

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE ROUEN

Année 2017

N°

THESE POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'état)

Par

DESNYDER Eulalie

Née le 09/09/1987 à Caen

Présentée et soutenue publiquement le 16/06/2017

La voie combinée vaginale-coelioscopique dans les endométrioses profondes avec large infiltration vaginale et prévention de l'atonie vésicale post-opératoire

Président du jury : Monsieur le Professeur E. VERSPYCK

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur H. ROMAN

Membres du jury : Madame le Docteur I. CHANAVAZ-LACHERAY

Madame le Docteur P. COLLARD

Monsieur le Professeur J-N. CORNU

ANNEE UNIVERSITAIRE 2016 - 2017
U.F.R. DE MEDECINE ET DE-PHARMACIE DE ROUEN

DOYEN : **Professeur Pierre FREGER**

ASSESEURS : **Professeur Michel GUERBET**
Professeur Benoit VEBER
Professeur Pascal JOLY
Professeur Stéphane MARRET

I - MEDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mr Frédéric ANSELME	HCN	Cardiologie
Mme Isabelle AUQUIT AUCKBUR	HCN	Chirurgie plastique
Mr Fabrice BAUER	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya BEKRI	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal BENHAMOU	HCN	Médecine interne
Mr Jacques BENICHOU	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mme Bouchra LAMIA	Havre	Pneumologie
Mr Olivier BOYER	UFR	Immunologie
Mr François CARON	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe CHASSAGNE (<i>détachement</i>)	HCN	Médecine interne (gériatrie) – Détachement
Mr Vincent COMPERE	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Jean-Nicolas CORNU	HCN	Urologie
Mr Antoine CUVELIER	HB	Pneumologie
Mr Pierre CZERNICHOW (<i>surnombre</i>)	HCH	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Nicolas DACHER	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan DARMONI	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre DECHELOTTE	HCN	Nutrition
Mr Stéphane DERREY	HCN	Neurochirurgie

Mr Frédéric DI FIORE	CB	Cancérologie
Mr Fabien DOGUET	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Jean DOUCET	SJ	Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie
Mr Bernard DUBRAY	CB	Radiothérapie
Mr Philippe DUCROTTE	HCN	Hépto-gastro-entérologie
Mr Frank DUJARDIN	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice DUPARC	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric DURAND	HCN	Cardiologie
Mr Bertrand DUREUIL	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mme Hélène ELTCHANINOFF	HCN	Cardiologie
Mr Thierry FREBOURG	UFR	Génétique
Mr Pierre FREGER	HCN	Anatomie - Neurochirurgie
Mr Jean François GEHANNO	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel GERARDIN	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille GERARDIN	HCN	Pédopsychiatrie
Mr Michel GODIN (<i>sumombre</i>)	HB	Néphrologie
M. Guillaume GOURCEROL	HCN	Physiologie
Mr Dominique GUERROT	HCN	Néphrologie
Mr Olivier GUILLIN	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Didier HANNEQUIN	HCN	Neurologie
Mr Fabrice JARDIN	CB	Hématologie
Mr Luc-Marie JOLY	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal JOLY	HCN	Dermato - Vénérologie
Mme Annie LAQUERRIERE	HCN	Anatomie et cytologie pathologiques
Mr Vincent LAUDENBACH	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
Mr Joël LECHEVALLIER	HCN	Chirurgie infantile
Mr Hervé LEFEBVRE	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry LEQUERRE	HB	Rhumatologie
Mme Anne-Marie LEROI	HCN	Physiologie
Mr Hervé LEVESQUE	HB	Médecine interne
Mme Agnès LIARD-ZMUDA	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves LITZLER	HCN	Chirurgie cardiaque
Mr Bertrand MACE	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique

M. David MALTETE	HCN	Neurologie
Mr Christophe MARGUET	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle MARIE	HB	Médecine interne
Mr Jean-Paul MARIE	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc MARPEAU	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Stéphane MARRET	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique MERLE	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre MICHEL	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Benoit MISSET	HCN	Réanimation Médicale
Mr Jean-François MUIR (<i>surnombre</i>)	HB	Pneumologie
Mr Marc MURAINÉ	HCN	Ophthalmologie
Mr Philippe MUSETTE	HCN	Dermatologie - Vénérologie
Mr Christophe PEILLON	HCN	Chirurgie générale
Mr Christian PFISTER	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe PLANTIER	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier PLISSONNIER	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan PREVOST	HCN	Endocrinologie
Mr Bernard PROUST	HCN	Médecine légale
Mr Jean-Christophe RICHARD (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent RICHARD	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie RIVES	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace ROMAN	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe SABOURIN	HCN	Anatomie - Pathologie
Mr Guillaume SAVOYE	HCN	Hépatogastrologie
Mme Céline SAVOYE-COLLET	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale SCHNEIDER	HCN	Pédiatrie
Mr Michel SCOTTE	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne TAMION	HCN	Thérapeutique
Mr Luc THIBERVILLE	HCN	Pneumologie
Mr Christian THUILLEZ (<i>surnombre</i>)	HB	Pharmacologie
Mr Hervé TILLY	CB	Hématologie et transfusion
M. Gilles TOURNEL	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier TROST	HCN	Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques TUECH	HCN	Chirurgie digestive

Mr Jean-Pierre VANNIER (<i>surnombre</i>)	HCN	Pédiatrie génétique
Mr Benoît VEBER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre VERA	CB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric VERIN	HB	Service Santé Réadaptation
Mr Eric VERSPYCK	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier VITTECOQ	HB	Rhumatologie
Mr Jacques WEBER	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Noëlle BARBIER-FREBOURG	HCN	Bactériologie – Virologie
Mme Carole BRASSE LAGNEL	HCN	Biochimie
Mme Valérie BRIDOUX HUYBRECHTS	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard BUCHONNET	HCN	Hématologie
Mme Mireille CASTANET	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie CHASTAN	HCN	Neurophysiologie
Mme Sophie CLAEYSSENS	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Moïse COEFFIER	HCN	Nutrition
Mr Manuel ETIENNE	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Serge JACQUOT	UFR	Immunologie
Mr Joël LADNER	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
Mr Jean-Baptiste LATOUCHE	UFR	Biologie cellulaire
Mr Thomas MOUREZ	HCN	Virologie
Mme Muriel QUILLARD	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia ROLLIN	HCN	Médecine du Travail
Mr Mathieu SALAUN	HCN	Pneumologie
Mme Pascale SAUGIER-VEBER	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire TOBENAS-DUJARDIN	HCN	Anatomie
Mr David WALLON	HCN	Neurologie

PROFESSEUR AGREGE OU CERTIFIE

Mme Dominique LANIEZ	UFR	Anglais – retraite 01/10/2016
Mr Thierry WABLE	UFR	Communication

II - PHARMACIE

PROFESSEURS

Mr Thierry BESSON	Chimie Thérapeutique
Mr Jean-Jacques BONNET	Pharmacologie
Mr Roland CAPRON (PU-PH)	Biophysique
Mr Jean COSTENTIN (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Loïc FAVENNEC (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre GOULLE (Professeur émérite)	Toxicologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mme Isabelle LEROUX - NICOLLET	Physiologie
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON (PU-PH)	Microbiologie
Mme Elisabeth SEGUIN	Pharmacognosie
Mr Rémi VARIN (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et Minérale
Mr Jérémie BELLIEN (MCU-PH)	Pharmacologie
Mr Frédéric BOUNOURE	Pharmacie Galénique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Camille CHARBONNIER (LE CLEZIO)	Statistiques
Mme Elizabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Cécile CORBIERE	Biochimie
Mr Eric DITTMAR	Biophysique
Mme Nathalie DOURMAP	Pharmacologie

Mme Isabelle DUBUC	Pharmacologie
Mme Dominique DUTERTE- BOUCHER	Pharmacologie
Mr Abdelhakim ELOMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie Organique
Mr Gilles GARGALA (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Nejla EL GHARBI-HAMZA	Chimie analytique
Mme Marie-Laure GROULT	Botanique
Mr Hervé HUE	Biophysique et mathématiques
Mme Laetitia LE GOFF	Parasitologie – Immunologie
Mme Hong LU	Biologie
Mme Marine MALLETER	Toxicologie
Mme Sabine MENAGER	Chimie organique
Mme Tiphaine ROGEZ-FLORENT	Chimie analytique
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Malika SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Christine THARASSE	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric ZIEGLER	Biochimie

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Cécile GUERARD-DETUNCCQ	Pharmacie officinale
Mr Jean-François HOUIVET	Pharmacie officinale

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde GUERIN	Anglais
----------------------------	---------

ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE

Mme Sandrine DAHOT	Bactériologie
---------------------------	---------------

ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

Mr Souleymane ABDOUL-AZIZE	Biochimie
Mme Hanane GASMI	Galénique
Mme Caroline LAUGEL	Chimie organique
Mr Romy RAZAKANDRAINIBE	Parasitologie

LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry BESSON	Chimie thérapeutique
Mr Roland CAPRON	Biophysique
Mme Marie-Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation et économie de la santé
Mme Elisabeth CHOSSON	Botanique
Mr Jean-Jacques BONNET	Pharmacodynamie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Loïc FAVENNEC	Parasitologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mr François ESTOUR	Chimie organique
Mme Isabelle LEROUX-NICOLLET	Physiologie
Mme Martine PESTEL-CARON	Microbiologie
Mme Elisabeth SEGUIN	Pharmacognosie
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mr Rémi VARIN	Pharmacie clinique
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR

Mr Jean-Loup **HERMIL** UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mme Lucile **PELLERIN** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse **THUEUX** UFR Médecine générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Serguei FETISSOV (med)	Physiologie (ADEN)
Mr Paul MULDER (phar)	Sciences du Médicament
Mme Su RUAN (med)	Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil ADRIOUCH (med)	Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)
Mme Gaëlle BOUGEARD-DENOYELLE (med)	Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)
Mme Carine CLEREN (med)	Neurosciences (Néovasc)
M. Sylvain FRAINEAU (phar)	Physiologie (Inserm U 1096)
Mme Pascaline GAILDRAT (med)	Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)
Mr Nicolas GUEROUT (med)	Chirurgie Expérimentale
Mme Rachel LETELLIER (med)	Physiologie
Mme Christine RONDANINO (med)	Physiologie de la reproduction
Mr Antoine OUVRARD-PASCAUD (med)	Physiologie (Unité Inserm 1076)
Mr Frédéric PASQUET	Sciences du langage, orthophonie
Mme Isabelle TOURNIER (med)	Biochimie (UMR 1079)

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE

HCN - Hôpital Charles Nicolle

HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel

CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique et de Réadaptation

SJ - Saint Julien Rouen

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

SOMMAIRE

Introduction	- 1 -
1. Définition	- 1 -
2. Epidémiologie	- 2 -
3. Physiopathologie des troubles urinaires dans l'endométriose.....	- 3 -
a. Anatomie.....	- 3 -
b. Physiopathologie.....	- 6 -
4. Physiopathologie des troubles urinaires après chirurgie de l'endométriose ..	- 7 -
5. Exploration des troubles fonctionnels urinaires.....	- 9 -
a. Questionnaire USP	- 9 -
b. Biologie.....	- 10 -
c. Imagerie	- 10 -
d. Epreuves urodynamiques.....	- 11 -
6. Technique chirurgicale : exérèse par coelioscopie seule.....	- 17 -
7. Technique chirurgicale : exérèse selon la technique de la voie combinée coelioscopie-vaginale	- 19 -
a. Temps vaginal.....	- 19 -
b. Temps cœlioscopique.....	- 21 -
8. Prise en charge des troubles urinaires après chirurgie de l'endométriose....	- 22 -
a. Auto-sondages	- 22 -
b. Traitements médicamenteux	- 23 -
c. Neuromodulation.....	- 23 -
9. Prévention : le nerve sparing	- 24 -
a. Intérêts et particularités dans l'endométriose :.....	- 24 -
b. Technique du nerve sparing adaptée à l'endométriose.....	- 25 -
c. La technique LANN	- 28 -
d. Limites de la technique de nerve sparing.....	- 28 -

Etude	- 30 -
1. Matériel et méthode	- 30 -
2. Résultats	- 33 -
a. Caractéristiques des patientes	- 33 -
b. Caractéristiques per opératoires.....	- 35 -
c. Résultats.....	- 37 -
3. Discussion.....	- 39 -
a. Complications urologiques.....	- 39 -
b. Autres complications.....	- 43 -
Conclusion	- 45 -
Bibliographie	- 47 -

Introduction

1. Définition

L'endométriose est une maladie chronique oestrogénodépendante, définie par la présence ectopique de tissu endométrial comportant à la fois des glandes et du stroma en dehors de l'utérus.

Les localisations les plus fréquentes de l'endométriose sont le péritoine avec une prédilection pour le péritoine du Douglas, des fossettes ovariennes, du cul-de-sac vésico-utérin, de la gouttière pariéto-colique droite et de la coupole diaphragmatique droite.

Ces différentes localisations s'expliquent par le transport de cellules endométriales dans le flux constant du liquide péritonéal dans les parties les plus déclives de la cavité abdominale et par les obstacles naturels que forment le sigmoïde et la jonction iléo-caecale ainsi que dans certains cas la rétroversion utérine.

La deuxième localisation la plus fréquente est l'endométriome qui est un kyste endométriosique lié à l'invagination d'implants endométriosiques greffés sur la corticale ovarienne.

Enfin, on retrouve l'endométriose profonde qui est formée par une implantation du tissu endométrial infiltrant la paroi des organes pelviens ou le rétropéritoine sur une profondeur de plus de 5 mm.

La localisation gynécologique la plus fréquente de l'endométriose profonde est le torus uterinum situé à la face postérieure de l'utérus, à la jonction du corps et du col, où s'insèrent les ligaments utérosacrés. Selon l'extension des nodules, on retrouve : une atteinte du cul-de-sac vaginal et de la cloison rectovaginale en cas d'extension caudale, une atteinte de la charnière recto-sigmoïdienne et de la paroi postérieure de la lame sacro-génito-pubienne en cas d'extension dorsale, une atteinte vésicale par contiguïté de lésion du cul-de-sac vésico-utérin et enfin une atteinte des uretères et de l'échancrure sciatique par extension latérale dans les paramètres.

Différentes théories existent quant aux mécanismes physiopathologiques de l'endométriose :

- Théorie de la menstruation rétrograde
- Théorie de la métaplasie d'épithélium cœlomique
- Théorie des métastases
- Théorie de la iatrogénie

- Théories environnementales : facteurs environnementaux, génétiques et épigénétiques

Aucune n'est pleinement satisfaisante pour expliquer les différentes localisations de la maladie.

Sur le plan symptomatologique, l'endométriose est une pathologie polymorphe puisque certaines patientes sont totalement asymptomatiques tandis que d'autres présentent des symptômes gynécologiques : dysménorrhée, dyspareunie, douleur pelvienne chronique, infertilité... voire des symptômes non gynécologiques lorsque la maladie atteint la sphère digestive ou urologique.¹

La dyspareunie profonde, les dysménorrhées et l'infertilité sont les symptômes les plus fréquemment retrouvés mais d'autres symptômes sont aussi évocateurs d'endométriose tels que les douleurs pelviennes chroniques ou les douleurs abdominales cataméniales.

Lorsqu'elle s'étend à la sphère digestive, l'endométriose peut être responsable de douleur à la défécation, de diarrhée ou de constipation et de rectorragie en cas d'atteinte de la muqueuse.

Lorsque c'est la sphère urologique qui est touchée, on peut retrouver des douleurs mictionnelles avec sensation de vidange vésicale incomplète, une dysurie, une urgenturie ou une pollakiurie et plus rarement, une hématurie ou une incontinence cataméniale.

Le traitement des lésions endométriosiques dépend de leur localisation, de leur retentissement sur les différents organes notamment sur l'appareil digestif ou sur le système urinaire et de la priorité des patientes.

Le traitement médical est basé sur l'effet antigonadotrope avec un effet purement suspensif sur les symptômes mais il ne permet pas de faire disparaître les lésions notamment d'endométriose profonde ce qui explique le recours fréquent à un traitement chirurgical.²

2. Epidémiologie

La prévalence de l'endométriose varie selon les études de 6 à 11% mais ces chiffres sont biaisés car ils ne représentent que les endométrioses symptomatiques³.

Généralement, on admet une incidence moyenne de 10% dans la population féminine en âge de procréer.

Cette prévalence atteint de 35 à 50% dans la population de femme présentant des douleurs pelviennes et/ou une infertilité.

Les localisations urologiques de l'endométriose sont plus rares : elles représentent de 0,3 à 12% des endométrioses⁴.

La vessie est plus fréquemment affectée (84%) puis les uretères, plus souvent à gauche.

Les troubles urinaires du bas appareil sont retrouvés chez environ 50% des patientes consultant pour endométriose⁵. Cependant ils sont trop rarement recherchés. Une revue de la littérature effectuée par Bonneau et al.⁶ soulignait que moins d'un tiers des études concernant l'endométriose profonde évaluaient en préopératoire cette symptomatologie.

Les symptômes urinaires sont soit liés à une atteinte vésicale, soit liés aux lésions nerveuses du système autonome par infiltration endométriosique, soit secondaires aux traumatismes chirurgicaux lors de la résection de ces lésions. Ces différentes causes peuvent s'associer.

La dysurie sans notion de chirurgie antérieure a une prévalence variant de 25 à 53% chez les patientes consultant pour endométriose. La sévérité dépend de la taille et de la localisation des lésions.

Elle est évaluée entre 2 et 48% chez les patientes présentant une endométriose colorectale.

3. Physiopathologie des troubles urinaires dans l'endométriose

La physiopathologie des troubles urinaires dans l'endométriose n'est pas la même avant et après la chirurgie. En préopératoire, la symptomatologie peut être expliquée par l'infiltration nerveuse de la vessie, du nerf hypogastrique ou du plexus hypogastrique inférieur par les lésions d'endométriose ou par des rétractions liées à l'inflammation chronique.

Dans un premier temps, nous allons revenir sur la neuroanatomie fonctionnelle du pelvis puis nous aborderons la physiopathologie de ces troubles mictionnels préexistants à la chirurgie.

a. Anatomie⁷

L'innervation du pelvis et de la fonction mictionnelle est un système complexe qui associe un système nerveux autonome et une commande volontaire permettant la vidange de la vessie. Les nerfs autonomes pelviens sont la voie du contrôle neurogène du rectum, de la vessie et de l'excitation sexuelle notamment par le contrôle de la lubrification vaginale.

Les espaces pré-sacral et para-rectaux comprennent le plexus hypogastrique supérieur, les nerfs hypogastriques, les nerfs splanchniques pelviens et le plexus hypogastrique inférieur.

L'espace pré-sacral est limité latéralement par le fascia hypogastrique et en postérieur par le muscle piriforme. Les racines nerveuses sacrées issues de S2 à S4 cheminent latéralement à ce fascia. Elles quittent le foramen sacré et se dirigent en avant et en bas du muscle piriforme

puis croisent latéralement les vaisseaux iliaques internes. Avant de traverser les vaisseaux iliaques internes, elles délivrent les nerfs splanchniques pelviens qui sont des branches parasympathiques minces s'étendant antérieurement et distalement pour fusionner les nerfs hypogastriques et forment le plexus hypogastrique inférieur.

Les nerfs splanchniques pelviens ont un rôle dans la motricité viscérale puisqu'ils modulent la motricité de l'appareil gastro-intestinal distal à l'angle colique gauche et un rôle d'inhibiteur pour le sphincter interne de l'urètre. Sur le plan sensitif, ils assurent l'innervation des viscères pelviens et de l'extrémité distale du côlon.

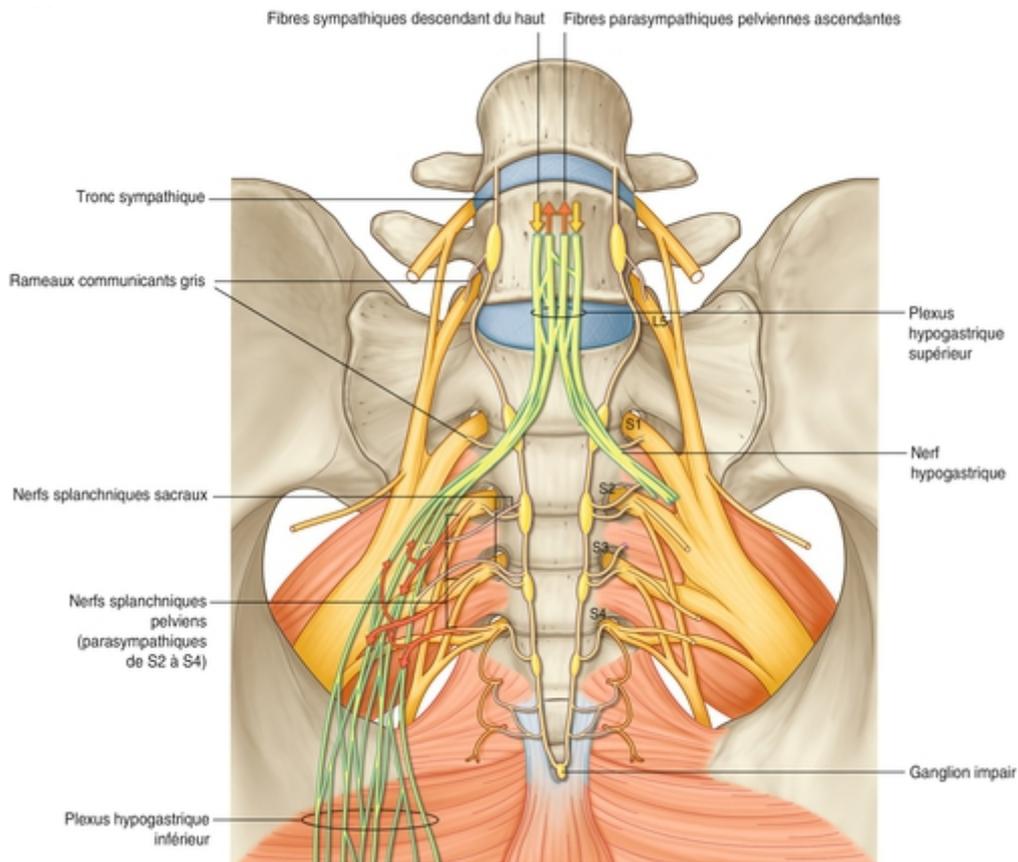


Figure 1 : Neuroanatomie sacrée⁷

Le plexus hypogastrique supérieur provient du tronc sympathique para-aortique et engendre les nerfs hypogastriques. Ils sortent du plexus hypogastrique supérieur au niveau du promontoire sacré et se dirigent vers l'avant et vers l'extérieur, latéralement vers le fascia hypogastrique pour fusionner avec les nerfs splanchniques pelviens après avoir traversé les deux tiers de la distance entre le sacrum et le col utérin, puis forment le plexus hypogastrique inférieur encore appelé plexus pelvien, situé dans les fosses para-rectales.

Les plexus pelviens se dirigent vers le bas sur les parois pelviennes, en dedans des gros vaisseaux et des nerfs somatiques. Ils donnent naissance aux plexus subsidiaires qui innervent les viscères pelviens : les plexus rectal, utéro-vaginal et vésical.

Le plexus hypogastrique est donc formé de 2 types de fibres nerveuses :

- Les fibres sympathiques issues des nerfs hypogastriques : elles innervent les vaisseaux sanguins, provoquent la contraction du muscle lisse du sphincter anal interne et la contraction des muscles lisses en rapport avec les voies de la reproduction et avec les glandes associées à l'appareil reproducteur.
- Les fibres parasympathiques qui naissent des rameaux sacrés S2 à S4 : généralement vasodilatatrices, elles stimulent également la contraction vésicale et modulent l'activité du système nerveux entéral du côlon distal à l'angle gauche.

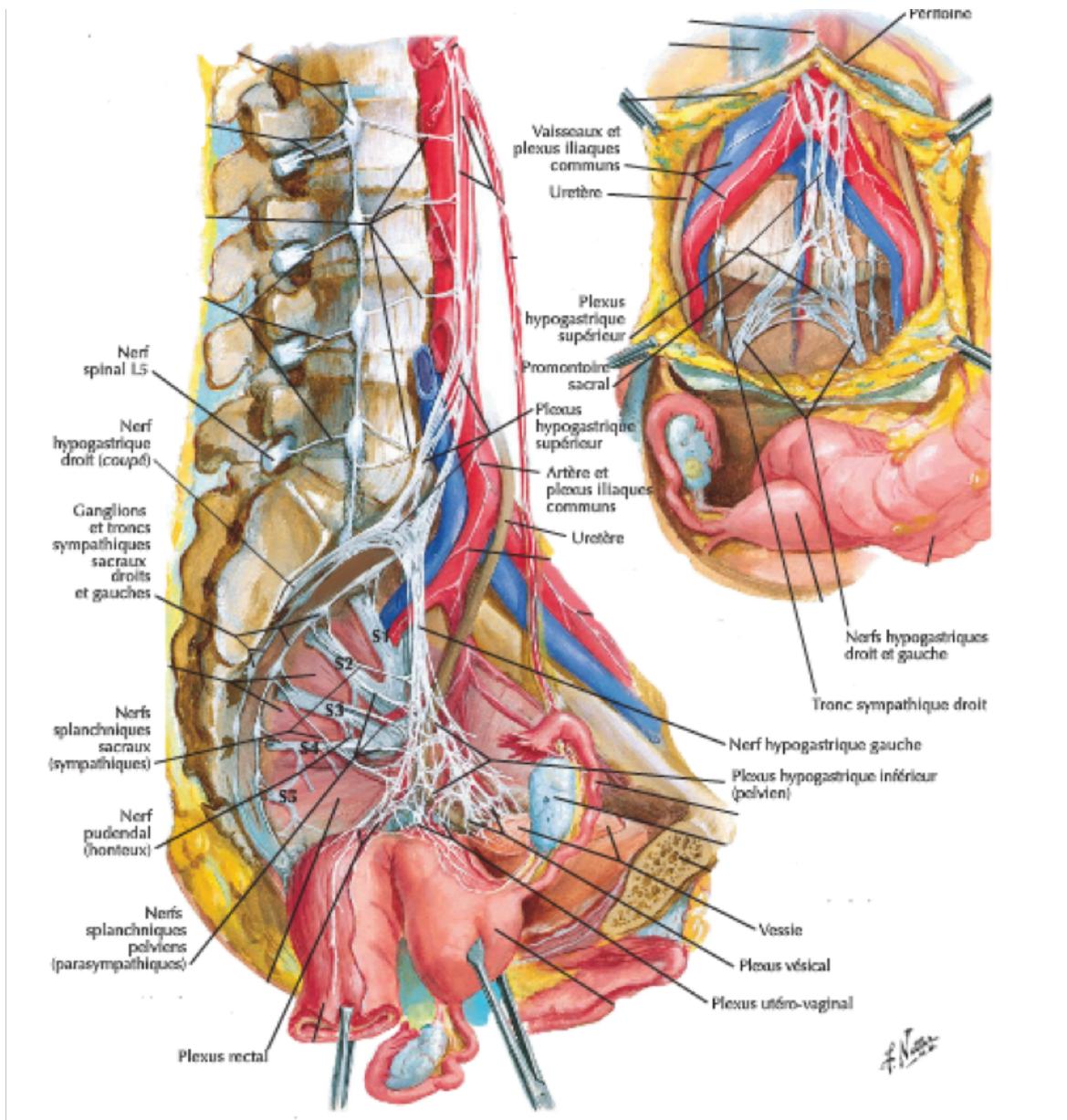


Figure 2 : Neuroanatomie pelvienne⁸

L'innervation de la vessie, à la fois autonome et somatique, est assurée par :

- le système nerveux central, centre de contrôle de la miction situé dans le tronc cérébral et les segments sacrés de la moelle épinière

- le système nerveux périphérique lui-même composé de :

- l'innervation cholinergique pelvienne assurée par les nerfs pelviens avec un rôle excitateur sur la vessie et les cellules musculaires lisses pelviennes.
- l'innervation adrénergique assurée par le plexus hypogastrique à l'origine de la fonction de relaxation et de contraction de la vessie et de l'urètre
- l'innervation somatique pudendale qui commande les cellules musculaires striées du sphincter externe et des muscles du plancher pelvien
- l'innervation non adrénergique non cholinergique (système NANC) qui a une influence afférente et efférente par les neurotransmetteurs et les neuromodulateurs.

b. Physiopathologie

Les troubles fonctionnels urinaires en cas d'endométriose profonde sont fréquents bien qu'ils passent souvent au second plan en raison de l'intensité des douleurs pelviennes. Il est donc important de rechercher les signes fonctionnels urinaires par un interrogatoire soigneux. On peut également faire remplir aux patientes un questionnaire standardisé type Bristol Female Lower Urinary Tract Symptom Questionnaire, International Prostate Symptom Score (IPSS) ou encore Urinary Symptom Profile (USP) afin de les rechercher de manière systématique.

Les troubles vésico-sphinctériens observés dans l'endométriose impliquent une infiltration du plexus hypogastrique par des lésions d'endométriose, en association avec des phénomènes inflammatoires. L'infiltration de la vessie, de l'uretère ou de l'urètre par des lésions endométriosiques explique directement certains de ces symptômes urinaires.

Les conséquences cliniques d'une atteinte du système nerveux végétatif pelvien sont différentes selon le niveau de la lésion. Ainsi, une lésion du nerf hypogastrique (fibres sympathiques et sensibles) en amont du plexus hypogastrique inférieur sera responsable d'un trouble de la sensibilité vésicale alors qu'une lésion du plexus avec atteinte des fibres parasympathiques provenant des nerfs splanchniques pelviens conduira à des troubles sensitifs mais aussi à des troubles de la vidange vésicale (miction avec un jet faible ou haché, miction par poussée abdominale, rétention d'urine et sensation de vidange vésicale incomplète).

Différents travaux récents^{9,10} ont mis en évidence une corrélation significative entre la présence de signes fonctionnels urinaires et la localisation de l'endométriose. Ainsi, les troubles fonctionnels urinaires sont majoritairement retrouvés dans les lésions endométriosiques postérieures notamment en cas d'atteinte des ligaments utéro-sacrés.

Ces localisations seraient à l'origine d'une infiltration du plexus hypogastrique inférieur responsable d'une neuropathie de ce plexus.

4. Physiopathologie des troubles urinaires après chirurgie de l'endométriose

Les principales complications fonctionnelles urinaires secondaires à la chirurgie de l'endométriose profonde décrites dans la littérature sont les troubles de la vidange vésicale, le plus grave étant l'atonie vésicale définitive.

Les auteurs rapportent fréquemment des rétentions urinaires, souvent transitoires. On retrouve également parmi les troubles fonctionnels urinaires post opératoires des dysuries chroniques et plus rarement des neurovessies périphériques avec atonie vésicale nécessitant des auto-sondages quotidiens.

Comme nous l'avons vu précédemment, le taux de ces troubles fonctionnels urinaires post-opératoires est très variable dans la littérature allant de 1,4 % à 29,2 %⁶ des cas selon les auteurs avec une valeur moyenne estimée à 4,8 %. C'est dans les séries les plus récentes que l'on constate les taux les plus élevés ; probablement du fait de la meilleure connaissance des risques et donc de leur recherche plus systématisée.

La connaissance de l'anatomie des nerfs pelviens et de leur fonction permet de comprendre l'importance des symptômes causés par leur blessure, et aide à les éviter chaque fois que possible.

Comme nous l'avons vu précédemment, le plexus hypogastrique inférieur est formé par une multitude de nerfs autonomes provenant du plexus sacré, du tronc sympathique et du nerf hypogastrique inférieur. Le plexus semble construire un assemblage anarchique de fibres cependant, des études antérieures ont démontré un arrangement fonctionnel clair de celui-ci.

Ainsi, malgré son apparence de toile d'araignée, le plexus hypogastrique inférieur a des fonctions relativement constantes.

Les traumatismes des zones supérieures entraînent une altération de la sensibilité du cul-de-sac vaginal postérieur. Plus précisément, la destruction des 2 à 3 cm supérieurs du plexus pelvien induit une hypoanesthésie du fornix et du cul de sac vaginal postérieur.

La destruction de la partie médiane du plexus peut être responsable de troubles de la sensibilité vésicale. Le dysfonctionnement de la contraction du Détrusor peut être causé par des lésions du plexus inférieur. Les dysfonctions motrices du Détrusor (par le biais de lésion des fibres parasymphatiques) se produisent d'abord par destruction de la partie inférieure du plexus, environ 3 cm caudalement par rapport au niveau du cul de sac de Douglas.

Les nerfs hypogastriques sont composés de fibres sympathiques qui induisent la relaxation du Détrusor et la contraction du sphincter urétral permettant la continence. La destruction de ces nerfs entraîne une incontinence urinaire, une vessie hyperactive ou une vessie neurologique. Inversement, la suractivation de ces nerfs peut être responsable de la dilatation excessive de la vessie.

De même, ces nerfs incluent également des fibres sympathiques agissant sur les sphincters anaux et au rectum et leur suractivation peut conduire à la constipation chronique.

Les nerfs splanchniques pelviens induisent la contraction de la vessie et leur blessure est responsable d'atonie vésicale.

La détérioration des nerfs sympathiques ne provoque pas seulement un dysfonctionnement aigu, mais peut également conduire à des troubles mictionnels à long terme. Ainsi, même si les évaluations urodynamiques postopératoires précoces révèlent un volume post-mictionnel résiduel faible ou absent, la perte de sensation de plénitude de la vessie réduit la fréquence de miction. Au fil des ans, la dilatation progressive de la vessie entraîne une perte de l'élasticité et de la contractilité vésicale, ce qui empêche encore davantage la miction.

Dans un article récent¹¹, Marc Possover a souligné l'importance de la prévention d'une telle évolution défavorable. Il a souligné le rôle du suivi régulier en mettant l'accent non seulement sur le risque de récurrence des lésions de l'endométriose, mais aussi sur l'investigation précoce des troubles urinaires (cystite récidivante, fuite urinaire, fréquence urinaire réduite, flux urinaire faible ou encore douleur lombaire). Le volume post-mictionnel résiduel doit être contrôlé régulièrement.

Dans les cas de vessie neurologique, le traitement par alpha-bloquants et auto-sondages pour les volumes résiduels post-mictionnels supérieurs à 100ml doit être commencé tôt avant que les dommages myogéniques de la vessie ne deviennent irréversibles.

Les troubles fonctionnels urinaires postopératoires semblent directement corrélés à l'étendue de l'atteinte endométriosique et à l'étendue de la résection chirurgicale. Ainsi, la chirurgie de l'endométriose profonde avec résection coloproctale semble plus à risque de complication.

Lors de cette chirurgie, c'est l'atteinte du plexus hypogastrique inférieur qui chemine dans la partie latérale du ligament utérosacré, près du rectum et du fornix vaginal, qui peut être observée.

Il est évident que la résection segmentaire du rectum, qui nécessite une dissection circulaire du rectum et une large dissection sous le nodule (au moins 2 cm pour l'application d'un système d'agrafage endoscopique), expose les patientes à une morbidité fonctionnelle plus importante que la technique d'exérèse discoïde.

Dans l'étude de Dubernard et al.¹² incluant 86 patientes opérées d'une endométriose postérieure (résection coloproctale, résection des ligaments utéro-sacrés ou résection d'un nodule de la cloison recto-vaginale), l'incidence des troubles urinaires postopératoires était plus élevée chez les patientes ayant eu une résection coloproctale par rapport aux autres.

5. Exploration des troubles fonctionnels urinaires

L'exploration des troubles urinaires repose essentiellement sur un bon interrogatoire. Il peut être complété par l'utilisation de questionnaires validés tels que le questionnaire BFLUTS (Bristol Female Lower Urinary Tract Symptoms) ou le questionnaire IPSS (International Prostate Score Symptom) pour évaluer la dysurie.

Le principal questionnaire utilisé au CHU de Rouen dans le suivi des patientes atteintes d'endométriose est le questionnaire USP (Urinary Symptom Profile).

a. Questionnaire USP

Le questionnaire USP est le premier instrument valide et fiable couvrant les symptômes du bas appareil urinaire chez les hommes et les femmes. Ce simple et bref questionnaire permet le dépistage et contribue au diagnostic différentiel au sein de ces troubles urinaires, ainsi que l'évaluation de la gravité des symptômes des patients.

Le score USP est un auto-questionnaire développé et validé par l'Association française d'urologie (AFU). Il comporte 13 items couvrant tous les types de symptômes du bas appareil urinaire classés en 3 groupes : incontinence urinaire d'effort, hyperactivité vésicale et symptômes obstructifs/dysurie.

Les scores de chaque groupe ont été déterminés comme la somme des valeurs des items dans leur propre dimension : plus les valeurs sont proches de 0, plus les symptômes urinaires sont faibles. Les scores variaient de 0 à 9 pour la dimension « incontinence urinaire d'effort », de 0 à 21 pour la dimension « hyperactivité vésicale » et de 0 à 9 pour la dimension « dysurie ».

La validité clinique de l'USP a été démontrée par les bonnes corrélations lors de la comparaison des scores des différentes dimensions étudiées par l'USP avec ceux des calendriers mictionnels¹³.

Ses bonnes propriétés psychométriques confirment l'USP comme un excellent candidat pour établir rapidement et précisément un diagnostic différentiel des troubles urinaires, par sa capacité non seulement à distinguer les différents types de symptômes urinaires mais aussi à fournir des indices quant à leur degré de gravité et donner une évaluation approfondie de la plupart des symptômes urinaires.

b. Biologie

Un examen cytobactériologique des urines (ECBU) peut être utile pour éliminer une infection urinaire responsable de signes fonctionnels urinaires. Les symptômes urinaires peuvent aussi être absents tout en ayant un retentissement urodynamique non perçu cliniquement par la patiente.

Un bilan de la fonction rénale peut être demandé notamment en cas de syndrome obstructif.

c. Imagerie

Echographie pelvienne et rénale

L'échographie pelvienne est l'examen de première intention dans le bilan de l'endométriose profonde en raison de sa précision relativement élevée et de son accessibilité.

L'échographie pelvienne sus-pubienne se fait vessie pleine mais est systématiquement complétée par une échographie transvaginale car cette exploration combinée rend une détection des nodules endométriosiques plus simple notamment en cas de nodule intravésical.

L'échographie permet de localiser la lésion par rapport aux méats urétéraux, d'en préciser la taille ainsi que le caractère unique ou multiple des lésions et la présence de lésions associées telles que l'infiltration des ligaments ronds et l'existence d'une adénomyose associée.

L'échographie doit également rechercher la présence d'une urétéro-hydronephrose associée, surtout en cas d'endométriose urétérale.

A la fin de l'examen, on peut demander à la patiente d'aller uriner et constater ensuite l'existence d'une éventuelle rétention. Dans ce cas, une évaluation du résidu post-mictionnel peut être réalisée.

IRM pelvienne et l'uro-TDM

L'IRM pelvienne est considérée comme la meilleure technique d'imagerie pour diagnostiquer et évaluer l'étendue des lésions d'endométriose profonde.

La technique d'IRM développée par Bazot et al¹⁴ a permis de définir les caractéristiques des lésions d'endométriose en fonction de leur localisation anatomique.

Concernant les lésions des ligaments utéro-sacrés ou juxtavésicales, elles sont visibles en hypersignal T1 avec suppression de graisse. Un hyposignal T2 avec des niveaux surajoutés associés à l'hypersignal T2 permet de renforcer la conviction diagnostique de lésion d'endométriose.

Outre l'IRM pelvienne, les séquences doivent systématiquement explorer l'abdomen jusqu'aux reins inclus.

L'uro-TDM et l'uro-IRM sont deux examens permettant d'explorer la totalité de l'appareil urinaire. Ils sont utiles pour le diagnostic de pathologie urologique et pour le diagnostic d'obstruction causée par un nodule d'endométriose comprimant l'uretère.

d. Epreuves urodynamiques

Actuellement, le bilan urodynamique ne fait pas partie du bilan pré-thérapeutique systématique de l'endométriose. Cependant, il semble légitime de le réaliser chez les patientes présentant des symptômes préopératoires évoquant une dysurie ou en cas de facteurs de risque de dysurie post-opératoire liés à certaines localisations de l'endométriose ou à l'utilisation de certaines techniques chirurgicales.

En effet, Bonneau et al.⁶ ont rapporté qu'en moyenne 4,8% (1,4-29,2%) des patientes naïves de tout symptôme urinaire préopératoire avaient une dysurie postopératoire.

Parmi les facteurs de risque de dysurie post-opératoire, on peut citer la colpectomie partielle, la paramétrectomie et la nécessité d'une résection colo-anale.

De plus, pour les patientes ayant une endométriose de l'appareil urinaire, une dysurie préopératoire était observée dans 24,4 à 79,2% des cas et ces patientes restaient dysuriques en post-opératoire dans 11,1% (0-16,9%) des cas.

Ballester et al.¹⁵ ont réalisé une étude sur les paramètres urodynamiques et électromyographiques pré- et post-opératoires chez 36 patientes présentant une endométriose profonde. Cette étude ne mettait pas en évidence de différence significative entre les différents paramètres urodynamiques étudiés (résidu post-mictionnel, débitmétrie, mesure de la pression de clôture maximale de l'urètre...). Elle retrouvait cependant plus fréquemment une neuropathie périphérique de novo en post-opératoire en cas de résection colorectale (79,5% en post opératoire versus 38,2% en préopératoire).

Principe du bilan urodynamique¹⁶

L'examen urodynamique, par l'enregistrement de paramètres physiques tels que débits, pressions et volumes, permet d'apporter de précieux renseignements complémentaires très utiles dans la compréhension des phénomènes pathologiques en cause dans les troubles mictionnels. Le bilan urodynamique permet aussi de dépister une dysurie peu symptomatique.

Ces paramètres sont étudiés au cours de différents temps durant l'examen : débitmétrie, cystomanométrie appréciant la phase de remplissage et la phase mictionnelle, et profilométrie urétrale.

➤ Débitmétrie

La débitmétrie permet de mesurer le débit urinaire lors de la miction. Le débit donne des renseignements importants sur la vidange vésicale. Il est la résultante de la qualité contractile propulsive du Détrusor et des freins sous vésicaux.

Les deux paramètres principaux mesurés lors de cet examen sont le débit maximal (Q_{max}) et le volume uriné. Les paramètres accessoires sont le débit moyen (Q_{moy}), le temps au débit maximal, la durée du débit et la durée de la miction.

L'aspect de la courbe est essentiel à étudier.

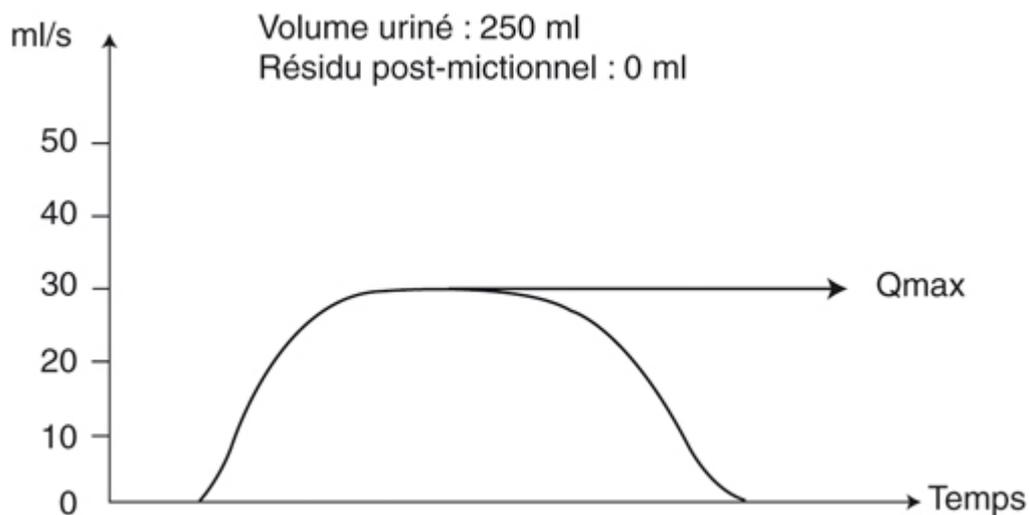


Figure 3 : Débitmétrie normale

La débitmétrie normale est continue et a l'aspect d'une courbe en cloche. Le débit maximal est atteint dans le premier tiers du tracé en moins de 5 secondes.

Le débit maximal et l'aspect de la courbe varient en fonction du volume uriné mais les parties initiale et finale de la courbe sont toujours semblables. La fin du tracé montre une chute rapide du débit avec une interruption nette du flux.

Un volume uriné de 150 voire 200 ml est nécessaire pour pouvoir interpréter les données de l'examen.

Débitmétries pathologiques : interprétation des résultats

Diminution du débit maximal :

Une dysurie se traduit par un débit maximal et un débit moyen abaissés, une courbe aplatie et une durée mictionnelle allongée. Ce n'est pas systématiquement synonyme d'obstruction et cela peut témoigner d'une hypocontractilité vésicale. Ces 2 diagnostics ne sont pas différenciables par une débitmétrie isolée.

Chez la femme, un débit maximal inférieur à 15 ml/s pour une miction d'au moins 200 ml est pathologique¹⁷ dans la mesure où les pressions de clôture maximales de l'urètre sont normales.

Courbes irrégulières à haut débit :

Ces courbes correspondent habituellement à des efforts de poussées abdominales secondaires à une hypocontractilité vésicale ou à un obstacle.

Lors des efforts de poussée abdominale, les variations sur le tracé dépendent de la poussée. Si la poussée est continue, les variations seront plutôt lentes et le flux sera continu. Si la poussée se fait par à coup, le tracé sera plus haché.

Chez le patient neurologique, les variations sont généralement plus rapides avec parfois des interruptions de flux. Cela oriente vers une dyssynergie vésico-sphinctérienne.

➤ Cystomanométrie de remplissage

La cystomanométrie de remplissage a pour but d'étudier les variations de pression/volume dans la vessie durant son remplissage. Elle permet d'étudier la perception du besoin d'uriner, l'activité du détrusor, la capacité et la compliance vésicales. Elle essaie de reproduire et d'analyser les symptômes urinaires ressentis par la patiente.

Les paramètres étudiés lors d'une cystomanométrie sont : la pression intravésicale, la pression abdominale qui correspond à la pression régnant autour de la vessie, la pression détrusorienne qui correspond à la différentielle pression vésicale- pression abdominale et le volume résiduel.

Normalement, le volume résiduel doit être inférieur à 10% du volume mictionnel.

La perception du besoin d'uriner est habituellement analysée lors de la cystomanométrie.

On distingue 3 temps :

- la première sensation de remplissage vésical, anciennement appelée premier besoin B1. Il est normalement perçu à environ 50% de la capacité vésicale soit entre 150 et 250 ml.
- le premier besoin d'uriner décrit comme « normal », ex deuxième besoin B2, qui correspond à une première sensation de besoin de miction mais que le patient peut facilement différer. Il survient à environ 75% de la capacité vésicale soit 300 à 350 ml.
- Le besoin intense d'uriner encore appelé besoin d'uriner persistant et ancien troisième besoin B3 se situe entre 400 et 500 ml de remplissage soit 90% de la capacité vésicale.

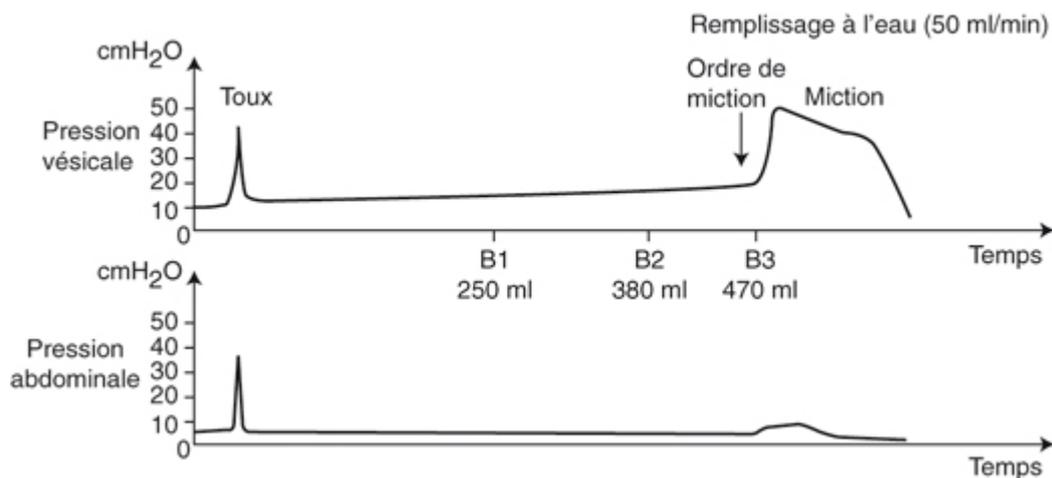


Figure 4 : courbe de cystomanométrie

La pression détrusorienne augmente très progressivement lors du remplissage vésical et il est possible d'inhiber toute activité détrusorienne jusqu'à une miction programmée.

La capacité vésicale cystomanométrique se définit par la somme du volume uriné et du résidu post-mictionnel. Elle correspond au volume vésical obtenu à la fin du remplissage.

La compliance vésicale est le témoin de la propriété de la vessie à s'adapter au remplissage. Une vessie normalement compliant peut voir son volume augmenter beaucoup en modifiant peu sa pression. Cette propriété est liée aux qualités viscoélastiques de la paroi vésicale mais aussi à son contrôle neurologique. Elle permet d'éviter de hautes pressions vésicales et de protéger le haut appareil urinaire.

Les vessies à compliance abaissée sont les plus dangereuses car elles menacent le haut appareil urinaire. Elles peuvent être consécutives à une pathologie urologique altérant les propriétés viscoélastiques de la paroi vésicale ou à une atteinte neurologique.

Cystomanométrie pathologique :

L'analyse de la perception du besoin d'uriner permet de diagnostiquer les vessies hypersensibles lorsque la première sensation ou le besoin intense d'uriner sont trop précoces, et les vessies hyposensibles lorsque la sensation de remplissage vésical est diminuée voire quand il n'existe pas de perception de besoin d'uriner.

La perception du besoin peut s'accompagner anormalement de douleurs ou d'urgenterie.

L'hyperactivité détrusorienne est définie par la survenue de contractions détrusorienne involontaires pendant la phase de remplissage. Ces contractions peuvent survenir spontanément ou à la suite de facteurs de stimulation : changement de position, contact avec de l'eau froide, bruit d'eau qui coule...

Deux types d'hyperactivité détrusorienne sont décrits :

- L'hyperactivité détrusorienne phasique qui correspond à la survenue d'ondes de contraction caractéristiques quelle que soit leur durée ou leur amplitude, qu'elles entraînent ou non une fuite et qu'elles soient ou non perçues par la patiente.
- L'hyperactivité détrusorienne terminale qui correspond à la survenue d'une contraction détrusorienne involontaire non inhibable apparaissant à la capacité maximale cystomanométrique et entraînant souvent des fuites voire une vidange vésicale.

L'hyperactivité détrusorienne secondaire à une cause neurologique est appelée hyperactivité détrusorienne neurogène.

L'hyperactivité détrusorienne sans cause urologique ni neurologique est appelée hyperactivité détrusorienne idiopathique autrefois connue sous le nom d'instabilité détrusorienne.

➤ **Etudes pression-débit**

L'étude de la relation débit-pression est proposée pour étudier ou dépister une dysurie.

La mesure de la pression vésicale pendant la miction permet :

- d'apprécier la qualité contractile du muscle Détrusor
- d'apprécier une obstruction en cas de débit mictionnel faible avec une forte pression vésicale
- de dépister des efforts de poussée abdominale per-mictionnels

Différentes méthodes d'interprétation de la relation pression-débit ont été décrites.

Elles reposent toutes sur les mêmes principes et nécessitent de mesurer simultanément le débit maximal de la miction et la pression détrusorienne au moment du débit maximal.

Ces deux données sont reportées sur des courbes de référence permettant d'affirmer ou d'infirmer l'obstruction. Le normogramme de l'International Continence Society (ICS) est l'un des plus utilisés.

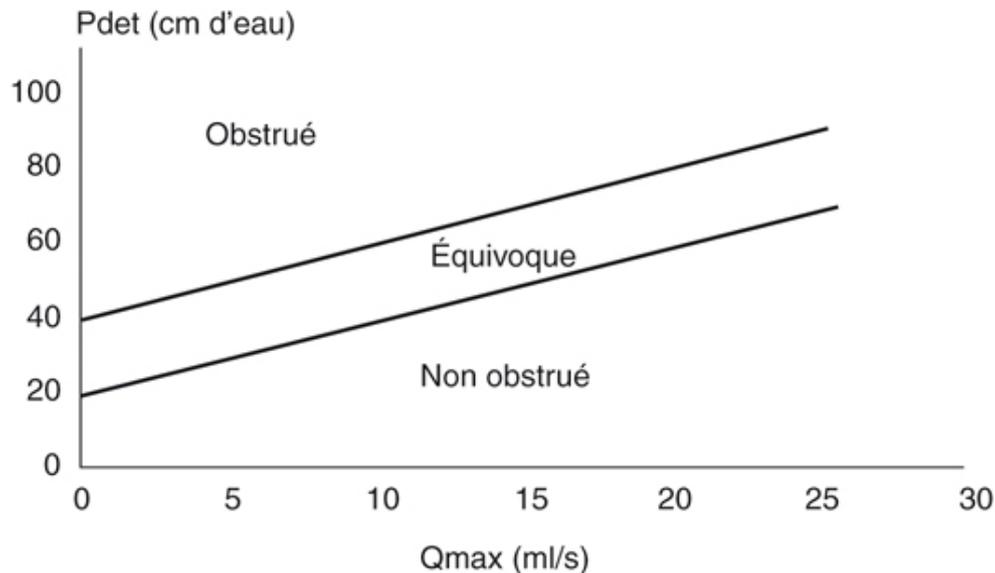


Figure 5 : Normogramme de l'ICS. Pdet = pression détrusorienne ; Qmax = débit maximal

➤ Mesure des pressions de fuite

La pression détrusorienne de fuite se définit comme la pression détrusorienne minimale où apparaît une fuite d'urine en l'absence de contraction détrusorienne véritable ou d'augmentation de la pression intra-abdominale. Sa valeur dépend de la compliance vésicale et de la résistance urétrale.

La pression détrusorienne de fuite élevée est corrélée avec un risque élevé de retentissement sur le haut appareil.

La pression abdominale de fuite se définit comme la pression intravésicale à partir de laquelle apparaît une fuite urinaire lors d'une augmentation de la pression abdominale, en l'absence de contraction détrusorienne.

Sa mesure a pour but d'évaluer de manière globale la fonction sphinctérienne.

Elle se teste lors d'un effort de toux ce qui permet d'étudier globalement la résistance urétrale. Ainsi une pression abdominale de fuite basse témoignerait d'une insuffisance sphinctérienne.

➤ Mesure de la pression urétrale

Cela consiste à enregistrer la pression tout au long de l'urètre par l'intermédiaire d'un cathéter retiré progressivement de la vessie au méat urétral. Cette pression peut être mesurée dans des conditions de repos (mesure statique) ou lors de manœuvres particulières telles que l'effort de poussée ou de toux (mesure dynamique).

La mesure de pression urétrale permet d'évaluer de manière globale l'ensemble des forces occlusives appliquées à l'urètre (force musculaire lisse et striée, vascularisation, tissu urétral et péri-urétral).

Le but de cette mesure est de tenter de connaître la fonction sphinctérienne urétrale dont l'appréciation est difficile cliniquement ou par d'autres examens complémentaires.

Interprétation de la pression urétrale

La pression urétrale maximale est, chez la femme, corrélée à l'âge. Plus l'âge augmente et plus elle diminue.

On admet qu'une valeur inférieure à 30 cm H₂O témoigne d'une insuffisance sphinctérienne. Par ailleurs, une pression urétrale élevée n'est pas forcément le témoin d'une activité sphinctérienne efficace.

Aucune étude prospective ne permet d'affirmer l'intérêt de la mesure de la pression urétrale pour déterminer le type de dysfonctionnement urétral à l'origine de l'incontinence. Cependant, ces mesures sont nécessaires pour informer la patiente sur la qualité de ses pressions de clôture maximales de l'urètre et de la réserve contractile du sphincter strié.

6. Technique chirurgicale : exérèse par coelioscopie seule

Il existe 2 variantes dans la chirurgie laparoscopique de l'endométriose profonde : la résection du nodule par coelioscopie traditionnelle et la reverse-technique.

Les premiers temps opératoires sont identiques et le choix de la technique se fait selon les constatations per-opératoires.

Sous anesthésie générale, la patiente est placée en décubitus dorsal avec les bras le long du corps. Un sondage urinaire à demeure et un manipulateur utérin sont mis en place.

Création du pneumopéritoine par insufflation à l'aiguille de Palmer ou au trocart direct et introduction des 4 trocarts : un trocart de 12 mm au niveau ombilical pour le laparoscope et 3 trocarts opérateurs de 5 mm dans les 2 fosses iliaques et sur la ligne médiane sous-ombilicale.

L'exploration de la cavité abdomino-pelvienne permet un examen minutieux portant principalement sur l'utérus, les ovaires, le cul-de-sac de Douglas et le sigmoïde et apprécie le

degré d'atteinte du pelvis. On recherche également l'existence d'une atteinte diaphragmatique.

L'intervention débute par la mobilisation du sigmoïde qui est décollé de la gouttière pariéto-colique gauche. Cela permet l'identification des 2 pédicules lombo-ovariens et des 2 uretères au niveau du détroit supérieur.

Le cas échéant, le traitement des endométriomes ovariens, la libération des trompes de Fallope et la résection / coagulation des implants péritonéaux superficiels visibles sont réalisés.

Si besoin, les ovaires peuvent être suspendus par un fil trans-pariétal de Vicryl ou par un système T-lift afin de permettre une ouverture supplémentaire du cul-de-sac de Douglas et ainsi une meilleure visibilité.

La dissection commence par l'identification des deux uretères et la réalisation d'une urétérolyse bilatérale : les 2 uretères sont disséqués jusqu'à leur segment intra-ligamentaire. On procède ensuite à l'ouverture des 2 espaces latéro-rectaux jusqu'au niveau des muscles élévateurs de l'anus ce qui permet la libération progressive du rectum. Cela permet également le repérage des nerfs hypogastriques, des plexus hypogastriques inférieurs et des nerfs splanchniques.

Le nodule est contourné latéralement et la dissection est prolongée jusqu'à la cloison recto-vaginale libre, limite inféro-postérieure du nodule.

Lorsque la dissection jusqu'à la cloison recto-vaginale saine est très difficile voire impossible du fait de la taille du nodule et de son infiltration en profondeur, la reverse technique est adoptée.

Technique traditionnelle :

Le nodule est d'abord libéré de la paroi intestinale par réalisation d'un shaving rectal permettant de détacher le nodule de la face antérieure du rectum. Le nodule reste alors attaché à la paroi utérine postérieure au niveau du torus utérin et du fornix vaginal. Ensuite, la partie antérieure du nodule est complètement excisée en une seule pièce en emportant la ou les racines antérieures des ligaments utéro-sacrés atteints, la partie postérieure du torus utérin et une collerette vaginale au contact de la lèvre postérieure du col. La résection est réalisée en zone vaginale saine. Le nodule est retiré par voie vaginale et le toucher vaginal permet de constater la souplesse des tissus restants.

Le vagin est fermé par points séparés de Monocryl.

Lorsque les ligaments utéro-sacrés sont atteints, ils sont disséqués et réséqués. Si les 2 ligaments utéro-sacrés, il faut essayer d'être conservateur du côté le moins atteint afin d'éviter une atonie vésicale postopératoire.

Avec cette approche, l'espace de travail est réduit et les mouvements sont très restreints au fond du bassin.

Reverse technique :

Les bords latéraux du nodule ont été libérés précédemment. On procède alors à l'ouverture du vagin à la limite postérieure du col et on circonscrit l'infiltration vaginale jusqu'à sa limite inférieure. La collerette de vagin est excisée en zone saine et la cloison recto-vaginale saine en-dessous du nodule est largement ouverte. A partir de cette limite inférieure, la dissection remonte au niveau des limites latérales du nodule avec l'excision de la racine antérieure du ou des ligaments utéro-sacrés atteints. Le vagin infiltré est laissé sur la face antérieure du rectum et l'ouverture vaginale est fermée par points en X au Monocryl. Un shaving rectal est ensuite réalisé pour détacher le nodule du rectum.

Un gant chirurgical a été placé à l'intérieur du vagin pour prévenir la perte du pneumopéritoine pendant la résection vaginale.

Une fois le nodule excisé, la paroi rectale est soigneusement examinée et un geste digestif complémentaire est réalisé en cas d'infiltration persistante. Il peut s'agir soit d'une excision discoïde soit d'une résection colorectale segmentaire. Parfois, le shaving rectal est suffisant.

7. Technique chirurgicale : exérèse selon la technique de la voie combinée coelioscopie-vaginale

Cette technique chirurgicale se déroule en deux temps : un premier temps opératoire par voie vaginale puis un second temps coelioscopique.

a. Temps vaginal

La procédure commence par voie vaginale.

La patiente est installée en position gynécologique. La mise en place d'un spéculum permet l'exposition des culs-de-sac vaginaux postérieurs et latéraux.

Le chirurgien utilise le Plasma Jet pour circonscrire l'infiltration vaginale du nodule d'endométriose qui se présente sous l'aspect d'une muqueuse vaginale irrégulière, végétante, avec parfois présence de ponctuations bleutées.



Figure 6 : Différents aspects d'infiltration vaginale de nodule d'endométriose profonde rectovaginale

L'incision vaginale est débutée au niveau de la limite postérieure de l'infiltration. La muqueuse vaginale est progressivement ouverte jusqu'à atteindre le plan graisseux sain de la cloison recto-vaginale sous-jacente au nodule.

L'énergie cinétique du jet d'énergie plasma ouvre les plans profonds et refoule rectum, ce qui facilite la dissection notamment dans l'espace recto-vaginal entourant le nodule et évite les plaies rectales.

Une fois l'espace recto-vaginal ouvert, la section du vagin est continuée latéralement, vers le haut, en réalisant la coagulation pas à pas de nombreux vaisseaux irrigant le vagin. Les espaces latéro-rectaux profonds droit et gauche sont ensuite ouverts, plus facilement du côté où l'infiltration est moins étendue.



Figure 7 : Dissection vaginale du nodule d'endométriose par faisceau plasma

L'absence de diffusion profonde et latérale de l'énergie thermique émise par le jet de plasma permet une approche progressive et précise et réduit le risque de lésion thermique des uretères ou des nerfs. De même, le risque de blessure involontaire du rectum situé

immédiatement en arrière est faible car l'énergie cinétique le refoule dès l'ouverture de la cloison rectovaginale.

Cependant, pour la même raison, l'efficacité de l'hémostase de l'énergie plasma sur les vaisseaux de petit calibre du vagin est réduite et l'utilisation d'une pince de coagulation bipolaire est nécessaire pour compléter l'hémostase.

b. Temps coelioscopique

Le but de cette étape est de compléter l'exérèse du nodule d'endométriose profonde.

L'installation consiste en l'introduction d'un trocart de 10 mm au niveau ombilical avec création du pneumopéritoine puis introduction de trois trocarts opérateurs de 5 mm dans les deux fosses iliaques et sur la ligne médiane sous-ombilicale.

Le chirurgien utilise l'énergie plasma pour ouvrir les espaces profonds délimitant le rectum jusqu'à arriver au contact de la paroi rectale. La dissection est dirigée vers l'espace recto-vaginal préalablement ouvert lors du temps vaginal. Le jet d'énergie plasma est orienté tangentiellement à la surface rectale afin d'éviter une lésion thermique de la musculature rectale et diminuer ainsi le risque de fistule rectale ultérieure.¹¹

Les limites latérales et inférieures du nodule sont ainsi révélées et le rectum est progressivement détaché de la face postérieure du nodule. A partir de ce moment, le chirurgien peut identifier les limites de la dissection de l'espace recto-vaginal réalisée par voie vaginale en visualisant du tissu noirâtre.

Ensuite, un shaving rectal est réalisé pour libérer la face antérieure du rectum qui est progressivement tirée vers le haut. A noter, le shaving rectal seul suffit parfois au traitement de l'infiltration rectale mais il peut être complété au besoin par une exérèse discoïde ou par une résection colorectale.

L'étape suivante consiste en la totalisation de l'exérèse du nodule qui est encore fixé à la face postérieure de l'utérus et au vagin. L'identification de l'ouverture vaginale permet au chirurgien d'obtenir l'exérèse complète du nodule en récupérant simplement les limites de la section vaginale précédemment réalisée sans le risque d'exérèse excessive de la muqueuse vaginale saine à proximité des nerfs splanchniques de la vessie.

Après l'exérèse du nodule, on procède à la fermeture vaginale. Le vagin est réinséré sur le col et fermé par points séparés au fil résorbable.

8. Prise en charge des troubles urinaires après chirurgie de l'endométriiose

Pour traiter précocement les troubles fonctionnels urinaires post-opératoires et ainsi éviter les complications à long terme, il convient de les rechercher activement, au minimum par un interrogatoire soigneux et au mieux par des questionnaires spécifiques tels que l'UPS questionnaire ou les scores BFLUTS et IPSS.

Le but du traitement est d'obtenir une miction complète, facile et sans hyperpression afin d'éviter les complications liées à la mauvaise vidange vésicale : infections urinaires à répétition, efforts de poussée chroniques responsables de trouble de la statique pelvienne avec risque de prolapsus génital.

a. Auto-sondages

En postopératoire immédiat, le plus souvent, la sonde urinaire est laissée en place pendant 48h. Puis, à l'ablation de la sonde, le résidu post-mictionnel est systématiquement évalué. Si celui-ci est supérieur à 100 mL à plusieurs reprises, trois options sont envisageables :

- une expectative pendant 48h avec surveillance systématique des résidus post-mictionnels après chaque miction
- la mise en place d'une nouvelle sonde à demeure pour 48h
- l'apprentissage des auto-sondages

Il semble préférable de recourir d'emblée aux auto-sondages à intervalles réguliers car cela permet au Détrusor de se rééduquer et cela permet également d'éviter les efforts de poussée chroniques à l'origine d'une détérioration des tissus périnéaux tout en diminuant le risque d'infection urinaire récidivante¹⁸.

Le recours aux auto-sondages est souvent transitoire, les symptômes de rétention disparaissant au bout de quelques jours à quelques mois. Cependant, dans certains cas, il existe une acontractilité détrusorienne définitive nécessitant le recours à des auto-sondages à vie.

A noter qu'il n'existe pas de consensus sur la valeur du résidu post-mictionnel permettant d'arrêter les auto-sondages et selon les auteurs, le seuil se situe entre 50 et 150 mL.

b. Traitements médicamenteux

Le traitement médical par parasymphomimétiques a également été proposé comme alternative aux auto-sondages.

Ainsi, dans une étude prospective randomisée, Madeiro et al.¹⁹ ont montré l'efficacité du cisapride et du béthanéchol versus placebo chez 79 patientes en post-opératoire d'hystérectomie élargie pour cancer du col utérin. Ils observaient une diminution significative du nombre de patientes ayant un résidu post-mictionnel supérieur à 100 mL dans les groupes traités. Ces traitements étaient d'autant plus efficaces qu'ils étaient introduits précocement en post-opératoire immédiat et poursuivis pour une durée de 1 mois.

Cependant, pour d'autres auteurs, le cisapride ne semble pas avoir d'effet sur la vidange vésicale en cas de neurovessie périphérique. C'est le cas de Steele et al. qui, dans leur essai randomisé en double insu comparant l'effet du cisapride versus placebo chez 20 patientes, ne retrouvaient pas d'amélioration de la vidange vésicale²⁰. De plus, le cisapride a été retiré de la plupart des instituts de santé dans le monde en raison des graves effets indésirables cardiaques à type d'arythmies qui lui sont associés. Ainsi, devant une balance bénéfico-risque défavorable, l'utilisation du cisapride en cas de troubles fonctionnels urinaires n'est pas justifiée.

De même pour les alpha-bloquants ou la toxine botulique, les effets indésirables de ces traitements tels que l'incontinence ou l'hypotension orthostatique semblent affecter la qualité de vie plus que la dysurie.

c. Neuromodulation

En 2009, Possover²¹ a proposé pour la première fois une technique de neuromodulation du plexus hypogastrique supérieur pour traiter les troubles de la vidange vésicale des patientes présentant une vessie atone après chirurgie pelvienne et nécessitant des auto-sondages pluriquotidiens. L'intervention consistait à la mise en place par voie coelioscopique d'un neurostimulateur au niveau du plexus hypogastrique supérieur, à hauteur de l'aorte inférieure-mésentérique. La neuromodulation du plexus hypogastrique supérieur a pour but d'inhiber l'hypertonie paradoxale du sphincter interne urétral et de contracter le détrusor.

Parmi les 4 patientes ayant bénéficié de cette intervention, 3 étaient capables en postopératoire de vider complètement ou partiellement leur vessie. Les résultats de cette petite série sont encourageants et cette technique pourrait devenir, après confirmation de son efficacité sur de plus grands effectifs, une option thérapeutique à proposer aux patientes souffrant d'atonie vésicale réfractaire.

9. Prévention : le nerve sparing

a. Intérêts et particularités dans l'endométriose :

Selon Slack et al.²², le taux de patientes présentant un résidu post-mictionnel important et/ou une vessie hypoactive après chirurgie pour endométriose profonde varie de 15 à 20%. Ce taux semble encore plus élevé, jusqu'à 30%, lorsque la portion proximale des ligaments utéro-sacrés est réséquée¹⁸. Ce taux particulièrement élevé est le reflet de la chirurgie extensive effectuée à ce niveau avec atteinte des branches sympathiques et parasympathiques des plexus nerveux pelviens.

Pour limiter le risque de lésions nerveuses peropératoires et leurs conséquences, certains auteurs ont proposé des techniques de préservation nerveuse, plus connues sous le nom de « nerve sparing surgery ». Ce type de technique est largement utilisé dans le cadre de la chirurgie carcinologique et a prouvé son efficacité notamment dans le cas des cancers colorectaux²³ ou lors des hystérectomies élargies réalisées pour cancer du col utérin²⁴.

La technique de nerve sparing consiste à repérer et à disséquer les nerfs pelviens afin de les préserver. Initialement développée dans le cadre de la chirurgie carcinologique et devant ses résultats spectaculaires en termes de réduction de la morbidité fonctionnelle urinaire, le nerve sparing a été adopté dans la chirurgie de l'endométriose profonde.

Comme dans la chirurgie carcinologique, le but de la chirurgie de l'endométriose profonde est l'exérèse complète du tissu endométriosique. Pour ce faire, il faut parfois avoir recours à des résections digestives et paramétriales ce qui n'est pas sans conséquence sur la fonction urinaire notamment. Cependant, la chirurgie de l'endométriose possède quelques particularités. En effet, dans l'endométriose, les tissus sont souvent inflammatoires et remaniés par de la fibrose rétractile. L'infiltration des nerfs pelviens par ce tissu rend alors leur dissection difficile voire impossible et on est alors parfois amené à les sacrifier.

Ainsi, dans l'étude de Volpi et al.²⁵ portant sur 24 patientes ayant eu une résection des ligaments utérosacrés, l'identification des fibres du plexus hypogastrique inférieur était possible dans 90% des cas mais l'infiltration des tissus par l'endométriose n'avait pas permis de conserver ces fibres dans un tiers des cas. Parmi ces patientes, 87% avaient présenté des épisodes de rétention urinaire en postopératoire, nécessitant le recours aux auto-sondages.

Malgré des difficultés de réalisation plus importantes dans l'endométriose, le nerve sparing semble avoir un intérêt dans la diminution de la morbidité post-opératoire en permettant une réduction importante des troubles fonctionnels urinaires de novo après chirurgie.

Dans une étude prospective randomisée portant sur 126 patients opérées pour endométriose profonde avec résection rectale, Ceccaroni²⁶ confirme ces résultats. Dans cette série, les 61 patientes ayant bénéficié de la technique de nerve sparing présentaient moins de rétention urinaire entre 1 et 6 mois ($p=0,035$) et entre 6 et 12 mois ($p=0,018$) et avaient recours aux

auto-sondages moins longtemps (39,8 jours vs 121,1 jours ; $p < 0,001$) par rapport aux patientes ayant été opérées par la technique classique.

De même, une méta-analyse²⁷ réalisée en 2015 suggère une réduction du risque d'atonie vésicale post opératoire définitive secondaire à des lésions du plexus pelvien en cas d'utilisation de la technique de nerve sparing dans la chirurgie de l'endométriose profonde comparé à la chirurgie conventionnelle sans nerve sparing. Cependant, cette revue de la littérature ne mettait pas en évidence de différence significative dans le risque relatif d'atonie vésicale en post opératoire immédiat.

Les troubles fonctionnels digestifs tels que l'apparition d'une constipation, des douleurs à la défécation ou encore des ténésmes sont moins fréquents en cas de nerve sparing. Landi et al.²⁸ ont démontré que la technique de nerve sparing avec préservation du plexus hypogastrique et des nerfs pelviens splanchniques permettait d'éviter les troubles fonctionnels urinaires et digestifs et prévenait la diminution de lubrification vaginale post opératoire dans les cas de nodule d'endométriose rectale nécessitant une résection colorectale.

b. Technique du nerve sparing adaptée à l'endométriose

Dans l'endométriose profonde, le nerve sparing vise à préserver les nerfs des espaces pré-sacrés et pararectaux en cas de résection rectale ou de résection paramétriale. Cela concerne le plexus hypogastrique supérieur, les nerfs hypogastriques, les nerfs splanchniques pelviens et le plexus hypogastrique inférieur. Ils interviennent tous dans l'innervation de la vessie et leur atteinte peut entraîner des troubles fonctionnels urinaires tels qu'une vessie neurologique avec atonie vésicale, une vessie hyperactive ou encore une incontinence urinaire.

Ainsi, parmi les symptômes neurologiques de novo en post opératoire, les troubles urinaires fonctionnels sont les plus fréquents.

L'équipe chirurgicale de l'Hôpital Negrar à Vérone a mis au point une technique de nerve sparing adaptée à cette problématique, le but étant la préservation des fibres nerveuses sympathiques et parasympathiques des plexus pelviens²⁶.

Elle se déroule en 5 étapes.

➤ **Etape 0 : phase préparatoire avec adhésiolyse, chirurgie ovarienne et exérèse du tissu péritonéal infiltré**

L'intervention débute par l'exploration du pelvis gelé avec réalisation première d'une adhésiolyse, traitement d'éventuels endométriomes ovariens et exérèse des lésions d'endométriose péritonéale.

Le trajet des 2 uretères est repéré et les ligaments utérosacrés sont réséqués au plus près du nodule rectovaginal.

Le nerve sparing rectal et la chirurgie du paramètre sont alors débutés.

➤ **Etape 1 : préservation des fibres sympathiques pelviennes du plexus mésentérique inférieur, du plexus hypogastrique supérieur, de la portion supérieure des nerfs hypogastriques et du tronc sympathique lombosacré**

L'espace présacré est ouvert en incisant le péritoine pelvien au niveau du promontoire jusqu'au coccyx afin d'identifier le plexus mésentérique inférieur et le plexus hypogastrique supérieur.

Les vaisseaux mésentériques inférieurs sont isolés et disséqués vers leur origine puis tirés ventralement pour identifier le plexus mésentérique inférieur. Cela permet d'épargner les vaisseaux mésentériques inférieurs en cas de résection rectale conséquente.

La dissection pas à pas de l'espace rétrosacré dans le tissu graisseux permet l'identification du plexus hypogastrique supérieur et des nerfs hypogastriques et les maintient latéralement et dorsalement près du sacrum, loin du plan mésorectal. Ceci permet une dissection neurologiquement sûre du mésorectum supérieur et moyen.

➤ **Etape 2 : préservation des fibres sympathiques au niveau du paramètre postérolatéral et du mésorectum inférieur (portion inférieur des nerfs hypogastriques et partie proximale du plexus hypogastrique inférieur)**

La maîtrise de l'anatomie du paramètre postérieur est nécessaire pour cette étape. Le paramètre postérieur est délimité par les lames utérosacrées, rectovaginale et latérale rectale et leur contenu neurovasculaire et lymphatique. Il se compose des nerfs hypogastriques, des branches antérieures du tronc sympathique sacré, des branches parasympathiques des nerfs pelviens splanchniques et de la partie proximale du plexus pelvien.

Une urétérolyse est réalisée le long de chaque uretère. Les plans du paramètre postérieur et des ligaments sont disséqués en sécurité. Le ligament utérosacré encore appelé ligament cardinal peut être réséqué s'il est envahi.

Les fibres nerveuses du paramètre postérieur sont ainsi mieux visualisées et il est plus facile de les préserver.

- **Etape 3 : paramétrectomie postérieure, identification de la veine utérine profonde et préservation des branches parasymphatiques des nerfs pelviens splanchniques et de la partie supérieure et moyenne du plexus hypogastrique inférieur au niveau de la partie caudale du paramètre postérieur et du mésorectum inférieur**

Pour rappel, les organes pelviens, le sigmoïde, le rectum et le canal anal sont innervés par les nerfs parasymphatiques splanchniques issus du rameau antérieur du plexus sacré S2-S4. Ils s'unissent aux nerfs hypogastriques pour former le plexus pelvien.

La cloison rectovaginale est ouverte crânialement et latéralement et les uretères sont refoulés latéralement. Si nécessaire, le fascia rectovaginal et le fascia rectal latéral qui forment le paramètre postérieur sont réséqués.

La veine utérine est le repère utilisé pour distinguer la portion vasculaire du plexus pelvien, située ventralement et crânialement, de la portion nerveuse, dorsale et caudale.

Les nerfs pelviens splanchniques sont exposés à un risque majeur de lésion peropératoire durant la résection des septa rectaux latéraux, notamment à proximité de la face antérolatérale du rectum. Leur identification à leur origine au niveau du plexus sacré permet une dissection du bas mésorectum moins risquée.

- **Etape 4 : préservation de la partie caudale du plexus hypogastrique inférieur**

La dissection de la cloison rectovaginale est réalisée de façon latéro-médiane de chaque côté jusqu'à atteindre la graisse péirectale saine sous le nodule rectovaginal. Celui-ci est alors détaché de la cloison et se retrouve appendu sur la paroi antérieure du rectum.

Lorsque le vagin est infiltré, la pastille vaginale atteinte est réséquée en même temps que le nodule.

- **Etape 5 : préservation de la partie caudale du plexus hypogastrique inférieur dans le paramètre vaginal**

La portion distale du plexus pelvien est située dans la partie postérieure de la fosse vésico-utérine latérale, caudalement à la portion distale de l'uretère.

En cas de localisation dans le paramètre antérieur, l'uretère est disséqué jusqu'à la vessie ainsi que la couche profonde du ligament vésico-utérin jusqu'au plan du mésorectum.

c. La technique LANN

Afin d'aider au repérage des nerfs pelviens pendant la chirurgie, Possover et al.²⁹ ont mis au point une technique de détection et de stimulation des structures nerveuses en per opératoire : la technique LANN (Laparoscopic Pelvic Neuro-Navigation).

Le principe de cette technique consiste à repérer et stimuler en per opératoire les nerfs pelviens par un courant de 250 µsecondes à la fréquence de 35 Hz et au potentiel électrique de 12 V.

Cette technique a été évaluée sur une série de 261 patientes : 163 patientes opérées d'un cancer du col stade IB1 ou IIB proximal et 91 patientes opérées pour une endométriose profonde avec atteinte colorectale. Elle a permis l'identification et la préservation nerveuse chez toutes les patientes sans complication au détriment d'un relativement faible allongement du temps opératoire (39 minutes en moyenne). Le taux de troubles urinaires en postopératoire était de 0,61%.

d. Limites de la technique de nerve sparing

Dans l'endométriose profonde infiltrante, la préservation du plexus hypogastrique inférieur n'est pas possible et il doit être sacrifié notamment chez les patientes présentant une large infiltration des paramètres allant jusqu'aux muscles élévateurs de l'anus ou envahissant les vaisseaux hypogastriques ou les racines sacrées. Cependant, l'endométriose de la cloison rectovaginale se développe souvent vers un seul côté du paramètre. La préservation des nerfs pelviens splanchniques reste donc réalisable du côté non atteint et ainsi, l'altération fonctionnelle est évitée en préservant le tissu sain controlatéral.

En cas d'atteinte bilatérale, les techniques de nerve sparing sont plus difficiles à mettre en place voire impossibles à réaliser. Puisque la dissection des nerfs pelviens ne peut être réalisée, de nombreux chirurgiens préfèrent réaliser une exérèse complète en sacrifiant les nerfs du côté le plus envahi et être moins invasifs de l'autre côté afin d'éviter une dénervation complète de la vessie, du rectum et du vagin.

Dans certains cas, l'endométriose profonde envahit le plexus pelvien causant des dommages irréversibles sur le fonctionnement nerveux à l'origine par exemple d'une dysfonction urinaire chronique préexistante à la chirurgie. Dans ces cas, l'exérèse incomplète dans le but de préserver les nerfs pelviens et de restaurer la fonction vésicale en post opératoire n'est pas une bonne stratégie puisque l'évolution de la maladie peut encore nuire à la fonction des nerfs préservés.

Il faut donc tenir compte du potentiel évolutif de l'endométriose dans sa prise en charge chirurgicale. Ainsi, une prise en charge précoce de l'endométriose profonde pourrait faciliter la réalisation d'une chirurgie conservatrice permettant la réduction de la morbidité postopératoire.

En conclusion, la technique de préservation nerveuse doit s'intégrer dans la gestion globale du traitement de l'endométriose profonde dans le but de prévenir les dysfonctions postopératoires urinaire, rectale et sexuelle. La connaissance anatomique du système nerveux autonome pelvien apparaît être un pré-requis indispensable à sa réalisation mais elle ne suffit pas et la visualisation per opératoire des nerfs pelviens requiert une certaine expérience. Elle n'est en effet pas toujours réalisable du fait de l'infiltration par les lésions d'endométriose et les structures nerveuses atteintes sont alors sacrifiées.

Le nerve sparing doit être proposé autant que possible dans la prise en charge globale de la chirurgie de l'endométriose tout en prévenant les patientes qu'elle ne sera pas toujours réalisable et que le risque de dysurie post opératoire n'est pas nul. En effet, malgré l'utilisation de la technique de nerve sparing en routine, les troubles fonctionnels ne peuvent être complètement évités. Les atteintes nerveuses iatrogènes ne peuvent pas expliquer tous les troubles fonctionnels post opératoires et le nerve sparing n'est pas la seule solution pour améliorer une dysfonction préexistante.

Ainsi, l'atteinte fonctionnelle dans l'endométriose infiltrant profondément peut préexister avant la chirurgie et la fonction ne peut pas être restaurée malgré la conservation des nerfs. Dans les cas où les lésions de l'endométriose sont profondément enracinées dans le paramètre, les techniques de conservation des nerfs ne peuvent être réalisables que dans les cas d'atteinte unilatérale. L'approche chirurgicale épargnant les nerfs est donc une chirurgie radicale plus sûre dans les mains de chirurgiens expérimentés qui doit être adaptée à la nature unique de l'endométriose infiltrante profonde et équilibrée entre l'agressivité naturelle d'une telle maladie débilante et la morbidité postopératoire³⁰.

Etude

La chirurgie de l'endométriose profonde est pourvoyeuse de complications variées dont une des plus redoutable est l'atonie vésicale post opératoire.

Actuellement, l'approche chirurgicale la plus utilisée pour l'exérèse des nodules d'endométriose profonde avec infiltration vaginale est la coelioscopie que ce soit selon la technique traditionnelle ou selon la reverse technique. Une nouvelle technique a été proposée dans le but de faciliter l'abord du nodule d'endométriose profonde vaginale : la technique combinée coelioscopie-voie vaginale.

Le but de cette technique est de faciliter l'exérèse du nodule en débutant la dissection par voie vaginale. Cela permet d'en définir les limites profondes et de guider la dissection réalisée ultérieurement par voie coelioscopique, diminuant ainsi théoriquement le risque de blessures des structures adjacentes notamment des structures vasculo-nerveuses et réduisant le risque d'atonie vésicale postopératoire.

Le but de notre étude est de déterminer si la voie combinée coelioscopie-vaginale prévient le risque d'atonie vésicale post opératoire. Pour cela, on a comparé le taux d'atonie vésicale postopératoire chez les patientes ayant bénéficié de la technique chirurgicale par voie combinée coelioscopie et voie vaginale et chez les patientes opérées par coelioscopie seule. On comparait également le volume du résidu post-mictionnel, la durée des auto-sondages en cas d'atonie vésicale transitoire et le taux de complications post opératoires entre les 2 groupes.

1. Matériel et méthode

Nous avons réalisé une étude comparative de cohorte, basée sur un recueil prospectif des données, incluant toutes les patientes atteintes d'endométriose profonde présentant un nodule du cul-de-sac de Douglas avec infiltration vaginale de plus de 3 cm prises en charge au CHU de Rouen entre juillet 2009 et juin 2015.

Le bras A inclut les patientes opérées par la technique de la voie combinée coelioscopique et vaginale.

Le bras B inclut les patientes opérées par coelioscopie seule selon la technique traditionnelle ou la reverse technique.

Toutes les patientes incluses présentaient un nodule d'endométriose profonde du cul de sac de Douglas avec large infiltration vaginale confirmée par la chirurgie et par une analyse anatomopathologique des tissus excisés lors de l'intervention.

Le diagnostic était posé lors de la première consultation quand l'examen clinique mettait en évidence par l'examen au spéculum et/ou le toucher vaginal un volumineux nodule d'endométriose profonde avec une large infiltration vaginale.

Les patientes bénéficiaient alors d'un bilan initial standardisé :

- Une IRM pelvienne systématique pour bilan des différentes localisations de l'endométriose profonde
- Une échographie endorectale pour rechercher et évaluer une atteinte rectale
- Un coloscanner à air et coloscopie virtuelle chez les patientes présentant une atteinte rectale afin d'évaluer le degré et le niveau de l'atteinte et ainsi guider le choix de la technique chirurgicale pour l'exérèse.
- Un bilan uro-dynamique chez les patientes présentant des signes fonctionnels urinaires à l'interrogatoire.

Toutes les patientes ont été incluses dans la base de données CIRENDO (Cohorte de l'Inter-Région Du Nord-Ouest des femmes atteintes d'Endométriose). Cette base de données est une cohorte prospective régionale financée par le groupe G4 (CHU d'Amiens, Caen, Rouen et Lille) et coordonnée par le Pr Roman du CHU de Rouen. Les informations sont obtenues grâce à des auto-questionnaires préopératoires et par un état des lieux des lésions lors de la chirurgie. Le recueil des données, le contact avec la patiente et le suivi a été réalisé par un assistant de recherche clinique.

La voie d'abord était coelioscopique. L'infiltration vaginale était réséquée au contact de ses limites macroscopiques, à l'énergie plasma ou au bistouri aux ultrasons. L'identification des nerfs hypogastriques ou des plexus hypogastriques inférieurs était réalisée avant la résection. En cas d'infiltration bilatérale des paramètres, une résection large était réalisée du côté le plus atteint tandis que de l'autre côté, nous préférons une résection incomplète afin de préserver la fonction vésicale.

Lorsque le nodule responsable de l'infiltration vaginale atteignait également le rectum, les patientes bénéficiaient d'une prise en charge de cette atteinte digestive par shaving, exérèse discoïde ou résection colorectale selon les caractéristiques de la lésion à l'imagerie et son aspect clinique per-opératoire.

En post opératoire immédiat, l'ablation de la sonde urinaire était habituellement réalisée à J2. Une surveillance des mictions était mise en place dès ablation de la sonde avec réalisation de mesure systématique du résidu post-mictionnel (RPM) par bladder scan. Cette surveillance prenait fin dès obtention d'un RPM inférieur à 100 ml sur 2 mictions successives.

En cas de RPM supérieur à 100 ml persistant, un programme de 5 auto-sondages quotidiens était instauré dès la sortie d'hospitalisation. Trois semaines plus tard, un calendrier mictionnel sur 48h était réalisé de principe. En cas de résidus post-mictionnels rigoureusement inférieurs à 100 ml, les sondages systématiques étaient arrêtés.

Un bilan urodynamique post opératoire à distance était prescrit à toutes les patientes sorties sous auto-sondage.

Le suivi post opératoire à distance a été effectué par une consultation postopératoire systématique à 3 à 6 mois et à 1 an. Des auto-questionnaires ont été envoyés par l'attaché de recherche clinique à 1, 3 et 5 ans après la chirurgie. Ils portaient sur les caractéristiques socioculturelles des patientes, leurs antécédents, les symptômes ressentis (physiques et psychiques), leur retentissement socio-économique ainsi que sur les traitements médicaux utilisés. Ils utilisaient des questionnaires de qualité de vie (SF36) et des questionnaires spécifiques évaluant le retentissement digestif (GIQLI, KESS).

Le recueil prospectif et l'analyse de toutes ces données ont été autorisés par le CNIL (Commission Nationale de l'Information et des Libertés) et le CCTIRS (Comité Consultatif pour le Traitement de l'Information en matière de Recherche dans le domaine de la Santé). Seules les données collectées lors des consultations de contrôle postopératoire à 3-6 mois et un an et par l'auto-questionnaire envoyé à un an ont été utilisées dans notre étude.

Les complications postopératoires ont été triées selon la classification de Clavien Dindo. Cette classification repose sur le principe du classement des complications en fonction de la thérapeutique utilisée pour les traiter. Elle met l'accent sur le risque et le caractère invasif de la thérapie utilisée pour corriger une complication. Elle insiste également sur le devenir du patient à long terme avec la notion de handicap (d = discharge) qui peut être ajoutée à chaque type de complication.

Grade	Définition	Exemples
Grade I	Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique. Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie.	Iléus, abcès de paroi mis à plat au chevet du patient
Grade II	Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade I.	Thrombose veineuse périphérique, nutrition parentérale totale, transfusion
Grade III	Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.	
IIIa	Sans anesthésie générale	Ponction guidée radiologiquement
IIIb	Sous anesthésie générale	Reprise chirurgicale pour saignement ou autre cause
Grade IV	Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs	
IVa	Défaillance d'un organe	Dialyse
IVb	Défaillance multi-viscérale	
Grade V	Décès	
Suffixe d	Complication en cours au moment de la sortie du patient nécessitant un suivi ultérieur (d = discharge)	

Figure 8 : Classification de Clavien-Dindo

Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée avec le logiciel STATA 9.0 (Stat Corporation, Lakeway Drive, TX). Les femmes prises en charge par voie combinée ont été comparées aux femmes prises en charge par coelioscopie seule en utilisant soit le test de Fischer (variables qualitatives) soit le test de Kruskal Wallis (variables continues).

2. Résultats

a. Caractéristiques des patientes

De juillet 2009 à Juin 2016, 124 patientes présentant un nodule d'endométriome profonde avec large infiltration vaginale c'est à dire supérieure à 3 cm ont été prises en charge chirurgicalement au CHU de Rouen et incluses dans la base de données CIRENDO. Parmi elles, 53 ont été opérées selon la technique de la voie combinée coelioscopique et vaginale, constituant le bras A de notre étude, et 71 ont été opérées par coelioscopie seule selon la technique traditionnelle ou par la reverse technique, formant le bras B.

Dans le bras A, une patiente a été exclue de notre étude en raison d'une atonie vésicale préexistante. La patiente présentait un volumineux nodule d'endométriose profonde infiltrant les 2 lames sacro-recto-génito-pubiennes, les culs de sac vaginaux postérieur, latéral droit et latéral gauche ainsi que la face antéro-latérale droite du moyen rectum et le torus uterinum. Elle n'avait pas de miction spontanée et était sous auto-sondage depuis un an.

Le tableau 1 présente les principales caractéristiques des patientes incluses dans notre étude. Celles-ci étaient comparables sur tous les paramètres à l'exception du score GIQLI.

Il est important de noter qu'il n'existe pas de différence significative entre les 2 bras en terme de signes fonctionnels urinaires et d'anomalie du bilan uro-dynamique préopératoire : 22,4% des femmes opérées selon la technique de la voie combinée et 21,4% des femmes opérées par coelioscopie seule présentaient des symptômes urinaires préexistants à la chirurgie ($p=0,89$). Parmi elles, respectivement 5,7% et 4,2% d'entre elles avaient un bilan uro-dynamique initial perturbé ($p=0,69$).

Tableau 1 : caractéristiques préopératoires des patientes

	Bras A (n=52) Moyenne (n/SD)	Bras B (n= 71) Moyenne (n/SD)	p
Age (ans)	30,2 (+/- 4)	31,1 (+/- 5,8)	0,33
BMI	23,9 (+/- 4)	24 (+/- 4,5)	0,99
Antécédent de chirurgie gynécologique	23 (45,1 %)	31 (44,3 %)	0,93
Nullipare	37 (72,5 %)	40 (57,1 %)	0,08
Dysménorrhée	50 (98 %)	70 (100 %)	0,24
EVA dysménorrhée	8,7 (+/- 1,4)	8,3 (+/- 1,4)	0,21
Dyspareunie profonde	41 (80,4 %)	55 (78,6 %)	0,32
Signes fonctionnels digestifs cycliques :			
- Douleur de défécation	36 (70,6%)	54 (77,1 %)	0,41
- Constipation	27 (52,9 %)	37 (52,9 %)	0,99
- Diarrhée	27 (52,9 %)	31 (44,3 %)	0,35
- Ballonnements	30 (58,8 %)	31 (44,3 %)	0,11
- Rectorragies	14 (27,5 %)	10 (14,3 %)	0,07
- Troubles d'appétit	16 (31,4 %)	16 (22,9 %)	0,29
Score de constipation KESS	14,1 (+/- 7,2)	12,8 (+/- 6,7)	0,34
Score GIQLI	83,8 (+/- 21,8)	93,8 (+/- 20,9)	0,02
Signes fonctionnels urinaires	11 (22,4 %)	15 (21,4 %)	0,89
Anomalies du BUD pré-opératoire	3 (5,7 %)	3 (4,2 %)	0,69
Infertilité	18 (35,3 %)	17 (24,3 %)	0,19

b. Caractéristiques per opératoires

Le tableau 2 présente les caractéristiques per-opératoires des patientes des 2 bras notamment concernant les caractéristiques du nodule endométriosique (taille, localisation, infiltration) et les gestes chirurgicaux réalisés au cours de l'intervention.

Tableau 2 : caractéristiques per opératoires des patientes

	Bras A (n=52) Moyenne (n/SD)	Bras B (n= 71) Moyenne (n/SD)	P
Temps opératoire (min)	222,2	267,1	0,01
Assistance robotique	0 (0%)	3 (4,2 %)	0
Taille du nodule rectal			0,02
- ≤ 1 cm	0 (0%)	1 (1,4 %)	
- > 1 cm et < 3 cm	10 (19,2 %)	30 (42,3 %)	
- ≥ 3 cm	42 (80,8 %)	40 (56,3 %)	
Localisation du nodule rectal			0,001
- Bas rectum	10 (19,6 %)	4 (5,6 %)	
- Moyen rectum	40 (78,4 %)	54 (76,1 %)	
- Haut rectum	1 (2 %)	13 (18,3 %)	
Atteinte des ligaments US :			
- LUS unilatéral	23 (44,2 %)	29 (40,8 %)	0,71
- LUS bilatéral	23 (44,2 %)	38 (53,3 %)	0,31
Geste sur le rectum :			0,18
- Shaving rectal	14 (26,9 %)	23 (32,4 %)	
- Exérèse discoïde	23 (44,2 %)	20 (28,2 %)	
- Résection colorectale	15 (28,8 %)	28 (39,4 %)	
Stomie	33 (63,5 %)	42 (59,2 %)	0,63
Geste urologique associé :			
- Urétérolyse avancée	45 (86,5 %)	62 (87,3 %)	0,90
- Exérèse nodule vésical	8 (15,4 %)	4 (5,6 %)	0,07
- Résection urétérale avec anastomose end-to-end	1 (1,9 %)	2 (2,8 %)	0,75
- Résection urétérale avec réimplantation vésicale	1 (1,9 %)	4 (5,6 %)	0,3
Geste associé :			
- Résection large du paramètre			
• Jusqu'aux racines sacrées	9 (17,3 %)	7 (9,9 %)	0,23
• Jusqu'à la paroi pelvienne	18 (34,6 %)	14 (19,7 %)	0,06
- Résection unilatérale d'un LUS	31 (59,6 %)	31 (43,7 %)	0,08
- Résection bilatérale des LUS	13 (25 %)	34 (47,9 %)	0,01

On constate que le temps opératoire était supérieur dans le groupe cœlioscopie seule par rapport au groupe voie combinée (267 minutes vs 222 minutes, p = 0,01).

Dans le groupe B, toutes les interventions ont été réalisées par cœlioscopie et 3 d'entre elles (4,2%) ont bénéficié d'une assistance robotique.

Concernant les caractéristiques des nodules d'endométriose profonde retrouvés en per opératoire, on constate que les femmes du groupe de la voie combinée présentaient des nodules plus volumineux que les femmes du groupe cœlioscopie seule : 80,2% des patientes (42) avaient un nodule de 3 cm ou plus contre 56,3% (40) de celles du groupe cœlioscopie ($p=0,02$). Ces nodules étaient plus bas situés sur le rectum ($p=0,001$) : 19,6% (10) au niveau du bas rectum, 78,4% (40) au niveau du moyen rectum et 2% (1) au niveau du haut rectum dans le groupe voie combinée contre respectivement 5,6% (4), 76,1% (54) et 18,3%(13) dans le groupe cœlioscopie.

Malgré des nodules plus volumineux chez les patientes du groupe voie combinée, l'infiltration des ligaments utéro-sacrés était comparable dans les 2 groupes : atteinte unilatérale chez 44,2 % (23) des patientes du groupe A et chez 40,8% (29) des patientes du groupe B ($p=0,71$) et atteinte bilatérale chez 44,2% (23) et 53,3% (38) des patientes ($p=0,31$).

L'exérèse du nodule était systématiquement accompagnée d'un geste chirurgical sur le rectum. Ainsi, dans le groupe voie combinée, 14 patientes ont bénéficié d'un shaving rectal (26,9%), 23 (44,2%) d'une exérèse discoïde et 15 (28,8%) d'une résection colorectale. Dans le groupe cœlioscopie seule, un shaving rectal était pratiqué chez 23 patientes (32,4%), une exérèse discoïde chez 20 patientes (28,2%) et une résection colorectale chez 28 patientes (39,4%). Nous n'avons pas montré de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,18$).

Une colostomie de protection a été réalisée chez 33 patientes (63,5%) du groupe A et chez 42 patientes (59,2%) du groupe B ($p=0,63$).

Un geste urologique pouvait également être réalisé durant l'intervention. Celui-ci pouvait être soit programmé d'emblée en cas d'atteinte urologique dépistée par les examens d'imagerie du bilan préopératoire, c'est le cas de l'exérèse d'un nodule vésical ou d'une réimplantation urétérale par exemple, soit décidé en cours d'intervention en fonction des constatations per opératoires notamment pour l'urétérolyse avancée.

Ainsi, une urétérolyse avancée a été réalisée chez 45 patientes (86,5%) du groupe voie combinée et chez 62 patientes (87,3%) du groupe cœlioscopie ($p=0,90$). Un nodule vésical a été excisé chez 8 patientes du groupe A (15,4%) et chez 4 patientes du groupe B (5,6%) ($p=0,07$). Une résection urétérale avec anastomose end-to-end a été réalisée chez 1 patiente de la voie combinée (1,9%) et chez 2 patientes de la voie cœlioscopique seule (2,8%) et respectivement 1 (1,9%) et 4 patientes (5,6%) ont eu une résection urétérale avec réimplantation vésicale ($p=0,30$). Il n'existe donc pas de différence significative concernant la réalisation des gestes urologiques entre les 2 groupes.

D'autres gestes notamment de dissection avancée ont dû être réalisés durant l'intervention afin de procéder à l'exérèse la plus complète possible du nodule d'endométriose.

La dissection du paramètre a été prolongée jusqu'aux racines sacrées chez 9 patientes opérées par voie combinée (17,3%) et chez 7 patientes opérées par cœlioscopie seule (9,9%) ($p=0,23$)

et jusqu'à la paroi pelvienne chez 18 patientes de la voie combinée (34,6%) et chez 14 patientes du groupe cœlioscopie (19,7%) (p=0,06).

La résection des ligaments utéro-sacrés était plus souvent bilatérale chez les patientes du groupe cœlioscopie seule : 34 patientes (47,9%) contre 13 patientes (25%) dans le groupe voie combinée (p=0,01).

c. Résultats

Le tableau 3 présente les différentes complications survenues au décours de la chirurgie chez les patientes incluses dans notre étude.

Tableau 3 : évaluation des complications post opératoires

	Bras A (n=52) Moyenne (n/SD)	Bras B (n= 71) Moyenne (n/SD)	P
Abcès pelvien	13,5 % (7)	8,5 % (6)	0,37
Abcès des annexes	3,8 % (2)	1,4 % (1)	0,39
Fistule recto-vaginale	5,8 % (3)	5,6 % (4)	0,97
Transfusion	3,8 % (2)	5,6 % (4)	0,65
Infection urinaire	38,5 % (20)	35,2 % (25)	0,71
Atonie vésicale :			
- Post opératoire immédiate (RPM > 100 ml)	13,5% (7)	24,3% (17)	0,14
- Auto-sondage			
o Auto-sondage à la sortie de l'hôpital	9,6 % (5)	21,1 % (15)	0,09
o Durée d'auto-sondage (semaines)	10 (+/- 12,7)	17 (+/- 27)	0,59
- Atonie vésicale persistante à distance	1,9 % (1)	8,5 % (6)	0,12
RPM à la sortie de l'hôpital (ml)	67 (+/- 77)	81 (+/- 99)	0,41
Classification de Clavien Dindo :			
- 1	5,8 % (3)	8,5 % (6)	0,57
- 2	48,1 % (25)	43,7 % (31)	0,63
- 3a	1,9 % (1)	0 % (0)	0,24
- 3b	15,4 % (8)	11,3 % (8)	0,50

Concernant les complications infectieuses, nous n'avons pas montré de différence significative entre les 2 bras de notre étude. On a constaté 7 abcès pelviens profonds dans le groupe de la voie combinée soit 13,5% des patientes et 6 dans le groupe de la cœlioscopie seule soit 8,5% (p=0,37).

De même, 2 patientes du groupe de la voie combinée (3,8%) et 1 patiente du groupe de la cœlioscopie seule (1,4%) ont présenté un abcès annexiel (p=0,39).

5,8% des interventions de la voie combinées et 5,6% des procédures par cœlioscopie seule se sont compliquées d'une fistule recto-vaginale (p=0,97).

Les 2 types d'intervention sont comparables en terme de risque hémorragique puisque seulement 3,8% (2 patientes) du bras voie combinée et 5,6% (4 patientes) du bras coelioscopie seule ont nécessité une transfusion sanguine.

Une patiente du bras voie combinée a cependant présenté une complication hémorragique exceptionnelle. Cette patiente avait été opérée d'une endométriose profonde stade IV avec pelvis gelé. Une résection large du nodule avec patch vaginal avait été réalisée associée à une résection colorectale, une résection iléo-caecale, une résection urétérale avec anastomose urétéro-urétérale et une exérèse d'un nodule du dôme vésical.

Elle a présenté 13 jours après son intervention, une hématurie macroscopique massive à l'origine d'un globe vésical. Le scanner ne montrait rien de particulier en dehors d'une accumulation de caillots intra-vésicaux : ni de fistule urétérale ni de fistule digestive ni d'épanchement pelvien. Cette hémorragie était responsable d'une déglobulisation majeure justifiant l'administration de 3 culots globulaires. Une sonde vésicale à demeure double courant a été mise en place pour permettre le décaillotage vésical et la réalisation d'une cystoscopie où aucun saignement actif n'était retrouvé. La première hypothèse était alors une chute d'escarre de la suture vésicale.

Devant la reprise de l'hématurie avec déglobulisation importante, une nouvelle cystoscopie a été pratiquée avec réalisation d'une néphrostomie droite pour permettre l'évacuation des caillots accumulés au niveau du bassin. Au cours de cet examen, on soulevait alors l'hypothèse d'une chute d'escarre au niveau de l'anastomose urétéro-urétérale devant une hématurie provenant du méat urétéral droit. Une artériographie était ensuite réalisée devant la persistance de l'hématurie. Celle-ci mettait en évidence un faux-anévrisme de l'artère utérine droite ouverte à travers l'anastomose urétéro-urétérale droite. Un traitement par embolisation a permis l'arrêt de l'hématurie.

Sur le plan fonctionnel urinaire, il n'a pas été constaté de différence significative en termes d'atonie vésicale mais seulement une tendance à la réduction du risque d'atonie en faveur de la voie combinée. En effet, en post opératoire immédiat, le résidu post mictionnel moyen était de 67 ml dans le groupe voie combinée et de 81 ml dans le groupe coelioscopie seule ($p = 0,41$) 7 patientes du groupe voie combinée (13,5%) présentaient un résidu post mictionnel supérieur à 100 ml contre 17 patientes du groupe coelioscopie seule (24,3%) soit $p = 0,14$. Cinq de ces 7 patientes et 15 de ces 17 patientes sortaient d'hospitalisation avec des auto-sondages vésicaux à domicile ($p = 0,09$).

Dans le groupe voie combinée, la durée moyenne des auto-sondages était de 10 semaines contre 17 semaines pour le groupe coelioscopie ($p = 0,59$).

Lors de la consultation de suivi post opératoire à 3 mois, selon les résultats du bilan urodynamique de contrôle, une patiente du groupe voie combinée et 6 patientes du groupe coelioscopie présentaient une rétention vésicale post mictionnelle pathologique. On concluait donc que 1,9% des patientes de la voie combinée et 8,5% des patientes de la voie coelioscopie seule présentaient une atonie vésicale définitive ($p = 0,12$).

Le taux de survenue d'infection urinaire pendant le suivi n'était pas statistiquement significatif : 38,5% (20) dans le groupe voie combinée et 35,2% (25) dans le groupe cœlioscopie seule ($p=0,71$).

Dans cette étude, les complications post opératoires ont été triées selon la classification de Clavien Dindo. Aucune différence significative de grade de complication n'a été mise en évidence. Ainsi, on a constaté dans le groupe voie combinée : 3 complications (5,8%) de grade 1, 25 complication de grade 2 (48,1%), 1 complication de grade 3a (1,9%) et 8 complications de grade 3b (15,4%) contre dans le groupe cœlioscopie, 6 complications de grade 1 (8,5%), 31 complications de grade 2 (43,7%), aucune complication de grade 3a et 8 complications de grade 3b (11,3%) avec respectivement p à 0,57 ; 0,63 ; 0,24 et 0,50.

3. Discussion

a. Complications urologiques

Notre étude montre des résultats encourageants en termes de réduction de la morbidité urinaire malgré le fait que nous n'ayons pas mis en évidence de différence significative pour les principaux critères de jugement.

Le résultat principal concernant le risque d'atonie urinaire montre une tendance vers une fréquence plus basse de celui-ci dans le groupe de la voie combinée.

En effet, la prévalence de l'atonie vésicale après chirurgie de l'endométriiose profonde est très variable dans la littérature allant de 0,5 % à 30 %⁵ des cas selon les auteurs avec une valeur moyenne estimée à 8,1 %.

Dans notre étude, le taux d'atonie vésicale définitive est comparable à celui de la littérature dans le groupe témoin opéré par cœlioscopie seule puisqu'on retrouve une prévalence d'atonie de 8,5 % lors de la consultation post-opératoire de contrôle réalisée 3 à 6 mois après l'intervention.

Pour le groupe des patientes opérées selon la technique de la voie combinée, celle-ci semble inférieure puisqu'on ne retrouvait que 1,9 % d'atonie vésicale à distance de l'intervention.

Le taux d'atonie vésicale peut monter à près de 25% en cas d'exérèse de nodule de grande taille infiltrant le cul-de-sac vaginal latéral et les 2 ligaments utéro-sacrés³¹.

Dans notre étude, on procédait à l'exérèse de nodule endométriosique de plus de 3 cm présentant une large infiltration vaginale. Ainsi, on constate donc des taux d'atonie vésicale définitive plus faibles que ceux attendus selon la littérature.

Dans ces circonstances, les techniques de nerve sparing qui pratiquent la dissection proximale des nerfs hypogastriques et des plexi hypogastriques inférieurs ne sont pas très efficaces car ces nerfs sont généralement blessés distalement, au niveau du cul-de-sac latéral du vagin. Même si le chirurgien ne coupe pas précisément les nerfs, ils peuvent être blessés par une

simple diffusion thermique latérale des énergies utilisées dans la section des tissus et l'hémostase des vaisseaux.

Dans notre étude, le chirurgien utilisait l'énergie plasma pour la dissection ce qui pourrait être une piste dans l'explication de ce faible taux d'atonie vésicale.

Le plasma de gaz argon émis par la pièce à main est éphémère. Il restitue immédiatement son énergie sous 3 formes :

- Lumière : par des ondes ultraviolettes du spectre lumineux qui illuminent de façon intense le champ chirurgical sans causer de brûlure
- Energie thermique : suffisamment intense pour chauffer le tissu et le coaguler à une profondeur très limitée, elle est utilisée pour inciser le tissu. Les atomes de gaz peuvent être accélérés à une vitesse supersonique ce qui permet au plasma de couper tous les tissus même les plus durs tels que l'os.
- Energie cinétique : utile dans la dissection des espaces profonds, elle permet l'identification et l'ouverture aisée des plans de coalescence et l'augmentation de la rapidité de la dissection précédant la résection proprement dite.

Les effets de l'énergie plasma sur les tissus apparaissent à une distance d'environ 1 cm ou plus de celui-ci et disparaissent complètement au-delà de 3 cm. Ainsi, le risque de léser un tissu est négligeable au-delà de 3 cm de l'extrémité de la pièce à main. Le système coupe le tissu de manière précise sans risque de réfléchissement des faisceaux sur un objet métallique.

La largeur totale de la zone d'action du faisceau plasma ne dépasse pas la largeur de la pièce à main.

Ainsi dans la phase vaginale de la technique de la voie combinée, l'absence de propagation thermique latérale autour du jet de plasma et en profondeur diminue le risque de lésion urétérale ou nerveuse lors de l'incision vaginale. En outre, l'énergie cinétique produite par le jet de plasma améliore la dissection et permet une identification rapide des espaces profonds délimitant le rectum latéralement et l'espace rectovaginal sous le nodule. On évite ainsi la dissection trop étendue dans les territoires où cheminent les nerfs splanchniques intervenant dans l'innervation de la vessie, dissection rendue encore plus difficile par les remaniements tissulaires liés à l'endométriose.

De même, la technique de la voie combinée débute par une étape vaginale qui permet de délimiter le nodule au niveau de l'infiltration vaginale. Cette première étape est une étape clé puisqu'elle permet de définir les limites profondes du nodule et va ensuite guider la dissection par voie coelioscopique. Cette dissection est ainsi circonscrite à la zone envahie par le nodule et le risque de lésion des fibres nerveuses cheminant à ce niveau est théoriquement moindre.

Dans notre étude, on différencie taux d'atonie vésicale immédiate et à long terme.

Le résidu post mictionnel était mesuré une première fois au cours de l'hospitalisation afin de dépister précocement une éventuelle atonie vésicale et de pouvoir mettre en place un traitement adapté.

On constatait une atonie vésicale en post opératoire immédiat chez 24,3% des témoins opérés par cœlioscopie seule et chez 13,5% des cas opérés selon la technique de la voie combinée.

Dans la majorité des cas, cette atonie vésicale s'est révélée être transitoire avec récupération totale de la fonction vésicale lors de la consultation postopératoire.

On peut avancer plusieurs hypothèses pour expliquer ce phénomène.

Tout d'abord, il existe probablement un œdème autour des tissus sectionnés avec une sidération nerveuse en postopératoire immédiat. En effet, durant l'intervention, les nerfs impliqués dans l'innervation de la vessie subissent de nombreuses manipulations. Ils sont l'enjeu d'une dissection importante puisque cheminant dans la région où se situe le nodule. Cette dissection est d'autant plus délicate que les tissus sont le siège d'une importante infiltration par l'endométriose, les rendant inflammatoires et remaniés par de la fibrose rétractile. Une fois disséqués, ils sont ensuite tractés en dehors du champ opératoire afin de les protéger lors de la résection du nodule endométriosique. Ces différents traumatismes suffisent à expliquer leur état de sidération. A cela s'ajoute l'effet de l'œdème postopératoire à l'origine d'une interruption des influx nerveux purement fonctionnelle. Celui-ci régresse progressivement dans les 3 semaines suivant l'intervention.

Une autre piste pour expliquer le caractère transitoire de l'atonie vésicale est la réalisation d'une résection unilatérale des paramètres lors de l'exérèse du nodule d'endométriose. En effet, on sait que les troubles fonctionnels urinaires postopératoires semblent directement corrélés à l'étendue de l'atteinte endométriosique et à l'étendue de la résection chirurgicale.

Lors de cette chirurgie, c'est l'atteinte du plexus hypogastrique inférieur qui chemine dans la partie profonde et latérale du ligament utérosacré qui peut survenir.

La résection unilatérale des paramètres atteints lors de l'excision du nodule protégerait du risque d'atonie vésicale postopératoire : après un certain délai d'adaptation, les fibres du plexus hypogastrique et des nerfs splanchniques pelviens épargnées du côté le moins atteint prennent le relais des fibres controlatérales sacrifiées au cours de la chirurgie et restaurent progressivement une fonction vésicale correcte expliquant ainsi le caractère transitoire de l'atonie vésicale.

Le fait que la résection des ligaments utéro-sacrés était plus souvent bilatérale chez les patientes du groupe cœlioscopie seule : 34 patientes (47,9%) contre 13 patientes (25%) dans le groupe voie combinée ($p=0,01$) pourrait alors être un biais de notre étude. En effet, la localisation du plexus hypogastrique inférieur au niveau de la portion proximale des ligaments utérosacrés les rendent extrêmement vulnérables lors de ce type de chirurgie. Afin de limiter les risques d'atteinte nerveuse, en cas d'atteinte bilatérale des paramètres, le chirurgien sacrifiait le paramètre le plus atteint par l'infiltration endométriosique en pratiquant une

exérèse large des tissus mais veillait à ne pas réaliser de résection trop étendue du côté le moins atteint afin de préserver le plus possible les fibres nerveuses homolatérales cheminant à ce niveau au détriment d'une résection complète. Le risque de récurrence à distance s'en trouve alors accru.

La mise en place rapide d'auto-sondages vésicaux à intervalles réguliers en cas de découverte d'atonie vésicale postopératoire lors de l'hospitalisation peut également jouer un rôle dans la récupération de la fonction vésicale. En effet, la réalisation d'auto-sondages systématiques permet la mise au repos du muscle Détrusor. La vidange vésicale régulière évite la surdistension vésicale par remplissage trop important en l'absence de vidange spontanée et évite également les efforts de poussées chroniques à l'origine d'une détérioration des tissus périnéaux, responsables à distance de trouble de la statique pelvienne avec risque de prolapsus génitaux. La fréquence de cathétérisation intermittente de la vessie est adaptée pour limiter les répercussions sur les voies urinaires supérieures et diminuer le risque infectieux contrairement au sondage à demeure.

Nous avons instauré des auto-sondages durant l'hospitalisation chez 9,6% des patientes du groupe de la voie combinée et chez 21,1% des patientes de la voie coelioscopique seule. La durée des auto-sondages était plus courte dans le groupe de la voie combinée avec une durée moyenne de 10 semaines alors qu'elle était de 17 semaines dans le groupe coelioscopie seule. Ces résultats sont comparables aux données concernant la durée d'auto-sondages retrouvées dans la littérature.

Ainsi, dans la série de Dubernard et al¹², la durée moyenne des auto-sondages était de 85 jours (10-420 jours) soit 12 semaines. Serrachioli et al³² ont observé une atonie vésicale transitoire chez 5 des 22 patientes de leur étude soit 22.7 % : 2 ont régressé en 2 semaines et 3 patientes ont eu recours aux auto-sondages pendant une période de 2 à 12 semaines.

Darai et al²⁷ observaient quant à eux 17.5 % d'atonie vésicale transitoire soit 7 patientes avec une durée d'auto-sondage moyenne de 2 à 4 semaines tandis que 21 patientes avaient nécessité des auto-sondages pendant une période moyenne de 6,1 mois.

Landi et al.²⁸ ont également montré que la durée de recours aux auto-sondages était plus courte pour les patientes ayant bénéficié de techniques de conservation nerveuse. Plus récemment, Ceccaroni et al.²⁶ ont rapporté une étude prospective comparant deux groupes de patients après laparoscopie pour endométriose profonde avec ou sans méthode de Negrar, la technique de nerve sparing développée par leur équipe. Des résections rectales et paramétriales avaient été effectuées dans tous les cas. Les auteurs ont montré que la rétention urinaire était plus fréquente et que le recours aux auto-sondages était plus long dans le groupe sans cette procédure de préservation nerveuse. Les auteurs supposent que cette technique pourrait être plus rapide, avec moins de complications immédiates et postopératoires, et diminuerait également le taux de dysfonctionnement neurologiques pelvien sévère et leur conséquence urinaire, digestive et génito-sexuelle.

Les lésions des nerfs sympathiques induisent des troubles sensoriels pelviens dont les effets ne sont pas immédiats. En effet, la perte de sensation de plénitude de la vessie réduit insidieusement la fréquence de vidange vésicale. Cela augmente progressivement la capacité de la vessie, avec une altération secondaire de son élasticité et de sa contractilité à l'origine de dommages myogéniques. Le volume résiduel post mictionnel augmente au fil du temps et aggrave encore davantage l'hypocontractilité de la vessie. Pendant 6 à 7 ans, les patients sont asymptomatiques et le diagnostic repose sur la réalisation systématique de bilan urodynamique. Il y a donc un intérêt certain à prolonger les études de la fonction vésicale après chirurgie de l'endométriose profonde afin d'évaluer le retentissement à très long terme.

b. Autres complications

La chirurgie de l'endométriose profonde est souvent difficile du fait d'une infiltration profonde des divers organes associée à une inflammation pelvienne et de nombreuses adhérences. Elle peut s'avérer délicate si elle nécessite une dissection en contact étroit avec le rectum ou les uretères qui peut être responsable de graves résultats défavorables comme la survenue d'une fistule recto-vaginale, d'un abcès ou d'une péritonite.

Certaines complications à court (hématomes de paroi, iléus reflexe, anémie...) ou à moyen terme (fistules digestives et/ou vaginales) sont bien connues dans ce type de chirurgie avec un taux variable selon les auteurs mais avoisinant le plus souvent 10 %^{33,34}. Nous retrouvons des résultats comparables avec respectivement pour le groupe voie combinée et le groupe coelioscopie seule : 5,8 et 5,6 % de fistules recto-vaginales ; 13,5 et 8,5 % d'abcès pelviens, 3,8 et 1,4 % d'abcès annexiels et 3,8 et 5,6 % d'anémie aiguë nécessitant une transfusion.

Une complication spécifique de ce type de chirurgie où le vagin et/ou le rectum sont ouverts, est l'hématome surinfecté du cul-de-sac de Douglas. Il survient quelques jours après l'intervention et est responsable d'un épisode fébrile (plus de 38,5°C) associé à des douleurs pelviennes apparues après un intervalle postopératoire libre et à un syndrome inflammatoire biologique marqué (élévation des taux de leucocytes et de la protéine C réactive). Cela correspond à l'apparition d'une collection liquidienne, hématique et lymphatique, potentiellement infectée du cul-de-sac de Douglas. Cette complication est responsable d'une prolongation de la durée d'hospitalisation car une réintervention pour évacuation chirurgicale est nécessaire.

Sanguin et al.³⁵ retrouvaient cette complication chez 6,1 % des patientes opérées d'une endométriose profonde postérieure du fond vaginal.

Dans notre étude, nous avons constaté 13,5 % d'hématome surinfecté dans le groupe voie combinée contre 8,5 % dans le groupe coelioscopie seule, sans différence significative mise en évidence.

Le développement de ces hématomes semble être dû au fait que la dissection du nodule infiltrant les ligaments utéro-sacrés se fait aux dépens de structures fibro-conjonctives, vasculaires, lymphatiques et nerveuses situées dans l'épaisseur de la lame sacro-recto-génito-

pubienne. La section de microvaisseaux sanguins et lymphatiques est systématique et leur coagulation à l'aide du courant bipolaire, du plasma ou des ultrasons n'empêche pas l'apparition d'un écoulement séro-hématique au niveau du site opératoire et dans la profondeur de l'espace rectovaginal. De plus, cette hémostase est généralement extrêmement prudente afin d'éviter toute lésion notamment thermique des structures nerveuses mises en jeu dans l'innervation vésicale et ainsi limiter le risque d'atonie vésicale postopératoire. A cela s'ajoute une quantité variable de liquide de lavage non récupérée en fin d'intervention qui se mélange à l'écoulement séro-hématique et se disperse dans l'espace sous-péritonéal ouvert. Les dissections pelviennes réduisent probablement la capacité du péritoine à résorber ces liquides.

Il existe une minime tendance à un taux plus élevé d'abcès pelviens et annexiels dans le groupe de la voie combinée. Cela pourrait s'expliquer par un temps d'ouverture vaginale plus long dans la technique de la voie combinée vaginale-coéloscopique. En effet, dans cette procédure, l'ouverture vaginale est réalisée dès le début de l'intervention tandis qu'elle survient plutôt en milieu d'intervention dans la technique traditionnelle ou la reverse technique en coéloscopie seule. L'ouverture du vagin expose au risque de passage de bactéries colonisant le vagin vers l'intérieur du pelvis. La contamination bactérienne d'une collection liquidienne stagnant dans l'espace sous péritonéal ouvert pendant l'intervention permet une multiplication bactérienne et le développement d'un abcès. Ainsi, un temps d'ouverture vaginale plus long augmente donc théoriquement le risque de passage bactérien vers le pelvis et de ce fait le risque infectieux.

Pour prévenir ce type de complication, plusieurs précautions peuvent avoir un intérêt. Tout d'abord, le badigeonnage vaginal sous spéculum doit être soigneusement effectué en début d'intervention. Les produits anti-adhérentiels et hémostatiques peuvent jouer un rôle favorisant dans les complications infectieuses puisqu'il s'agit de corps étrangers persistants au niveau du pelvis au cours de la première semaine postopératoire. Leur efficacité^{36,37} compense en partie ces limites.

La mise en place d'un drainage postopératoire immédiat par drain de Redon pourrait éviter la persistance du liquide de lavage et des résidus séro-hématiques, et ainsi réduire le risque de surinfection de la collection mais nécessite des soins postopératoires particuliers et peut entraîner un potentiel préjudice esthétique.

Quant à l'administration systématique d'une antibioprophylaxie au cours de la première semaine postopératoire, elle n'est pas recommandée car elle n'a pas démontré son efficacité et pourrait permettre une sélection de germes antibiorésistants.

Conclusion :

Les résultats de notre étude sont encourageants puisqu'ils suggèrent une tendance à la réduction du risque de morbidité urinaire en faveur de la technique de la voie combinée laparoscopique et vaginale que ce soit en terme de survenue d'atonie vésicale à court ou à long terme avec une diminution de la durée moyenne d'auto-sondage.

Cela pourrait s'expliquer par la première phase de dissection vaginale développée dans la technique de la voie combinée associée aux propriétés du Plasma Jet.

La technique de la voie combinée débute par une étape vaginale délimitant l'infiltration vaginale du nodule. Cette première étape est une fondamentale puisqu'elle permet de définir les limites profondes du nodule et va ensuite guider la dissection par voie coelioscopique. Cette dissection est ainsi circonscrite à la zone envahie par le nodule, limitant ainsi le risque de lésion des fibres du plexus hypogastrique inférieur survenant en cas de dissection vaginale trop étendue notamment au niveau des culs-de-sac vaginaux latéraux.

A cela s'ajoute les propriétés physiques de l'énergie plasma : l'énergie cinétique produite par le jet de plasma améliore la dissection et permet une identification rapide des espaces profonds délimitant le rectum latéralement et l'espace rectovaginal sous le nodule.

En revanche, on note également une tendance à l'augmentation du risque de survenue d'hématome surinfecté du cul-de-sac de Douglas, complication bien connue dans la chirurgie de l'endométriose profonde. La dissection du nodule se fait aux dépens de structures fibro-conjonctives, vasculaires, lymphatiques et nerveuses. La section de microvaisseaux sanguins et lymphatiques est inévitable et leur coagulation est délicate du fait du risque de lésion des structures nerveuses contigües. Un écoulement séro-hématique au niveau du site opératoire et dans la profondeur de l'espace rectovaginal persiste alors. S'ajoute aussi une quantité variable de liquide de lavage non récupéré en fin d'intervention.

L'ouverture vaginale expose au risque de passage des bactéries saprophytes du vagin vers l'intérieur du pelvis où stagne cette collection liquidienne. Le temps d'ouverture vaginale, plus long dans la voie combinée, augmente donc théoriquement le risque de passage bactérien vers le pelvis et de ce fait le risque infectieux.

Devant ces constatations encourageantes, il semble légitime de poursuivre cette étude et d'inclure de nouvelles patientes afin d'améliorer la puissance statistique de l'analyse comparative.

De même, allonger la durée d'étude de la fonction vésicale pourrait permettre d'évaluer les conséquences ou les bénéfices à plus long terme notamment concernant l'apparition d'une atonie vésicale à distance de l'intervention. En effet, l'atonie vésicale peut survenir immédiatement par lésion des nerfs du plexus hypogastrique inférieur à l'origine de trouble moteur du muscle Détrusor.

Le diagnostic est fait en post opératoire immédiat ou à moyen terme car c'est une complication redoutée dans la chirurgie de l'endométriose et elle sera recherchée de façon systématique.

Mais un trouble fonctionnel de la vessie peut apparaitre plus tardivement suite à la dilatation progressive d'une vessie partiellement dénervée. Il y a donc un intérêt certain à prolonger les études de la fonction vésicale après chirurgie de l'endométriose profonde afin d'évaluer le retentissement à très long terme.

BIBLIOGRAPHIE

1. Haddad, M. *et al.* Endométriose et urologie. *www.em-Premium.com/datatraitesurl 18-73912* (2016).
2. Dunselman, G. a. J. *et al.* ESHRE guideline: management of women with endometriosis. *Hum. Reprod. Oxf. Engl.* **29**, 400–412 (2014).
3. Giudice, L. C. & Kao, L. C. Endometriosis. *Lancet Lond. Engl.* **364**, 1789–1799 (2004).
4. Simon, P., Cortesse, A. & Villet, R. Traitements des localisations urologiques de l'endométriose. *Datatraitesurl18-41423* (2009).
5. Campin, L. *et al.* [Urinary functional disorders bound to deep endometriosis and to its treatment: review of the literature]. *J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod. (Paris)* **43**, 431–442 (2014).
6. Bonneau, C. *et al.* Incidence of pre- and postoperative urinary dysfunction associated with deep infiltrating endometriosis: relevance of urodynamic tests and therapeutic implications. *Minerva Ginecol.* **65**, 385–405 (2013).
7. Gray's Anatomie pour les étudiants. *iPublishcentral* Available at: <https://www-elsevierelibrary-fr.ezproxy.normandie-univ.fr/epubreader/grays-anatomie-pour-les-etudiants69615>. (Accessed: 4th April 2017)
8. Atlas d'anatomie humaine. *iPublishcentral* Available at: <https://www-elsevierelibrary-fr.ezproxy.normandie-univ.fr/epubreader/atlas-danatomie-humaine78743>. (Accessed: 4th June 2017)
9. Dubernard, G., Rouzier, R., Piketty, M., Bazot, M. & Daraï, E. [Assessment of the urinary side effects after surgery for deep pelvic endometriosis]. *Gynecol. Obstet. Fertil.* **35 Suppl 1**, S1-7 (2007).
10. Lapasse, C. de, Renouvel, F., Chis, C., Grosdemouge, I. & Panel, P. Évaluation fonctionnelle urinaire et urodynamique préopératoire des patientes présentant une endométriose profonde pelvienne chirurgicale : à propos de 12 cas. *Httpwwwem-Premiumcomdatarevues129795890036000308000386* (2008).
11. Possover, M. Pathophysiologic explanation for bladder retention in patients after laparoscopic surgery for deeply infiltrating rectovaginal and/or parametric endometriosis. *Fertil. Steril.* **101**, 754–758 (2014).
12. Dubernard, G., Rouzier, R., David-Montefiore, E., Bazot, M. & Daraï, E. Urinary complications after surgery for posterior deep infiltrating endometriosis are related to the extent of dissection and to uterosacral ligaments resection. *J. Minim. Invasive Gynecol.* **15**, 235–240 (2008).
13. Haab, F. *et al.* Comprehensive evaluation of bladder and urethral dysfunction

symptoms: development and psychometric validation of the Urinary Symptom Profile (USP) questionnaire. *Urology* **71**, 646–656 (2008).

14. Bazot, M. & Daraï, E. Sonography and MR imaging for the assessment of deep pelvic endometriosis. *J. Minim. Invasive Gynecol.* **12**, 178-185, 186 (2005).
15. Ballester, M. *et al.* Evaluation of urinary dysfunction by urodynamic tests, electromyography and quality of life questionnaire before and after surgery for deep infiltrating endometriosis. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* **179**, 135–140 (2014).
16. Masson, E. Exploration urodynamique du bas appareil urinaire. *EM-Consulte* Available at: <http://www.em-consulte.com/article/209895/exploration-urodynamique-du-bas-appareil-urinaire>. (Accessed: 26th December 2016)
17. Farrar, D. J. *et al.* A urodynamic view of bladder outflow obstruction in the female: factors influencing the results of treatment. *Br. J. Urol.* **47**, 815–822 (1975).
18. Deffieux, X., Raibaut, P., Hubeaux, K., Ismael, S. S. & Amarenco, G. [Voiding dysfunction after surgical resection of deeply infiltrating endometriosis: pathophysiology and management]. *Gynecol. Obstet. Fertil.* **35 Suppl 1**, S8-13 (2007).
19. Madeiro, A. P. *et al.* The effects of bethanechol and cisapride on urodynamic parameters in patients undergoing radical hysterectomy for cervical cancer. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Int. Urogynecol. J. Pelvic Floor Dysfunct.* **17**, 248–252 (2006).
20. Steele, A. C., Walsh, P., Bentley, M., Neff, J. & Karram, M. A randomized, double-blind placebo-controlled trial of the effects of the 5-hydroxytryptamine(4) agonist cisapride on the female urinary bladder. *Am. J. Obstet. Gynecol.* **185**, 62–64 (2001).
21. Possover, M. & Chiantera, V. Neuromodulation of the superior hypogastric plexus: a new option to treat bladder atonia secondary to radical pelvic surgery? *Surg. Neurol.* **72**, 573–576 (2009).
22. Slack, A. *et al.* Urological and colorectal complications following surgery for rectovaginal endometriosis. *BJOG Int. J. Obstet. Gynaecol.* **114**, 1278–1282 (2007).
23. Shirouzu, K., Ogata, Y. & Araki, Y. Oncologic and functional results of total mesorectal excision and autonomic nerve-preserving operation for advanced lower rectal cancer. *Dis. Colon Rectum* **47**, 1442–1447 (2004).
24. Wu, J. *et al.* Effect of nerve-sparing radical hysterectomy on bladder function recovery and quality of life in patients with cervical carcinoma. *Int. J. Gynecol. Cancer Off. J. Int. Gynecol. Cancer Soc.* **20**, 905–909 (2010).
25. Volpi, E., Ferrero, A. & Sismondi, P. Laparoscopic identification of pelvic nerves in patients with deep infiltrating endometriosis. *Surg. Endosc.* **18**, 1109–1112 (2004).
26. Ceccaroni, M. *et al.* Nerve-sparing laparoscopic eradication of deep endometriosis

with segmental rectal and parametrial resection: the Negrar method. A single-center, prospective, clinical trial. *Surg. Endosc.* **26**, 2029–2045 (2012).

27. de Resende, J. A. D., Cavalini, L. T., Crispi, C. P. & de Freitas Fonseca, M. Risk of urinary retention after nerve-sparing surgery for deep infiltrating endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *Neurourol. Urodyn.* **36**, 57–61 (2017).

28. Landi, S. *et al.* Laparoscopic nerve-sparing complete excision of deep endometriosis: is it feasible? *Hum. Reprod. Oxf. Engl.* **21**, 774–781 (2006).

29. Possover, null, Rhiem, null & Chiantera, null. The ‘Laparoscopic Neuro-Navigation’ -- LANN: from a functional cartography of the pelvic autonomous neurosystem to a new field of laparoscopic surgery. *Minim. Invasive Ther. Allied Technol. MITAT Off. J. Soc. Minim. Invasive Ther.* **13**, 362–367 (2004).

30. Darwish, B. & Roman, H. Nerve Sparing and Surgery for Deep Infiltrating Endometriosis: Pessimism of the Intellect or Optimism of the Will. *Semin. Reprod. Med.* **35**, 72–80 (2017).

31. Roman, H., Darwish, B., Schmied, R., Remorgida, V. & Tuech, J.-J. Combined vaginal-laparoscopic-transanal approach for reducing bladder dysfunction after conservative surgery in large deep rectovaginal endometriosis. *J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod. (Paris)* **45**, 546–548 (2016).

32. Spagnolo, E. *et al.* Urodynamic evaluation and anorectal manometry pre- and post-operative bowel shaving surgical procedure for posterior deep infiltrating endometriosis: a pilot study. *J. Minim. Invasive Gynecol.* **21**, 1080–1085 (2014).

33. Minelli, L. *et al.* Laparoscopic conservative surgery for stage IV symptomatic endometriosis: short-term surgical complications. *Fertil. Steril.* **94**, 1218–1222 (2010).

34. Roman, H. *et al.* Complications associated with two laparoscopic procedures used in the management of rectal endometriosis. *JSLS* **14**, 169–177 (2010).

35. Sanguin, S. *et al.* [Infected hematoma of Douglas pouch: a specific complication of the surgical excision of deep endometriosis involving the vagina]. *Gynecol. Obstet. Fertil.* **41**, 149–155 (2013).

36. Robertson, D. *et al.* Adhesion prevention in gynaecological surgery. *J. Obstet. Gynaecol. Can. JOGC J. Obstet. Gynecol. Can. JOGC* **32**, 598–608 (2010).

37. Risberg, B. Adhesions: preventive strategies. *Eur. J. Surg. Suppl. Acta Chir. Suppl.* 32–39 (1997).