

Intérêt du PlasmaJet® dans la chirurgie de l'endométriose profonde et des endométriomes

Interest of Plasma Energy in Deep Infiltrated Endometriosis and Endometrioma Surgery

A Scattarelli, H Roman

Centre Expert dans le Diagnostic et la Prise en Charge Multidisciplinaire de l'Endométriose - CHU de Rouen - 76031 Rouen France.

Résumé

PlasmaJet® est une approche chirurgicale récente utilisant l'énergie plasma considérée comme le quatrième état de la matière, les trois premiers étant l'état solide, liquide et gazeux. La chirurgie gynécologique en a trouvé utilité dans la chirurgie coelioscopique et ouverte de l'endométriose. Les 3 principales propriétés de l'énergie plasma sont l'absence de diffusion latérale de la chaleur, la très faible diffusion de la chaleur en profondeur et l'énergie cinétique. Ces différentes propriétés permettent d'utiliser cette énergie pour la chirurgie de l'endométriose profonde, des endométriomes, de l'endométriose superficielle et diaphragmatique. L'énergie plasma permet de réduire la diffusion de chaleur en profondeur, de réduire la perte du parenchyme ovarien sain et le traitement de l'ensemble des lésions d'endométriose, permettant une amélioration des symptômes douloureux et des taux de grossesse postopératoire encourageants.

Mots clés

- ◆ Endométriose
- ◆ Endométriomes
- ◆ Energie plasma

Abstract

PlasmaJet® is a new surgical approach using plasma energy, which is routinely employed to treat endometriosis. Its 3 properties are the lack of lateral thermal spread making the dissection safe, the lack of thermal spread into depth and kinetic energy enhancing the dissection of deep spaces. Plasma energy is routinely used in the surgery of various localizations of endometriosis: deep endometriosis, ovarian endometriosis, peritoneal superficial endometriosis and diaphragmatic endometriosis. Plasma energy reduce thermal spread into the depth, the loss of ovarian parenchyma, and overall management of endometriosis lesions, allowing for good postoperative pregnancy rate and significant improvement of pelvic pain.

Keywords

- ◆ Endometriosis
- ◆ Endometrioma
- ◆ Plasma energy

Correspondance

Horace Roman

CHU de Rouen - Centre Expert de Diagnostic et Prise en Charge Multidisciplinaire de l'Endométriose - Clinique Gynécologique et Obstétricale - 1, rue de Germont, 76000 Rouen.

E-mail : Horace.Roman@chu-rouen.fr - Tel : 02 32 88 86 43

Introduction

PlasmaJet® est une nouvelle technologie chirurgicale utilisant l'énergie plasma. Initialement utilisée en technologie spatiale pour positionner les satellites dans l'espace, elle a été dérivée pour la chirurgie. Le plateau technique se présente sous la forme d'un générateur connecté à une pièce à main. PlasmaJet® utilise du gaz argon qui est insufflé à très faible débit (0,4L/min).

Un courant continu à faible tension va casser les atomes de gaz en ions et électrons électriquement neutres. Cet état instable définit l'énergie plasma qui émerge de l'extrémité de la pièce à main.

L'énergie plasma se décompose sous trois formes d'énergie :

- Une énergie lumineuse à l'extrémité de la pièce à main qui éclaire le champ opératoire sans aucun effet tissulaire ;
- Une énergie thermique que l'on peut ressentir à 3-4 cm de la pièce à main et permet une section / ablation et coagulation par thérapie contrôlée ;
- Une énergie cinétique qui permet une section/ ablation en repoussant les liquides et séparant les tissus.

L'effet sur les tissus dépend de la distance entre le tissu et l'extrémité de la pièce à main ainsi que du temps d'exposition.

Il existe quatre effets pour la chirurgie :

- Un effet de section si le tissu est au contact de la pièce à main (3mm de distance) avec une température avoisinant les 800 degrés ;

- Un effet d'ablation sur une distance de 5 à 11mm où le tissu va être complètement pulvérisé (exemple de la chirurgie des endométrioses) ;
 - Un effet d'hémostase, faible contrairement à l'ultracision. Ce n'est donc pas un instrument d'hémostase ;
 - Un effet de dissection : l'énergie cinétique qui précède l'énergie thermique, est capable de montrer la direction à suivre.
- Il existe trois propriétés importantes pour la chirurgie :
- Absence de diffusion latérale de la chaleur : on peut travailler de façon tangentielle aux uretères et au rectum sans risquer de faire une fistule ;
 - Très faible diffusion de la chaleur en profondeur : le tissu superficiel absorbe toute la chaleur et il y a très peu d'effet en profondeur. Cet effet permet de travailler sur les endométrioses ;
 - L'énergie cinétique utilisée pour disséquer les pelvis gelés, passer sous le nodule pour accéder à la cloison recto-vaginale saine ou pour accéder aux espaces para-rectaux sains.

La chirurgie avec énergie plasma peut être utilisée dans de nombreuses indications de chirurgie d'endométriose : Chirurgie des endométrioses, chirurgie de l'endométriose profonde (rectum, vagin, vessie), endométriose diaphragmatique et endométriose superficielle.

Chirurgie des endométrioses

La technique de référence pour la chirurgie des endométrioses est actuellement la kystectomie. Des études ont montré les conséquences délétères de cette technique sur la réserve ovarienne car il existe une diffusion en profondeur de l'effet thermique de l'énergie bipolaire ainsi qu'une destruction d'une partie du parenchyme ovarien encore sain, notamment dans les cas de récidive avec nécessité de réintervenir à de multiples reprises (1).

La technique de vaporisation à l'énergie plasma a permis de trouver une alternative à la kystectomie, avec des dommages limités sur le parenchyme ovarien. Cette technique est utilisée pour des endométrioses de taille supérieure à 30mm.

L'intervention commence en décollant l'endométriose de son adhésion au ligament rond, permettant de libérer le liquide « chocolat » contenu à l'intérieur du kyste. Après avoir évêré le kyste, l'extrémité de la pièce à main est placée à environ 5mm de la face interne de l'endométriose. Il est ensuite effectué une vaporisation de toutes la face interne du kyste en se déplaçant rapidement car la profondeur de l'ablation dépend du temps d'exposition (environ une seconde par site). Si l'évération de l'endométriose n'est pas possible, la vaporisation est effectuée sur la surface intérieure de l'endométriose, en faisant attention de bien avoir vaporisé toute la surface sans oublier les faces initialement non exposées (Fig 1).

Les effets tissulaires et cliniques de l'énergie plasma sur les endométrioses ont été évalués dans plusieurs études. Une étude prospective multicentrique comparant le taux de fertilité chez des patientes initialement infertiles ayant des endométrioses de plus de 3 cm traités par énergie plasma ou par kystectomie, a montré que les taux de grossesse étaient comparables dans les deux groupes malgré le fait que les patientes dans le groupe « ablation par énergie plasma » aient une endométriose plus évoluée (2).

Une étude a mesuré la profondeur de la nécrose tissulaire avec l'énergie plasma sur les endométrioses par rapport à celle d'une kystectomie. La surface de parenchyme ovarien sain détruite par la technique de kystectomie est d'environ 60 % (diminution moyenne de surface de $229.8 \text{ mm}^2 \pm 47.6$; $p < 0.0001$; diminution moyenne de volume de $5.8 \text{ cm}^3 \pm 1.16$, $p < 0.0001$) et d'une réduction significative du Compte de Follicules Antraux (CFA) par rapport à l'ovaire controlatéral (diminution moyenne de 5.4 ± 3.8 , $p=0.002$) (3,4). La profondeur de nécrose induite par la vaporisation à l'énergie plasma est de l'ordre de 0,1 à 0,2mm (emportant l'épithélium et le stroma endométrial). Cette profondeur de nécrose est nettement inférieure par rapport à l'épaisseur de tissu ovarien enlevé lors d'une kystectomie simple, ceci permettant de préserver le parenchyme ovarien sain. La vaporisation par énergie plasma épargne plus de 90 % du parenchyme ovarien sain et l'énergie plasma n'altère pas le volume ovarien ni le compte de follicules antraux à trois mois de la chirurgie contrairement à la kystectomie (5). Cette technique est donc intéressante pour les patientes qui ont un risque d'altération de la réserve ovarienne post-opératoire (endométrioses récidivants ou bilatéraux).

Endométriose profonde

L'énergie plasma peut être utilisée dans la chirurgie d'endométriose profonde en se servant des propriétés section et de dissection. Elle peut être utilisée dans chaque étape de l'intervention. On peut l'utiliser pour faire l'urétérolyse bilatérale, la résection du torus et des ligaments utéro-sacrés, les patchs vaginaux, la dissection des fosses para-rectales, le shaving rectal et les cystectomies partielles. Il faut toujours travailler avec le jet plasma de façon tangentielle à la surface du rectum pour éviter la perforation rectale. L'extrémité de la pièce à main ne va jamais cacher les tissus qui vont être coupés contrairement de l'ultracision.

La technique de shaving rectal a été étudié dans une étude rétrospective : pour 110 patientes, les résultats étaient satisfaisants avec des taux faibles en termes de complications post-opératoires (93,6 % n'ont eu aucune complication) et de bons résultats en termes d'amélioration des fonctions digestive et de fertilité (53,1 % de taux de grossesse chez les patientes ayant tenté une grossesse) (6).

Endométriose diaphragmatique

L'énergie plasma est utilisée pour des lésions diaphragmatiques < 1cm et non transfixiante. On utilise toujours la propriété ablatrice de l'énergie plasma en préservant le muscle diaphragme des perforations. Elle évite aussi les contractions incessantes des fibres musculaires car l'énergie plasma n'est pas une énergie électrique. Cette technique nécessite l'ablation du ligament falciforme pour bien s'exposer. En cas de perforation diaphragmatique, il est possible de suturer la perforation (Fig 2).

Endométriose superficielle

L'énergie plasma peut être utilisée dans le traitement des lésions d'endométriose superficielle, c'est-à-dire des lésions s'infiltrant à moins de 5mm sous la surface péritonéale. La vaporisation des lésions à une distance d'environ 5mm de la pièce à main permet une ablation de celles-ci sous toutes leurs formes (rouges actives, bleutés contenant des pigments sanguins et blanches cicatricielles).

Technique Rouennaise

La technique rouennaise est une technique chirurgicale conservatrice d'endométriose profonde atteignant le moyen ou le bas rectum. Le principe de cette technique est une voie combinée coelioscopique et trans-anale par excision discoïde de la face antérieure du moyen ou du bas rectum infiltré par de l'endométriose profonde.

En cas de résection colorectale, le risque de syndrome de résection colorectale est majeur chez ces patientes jeunes avec un risque d'aggravation de l'état clinique par rapport à l'état antérieur. L'utilisation d'une technique conservatrice est donc nécessaire.

La procédure est basée sur les propriétés de l'énergie plasma tel que l'absence de diffusion latérale de la chaleur et l'ablation in situ des implants d'endométriose rectale.

L'intervention débute par voie vaginale en cas d'infiltration de la paroi vaginale. On commence par inciser à la limite inférieure de l'infiltration vaginale permettant d'ouvrir et accéder à la cloison recto-vaginale grâce à l'effet cinétique du plasma. Il n'y a pas de risque de perforation rectale car il n'y a pas de diffusion en profondeur. On continue par une incision circulaire pour faire le contour de l'infiltration vaginale en dirigeant toujours le jet plasma dans le sens sagittal pour préserver les nerfs splanchniques et éviter l'atonie vésicale post-opératoire.

Ensuite, par voie coelioscopique avec le PlasmaJet®, on effectue une ouverture des fosses para-rectales en préservant les plexus hypogastriques inférieurs (« nerve sparing »). Après avoir retrouvé la zone d'ouverture vaginale, nous réalisons un shaving rectal grossier en laissant sur le rectum la partie infiltrée. Nous allons ensuite utiliser la deuxième fonction de l'énergie plasma, c'est-à-dire l'ablation in situ, en creusant dans ce nodule pour essayer de la rendre plus souple afin de permettre de rentrer cette zone d'infiltration dans un prolapsus rectal.

A ce moment-là, troisième temps de l'intervention, le chirurgien digestif va utiliser par voie rectale une pince détournée de son utilisation initiale : la pince TRANSTAR® (Fig 3). Cette pince est utilisée initialement pour enlever les prolapsus rectaux. Le chirurgien digestif, après avoir placé un dilateur anal, va placer des fils parachutes dans la zone de shaving, tracter vers le bas, et placer la partie infiltrée du rectum dans la pince en créant un prolapsus rectal. La suture ne regarde que la face antérieure du rectum. Lorsque la suture rectale est proche de l'anus et si un patch vaginal est réalisé, une stomie de décharge peut être réalisée afin d'éviter les complications post-opératoires tel qu'un abcès pelvien ou une fistule recto-vaginale (7).

Conclusion

L'énergie plasma est une forme d'énergie introduite récemment en chirurgie, qui trouve son utilité dans la chirurgie de l'endométriose et particulièrement dans celle des endométriomes. Il en résulte quatre effets essentiels pour la chirurgie : la section, l'ablation, la dissection ainsi qu'un faible effet hémostatique. Elle induit une nécrose très superficielle des tissus, ce qui permet de préserver le tissu ovarien sain ainsi que la réserve ovarienne chez des patientes souvent infertiles. Comme toute technique chirurgicale, l'utilisation optimale de l'énergie plasma nécessite une formation appropriée.

Conflit d'intérêt

Horace Roman déclare des conflits d'intérêt avec PlasmaSurgical Ltd : rémunération reçue pour sa participation à des formations des chirurgiens organisées par le partenaire industriel.

Discussion en séance

Question posée par l'assemblée

Comment gère-t-on la diffusion de fumée émanant de la pièce à main ?

Réponse

Le Plasma génère de la fumée lors de l'ablation et notamment dans la section de la graisse. Il existe deux solutions pour s'affranchir de ce problème :

- L'aspiration en continu
- L'utilisation d'insufflateur réalisant une insufflation/aspiration continu en maintenant une pression d'insufflation adaptée (Airseal®).

Références

1. Roman H, Pura I, Tarta O, Mokdad C et al. Vaporization of Ovarian Endometrioma Using Plasma Energy: Histologic Findings of a Pilot Study. *Fertility and Sterility* 2011;95(5):1853-6.
2. Mircea O, Puscasiu L, Resch B, Lucas J, Pierre et al. Fertility Outcomes After Ablation Using Plasma Energy Versus Cystectomy in Infertile Women with Ovarian Endometrioma: A Multicentric Comparative Study. *Journal of Minimally Invasive Gynecology* 2016;23:1138-45.
3. Roman H, Auber M, Mokdad C, Martin C et al. Ovarian Endometrioma Ablation Using Plasma Energy versus Cystectomy: A Step toward Better Preservation of the Ovarian Parenchyma in Women Wishing to Conceive. *Fertility and Sterility* 2011;96(6):1396-400.

4. Mokdad C, Auber M, Vassilieff M, Diguët A, Bourdel N, Marpeau L, Roman H. Assessment of ovarian volume reduction with three-dimensional ultrasonography after cystectomy for endometrioma. *Gynecologie, Obstetrique & Fertilité* 2012;40: 4 9.
5. Auber M, Bourdel N, Mokdad C, Martin C, Diguët A, Marpeau L et al. Ultrasound Ovarian Assessments after Endometrioma Ablation Using Plasma Energy. *Fertility and Sterility* 2011;95: 2621 4.
6. Marty N, Touleimat S, Moatassim-Drissa S et al. Rectal Shaving Using Plasma Energy in Deep Infiltrating Endometriosis of the Rectum: Four Years of Experience. *Journal of Minimally Invasive Gynecology* 2017;24:1121 27.
7. Roman H, Tuech JJ. New Disc Excision Procedure for Low and Mid Rectal Endometriosis Nodules Using Combined Transanal and Laparoscopic Approach. *Colorectal Disease* 2014;16:253 56.

Légendes

- Figure 1 : Ablation de la face interne de l'endométriome.
Figure 2 : Ablation des lésions d'endométriose diaphragmatique.
Figure 3 : Résection discoïde par voie trans-anales (Le Technique Rouennaise).



Figure 1 : Ablation de la face interne de l'endométriome.



Figure 2 : Ablation des lésions d'endométriose diaphragmatique.



Figure 3 : Résection discoïde par voie trans-anale (Le Technique Rouennaise).