

REVUES GÉNÉRALES

Chirurgie

Apport de la robotique en chirurgie pelvienne bénigne

RÉSUMÉ : La robotique en chirurgie pelvienne bénigne est actuellement en début d'évaluation mais également en plein essor. Elle est utilisée dans les hystérectomies pour pathologie bénigne, la chirurgie de l'infertilité et celle du prolapsus principalement.

La chirurgie robotique permet de diminuer les pertes sanguines et la durée d'hospitalisation pour toutes les interventions en chirurgie pelvienne bénigne, mais au prix d'une durée opératoire plus longue et d'un coût global plus important. Il n'y a pas de différences en termes de complications pour la plupart des interventions. L'apport de la vision en trois dimensions, d'une dextérité et d'une précision, permet une dissection minutieuse dans la chirurgie tubaire en particulier.

La chirurgie robotique est un apport qui peut être précieux, mais qui reste d'un coût élevé.



→ **A. REVAUX,**
M. CARBONNEL, B. LESIEUR,
J. GOETGHELUCK,
J.-M. AYOUBI

Service de Gynécologie et Médecine
de la Reproduction, Hôpital Foch,
SURESNES.

Le développement de la chirurgie robotique a débuté à la fin des années 1990 pour aboutir aujourd'hui au système da Vinci (Intuitive Surgical). Celui-ci est composé d'une console pour le chirurgien, d'une colonne vidéo et d'un module robotique à 3 ou 4 bras (**fig. 1**).

Par rapport à la cœlioscopie conventionnelle, la chirurgie robot-assistée

permet une vision directe en trois dimensions avec une dextérité, une précision et une coordination améliorée grâce aux 7 degrés de liberté des instruments et grâce à la suppression des tremblements, tout en offrant au chirurgien un meilleur confort dans l'installation et une courbe d'apprentissage plus courte [1]. En revanche, il n'existe pas de retour de force, et il n'y a pas de perception tactile possible. Par ailleurs, le coût des procédures entre l'investissement initial, la maintenance, le prix des instruments est plus important que la laparoscopie classique.

Dans la chirurgie gynécologique bénigne, son intérêt est donc à étudier et son apport est à évaluer dans les différentes pathologies.



FIG. 1 : Robot da Vinci 4 bras (3 opérateurs et un pour la caméra).

Chirurgie robotique et hystérectomie

L'hystérectomie pour pathologie bénigne est une intervention très

REVUES GÉNÉRALES

Chirurgie

courante qui peut être réalisée par laparotomie, par voie vaginale ou par laparoscopie. Depuis 10 ans, la chirurgie robot-assistée a été utilisée en complément de la laparoscopie qui permet au chirurgien de mener l'opération à partir d'une console d'ordinateur, située loin de la table chirurgicale. Cette technique est très utilisée aux États-Unis pour l'hystérectomie. Cependant, l'efficacité clinique et l'innocuité de la chirurgie robotique par rapport à la laparoscopie classique n'ont pas été clairement établis et vient d'être l'objet d'une revue de la *Cochrane* pour l'évaluer [2].

Seules quatre études randomisées ont évalué l'apport de la robotique pour hystérectomie (371 femmes), trois études ont comparé le robot avec la laparoscopie classique et une étude a comparé le robot à une approche chirurgicale vaginale. Les durées opératoires étaient plus importantes, de 42 minutes avec le robot par rapport à la coelioscopie. Il n'y avait pas de différences sur les complications peropératoires. La durée d'hospitalisation était en moyenne 7 heures plus courtes dans le groupe robot. Sur le risque de laparo-conversion, les données ne permettent pas de conclure. Le coût de la technique est aussi supérieur à toutes les autres voies d'abord pour la dernière revue de la littérature [3]. Nous avons retrouvé des résultats similaires dans notre étude comparant la chirurgie vaginale, la laparoscopie et la chirurgie robot-assistée et dans celle décrivant notre expérience robotique [4, 5].

L'apport du robot pour les patientes obèses (BMI > 30 kg/m²) et les gros utérus de poids > 500 g a été évoqué par certains auteurs en donnant de meilleurs résultats que la coelioscopie [6, 7].

Les hystérectomies robot-assistées avec un monotrocart sont aussi décrites, mais sur des faibles effectifs. Elles seront plus facilement réalisables avec

la nouvelle génération du robot da Vinci qui inclura des instruments flexibles.

Chirurgie robotique et prolapsus (promontofixation)

La promontofixation est une intervention utilisée dans la prise en charge du prolapsus depuis plusieurs décennies. Initialement, elle était réalisée par laparotomie puis par laparoscopie, mais elle nécessitait une assez longue courbe d'apprentissage et une parfaite maîtrise technique. Cette technique chirurgicale était donc une excellente candidate pour apprécier l'apport du robot da Vinci en raison de la courbe d'apprentissage plus courte et de la précision apportée grâce à la gestuelle stéréotaxique.

Une méta-analyse récente permet de synthétiser 27 études, soit 1 488 patientes entre 2006 et 2013 [8]. La durée opératoire moyenne était de 194 minutes (75-537). Les pertes sanguines estimées étaient de 50 mL (10-1 000) et la durée d'hospitalisation était de 2 jours (0-50). Le taux de complications peropératoires était de 3 % (principalement des plaies vésicales). Le taux de complications postopératoires était de 11 % (0-43 %) avec 2 % de complications sévères. Le taux d'érosion de prothèse était situé entre 0 et 8 %. Cependant, les procédures n'étaient pas toujours comparables, et l'hystérectomie totale demeure un facteur de risque d'exposition par rapport à l'hystérectomie sub-totale (14 % vs 0 % ; p = 0,008).

Les quatre études comparant la promontofixation par laparotomie à celle par coelioscopie robot-assistée retrouvent une durée opératoire plus longue (212 vs 150 min ; p < 0,001), mais une diminution à la fois de la perte de sang (83 vs 228 mL ; p < 0,001) et de séjour à l'hôpital (2 vs 3 jours ; p < 0,001). Deux

études suggèrent une économie de coût de l'approche robotique par rapport à la laparotomie [9, 10].

Six études comparent la promontofixation par coelioscopie à celle robot-assistée. Dans l'ensemble, ils ont montré que l'approche robotique diminue la perte de sang (50 vs 155 mL ; p < 0,001) et augmente le temps opératoire (265 vs 206 min ; p < 0,001) pour un taux de guérison similaire avec une durée de séjour à l'hôpital identique. L'utilisation de la technologie robotique entraînait une augmentation des coûts.

La plupart des études ont rapporté d'excellents résultats pour les corrections de l'hystéroptose seule entre 97 % et 100 %. Sur les études avec un suivi supérieur à 24 mois, on note un taux de récurrence de 0,8 %. Sur les prolapsus de plusieurs compartiments associant cystocèle, hystéroptose et/ou rectocèle, on observe un taux de guérison cumulative qui variait entre 84 % et 100 %. Les taux de satisfactions des patientes étaient entre 90 et 97 %. La courbe d'apprentissage de la technique était de 10 patientes, et la durée opératoire diminuait de façon significative après 20 procédures.

Chirurgie robotique et annexielle (kystectomie ovarienne, annexectomie)

Très peu de données publiées existent sur la chirurgie annexielle bénigne assistée par robot. La seule publication présente une étude de cohorte rétrospective qui a comparé 85 cas de chirurgie annexielle robotique avec 91 procédures laparoscopiques standard. Aucune différence n'a été observée entre les deux voies en ce qui concerne les pertes sanguines, les complications peropératoires ou la durée d'hospitalisation. La durée opératoire a été augmentée de 12 minutes avec l'approche robotique [11]. Par

conséquent, il n'est pas recommandé d'utiliser une telle assistance robotique pour des interventions simples.

Chirurgie robotique et chirurgie de l'infertilité

Chirurgie robotique et myomectomie

Les myomes utérins jouent un rôle dans l'infertilité, et l'intérêt des myomectomies n'est plus à démontrer dans ce cadre. La laparotomie reste le traitement de référence pour le confort technique et la qualité de suture, mais induit un risque majeur d'adhérences.

La laparoscopie est encore peu utilisée, et est considérée comme parfois à peine réalisable. En effet, certaines sutures peuvent être difficiles en raison de l'accès limité à certaines zones (myomes antérieurs ou très postérieurs ou ceux situés dans le ligament large). Le nombre de myomes et leur taille sont des limitations à son usage.

La myomectomie laparoscopique robot-assistée décrite par notre équipe est réalisée avec l'utilisation des ciseaux monopolaires et la pince bipolaire, avec

parfois l'utilisation du quatrième bras du robot pour tracter le myome [12]. Après l'incision au niveau de l'utérus, le myome est disséqué et énucléé de l'utérus. Enfin, le myomètre est suturé en un ou deux plans et la séreuse par un surjet de fils monobrin (pour réduire les adhérences) avant de retirer le robot da Vinci. Ensuite, un morcellateur est utilisé pour extraire le myome (fig. 2).

• Comparaison des résultats

>>> Les avantages à court terme

Dans l'étude rétrospective d'Advincula *et al.* qui compare la laparotomie par rapport à la laparoscopie robotique, la chirurgie robotique occasionne une durée opératoire plus longue (231 ± 85 min contre 154 ± 43 minutes [$p < 0,05$]), mais les pertes sanguines et la durée de séjour à l'hôpital ont été considérablement réduites [13]. La laparotomie a été associée à des taux de morbidité plus élevés. En 2008, Ascher-Walsh *et al.* ont évalué 75 myomectomies par laparoscopie robot-assistée contre 50 par laparoscopie conventionnelle [14]. Il retrouve une durée opératoire plus longue avec la technique robotique (192 min vs

138 min); mais la perte de sang a été réduite (226 mL vs 459 mL), et la durée du séjour à l'hôpital était plus courte (0,5 jours vs 3,3 jours).

Même si les avantages à court terme de l'assistance robotique semblent être modestes dans la myomectomie standard, dans certains cas complexes et certaines localisations atypiques, la chirurgie assistée par robot permet de dépasser les limites de la cœlioscopie standard.

>>> Les avantages à long terme

Peu d'études ont évalué à long terme les résultats de la myomectomie par laparoscopie robot-assistée. Lonnersfors *et al.* montrent sur 31 patientes des taux de grossesse de 68 %, avec un temps médian de la grossesse de 10 mois; 55 % des grossesses étaient spontanées [15]. Pitter *et al.* ont effectué une étude rétrospective de 872 patients qui avaient eu une myomectomie assistée par robot avec 107 grossesses après l'opération [16]. Dans cette étude, les auteurs ont rapporté un taux similaire de grossesse, comparativement à la laparoscopie classique et un taux de rupture utérine de 1 %. Par rapport à la laparoscopie conventionnelle, le taux de rupture utérine apparaît être identique à celle de la procédure robotique et le taux des adhérences pelviennes inférieur. Le coût de la myomectomie robotique demeure supérieur à ceux de la laparoscopie et la laparotomie conventionnelle.

2. Chirurgie robotique et réanastomose tubaire proximale

La stérilisation tubaire est le principal mode de contraception dans le monde entier. À condition qu'aucune autre anomalie de la fertilité n'existe, le taux de grossesse après la réanastomose tubaire va de 54 % à 88 % avec des taux de grossesse extra-utérine de 2 à 7 % [17]. Le succès de la réanas-

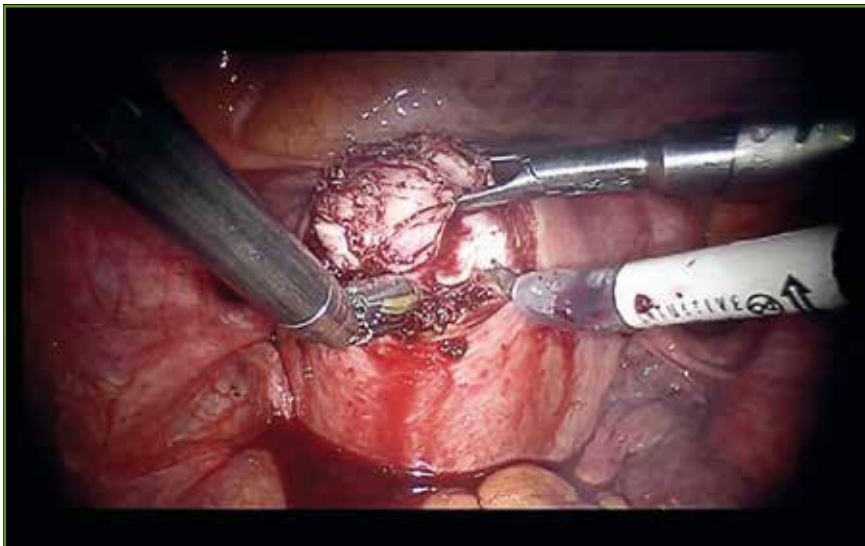


FIG. 2 : Vue opératoire d'une myomectomie par cœlioscopie robot-assistée.

REVUES GÉNÉRALES

Chirurgie

POINTS FORTS

- ➞ La chirurgie robotique permet de diminuer les pertes sanguines et la durée d'hospitalisation pour toutes les interventions en chirurgie pelvienne bénigne.
- ➞ Elle demande une durée opératoire plus longue et est d'un coût global plus important. La courbe d'apprentissage est plus courte que la laparoscopie.
- ➞ Dans certains cas complexes, la chirurgie assistée par robot permet de dépasser les limites de la coelioscopie standard.

tomose dépend de plusieurs facteurs, notamment l'âge de la patiente et l'application rigoureuse des règles de microchirurgie.

Les deux principales techniques qui ont été décrites par laparotomie pour effectuer une réanastomose sont :

- quatre points de suture extramuqueux mis à 6, 9, 12 et 3 heures avec l'utilisation d'un fil non résorbable monofilament mince ;
- et la technique un point qui se compose d'une seule suture placée à midi en antimésial. Cette technique a été progressivement supplantée par la laparoscopie, qui offre les avantages de la chirurgie mini-invasive en termes de résultats postopératoires, de cicatrices et de réduction des adhérences.

Cependant, la laparoscopie ne permet pas la même qualité de suture en microchirurgie : le tremblement physiologique du chirurgien, la visualisation en deux dimensions, des axes fixes et la non articulation des instruments rendent les sutures difficiles, surtout lorsqu'elles doivent être non traumatiques et très précisément positionnées comme il se doit sur la trompe de Fallope. Le résultat est cependant tout à fait le même qu'en laparotomie.

La réanastomose tubaire, à l'aide de la chirurgie robotique décrite par notre équipe, est généralement effectuée

après résection de la région sclérotique à l'utilisation de ciseaux monopolaires et pince bipolaire (seulement deux bras sont nécessaires) [12, 18].

La reperméabilisation est effectuée avec des points de fil monofilament non résorbable extramuqueux. Le test au bleu effectué à la fin de la procédure permet de vérifier la perméabilité tubaire. La technique robotique permet de s'affranchir du tremblement physiologique, d'avoir des micro-pinces articulées et un grossissement du champ opératoire qui rend possible la réalisation de plusieurs points extramuqueux très précis.

• Comparaison des résultats

Certaines études ont évalué la reperméabilisation par rapport à une laparotomie, mais inclut seulement un petit nombre de patients. Elles montrent une durée opératoire allongée, mais une réduction du séjour à l'hôpital et de la consommation d'antalgiques ainsi que le retour à la vie active plus tôt. L'étude la plus importante sur la réanastomose laparoscopique a été publiée en 2010 par Caillet *et al.* [19] sur 97 patientes, montrant des taux de grossesse de 71 % à 24 mois et les résultats étant stratifiée sur l'âge, un taux de grossesse de 90 % chez les femmes < 35 ans. Dans les dernières procédures, la durée opératoire était réduite à une valeur moyenne

de 110 minutes, ce qui est très proche de celle de la laparoscopie classique voire par laparotomie.

Deux inconvénients ont été mis en évidence dans la robotique : l'absence de retour de force avec un taux de rupture du fil pouvant atteindre 11 % [19] et le coût par procédure plus importante que celle associée à une laparotomie mais semblable en termes de coût par naissance vivante [12]. La courbe d'apprentissage par robotique est plus courte comparée à celle de la laparoscopie. Aucune complication liée spécifiquement à la robotique n'a été rapportée dans cette indication. Il nous manque encore des études prospectives permettant potentiellement de conclure aux avantages de la robotique dans la réanastomose tubaire.

3. Chirurgie robotique et endométriose profonde

L'endométriose pelvienne profonde est définie par des lésions d'endométriose infiltrant le péritoine et/ou la paroi des organes pelviens. Cette chirurgie est associée à une morbidité importante. Le traitement de l'endométriose doit être aussi radical que possible pour augmenter la probabilité de grossesse spontanée. Cette chirurgie nécessite une équipe chirurgicale multidisciplinaire (gynécologue, urologue, chirurgien viscéral) bien formée et expérimentée. L'apport de la coelioscopie robot-assistée dans cette indication reste à évaluer. Il existe pour l'instant peu d'études sur ce sujet.

La plus grande série est celle de la Société européenne de chirurgie gynécologique robotique qui a inclus en rétrospectif 164 patientes présentant une endométriose de stade IV dans huit centres [20]. Les patientes ont été séparées en quatre groupes en fonction de la localisation du ou des nodule(s) : rectum (n = 88), vessie (n = 23), ligaments utéro-sacrés (n = 115)

et hystérectomie (n = 28). La durée de chirurgie était de 180 min $\pm$ 77,2. Les pertes sanguines estimées étaient de 85,1 mL $\pm$ 241,3. Le taux de complications per et postopératoires décrit était de 5 % (9/164). La fertilité postopératoire était de 13,4 % avec un suivi moyen de 10,2 $\pm$ 8,5 mois.

Nezhat *et al.* ont récemment publié une série de 78 cas, comparant laparoscopie assistée par robot (n = 40) avec la laparoscopie standard (n = 38). La durée opératoire était allongée avec la procédure assistée par robot (191 minutes contre 159 minutes), mais avec des taux similaires de complications et de pertes sanguines dans les deux groupes [21].

Ercoli *et al.* considèrent la chirurgie robotique comme une approche révolutionnaire dans le traitement de l'endométriose profonde avec atteinte colorectale [22]. Son étude de 14 mois a inclus 22 patients atteints de cette maladie, et a montré une amélioration postopératoire des symptômes importants et aucun cas de laparoconversion.

Le suivi à long terme des patientes devrait confirmer ces résultats à court terme et permettre l'évaluation des résultats en termes de fertilité.

Conclusion

La chirurgie robotique est un apport qui peut être précieux en chirurgie

pelvienne bénigne pour des indications ciblées, mais elle reste d'un coût élevé.

Bibliographie

1. BOKHARI MB *et al.* Learning curve for robotic-assisted laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc*, 2011;25:855-860.
2. LIU H *et al.* Robot-assisted surgery in gynaecology. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014;12:CD011422.
3. TAPPER AM *et al.* A systematic review and cost analysis of robot-assisted hysterectomy in malignant and benign conditions. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2014;177:1-10.
4. CARBONNEL M *et al.* Robotic laparoscopy in benign gynecologic surgery: a retrospective study comparing vaginal, laparoscopic and robotic hysterectomy procedures. *Reprod Sys Sexual Disorders*, 2013;2.
5. GOETGHELUCK J *et al.* Robotically assisted gynecologic surgery: 2-year experience in the French foch hospital. *Front Surg*, 2014;1:8.
6. BOGGESS JF *et al.* Perioperative outcomes of robotically assisted hysterectomy for benign cases with complex pathology. *Obstet Gynecol*, 2009;114:585-593.
7. PAYNE TN *et al.* Robotically assisted hysterectomy in patients with large uteri: outcomes in five community practices. *Obstet Gynecol*, 2010;115:535-542.
8. SERATI M *et al.* Robot-assisted sacrocolpopexy for pelvic organ prolapse: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Eur Urol*, 2014;66:303-318.
9. HOYTE L *et al.* Cost analysis of open versus robotic-assisted sacrocolpopexy. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*, 2012;18:335-339.
10. ELLIOTT CS *et al.* Robot-assisted versus open sacrocolpopexy: a cost-minimization analysis. *J Urol*, 2012;187:638-643.
11. MAGRINA JF *et al.* Robotic adnexectomy compared with laparoscopy for adnexal mass. *Obstet Gynecol*, 2009;114:581-584.
12. CARBONNEL M *et al.* Robot-assisted laparoscopy for infertility treatment: current views. *Fertil Steril*, 2014;101:621-626.
13. NASH K *et al.* Robotic-assisted laparoscopic myomectomy versus abdominal myomectomy: a comparative analysis of surgical outcomes and costs. *Arch Gynecol Obstet*, 2012;285:435-440.
14. ASCHER-WALSH CJ *et al.* Robot-assisted laparoscopic myomectomy is an improvement over laparotomy in women with a limited number of myomas. *J Minim Invasive Gynecol*, 2010;17:306-310.
15. LONNERFORS C *et al.* Pregnancy following robot-assisted laparoscopic myomectomy in women with deep intramural myomas. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2011;90:972-977.
16. PITTER MC *et al.* Pregnancy outcomes following robot-assisted myomectomy. *Hum Reprod*, 2013;28:99-108.
17. DEFFIEUX X *et al.* Tubal anastomosis after tubal sterilization: a review. *Arch Gynecol Obstet*, 2011;283:1149-1158.
18. CARBONNEL M *et al.* Robot-assisted coelioscopic proximal tubal reanastomosis. *Gynecol Obstet Fertil*, 2013;41:54-57.
19. CAILLET M *et al.* Robotically assisted laparoscopic microsurgical tubal reanastomosis: a retrospective study. *Fertil Steril*, 2010;94:1844-1847.
20. HANSSENS S *et al.* Robotic-assisted laparoscopy for deep infiltrating endometriosis: the Register of the Society of European Robotic Gynaecological Surgery. *Gynecol Obstet Fertil*, 2014;42:744-748.
21. NEZHAT C *et al.* Robotic versus standard laparoscopy for the treatment of endometriosis. *Fertil Steril*, 2010;94:2758-2760.
22. ERCOLI A *et al.* Robotic treatment of colorectal endometriosis: technique, feasibility and short-term results. *Hum Reprod*, 2012;27:722-726.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.