplémentaire de formation de thrombus chez cette population [23]. Étonnamment, dans le même temps, la SAGES et la SOCG fournissent des recommandations différentes et ne mentionnent que la compression pneumatique intermittente peropératoire et postopératoire des membres inférieurs, maintenue pendant l'hospitalisation jusqu'à ce que la déambulation afin de minimiser les risques. [12,27]. Au-delà de l'absence d'un modèle décisionnel, il existe un message important dans la pratique clinique sur le fait prophylactique de la déambulation postopératoire rapide [12,23,27].

#### 4. ORIENTATIONS FUTURES

Dans l'évolution dynamique de la chirurgie mini-invasive, le développement et l'amélioration de l'expérience laparoscopique ont récemment attiré l'attention vers l'adoption de la CL à incision unique, et la chirurgie robotique chez la FE [47,49]. Bien qu'encore balbutiantes, ce sont des avancées majeures, dont les implications seront considérables, transformant encore le domaine de la



chirurgie dans cette population spécifique. Ces nouvelles approches en sont à l'heure actuelle à leur émergence et leur mise en œuvre est plus limitée que la laparoscopie conventionnelle. Pour répondre à la question si ces nouvelles techniques sonnent le glas de la CL conventionnelle, la réponse est clairement non, les preuves sont insuffisantes, et il faut attendre les prochains travaux avec des échantillons de grande taille [47,49] (tableau 1).

**Tableau 1.** Aspects pratiques de la CL chez les FE.

<b>Établissements avec ressources, compétences et coordination professionnelles de haut niveau.</b>	<b>Pression d'insufflation</b>  ≤15 mm Hg. Modulée en fonction de la surveillance régulière du monitoring et de la capnographie.	<b>Modalités diathermiques</b>  Aucun procédé n'a démontré être plus sûr qu'un autre. En cas d'utilisation de l'énergie monopolaire, ne pas placer la plaque de retour de manière à ce que l'utérus ne se trouve pas entre l'électrode actif et la plaque de retour.
<b>Conception périopératoire interdisciplinaire</b>  Chirurgien généraliste Chirurgien gynécologue-obstétricien Médecin réanimateur-anesthésiste Pédiatre périnénatal	<b>Mise en place des trocars auxiliaires</b>  Sous visualisation directe. Nombre et schéma de placement en fonction du volume utérin, de l'état à traiter, et de l'expérience personnelle.	<b>Thromboprophylaxie</b>  Chez les patients présentant un risque intermédiaire et élevé. Déambulation postopératoire précoce systématique.
<b>Prévaloir la volonté de la mère une fois qu'elle a été informée du déroulement, des risques et des bénéfices de la laparoscopie pendant la grossesse.</b>	<b>Évaluation du rythme cardiaque fœtal</b>  Avant et après la chirurgie. Individualisée en peropératoire selon l'âge gestationnel, le type d'intervention et les installations disponibles.	<b>Drainage en fin d'intervention</b>  Décision individualisée en fonction du jugement du chirurgien des considérations chirurgicales pour chaque patiente.
<b>Trimestre</b>  La chirurgie laparoscopique pourrait être effectuée en toute sécurité à n'importe quel trimestre de la grossesse.	<b>Positionnement chirurgical de la patiente</b>  Décubitus latéral gauche, particulièrement après le premier trimestre de grossesse. Sous surveillance permanente de l'état hémodynamique de la patiente pour toute rotation, inclinaison, ou changement peropératoire de position.	<b>Récupération des spécimens</b>  Systématiquement protégée. Méthode d'extraction en fonction des préférences et des compétences du chirurgien sans morcellement mécanique.
<b>Point d'entrée principal</b>  Planifié en préopératoire. Positionné en fonction de la taille de l'utérus, du terme de la grossesse, et du type d'intervention chirurgicale. Technique d'insertion en fonction de l'expérience et des préférences du chirurgien.	<b>Thérapie tocolytique</b>  Personnalisée, non systématique. Indiquée en cas de signes d'avortement ou de travail prématuré.	<b>Fermeture aponévrotique</b>  Systématique pour les sites de trocart ≥ 10 mm.

## 5. CONCLUSION

L'émergence et l'évolution de la chirurgie laparoscopique chez la FE sont l'une des véritables représentations d'un processus dynamique et continu dans les avancées scientifiques de la chirurgie mini-invasive. Comme nous l'avons vu, si certaines considérations sont importantes dans les domaines standardisés de la CL, d'autres se révèlent particulièrement spécifiques. Si la CL confirme de plus

en plus sa place pendant la grossesse, il est aujourd'hui plus important que jamais d'être conscient qu'aucune considération prise isolément n'offre un niveau élevé de sécurité et que tout doit être mis en œuvre pour maximiser les résultats FM. Certes, c'est plus facile à dire qu'à faire, mais en choisissant une combinaison de stratégies les mieux adaptées au contexte de chaque patiente et aux différentes variables existantes de chaque organisation tout en combinant perspectives historiques, trajectoires futures et conciliation innovation et sécurité FM, les FE peuvent tirer pleinement parti des avantages de la CL.

**Competing interests:** The authors declare that they have no competing interest.

**Funding:** This research received no external funding.

## REFERENCES

1. Pantelis AG, Machairiotis N, Stavros S, Michalopoulos N, Tsoulfas G. Laparoscopic surgery during pregnancy: a meta-review and quality analysis using the Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR) 2 instrument. *Cureus*. 2024;16(6):e63521. doi: 10.7759/cureus.63521
2. Seoudi Z, Feghoul N, Hachemi T, Amziane B, Azouaou A. Laparoscopic cholecystectomy in the pregnancy context: what are we still afraid of? *Batna J Med Sci*. 2024;11(2):213-5. doi: 10.48087/BJMSra.2024.11218
3. Nezhat FR, Tazuke S, Nezhat CH, Seidman DS, Phillips DR, Nezhat CR. Laparoscopy during pregnancy: a literature review. *JLS*. 1997;1(1):17-27. PMID: 9876643
4. Juhasz-Böss I, Solomayer E, Strik M, Raspé C. Abdominal surgery in pregnancy: an interdisciplinary challenge. *Dtsch Arztebl Int*. 2014;111(27-28):465-72. doi: 10.3238/arztebl.2014.0465
5. Zeleke ME, Chekol WB, Kasahun HG, et al. Perioperative management of surgical procedure during pregnancy: a systematic review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2024;86(6):3432-41. doi: 10.1097/MS9.0000000000002057
6. Fatum M, Rojansky N. Laparoscopic surgery during pregnancy. *Obstet Gynecol Surv*. 2001;56(1):50-9. doi: 10.1097/00006254-200101000-00025
7. Zachariah SK, Fenn M, Jacob K, Arthungal SA, Zachariah SA. Management of acute abdomen in pregnancy: current perspectives. *Int J Womens Health*. 2019;11:119-34. doi: 10.2147/IJWH.S151501
8. Skubic JJ, Salim A. Emergency general surgery in pregnancy. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2017;2(1):e000125. doi: 10.1136/tsaco-2017-000125
9. Kenington JC, Pellino G, Iqbal MR, et al. Guidelines on general surgical emergencies in pregnancy. *Br J Surg*. 2024;111(3):znae051. doi: 10.1093/bjs/znae051
10. Dizon AM, Carey ET. Minimally invasive gynecologic surgery in the pregnant patient: considerations, techniques, and postoperative management per trimester. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2018;30(4):267-71. doi: 10.1097/GCO.0000000000000469
11. Skelhorne-Gross G, Walker M, Rajendran L, Hamad D, Nantais J, Bishof DA, Nadler A, et al. Pregnant patients requiring emergency general surgery: a scoping review of diagnostic and management strategies. *Can J Surg*. 2025;68(3):E190-E213. doi: 10.1503/cjs.001124
12. Pearl JP, Price RR, Tonkin AE, Richardson WS, Stefanidis D. SAGES guidelines for the use of laparoscopy during pregnancy. *Surg Endosc*. 2017;31(10):3767-82. doi: 10.1007/s00464-017-5637-3
13. Michos G, Dagklis T, Papanikolaou E, Makedou K. Laparoscopy in pregnancy: a comparative review of national guidelines. *Cureus*. 2023;15(5):e38904. doi: 10.7759/cureus.38904
14. Post RJ, Friedrich E, Amaya KE, McCloskey C, Steinberg AC. Inadvertent perforation of a gravid uterus during laparoscopy. *JLS*. 2019;23(3):e2019.00026. doi: 10.4293/JLS.2019.00026
15. Chohan L, Nijjar JB. Minimally invasive surgery in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*. 2020;63(2):379-91. doi: 10.1097/GRF.0000000000000527
16. Frountzas M, Nikolaou C, Stergios K, Kontzoglou K, Kouraklis G, Pergialiotis V. Is the laparoscopic approach a safe choice for the management of acute appendicitis in pregnant women? A meta-analysis of observational studies. *Ann R Coll Surg Engl*. 2019;101(4):235-48. doi: 10.1308/rcsann.2019.0011
17. Adamina M, Andreou A, Arezzo A, Christogiannis C, Di Lorenzo N, Gioumidou N, et al. EAES rapid guideline: systematic review, meta-analysis, GRADE assessment, and evidence-informed European recommendations on appendicitis in pregnancy. *Surg Endosc*. 2022;36(12):8699-712. doi: 10.1007/s00464-022-09625-9
18. Rountis A, Dimitroulis D, Nikiteas N, Schizas D, Mastoraki A. Laparoscopic appendectomy vs open appendectomy during pregnancy: a systematic review. *Hippokratia*. 2022;26(1):1-6. PMID: 36925426
19. Koh YX, Zhao Y, Tan IEH, Tan HL, Chua DW, Loh WL, et al. Optimal treatment strategies for gallbladder disease in pregnancy: a systematic review with dual network meta-analyses. *Surg Endosc*. 2024;38(12):7011-23. doi: 10.1007/s00464-024-11336-2
20. Cagino K, Li X, Thomas C, Delgado D, Christos P, Acholunu U. Surgical management of adnexal masses in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Minim Invasive Gynecol*. 2021;28(6):1171-82.e2. doi: 10.1016/j.jmig.2021.01.020
21. Binbay M, Yuruk E, Ucpinar B, Binbay Z, Colakerol A, Muslumanoglu AY. Laparoscopic partial nephrectomy for renal-cell carcinoma during pregnancy. *J Endourol Case Rep*. 2016;2(1):18-20. doi: 10.1089/cren.2015.0012
22. Alshahrani AS, Yoo MW. Gastric cancer in pregnancy: is laparoscopic gastrectomy with lymph node dissection feasible and safe? *Ann Surg Treat Res*. 2017;92(1):51-3. doi: 10.4174/astr.2017.92.1.51

23. Ball E, Waters N, Cooper N, Talati C, Mallick R, Rabas S, et al. Evidence-Based Guideline on Laparoscopy in Pregnancy: Commissioned by the British Society for Gynaecological Endoscopy (BSGE) Endorsed by the Royal College of Obstetricians & Gynaecologists (RCOG). *Facts Views Vis Obgyn*. 2019 Mar;11(1):5-25. Erratum in: *Facts Views Vis Obgyn*. 2020 Jan 24;11(3):261. PMID: 31695854
24. Buser KB. Laparoscopic surgery in the pregnant patient: results and recommendations. *JSL*. 2009;13(1):32-5. PMID: 19366538
25. Cohen SB, Watad H, Shapira M, Goldenberg M, Inexkenazi S, Mashiach R. Urgent laparoscopic surgeries during the third trimester of pregnancy: a case series. *J Minim Invasive Gynecol*. 2020;27(4):909-14. doi: 10.1016/j.jmig.2019.06.015
26. Guterman S, Mandelbrot L, Keita H, Bretagnol F. Laparoscopy in the second and third trimesters of pregnancy for abdominal surgical emergencies. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2017;46(5):417-22. doi: 10.1016/j.jogoh.2017.03.008
27. Gil Y, Tulandi T. Laparoscopy in pregnancy. *J Obstet Gynaecol Can*. 2019;41(1):3-4. doi: 10.1016/j.jogc.2018.08.010
28. Deffieux X, Ballester M, Collinet P, Fauconnier A, Pierre F; French College of Gynaecologists and Obstetricians. Risks associated with laparoscopic entry: guidelines for clinical practice from the French College of Gynaecologists and Obstetricians. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2011;158(2):159-66. doi: 10.1016/j.ejogrb.2011.04.047
29. Kumar SS, Collings AT, Wunker C, Athansiadis D, DeLong CG, Hong JS, et al. SAGES guidelines for the use of laparoscopy during pregnancy. *Surg Endosc*. 2024;38(6):2947-63. doi: 10.1007/s00464-024-10810-1
30. Lee JH, Choi JY, Kim YJ, Shin W, Lee J. Safety of laparoscopic surgery during pregnancy: a Korean nationwide population-based study. *Surg Endosc*. 2022;36(10):7529-40. doi: 10.1007/s00464-022-09188-9
31. Al-Fozan H, Tulandi T. Safety and risks of laparoscopy in pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2002;14(4):375-9. doi: 10.1097/00001703-200208000-00003
32. Walsh CA, Tang T, Walsh SR. Laparoscopic versus open appendectomy in pregnancy: a systematic review. *Int J Surg*. 2008;6(4):339-44. doi: 10.1016/j.ijso.2008.01.006
33. Umano GR, Delehay G, Noviello C, Papparella A, Marte A, Romano M. The "dark side" of pneumoperitoneum and laparoscopy. *Minim Invasive Surg*. 2021;2021:5564745. doi: 10.1155/2021/5564745
34. ACOG Committee Opinion No. 775: nonobstetric surgery during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2019;133(4):e285-6. doi: 10.1097/AOG.0000000000003174
35. Committee Opinion No. 696: nonobstetric surgery during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2017;129(4):777-8. doi: 10.1097/AOG.0000000000002014
36. Brakke BD, Sviggum HP. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *BJA Educ*. 2023;23(3):78-83. doi: 10.1016/j.bjae.2022.12.001
37. Giorgi, M., Schettini, G., La banca, L. *et al.* Prevention and Treatment of Intraoperative Complications During Gynecological Laparoscopic Surgery: Practical Tips and Tricks—A Narrative Review. *Adv Ther* 42, 2089–2117 (2025). <https://doi.org/10.1007/s12325-025-03165-z>
38. Madhok B, Nanayakkara K, Mahawar K. Safety considerations in laparoscopic surgery: a narrative review. *World J Gastrointest Endosc*. 2022;14(1):1-16. doi: 10.4253/wjge.v14.i1.1
39. Ahmad G, Baker J, Finnerty J, Phillips K, Watson A. Laparoscopic entry techniques. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;1(1):CD006583. doi: 10.1002/14651858.CD006583.pub5
40. Vilos GA, Ternamian A, Laberge PY, Vilos AG, Abu-Dafea B, Scattolon S, et al. Guideline No. 412: laparoscopic entry for gynaecological surgery. *J Obstet Gynaecol Can*. 2021;43(3):376-89.e1. doi: 10.1016/j.jogc.2020.12.012
41. Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovasc J Afr*. 2016;27(2):89-94. doi: 10.5830/CVJA-2016-021
42. Auron M, Castillo MYD, Garcia OFD. Perioperative management of pregnant women undergoing nonobstetric surgery. *Cleve Clin J Med*. 2021;88(1):27-34. doi: 10.3949/ccjm.88a.18111
43. Mohamed HK, Albendary M, Wuheb AA, Ali O, Mohammed JM, Osman M, et al. A systematic review and meta-analysis of bag extraction versus direct extraction for retrieval of gallbladder after laparoscopic cholecystectomy. *Cureus*. 2023;15(2):e35493. doi: 10.7759/cureus.35493
44. Muysoms FE, Antoniou SA, Bury K, Campanelli G, Conze J, Cuccurullo D, et al. European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions. *Hernia*. 2015;19(1):1-24. doi: 10.1007/s10029-014-1342-5
45. Sanders DL, Pawlak MM, Simons MP, Aufenaker T, Balla A, Berger C, et al. Midline incisional hernia guidelines: the European Hernia Society. *Br J Surg*. 2023;110(12):1732-68. doi: 10.1093/bjs/znad284
46. Owens M, Barry M, Janjua AZ, Winter DC. A systematic review of laparoscopic port site hernias in gastrointestinal surgery. *Surgeon*. 2011;9(4):218-24. doi: 10.1016/j.surge.2011.01.003
47. Deerenberg EB, Henriksen NA, Antoniou GA, Antoniou SA, Bramer WM, Fischer JP, et al. Updated guideline for closure of abdominal wall incisions from the European and American Hernia Societies. *Br J Surg*. 2022;109(12):1239-50. doi: 10.1093/bjs/znac302
48. Capella CE, Godovchik J, Chandrasekar T, Ahn J. Nonobstetrical robotic-assisted laparoscopic surgery in pregnancy: a systematic literature review. *Urology*. 2021;151:58-66. doi: 10.1016/j.urology.2020.05.017
49. Nelson LW, MacKenzie E. Paratubal cystectomy in a pregnant woman using the single-incision laparoscopic surgery (SILS) technique. *Case Rep Obstet Gynecol*. 2022;2022:2802767. doi: 10.1155/2022/2802767
50. Tsutsui K, Miki A, Wakita T, Horibe Y, Tani M, Kakuta Y, et al. A case of robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy during pregnancy. *IJU Case Rep*. 2023;6(6):458-60. doi: 10.1002/iju5.12647