



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

ANNÉE 2018 N°272

**IMAGERIE DE LA STATIQUE PELVIENNE : TECHNIQUE ET
RESULTATS NORMAUX**

THESE D'EXERCICE EN MEDECINE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
Et soutenue publiquement le 17 octobre 2018
En vue d'obtenir le titre de Docteur en Médecine

Par

Jérôme BAILLEUX
Né le 31 juillet 1988 à Djeddah, Arabie Saoudite

Sous la direction du Professeur Pascal ROUSSET

ANNÉE 2018 N°272

**IMAGERIE DE LA STATIQUE PELVIENNE : TECHNIQUE ET
RESULTATS NORMAUX**

THESE D'EXERCICE EN MEDECINE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
Et soutenue publiquement le 17 octobre 2018
En vue d'obtenir le titre de Docteur en Médecine

Par

Jérôme BAILLEUX
Né le 31 juillet 1988 à Djeddah, Arabie Saoudite

Sous la direction du Professeur Pascal ROUSSET

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON 1

Président	Frédéric FLEURY
Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales	Pierre COCHAT
Directrice Générale des Services	Dominique MARCHAND
<u>Secteur Santé</u>	
UFR de Médecine Lyon Est	Doyen : Gilles RODE
UFR de Médecine Lyon Sud- Charles Mérieux	Doyen : Carole BURILLON
Institut des Sciences Pharmaceutiques Et Biologiques (ISPB)	Directrice : Christine VINCIGUERRA
UFR d'Odontologie	Directeur : Denis BOURGEOIS
Institut des Sciences et Techniques De Réadaptation (ISTR)	Directeur : Xavier PERROT
Département de Biologie Humaine	Directrice : Anne-Marie SCHOTT
<u>Secteur Sciences et Technologie</u>	
UFR de Sciences et Technologies	Directeur : Fabien de MARCHI
UFR de Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS)	Directeur : Yannick VANPOULLE
Polytech Lyon	Directeur : Emmanuel PERRIN
I.U.T.	Directeur : Christophe VITON
Institut des Sciences Financières Et Assurances (ISFA)	Directeur : Nicolas LEBOISNE
Observatoire de Lyon	Directrice : Isabelle DANIEL
Ecole Supérieure du Professorat Et de l'Education (ESPE)	Directeur : Alain MOUGNIOTTE

Faculté de Médecine Lyon Est Liste des enseignants 2017/2018

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 2

Blay	Jean-Yves	Cancérologie ; radiothérapie
Borson-Chazot	Françoise	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
Cochat	Pierre	Pédiatrie
Cordier	Jean-François	Pneumologie ; addictologie
Etienne	Jérôme	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Guérin	Claude	Réanimation ; médecine d'urgence
Guérin	Jean-François	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Mornex	Jean-François	Pneumologie ; addictologie
Nighoghossian	Norbert	Neurologie
Ovize	Michel	Physiologie
Ponchon	Thierry	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Revel	Didier	Radiologie et imagerie médicale
Rivoire	Michel	Cancérologie ; radiothérapie
Rudigoz	René-Charles	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Thivolet-Bejui	Françoise	Anatomie et cytologie pathologiques
Vandenesch	François	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 1

Breton	Pierre	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Chassard	Dominique	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Claris	Olivier	Pédiatrie
Colin	Cyrille	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
D'Amato	Thierry	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
Delahaye	François	Cardiologie
Denis	Philippe	Ophtalmologie
Disant	François	Oto-rhino-laryngologie
Douek	Philippe	Radiologie et imagerie médicale
Ducerf	Christian	Chirurgie digestive
Finet	Gérard	Cardiologie
Gaucherand	Pascal	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Herzberg	Guillaume	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Honorat	Jérôme	Neurologie
Lachaux	Alain	Pédiatrie
Lehot	Jean-Jacques	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Lermusiaux	Patrick	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Lina	Bruno	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Martin	Xavier	Urologie
Mellier	Georges	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Mertens	Patrick	Anatomie
Miossec	Pierre	Immunologie
Morel	Yves	Biochimie et biologie moléculaire
Moulin	Philippe	Nutrition

Négrier	Claude	Hématologie ; transfusion
Négrier	Sylvie	Cancérologie ; radiothérapie
Ninet	Jean	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Obadia	Jean-François	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Rode	Gilles	Médecine physique et de réadaptation
Terra	Jean-Louis	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
Zoulim	Fabien	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers

Première classe

Ader	Florence	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
André-Fouet	Xavier	Cardiologie
Argaud	Laurent	Réanimation ; médecine d'urgence
Aubrun	Frédéric	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Badet	Lionel	Urologie
Barth	Xavier	Chirurgie générale
Bessereau	Jean-Louis	Biologie cellulaire
Berthezene	Yves	Radiologie et imagerie médicale
Bertrand	Yves	Pédiatrie
Boillot	Olivier	Chirurgie digestive
Braye	Fabienne	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
Chevalier	Philippe	Cardiologie
Colombel	Marc	Urologie
Cottin	Vincent	Pneumologie ; addictologie
Cotton	François	Radiologie et imagerie médicale
Devouassoux	Mojgan	Anatomie et cytologie pathologiques
Di Fillipo	Sylvie	Cardiologie
Dumontet	Charles	Hématologie ; transfusion
Dumortier	Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Durieu	Isabelle	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie
Ederly	Charles Patrick	Génétique
Fauvel	Jean-Pierre	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
Guenot	Marc	Neurochirurgie
Gueyffier	François	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
Guibaud	Laurent	Radiologie et imagerie médicale
Javouhey	Etienne	Pédiatrie
Juillard	Laurent	Néphrologie
Jullien	Denis	Dermato-vénéréologie
Kodjikian	Laurent	Ophtalmologie
Krolak Salmon	Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie
Lejeune	Hervé	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Mabrut	Jean-Yves	Chirurgie générale
Merle	Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Mion	François	Physiologie
Morelon	Emmanuel	Néphrologie
Mure	Pierre-Yves	Chirurgie infantile
Nicolino	Marc	Pédiatrie
Picot	Stéphane	Parasitologie et mycologie
Raverot	Gérald	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale

Rouvière	Olivier	Radiologie et imagerie médicale
Roy	Pascal	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Saoud	Mohamed	Psychiatrie d'adultes
Schaeffer	Laurent	Biologie cellulaire
Scheiber	Christian	Biophysique et médecine nucléaire
Schott-Pethelaz	Anne-Marie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Tilikete	Caroline	Physiologie
Truy	Eric	Oto-rhino-laryngologie
Turjman	Francis	Radiologie et imagerie médicale
Vanhems	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Vukusic	Sandra	Neurologie

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Seconde Classe

Bacchetta	Justine	Pédiatrie
Boussel	Loïc	Radiologie et imagerie médicale
Calender	Alain	Génétique
Chapurlat	Roland	Rhumatologie
Charbotel	Barbara	Médecine et santé au travail
Chêne	Gautier	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Collardeau Frachon	Sophie	Anatomie et cytologie pathologiques
Crouzet	Sébastien	Urologie
Cucherat	Michel	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
Dargaud	Yesim	Hématologie ; transfusion
David	Jean-Stéphane	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Di Rocco	Federico	Neurochirurgie
Dubernard	Gil	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Dubourg	Laurence	Physiologie
Ducray	François	Neurologie
Fanton	Laurent	Médecine légale
Fellahi	Jean-Luc	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Ferry	Tristan	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
Fournieret	Pierre	Pédopsychiatrie ; addictologie
Gillet	Yves	Pédiatrie
Girard	Nicolas	Pneumologie
Gleizal	Arnaud	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Henaine	Roland	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Hot	Arnaud	Médecine interne
Huissoud	Cyril	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
Jacquín-Courtois	Sophie	Médecine physique et de réadaptation
Janier	Marc	Biophysique et médecine nucléaire
Lesurtel	Mickaël	Chirurgie générale
Levrero	Massimo	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Maucort Boulch	Delphine	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Michel	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Million	Antoine	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
Monneuse	Olivier	Chirurgie générale
Nataf	Serge	Cytologie et histologie
Peretti	Noël	Nutrition
Pignat	Jean-Christian	Oto-rhino-laryngologie
Poncet	Gilles	Chirurgie générale
Poulet	Emmanuel	Psychiatrie d'adultes ; addictologie

Ray-Coquard Rheims Richard Rimmele	Isabelle Sylvain Jean-Christophe Thomas	Cancérologie ; radiothérapie Neurologie Réanimation ; médecine d'urgence Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence Chirurgie digestive Physiologie Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie Néphrologie Physiologie Hématologie ; transfusion
Robert Rossetti Souquet Thaunat Thibault Wattel	Maud Yves Jean-Christophe Olivier Hélène Eric	

Professeur des Universités - Médecine Générale

Flori Lezilliart Moreau Zerbib	Marie Laurent Alain Yves
---	-----------------------------------

Professeurs associés de Médecine Générale

Lainé	Xavier
-------	--------

Professeurs émérites

Baulieux Beziat Chayvialle Cordier Daligand Droz Floret Gharib Gouillat Mauguière Michallet Neidhardt Petit Sindou Touraine Trepo Trouillas Viale	Jacques Jean-Luc Jean-Alain Jean-François Liliane Jean-Pierre Daniel Claude Christian François Mauricette Jean-Pierre Paul Marc Jean-Louis Christian Jacqueline Jean-Paul	Cardiologie Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie Médecine légale et droit de la santé Cancérologie ; radiothérapie Pédiatrie Physiologie Chirurgie digestive Neurologie Hématologie ; transfusion Anatomie Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence Neurochirurgie Néphrologie Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie Cytologie et histologie Réanimation ; médecine d'urgence
--	--	--

Maîtres de Conférence – Praticiens Hospitaliers Hors classe

Benchaib	Mehdi	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Bringuier Chalabreysse Germain Jarraud	Pierre-Paul Lara Michèle Sophie	Cytologie et histologie Anatomie et cytologie pathologiques Physiologie Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

Le Bars	Didier	Biophysique et médecine nucléaire
Normand	Jean-Claude	Médecine et santé au travail
Persat	Florence	Parasitologie et mycologie
Piaton	Eric	Cytologie et histologie
Sappey-Marinier	Dominique	Biophysique et médecine nucléaire
Streichenberger	Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
Tardy Guidollet	Véronique	Biochimie et biologie moléculaire

Maîtres de Conférence – Praticiens Hospitaliers Première classe

Barnoud	Raphaëlle	Anatomie et cytologie pathologiques
Bontemps	Laurence	Biophysique et médecine nucléaire
Charrière	Sybil	Nutrition
Confavreux	Cyrille	Rhumatologie
Cozon	Grégoire	Immunologie
Escuret	Vanessa	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Hervieu	Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
Kolopp-Sarda	Marie Nathalie	Immunologie
Lesca	Gaëtan	Génétique
Lukaszewicz	Anne-Claire	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Meyronet	David	Anatomie et cytologie pathologiques
Phan	Alice	Dermato-vénéréologie
Pina-Jomir	Géraldine	Biophysique et médecine nucléaire
Plotton	Ingrid	Biochimie et biologie moléculaire
Rabilloud	Muriel	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Roman	Sabine	Physiologie
Schluth-Bolard	Caroline	Génétique
Tristan	Anne	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Venet	Fabienne	Immunologie
Vlaeminck-Guillem	Virginie	Biochimie et biologie moléculaire

Maîtres de Conférences – Praticiens Hospitaliers Seconde classe

Bouchiat Sarabi	Coralie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Casalegno	Jean-Sébastien	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Cour	Martin	Réanimation ; médecine d'urgence
Coutant	Frédéric	Immunologie
Curie	Aurore	Pédiatrie
Duclos	Antoine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Josset	Laurence	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
Lemoine	Sandrine	Physiologie
Marignier	Romain	Neurologie
Menotti	Jean	Parasitologie et mycologie
Simonet	Thomas	Biologie cellulaire
Vasiljevic	Alexandre	Anatomie et cytologie pathologiques

Maîtres de Conférences associés de Médecine Générale

Farge	Thierry
Pigache	Christophe
De Fréminville	Humbert

LE SERMENT D'HIPPOCRATE

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement la vie ni ne provoquerai délibérément la mort.

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque.

REMERCIEMENTS

A **Monsieur le Professeur Pierre-Jean VALETTE**, je vous suis profondément reconnaissant de présider ce jury et de la confiance que vous m'avez accordée tout au long de ce travail et de mon internat. Veuillez trouver ici le témoignage de ma sincère gratitude.

A **Monsieur le Professeur Olivier ROUVIERE**, cela a été un grand privilège de recevoir votre enseignement. Votre expertise médicale et votre disponibilité resteront pour moi des modèles.

A **Monsieur le Professeur François GOLFIER**, je vous remercie de me faire l'honneur de siéger à ce jury. Soyez assuré de mon plus grand respect.

A **Monsieur le Professeur Pascal ROUSSET**, je vous remercie d'avoir accepté de diriger ce travail de thèse. Votre grande disponibilité, vos remarques avisées et votre soutien constant m'ont été d'une aide précieuse.

A **mes parents**, pour m'avoir soutenu et aidé durant mes études de médecine, et notamment lors de la première année, qui fut une année agréable entre autres grâce à vous !

A **mon frère**, qui sera loin en Australie lors de ma soutenance, qui m'a souvent détendu lors de mes études, notamment en qualité de Punching Ball !

A **ma femme, Delphine**, qui me supporte avec patience depuis maintenant 10 ans et qui m'a fait récemment deux magnifiques cadeaux : mon petit Benjamin et m'aider pour la thèse !

A **mon petit Benji**, qui je l'espère fera bientôt ses nuits !

A **mon bon Camille**, sans qui j'aurais passé des heures à insulter Word et Zotero !

A **mes co-internes de promotion**, Nico, Alex, Damien, Ana, Camille, Badis, Hedi, Thibaut et Quentin, avec qui les stages furent aussi agréables qu'enrichissants !

Aux **Versillais**, avec qui l'externat ne s'est pas résumé qu'à l'ECN et aux stages hospitaliers mais à une multitude de bons moments.

A **mes amis de P1**, sans qui cette année n'aurait pas été aussi drôle !

A **mes amis Rambolitains**, qui m'ont soutenu dès le premier jour de mes études de médecine et que je revois toujours avec le même plaisir qu'à 15 ans !

A **l'ensemble du personnel des services d'imagerie médicale des hôpitaux Edouard Herriot et Lyon Sud**, pour tout ce que j'ai pu apprendre au cours de mon internat, et désolé pour toutes les bêtises que j'y ai faites !

A **tous ceux que j'ai rencontré en radio au cours de ces 5 dernières années à Lyon**, PU, PH, assistants, co-internes, MER... et également aux autres !

Au **service d'imagerie médicale de la fondation Rothschild**, merci pour votre enseignement et votre amitié !

Et enfin, à **Word**, ce logiciel sans lequel je n'aurais pas cassé autant de souris et exprimé autant mon impatience.

COMPOSITION DU JURY

Président du jury

Monsieur le Professeur Pierre-Jean VALETTE

Membres du jury :

Monsieur le Professeur François GOLFIER

Monsieur le Professeur Olivier ROUVIERE

Monsieur le Professeur Pascal ROUSSET

Directeur de thèse :

Monsieur le Professeur Pascal ROUSSET

INTRODUCTION AU TRAVAIL DE THESE

Les dysfonctions pelviennes impactent significativement la qualité de vie des patientes. Les facteurs étiologiques impliqués dans leur genèse sont l'accouchement par voie basse, l'âge, l'indice de masse corporelle, le statut hormonal, les antécédents de chirurgie pelvienne et les maladies du collagène.

Les symptômes cliniques sont très variés, dépendant du ou des types d'atteintes. En pratique courante, le symptôme principal oriente les patientes vers diverses spécialités d'organes (gynécologie, urologie, pathologie digestive). La consultation initiale est essentielle, permettant par le biais de l'interrogatoire et de l'examen physique de suggérer une pathologie spécifique et un traitement adapté, médical ou chirurgical. Le mode de révélation est variable, et un symptôme peut être le reflet incomplet d'une altération plus complexe nécessitant une approche multidisciplinaire. Dans ce contexte, le concept de « périnéologie » ou « pelvipérinéologie » a été proposé comme une spécialité prenant en charge de façon globale l'ensemble des symptômes.

L'incontinence urinaire, les prolapsus, la dyschésie, l'incontinence anale et le syndrome du périnée descendant constituent les dysfonctions pelviennes les plus fréquentes.

L'incontinence urinaire est définie par l'Internationale Continence Society (ICS) comme « toute perte involontaire d'urine dont se plaint une patiente, constatée objectivement ». Sa prévalence est difficile à estimer, variant de 6 à 38% après 60 ans dans les séries. Il existe trois formes d'incontinence urinaire. L'incontinence urinaire d'effort par hypermobilité urétrale et / ou insuffisance sphinctérienne (50%), l'incontinence par impériosité (10 – 20%), secondaire à une atteinte vésicale, et l'incontinence urinaire mixte (20 – 30%). Le diagnostic repose essentiellement sur l'interrogatoire et l'examen physique, un bilan uro-dynamique étant éventuellement réalisé selon le type de présentation clinique. Après avoir visuellement constaté une incontinence urinaire d'effort, les manœuvres de soutènement urétrales sont essentielles pour la décision thérapeutique. Elles consistent à placer un ou deux doigts ou une pince languette au niveau du col vésical (manœuvre de Bonney) ou surtout à la partie médiale de l'urètre (manœuvre d'Ulmsten ou manœuvre TVT). Un test positif corrigeant l'incontinence urinaire d'effort est un argument en faveur de la mise en place d'une bandelette sous-urétrale.

Les prolapsus pelviens concernent environ un quart des femmes âgées de plus de 60 ans et 11% subiront une intervention chirurgicale au cours de leur vie, avec un risque nettement majoré avec l'âge. Les prolapsus opérés récidivent à distance des interventions chirurgicales réalisées dans un tiers des cas. La traduction clinique la plus fréquente d'un prolapsus est une impression de « boule » s'extériorisant au niveau de la région vulvaire, accompagnée ou non de douleurs vaginales et lombaires. D'autres signes fonctionnels, urinaires ou digestifs, doivent être systématiquement recherchés par l'interrogatoire, suggérant d'éventuelles pathologies associées. Les prolapsus présentent une terminologie variable selon les structures concernées, parfois source de confusion. Deux suffixes dérivés du grec ancien sont habituellement ajoutés aux structures ou organes prolapsés, à savoir « ptose » et « cèle. Le terme « ptose », dérivé de « ptôsis », traduit la descente anormale d'une partie ou de la totalité d'un organe par défaut de soutien. Le terme « cèle », dérivé de « koilos » signifiant creux ou hernie, traduit la déformation engendrée par l'organe ptosé (vessie, rectum) ou le péritoine sur une paroi (vagin, rectum), la cloison recto-vaginale ou un muscle (releveur de l'anus).

L'examen clinique effectué en position gynécologique et éventuellement debout retrouve spontanément ou en poussée maximale un bombement de la face antérieure du vagin (colpocèle antérieure) ou de sa face postérieure (colpocèle postérieure). La colpocèle antérieure traduit une déficience des éléments de soutènement antérieur du vagin, à l'origine d'une bascule vers le bas et l'arrière de la vessie et / ou de l'urètre. La colpocèle postérieure traduit une déficience des éléments de soutènement postérieur du vagin, en particulier de la cloison recto-vaginale. Cette déficience est à l'origine d'une rectocèle et / ou d'une péritonéocèle avec ou sans incarceration digestive (grêle ou sigmoïde) surajoutée. Une péritonéocèle marquant un effet de masse sur la paroi rectale antérieure a anciennement été dénommée hédrocèle. La déficience des éléments de soutènement de l'apex vaginal (ligaments utéro-sacrés) est à l'origine d'une « descente » de l'utérus (hystéroptose) ou du col (trachéloptose) avec inversion plus ou moins marquée du vagin. Chaque anomalie peut être présente de façon isolée ou, plus souvent, multicompartimentale, responsable d'éventuels phénomènes de compétition au niveau de leur zone de convergence (hiatus urogénital). L'examen physique avec une hémivalve de speculum permet de refouler successivement la paroi vaginale postérieure puis antérieure pour une analyse indépendante et optimale de chaque compartiment.

Plusieurs classifications évaluant la sévérité des prolapsus pelviens ont été proposées. La classification de Baden et Walker, simple et reproductible, est suffisante en pratique clinique courante (évaluation par rapport au plan vulvaire, le stade 1 correspondant à un

prolapsus intra-vaginal, le stade 2 à un prolapsus affleurant la vulve et le stade 3 à un prolapsus dépassant l'orifice vulvaire, cf tableau). La classification POP-Q, objective et reproductible, mais plus compliquée, est peu utilisée en routine et est plus réservée aux études de recherche clinique. Beaucoup d'indications thérapeutiques reposent actuellement sur les seules données cliniques et la sévérité des prolapsus évaluées par ces classifications. Cette approche pourrait partiellement expliquer le taux de récurrences estimé entre 15 et 30% en fonction des techniques chirurgicales après chirurgie première en raison d'une possible sous-estimation de troubles statiques initialement latents et non corrigés.

Classification de Baden et Walker	
Stade	Localisation du prolapsus
1	Intra-vaginal
2	Affleurant la vulve
3	Dépassant l'orifice vulvaire

La dyschésie est un symptôme fréquent, défini par une difficulté à évacuer les selles. Ce symptôme doit faire rechercher en premier lieu une rectocèle ou une péritonéocèle.

L'incontinence anale est également fréquente et peut correspondre soit à des pertes involontaires de selles, suggérant une atteinte du sphincter interne, impliqué dans la continence de repos, soit à une incontinence impérieuse, notamment d'effort, suggérant dans ce cas une atteinte du sphincter externe, impliqué dans la continence volontaire.

Le syndrome du périnée descendant est une entité clinique mal évaluée, très souvent associée aux prolapsus pelviens. Il a été décrit en 1966 chez des patientes se plaignant de difficultés d'exonération parfois accompagnées de douleurs périnéales. Cliniquement, il correspond à l'abaissement, lors de la poussée, du plan cutané du périnée postérieur au-dessous du plan bitangent aux tubérosités ischiatiques. Néanmoins, plus qu'un simple abaissement du plancher pelvien, le syndrome du périnée descendant semble constituer une véritable lésion neuromusculaire du périnée.

La prise en charge de ces différents troubles, le plus souvent associés, nécessite une prise en compte de tout le périnée avec une approche ainsi globale et pluridisciplinaire. Les décisions thérapeutiques sont au mieux prises en réunion de concertations pluridisciplinaires auxquelles participent les radiologues. En effet, la caractérisation d'une colpocèle posté-

rieure, la détection d'un trouble suspecté ou latent, des limites ou discordances de l'examen clinique peuvent amener à recourir à l'imagerie pour une évaluation exhaustive des dysfonctions pelviennes chez les femmes. Parmi ces compléments d'exploration en imagerie, l'IRM de la statique pelvienne a une place privilégiée permettant à la fois une étude morphologique des organes pelviens et une étude fonctionnelle dynamique lors des efforts de poussées.

L'objectif de ce travail de thèse a été d'explicitier les indications de l'IRM de la statique pelvienne, ses particularités techniques nécessitant un savoir-être et un savoir-faire, et de décrire la radio-anatomie statique et dynamique considérée comme normale.

Ce travail répond à une commande d'un article pour l'encyclopédie médico-chirurgicale et est le prérequis pour un autre article qui suivra et sera intitulé « Imagerie par résonance magnétique de la statique pelvienne. Résultats pathologiques (y compris aspects post-opératoires) ».

**IMAGERIE PAR RESONNANCE MAGNETIQUE DE LA STATIQUE PELVIENNE :
TECHNIQUE ET RESULTATS NORMAUX**

LISTE DES ABREVIATIONS

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

FOV : Field Of View (champ de vue)

TR : Temps de Répétition

TE : Temps d'Echo

TSE : Turbo Spin Echo

FSE : Fast Spin Echo

RARE : Rapid Acquisition with Relaxation Enhancement

FISP : Fast Imaging (with) Steady-state in Precession

GRASS : Gradient Recalled Acquisition in the Steady State

FFE : Fast Field Echo

SSFP : Steady-State Free Precession

LPC : Ligne Pubo-Coccygienne

LMP : Ligne Médio-Pubienne

LVT : Longueur Vaginale Totale

TABLE DES MATIERES

- 1. INTRODUCTION**
- 2. INDICATION ET APPORT DE L'IRM**
- 3. PREPARATION DE LA PATIENTE**
- 4. PROTOCOLE**
 - 4.1 Séquences morphologiques**
 - 4.1.1 Séquences recommandées
 - 4.1.2 Séquences optionnelles
 - 4.2 Séquences dynamiques**
 - 4.2.1 Séquences recommandées
 - 4.2.2 Séquences optionnelles
- 5. RADIO-ANATOMIE STATIQUE NORMALE**
 - 5.1 Compartiments et organes pelviens**
 - 5.2 Les structures de soutien**
 - 5.2.1 Soutien actif
 - 5.2.2 Soutien passif
 - 5.2.2.1 Le fascia endopelvien
 - 5.2.2.2 Le diaphragme uro-génito-anal
 - 5.2.2.3 Les sphincters
- 6. RADIO-ANATOMIE DYNAMIQUE NORMALE**
 - 6.1 Principes de la biomécanique pelvienne**
 - 6.2 Méthodes d'évaluation**
 - 6.2.1 Cotations cliniques
 - 6.2.2 Cotations radiologiques
 - 6.2.2.1 Lignes de référence avec repères osseux fixes
 - 6.2.2.2 Système HMO et la ligne périnéale
 - 6.2.2.3 Utilisation des lignes en pratique
 - 6.2.2.4 Cas particulier de la rectocèle
 - 6.1.3 Mesures bio morphométriques
 - 6.3 Miction normale**
 - 6.4 Défécation normale**
- 7. CONCLUSION**
- 8. BIBLIOGRAPHIE**

INDEX DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1 : Photo de l'installation de la patiente dans l'IRM.

Tableau 1 : Séquences recommandées en déféco-IRM (selon ESGAR).

Figure 2 : Différents temps d'acquisition des séquences dynamiques.

Figure 3 : Sélection du plan de coupe de la séquence dynamique acquise dans le plan sagittal.

Figure 4 : Points de référence en déféco-IRM.

Figure 5 : Les différents faisceaux du muscle élévateur de l'anus dans le plan axial.

Figure 6 : Les différents faisceaux du muscle élévateur de l'anus dans le plan coronal.

Figure 7 : Désinsertion antérieure du faisceau pubo-rectal droit.

Figure 8 : Atrophie du faisceau ilio-coccygien droit.

Figure 9 : Faiblesse des fascias de DeLancey.

Figure 10 : Aspect normal et pathologique du canal anal.

Figure 11 : Lignes de références en IRM de la statique pelvienne.

Tableau 2 : Evaluation des prolapsus pelviens au moyen de la ligne pubo-coccygienne.

Tableau 3 : Evaluation des prolapsus pelviens au moyen de la ligne médio-pubienne.

Tableau 4 : Evaluation des troubles de la relaxation au moyen du système HMO en contraction maximale.

Tableau 5 : Evaluation des prolapsus pelviens au moyen du système HMO en contraction maximale.

Tableau 6 : Evaluation des rectocèles antérieures.

Figure 12 : Angle ano-rectal.

1. INTRODUCTION

Les troubles de la statique pelvienne ou dysfonctions du plancher pelvien sont des termes génériques regroupant des pathologies variées telles que les prolapsus urogénitaux et anorectaux, les troubles de la relaxation et les incontinences urinaire et fécale. L'incidence de ces troubles est actuellement en augmentation dans les populations caucasiennes, essentiellement due au vieillissement de la population, à l'augmentation de l'indice de masse corporelle, et à une meilleure reconnaissance de ces pathologies car jusqu'alors largement sous-diagnostiquées (1). La dysfonction pelvienne est un véritable enjeu médico-social du fait du retentissement sur la qualité de vie des patientes. 10 à 20% des patientes présentant des symptômes nécessiteront un traitement chirurgical (2). Chez ces patientes opérées, jusqu'à 30% le seront à nouveau pour ces mêmes symptômes ou d'autres alors apparus (3).

Ces troubles peuvent être isolés et peu marqués et l'examen clinique, couplé à quelques explorations fonctionnelles, suffisent pour décider de la prise en charge. Cependant, ils sont souvent associés et l'approche doit toujours être multicompartimentale, à la recherche de troubles patents ou latents, imposant une prise en charge globale et multidisciplinaire impliquant des chirurgiens urologues, gynécologues, digestifs, des proctologues, des radiologues, des sages-femmes, des rééducateurs... Le traitement, envisagé chez les patientes symptomatiques et non devant un prolapsus asymptomatique, n'est ni unique ni standardisé, mais est personnalisé avec plusieurs possibilités thérapeutiques médico-chirurgicales.

Pour répondre aux enjeux diagnostiques et thérapeutiques, le bilan radiologique, auparavant basé sur la cystocolpodéfécographie (ou viscérogramme pelvien), s'est vu enrichir par l'imagerie par résonance magnétique (IRM) de la statique pelvienne (aussi dénommée déféco-IRM ou IRM dynamique du plancher pelvien). Cette technique est actuellement utilisée en routine et est devenue un examen bien souvent incontournable dans le parcours de soin des patientes pour aider à la prise de décision thérapeutique et orienter les patientes vers des centres spécialisés.

Cette technique doit ainsi être maîtrisée par les radiologues impliqués dans cette thématique, quelle que soit leur orientation parfois spécialisée en imagerie gynécologique,

digestive ou urinaire. Les objectifs de cette revue sont donc d'explicitier les indications de l'IRM de la statique pelvienne, ses particularités techniques nécessitant un savoir-être et un savoir-faire, et de décrire la radio-anatomie statique et dynamique considérée comme normale.

2. INDICATION ET APPORT DE L'IRM

Il n'existe pas de consensus international sur les indications de l'IRM de la statique pelvienne (4–7). Elles dépendent le plus souvent du type de recrutement des patientes, des habitudes et des compétences radiologiques locales. Les centres de périnéologie, à orientation d'avantage gastro-entéro-proctologique, réalisent habituellement moins d'IRM et d'avantage de défécographies pour l'étude rectale ou la cystocolpodéfécographie pour une étude multicompartimentale. Ceux à orientation plus gynéco-obstétricale ont tendance à faire moins d'imagerie pré-opératoire, car pratiquant davantage de voie basse, et ont donc moins besoin d'une évaluation globale de l'ensemble des compartiments pelviens. Ce sont donc les urologues qui semblent les plus prescripteurs d'IRM, peut-être moins à l'aise dans l'évaluation plus complexe du compartiment postérieur.

Les avantages de l'IRM de la statique pelvienne sont de permettre une visualisation et une analyse des organes pelviens avec notamment une étude multiplanaire et d'être un examen non irradiant et moins invasif que la cystocolpodéfécographie. Le coût et la position couchée durant l'examen sont des points faibles, mais de nombreuses études et la large utilisation en routine de l'IRM de la statique pelvienne en font un examen de choix, si ce n'est de référence. Si la cystocolpodéfécographie ou l'échographie périnéale sont pour certains des examens de première intention en fonction des spécialités et des habitudes, ces techniques sont le plus souvent utilisées en deuxième intention comme complémentaires après une déféco-IRM, notamment en cas de discordance entre l'IRM et la clinique, de troubles complexes de la défécation, ou de compétition de la vessie non vidangée lors de la déféco-IRM.

Les indications sont avant tout guidées par les symptômes, un examen clinique rigoureux et des examens uro-dynamiques, qui sont le plus souvent suffisants. Il est par exemple communément admis que la simple incontinence urinaire d'effort isolée ne nécessite pas d'examen morphologique sauf signes urinaires associés ou discordance entre la clinique et le bilan uro-dynamique. Le groupe de travail européen a retenu comme indications les plus fréquentes, par ordre décroissant de consensus : la dyschésie obstructive / prolapsus rectal, la rectocèle, la péritonéocèle / entéroccèle (caractérisation d'une colpocèle postérieure), la

récidive de prolapsus et la dyssynergie anorectale (4). D'une façon plus générale, une IRM de la statique pelvienne est également envisagée en cas de discordance entre les symptômes et l'examen clinique, d'un examen clinique limité (obésité ou pelvis douloureux), une suspicion d'atteinte multicompartimentale, un antécédent chirurgical (cure de prolapsus ou d'hystérectomie) ou plus systématiquement avant toute chirurgie pour certaines équipes (8).

L'imagerie est ainsi attendue comme une aide complémentaire de l'examen clinique et d'éventuelles explorations fonctionnelles pour une meilleure localisation et / ou caractérisation du ou des troubles et une meilleure estimation de son degré / cotation. Elle permet également de rechercher les anomalies associées des organes pelviens, souvent peu accessibles à l'examen clinique. L'objectif est ainsi d'avoir une exploration complète, morphologique, dynamique et exhaustive du pelvis, et ainsi d'apporter des informations complémentaires pour optimiser la décision thérapeutique en réunion de concertation pluridisciplinaire. En fonction du contexte, l'IRM de la statique pelvienne peut aider à mieux sélectionner les patientes pour un traitement chirurgical et anticiper voire à modifier un geste chirurgical en un temps et pluri-compartimental lorsqu'une intervention est décidée. La finalité est de corriger les troubles, de soulager la patiente ainsi que d'éviter les échecs chirurgicaux avec une récurrence (4,5,9). A titre d'exemple, jusqu'à 67% des prises en charge chirurgicales de l'incontinence anale ont été modifiées par les renseignements apportés par l'IRM, ayant mis en évidence notamment un prolapsus rectal ou une entérocele méconnus (10).

La tendance actuelle va même jusqu'à proposer de réaliser d'avantage d'IRM, avec la question : « faut-il dépister (et traiter) les troubles statiques associés asymptomatiques ». Cette question s'était déjà posée il y a 20 ans, avec les interventions de « triple opération périnéale » (TOP), qui consistaient à corriger systématiquement par voie basse les 3 compartiments pelviens (4,5,9,10). Il apparaît que les difficultés à objectiver un trouble pelvien asymptomatique, liées aux limites de l'examen clinique, participent aux échecs (8). Cette polémique refait donc aujourd'hui surface en raison de la place prépondérante des interventions coelioscopiques, rendant délicate une éventuelle réintervention pour décompensation d'un compartiment initialement non traité. L'IRM pré-opératoire systématique permettrait-elle de dépister le compartiment déficient, susceptible de décompensation post-opératoire ? Pour ceux qui le pensent, il apparaît alors recommandé d'être exhaustif en pré-opératoire sur la détection de l'ensemble des troubles pelviens afin de permettre une planification optimale du geste chirurgical (9)

3. PREPARATION DE LA PATIENTE

Les contre-indications à l'IRM de la statique pelvienne sont les contre-indications classiques de l'IRM. La claustrophobie doit être prévenue par médication.

La préparation de la patiente est primordiale au bon déroulement de l'examen, car son consentement et sa compréhension de cet examen « un peu contre nature » sont les clés de sa coopération et de sa participation active, indispensables à la qualité de l'examen. Au mieux, elle sera informée par le prescripteur, et au minimum la convocation émanant du service d'imagerie médicale sera accompagnée de documents décrivant succinctement l'examen et indiquera la nécessité pour le patient de se munir d'effets de toilette (sous-vêtements de rechange essentiellement).

Il n'est pas nécessaire d'observer un jeûne particulier, ni de préparation digestive. Le lavement rectal quelques heures avant ou la veille est optionnel. Certains le recommandent pour des raisons hygiéniques et pour lever une potentielle inhibition de la patiente à déféquer des matières en position couchée. D'autres pensent que la présence de selles pourrait être bénéfique, contribuant à épaissir le contenu rectal.

Dans l'idéal, la patiente se présentera avec une vessie en semi-réplétion (autour de 150 cc). En pratique, certains recommandent de mettre sur l'ordonnance ou la convocation de ne pas uriner juste avant, mais de privilégier une miction 2 heures avant l'examen (4). En cas d'importante réplétion vésicale objectivée sur les séquences de repérage, on suspendra l'examen afin de permettre à la patiente de vider sa vessie. Une réplétion trop importante de la vessie peut être source d'inconfort et donc de mouvements, et peut contrarier les efforts de poussées. En cas d'incapacité à avoir une miction pendant l'examen, la vessie remplie peut également rentrer en compétition avec les autres organes et en masquer leur descente. Du fait d'une certaine incapacité mécanique et / ou psychologique à uriner en position couchée, certains auteurs recommandent même de faire vider la vessie avant l'examen afin d'éviter toute compétition, la vessie restant toujours visible, voire un peu remplie chez ces patientes présentant un trouble de la statique, ce d'autant qu'elles ont des troubles urinaires (9,11).

Le rôle du manipulateur prenant en charge la patiente est primordial. Il doit être formé et maîtriser un savoir-être qui consiste à mettre en confiance la patiente, la sécuriser, préserver son intimité et lui expliquer de façon simple le déroulement de l'examen. Elle aura notamment à réaliser des efforts de poussée progressive puis intense et devra vider entièrement le rectum, qui est un critère technique de qualité fondamental de l'examen. La capacité à réaliser des poussées en blockpnée pourra être évaluée avant l'examen. La

réalisation de manœuvres de Valsalva comme entraînement est plus controversée, car source de contraction du périnée de type poussée / retenue qui sont justement à éviter lors des efforts de poussée et qui risque d'altérer les messages qui doivent être simples à réaliser. La patiente doit également bien comprendre l'importance de réaliser les manœuvres sans mouvements latéraux ou d'élévation du bassin, et ne réaliser que des efforts de poussées par contractions abdominales et de pousser sur le périnée. Le manipulateur doit enfin s'assurer de la bonne compréhension des instructions, lesquelles seront répétées à la patiente lors de l'examen.

La patiente est ensuite préparée en lui demandant de se dévêtir et de mettre une fine tenue hospitalière en coton. Les dispositifs médicaux de soutènement pelvien externes et internes de type pessaires doivent être retirés en avance ou lors de l'examen par la patiente ou le radiologue si besoin.

Il n'est pas nécessaire de poser de voie d'abord car l'examen est réalisé sans injection de produit de contraste ni d'antipéristaltique (12).

La patiente est ensuite installée dans l'anneau, couchée sur des alèses protectrices et absorbantes. Certains proposent également des couches.

En décubitus latéral, des opacifications rectale et vaginale avec des sondes souples type Foley et / ou seringues à embout conique sont à réaliser en l'absence de refus, de douleurs (fissures, hémorroïdes), de virginité ou de croyances sociales ou religieuses.

L'opacification rectale est réalisée au moyen de 2 à 4 seringues de 60 cc de gel non stérile (type gel d'échographie) de façon à instiller entre 120 et 250 cc de gel. L'instillation d'une quantité de gel autour de 200 cc permet d'améliorer les efforts de poussée rectale du fait d'une amélioration de la sensation de réplétion rectale. A l'inverse, une sur-distension avec plus de 250 cc peut être inconfortable et altérer l'effort « physiologique » attendu de défécation, le volume maximum tolérable étant autour de 350 cc. Une trop faible quantité autour de 60 cc rend la défécation plus difficile, la sensation du premier besoin étant obtenue autour de 80-100 cc (4,13,14). L'utilisation de gel d'échographie est simple et peu coûteuse, mais s'éloigne de la consistance des selles et donc d'une étude « physiologique », mais ce gel a le mérite de pouvoir être évacué en position couchée sans trop de difficultés. Certains utilisent un mélange de purée de pomme de terre mélangée à du gadolinium (15), d'autres un cathéter (16 ou 18 French) avec un ballon gonflé de sérum physiologique (15-20 cc), sensé mimer des selles, et insufflent 300 cc d'air dans le rectum en amont.

L'opacification vaginale se réalisera au moyen de 15-50 cc de gel non stérile ou stérile en fonction des équipes, que la patiente pourra s'instiller seule après explications si elle le

souhaite. L'utilisation de gel stérile est justifiée par certains pour prévenir un éventuel risque infectieux en cas de fausse route avec opacification de la vessie du fait d'une protrusion de l'orifice externe de l'urètre plus fréquente en cas de prolapsus et qui est alors cathétérisée lors de l'intromission de la seringue à l'introitus. Néanmoins, bien que l'opacification permettent de bien démarquer le vagin (16), celle-ci n'est pas consensuelle (4).

Enfin, la patiente sera positionnée en décubitus dorsal, genoux repliés sur un coussin et avec au mieux une cale sous les pieds, les jambes un peu écartées pour faciliter les efforts de poussée, toujours plus difficiles en décubitus dorsal (Fig.1). Un casque auditif sera également installé pour garder un contact permanent et accompagner la patiente durant l'examen avec le microphone de la console IRM (9).



Fig. 1. Photo de l'installation de la patiente dans l'IRM.

La patiente est positionnée en décubitus dorsal, les jambes modérément écartées et les genoux un peu fléchis par un coussin, tout en gardant les talons en contact avec la table, et au mieux les pieds calés, pour pouvoir prendre un bon appui lors des poussées.

4. PROTOCOLE

L'examen est réalisé sur une IRM 1.5 ou 3T. Il est également possible de réaliser cette exploration en position assise avec une IRM à champ magnétique ouvert (17). Cette possibilité est néanmoins grandement limitée par le très faible accès à ce type d'IRM en pratique courante, avec de plus l'arrêt actuel de sa commercialisation en Europe, et souffre d'une moindre résolution spatiale et en contraste (18).

Une antenne de type multicoils array est positionnée de façon à couvrir le pelvis et la portion proximale des cuisses, un tout petit plus bas que pour une exploration pelvienne standard (9), afin de bien pouvoir suivre complètement la descente éventuelle des organes pelviens.

Le protocole standard de l'IRM de la statique pelvienne peut varier d'une équipe à l'autre, mais il est consensuel de réaliser des séquences morphologiques et des séquences dynamiques, avec un protocole qui n'excède généralement pas 20 minutes (4) (Tab.1). Il est essentiel que le radiologue ait pris connaissance du contexte clinique pour compléter le protocole si besoin avec des séquences optionnelles, et surtout qu'il vérifie avec le manipulateur en fin d'examen que l'examen réponde aux attentes, avant de sortir la patiente.

Tableau 1 : Séquences recommandées en déféco-IRM (Selon ESGAR)									
	Séquence	Plan d'acquisition	FOV (cm)	Epaisseur de coupe	TR (ms)	TE (ms)	Matrice	Nombre de coupes	Angulation
Séquences statiques									
Repos	T2	Axial	20-30	4	500-7265	88-132	256-512	25	Perpendiculaire à l'urètre
Repos	T2	Coronal	20-26	4	500-7265	80-132	256-512	26	Parallèle à l'urètre
Repos	T2	Sagittal	20-30	4	500-4210	77-132	256-448	23	Sagittal médian
Séquences dynamiques									
Contraction	T2	Sagittal	25-31	8	3.3-397.4	1.27- 1.88	126-280	1 à 3	Sagittal médian
Effort de poussée	T2	Sagittal	25-31	8	3.3-397.4	1.27-1.88	126-280	1 à 3	Sagittal médian
Evacuation	T2	Sagittal	25-31	8	3.3-397.4	1.27-1.88	168-280	1 à 3	Sagittal médian
Séquences optionnelles									
Effort de poussée	T2	Axial	25-31	5 ou 6	5-1200	1.6-80	126-280	5	Perpendiculaire à l'urètre
Effort de poussée	T2	Coronal	30	5 ou 6	5	1.6	126-280	5	Parallèle à l'urètre
Evacuation	T2	Coronal	26-35	4 ou 8	5-397	1.27-1.6	154-256	5	Parallèle à l'ano-rectum
FOV : Field Of View (champ de vue), TR : temps de répétition, TE : temps d'écho									

4.1 Séquences morphologiques

Il est admis que l'exploration de l'anatomie pelvienne statique est un prérequis indispensable. Elle permet de vérifier l'absence de lésions des organes pelviens et d'évaluer les structures de soutien passif et actif du pelvis.

Les séquences sont réalisées au repos en respiration libre comme pour toute exploration pelvienne diagnostique.

4.1.1 Séquences recommandées

Il est recommandé de réaliser des séquences pondérées 2D T2 dans les 3 plans orthogonaux (Turbo Spin Echo, TSE, Fast Spin Echo, FSE, Rapid Acquisition with Relaxation Enhancement, RARE). Le groupe de travail européen propose que la séquence axiale soit perpendiculaire à l'urètre et celle coronale parallèle à l'urètre (4).

L'alternative est de réaliser une séquence 3D FSE T2 permettant une analyse multiplanare secondaire exhaustive.

Le champ de vue (Field of view, FOV, entre 20 et 30 cm) et le nombre de coupes doivent permettre de couvrir le promontoire et le périnée en sagittal, les articulations coxo-fémorales en axial, et de la symphyse à derrière le sacrum en coronal pour une exploration complète des faisceaux élévateurs en coronal. Une épaisseur de coupe de 4-6 mm avec le minimum de gap (≤ 2 mm) permet d'assurer une bonne résolution spatiale.

Dès les premières images obtenues, le manipulateur doit veiller à ce que les balisages rectal et vaginal soient corrects.

4.1.2 Séquences optionnelles

En cas d'incontinence anale, uniquement après et pour compléter les données d'une échographie endo-anale, qui reste l'examen de référence, des séquences avec des coupes fines pondérées de 3 mm T2 et T1 avec saturation de la graisse avec injection, perpendiculaires et parallèles au grand axe du canal anal, peuvent se discuter à la recherche de défaut de l'unité anosphinctérienne. L'IRM est alors indiquée le plus souvent en cas de lésion anosphinctérienne complexe ou étendue du sphincter externe (12).

Des séquences complémentaires sont à réaliser en cas de découverte d'une lésion d'un organe pelvien avec un protocole dédié (lésion utérine ou ovarienne, vésicale, rectale...).

En cas de recherche de complications post-opératoires après cure de prolapsus, des séquences pondérées T1 et T1 avec saturation de la graisse avec injection de gadolinium pourront être ajoutées.

4.2 Séquences dynamiques

L'étude dynamique est réalisée avec des séquences à haute résolution temporelle lors des différents efforts demandés à la patiente, qui sont ensuite lues en mode en boucle ciné (Fig. 2). Ce temps d'examen est le plus important et sa réussite réside en grande partie dans la qualité du monitoring réalisé par le manipulateur formé à ce type d'examen et qui le conduit en coopération avec la patiente.

4.2.1 Séquences recommandées

Le plan sagittal (médian ou discrètement paramédian) est le plan de référence devant permettre d'aligner les 3 viscères pelviens. Une série d'image mono-coupe d'une épaisseur entre 6 et 10 mm est à réaliser avec au moins une image par seconde avec des séquences pondérées en T2 soit à l'état d'équilibre de type FISP, GRASS, FFE, PSIF, SSFP et T2-FFE, soit pondérées T2 / T1 de type balanced state free precession sequence (BTFF, TRUEFISP ou FIESTA) selon les constructeurs. Le manipulateur doit au préalable bien veiller à sélectionner cette coupe qui doit passer par l'urètre, le vagin et le canal anal sur une coupe de repérage dans le plan axial (Fig. 3).

Le manipulateur, ou le radiologue si besoin, motive par le biais du micro la patiente à réaliser différents temps d'effort d'une vingtaine de seconde afin de respecter les efforts d'apnée.

Le premier temps est celui de l'effort de contraction avec la commande de « serrer les fesses », « contracter comme pour retenir toutes fuites d'urines ou de selles ». L'objectif est d'évaluer la qualité de la contraction de la sangle puborectale, elle-même bien corrélée au testing clinique du muscle élévateur de l'anus et à la capacité des patientes à se retenir de façon volontaire (4). Ce temps n'est pas consensuel (88% dans le groupe de travail européen), car parfois difficile à expliquer aux patientes et est souvent identique aux séquences au repos. La continence est un phénomène passif, avec une sangle puborectale en contraction permanente et ne nécessitant aucun effort de contraction. De plus, il n'a pas été prouvé que ces séquences en contraction reflètent la déficience du plancher pelvien, d'important prolapsus survenant d'ailleurs chez des jeunes femmes sportives, très musclées.

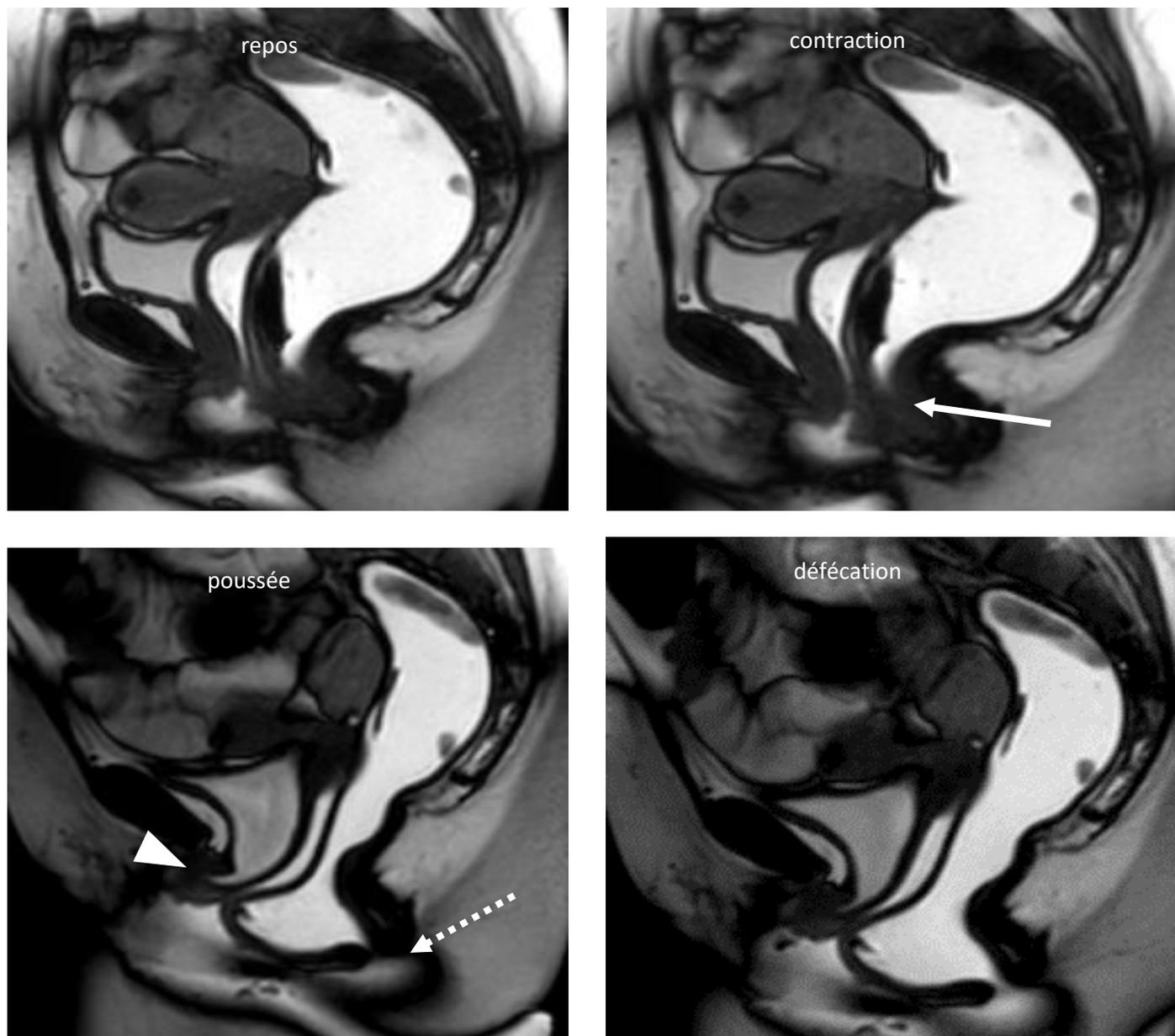


Fig. 2. Différents temps d'acquisition des séquences dynamiques.

La première séquence débute par quelques secondes au repos, puis par un effort de contraction qui montre une ascension et une fermeture de la jonction ano-rectale (flèche). Les séquences suivantes sont en poussée avec en fonction des patientes une ouverture du col vésicale (tête de flèche) et / ou du canal anal avec effacement de ce dernier (flèche en pointillé), ensuite suivie d'une exonération du gel rectal.

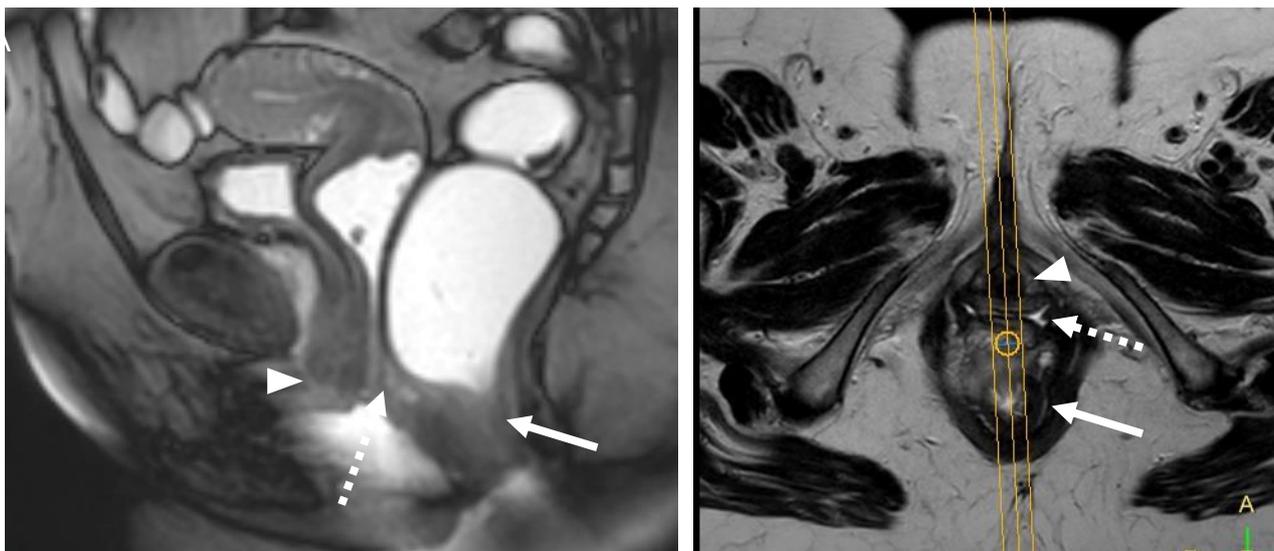


Fig. 3. Sélection du plan de coupe de la séquence dynamique acquise dans le plan sagittal.

Le manipulateur doit positionner le plan de coupe pour la séquence dynamique sagittale (A) en positionnant et obliquant le repère (triple traits jaunes) de telle façon qu'il passe par l'urètre (flèche courte), le vagin (flèche en pointillé) et le canal anal (flèche longue) sur la coupe axiale T2 de la séquence morphologique (B).

Le deuxième temps est celui de poussées répétées, d'abord progressives, visant à obtenir une miction et / ou une évacuation rectale. Il est demandé de réaliser des poussées continues avec le moins possible d'à-coup et d'intensité croissante. Le contrôle visuel à la console des poussées en direct, permis par certains constructeurs, est particulièrement utile pour monitorer les efforts et notamment renchérir la motivation orale lorsque les efforts sont désordonnés ou peu intenses. Au moins 3 séquences de poussées doivent être réalisées (5,19), et avant chacune, il faut s'assurer de la bonne réalisation de la dernière en identifiant les contractions abdominales et poussées périnéales, en visualisant les mouvements des organes pelviens avec une exonération du gel d'échographie, et si possible, une miction pour étude de la vidange vésicale. Dans le cas contraire, il est alors nécessaire de converser avec la patiente pour comprendre la cause de l'échec et redonner les instructions. Il faut également être vigilant à ce que la patiente n'ait pas bougé le bassin et que la coupe sagittale en poussée aligne toujours les 3 viscères pelviens. Dans le cas contraire, il est nécessaire de refaire quelques coupes axiales pour repositionner une coupe sagittale.

Le troisième temps est celui de poussées maximales visant d'une part à obtenir une vidange idéalement complète et au minimum des deux tiers du rectum et de la vessie si

possible, témoin de la réussite de l'examen et nécessaire pour démasquer une éventuelle compétition entre organes, et d'autre part à fatiguer la patiente pour être certain d'avoir optimiser l'examen, dont l'un des intérêts est justement de proposer une analyse en situation d'effort maximal, non réalisable en clinique et à même de décompenser un trouble non mis en évidence voire un trouble méconnu. Il est essentiel d'insister et de répéter ces temps de poussées autant de fois que nécessaire si on pense que la patiente peut améliorer ses poussées. Cependant, dans un petit nombre de cas, la technique est mise en échec par une incapacité à exonérer en position couchée, indépendamment du contexte pathologique d'asynchronisme anorectal, et l'examen doit alors être arrêté.

4.2.2 Séquences optionnelles

Des séquences dynamiques mono-coupes en poussée dans les plans axial et coronal passant par le rectum et / ou l'urètre peuvent être réalisées (4). Il est également possible de réaliser des séquences « statiques » en poussée maximale bloquée dans les 3 plans de l'espace en coupes de 4 à 8 mm, au mieux en coupes jointives centrées dans le plan axial sur le périnée (du sommet de la symphyse à un peu en dessous de la vulve) et allant, dans le plan coronal, de la face postérieure de la vessie au coccyx. Ces différentes séquences permettent de visualiser la ballonnisation postérieure du muscle élévateur de l'anus, de démasquer une rectocèle latérale, de bien visualiser les prolapsus du rectum et leur point de départ en hauteur dans le plan frontal, et de bien estimer la profondeur et le collet d'une péritonéocèle.

Certains auteurs ont relevé l'utilité d'une épreuve des valves, avec refoulement successif des parois vaginales antérieure puis postérieure par une valve de speculum durant l'IRM, afin de dépister un compartiment déficient et sous-estimé car soutenu par les autres organes, et donc souvent non symptomatique (20,21). En pratique, même si cette technique est séduisante pour une exploration complète, elle reste de réalisation très délicate en IRM fermée et possiblement aussi en IRM à champ magnétique ouvert.

La réalisation de séquences dynamiques après passage aux toilettes est possible pour permettre notamment une vidange vésicale ou rectale non obtenue lors de l'examen et potentiellement source de compétition, mais cela reste de réalisation très compliquée en routine (5,22).

5. RADIO-ANATOMIE STATIQUE NORMALE

Les séquences statiques de l'IRM de la statique pelvienne permettent l'appréciation de l'anatomie des organes pelviens et les éventuels défauts des structures de soutien. Une connaissance anatomique du pelvis est donc nécessaire pour assurer une bonne étude morphologique et fonctionnelle de la statique pelvienne.

5.1 Compartiments et organes pelviens

Il y a plusieurs lectures anatomiques possibles et complémentaires du pelvis féminin. Il peut être divisé en 5 compartiments :

- 3 compartiments viscéraux, définis d'avant en arrière par le compartiment urinaire, comprenant les voies urinaires basses (vessie et urètre) et les uretères pelviens, le compartiment gynécologique correspondant au tractus génital (vagin, utérus et les annexes) et le compartiment digestif, représenté par le tractus digestif bas (rectum et anus).

- Un compartiment péritonéal avec deux points de réflexion, le plus postérieur et déclive qui est le cul de sac de Douglas et celui antérieur qui est le cul de sac vésico-utérin. Le péritoine viscéral, qui rejoint le péritoine pariétal à ces points de réflexion, peut marquer un effet de masse dans les cloisons sous-jacentes ou sur la face péritonisée du rectum et alors réaliser des hernies de contenu graisseux, correspondant aux mésos digestifs, parfois associées à des anses grêles voire du sigmoïde pour le cul de sac de Douglas.

- Un compartiment périnéal, comprenant un ensemble de structures musculaires, aponévrotiques et ligamentaires, ainsi que les corps caverneux et spongieux situés sous le plan du muscle élévateur de l'anus.

Le pelvis féminin peut également être appréhendé en compartiments plus fonctionnels, différenciant :

- Dans le plan coronal, un compartiment viscéral sagittal médian composé par les organes pelviens et leurs cloisons d'interfaces et un compartiment latéral fascio-musculo-ligamentaire de soutien.

- Dans le plan sagittal, 3 secteurs représentés par chacun des organes avec un tiers inférieur plus fixe au niveau du complexe musculo-facial.

- Dans le plan axial, plusieurs niveaux avec de haut en bas les organes, le plancher puis le périnée.

L'intégration de la radio-anatomie est un prérequis et facilite l'analyse radio-clinique des prolapsus, qui met en jeu et intègre les différentes structures pelviennes et niveaux anatomiques en différenciant alors 3 compartiments (ou secteurs) : un antérieur urinaire, un moyen utérin et un postérieur potentiellement composite péritonéal et / ou rectal. Ainsi, quelle que soit son approche radio-anatomique, différents points de repère utiles à l'évaluation des prolapsus sont à bien identifier pour en faciliter l'analyse sur les séquences dynamiques : le col vésical, le col utérin ou le fond vaginal, le cul de sac de Douglas, la paroi rectale antérieure et la jonction ano-rectale (Fig. 4). Les caps viscéraux (col vésical, fond vaginal et jonction ano-rectale) doivent être alignés et représentent l'axe du plancher pelvien.

En plus de la lecture dédiée aux troubles de la statique, l'absence ou la présence de lésions des différents organes est bien sûr également à rechercher.

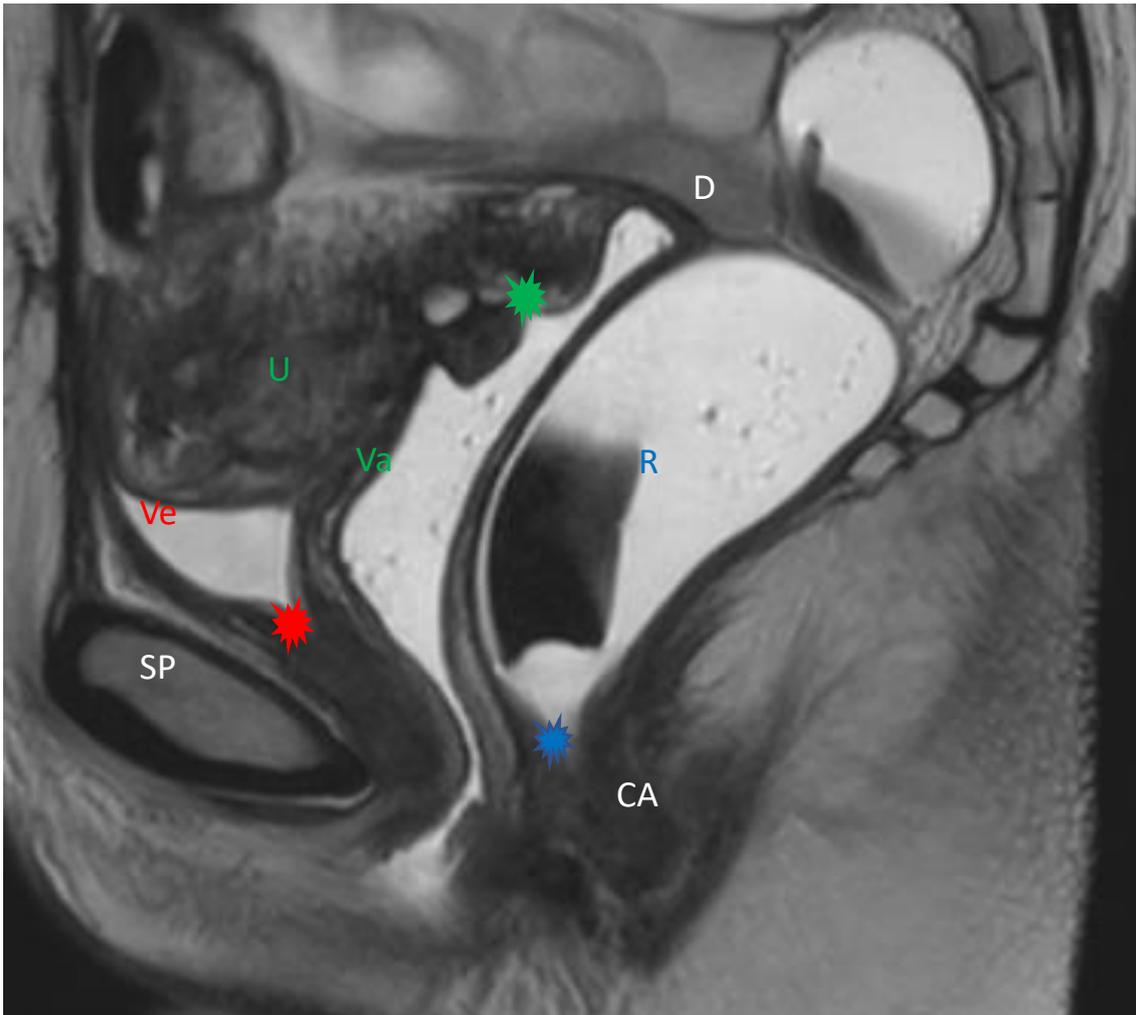


Fig. 4. Points de référence en déféco-IRM.

Chaque point de référence est utilisé pour dépister et quantifier les prolapsus pelviens. L'étoile rouge représente le point de référence pour la vessie (base vésicale), l'étoile verte pour l'utérus (extrémité inférieure du col utérin) et l'étoile bleu pour la jonction ano-rectale. La symphyse pubienne (SP), la vessie (Ve), le vagin (Va), l'utérus (U), le canal anal (CA), le rectum (R) et le cul-de-sac de Douglas (D) sont représentés.

5.2 Les structures de soutien

Le soutien de ces structures pelviennes, la continence et leur coordination pendant la miction et la défécation sont assurés par un système anatomique et fonctionnel complexe comprenant des éléments actifs et passifs. Le plancher pelvien est schématiquement composé de 3 niveaux ou couches avec le fascia endopelvien, le diaphragme musculaire et le diaphragme urogénital.

Les organes sont soutenus par le support actif composé par les muscles du diaphragme pelvien, essentiellement par le muscle élévateur de l'anus (muscle levator ani), et maintenus voire suspendus par les structures ligamentaires et des fascias qui constituent le support passif des structures pelviennes.

Le support des structures pelviennes dépend de l'interaction entre ces éléments passifs et actifs. Les lésions intrinsèques à type de déchirure ou la faiblesse congénitale ou acquise d'une ou plusieurs de ces structures peuvent être initialement compensées par l'ensemble mais prédisposent à la dysfonction du plancher pelvien par le déséquilibre engendré qui peut alors mener à l'apparition d'un prolapsus.

Toutes ces structures ne sont pas visibles en IRM, et certaines, bien visibles chez des jeunes femmes volontaires, ne le sont plus avec l'âge par simple involution physiologique, sans valeur pathologique. Leur étude reste encore du domaine de la recherche pour mieux comprendre les mécanismes mis en jeu et, le plus souvent, sans implication clinique nette, notamment en l'absence de développement de matériel prothétique ou de biomatériaux spécifiques de renforcement musculaire ou conjonctif (23).

5.2.1. Support actif

Le support actif correspond au diaphragme pelvien composé du muscle élévateur de l'anus et en arrière des muscles ischio-coccygiens.

Le muscle élévateur de l'anus est l'élément fondamental assurant une statique pelvienne de qualité, avec une contraction permanente au repos assurant la continence et pouvant se renforcer notamment lors des efforts de contraction abdominale pour résister à l'hyperpression abdominale occasionnée (24). La nomenclature anatomique internationale le décrit comme un complexe musculaire composé de 3 faisceaux paires (25): le faisceau pubo-viscéral, le faisceau pubo-rectal et le faisceau ilio-coccygien.

Pour simplifier, on peut séparer le muscle élévateur de l'anus en 2 contingents perpendiculaires :

- Un composant inféro-médial à orientation verticale et à fonction essentiellement sphinctérienne, avec une action de contraction rapide via les faisceaux pubo-viscéraux et pubo-rectaux en réponse à l'élévation de la pression abdominale (toux, effort de port de charges...).

- Un composant supéro-latéral composé par les faisceaux ilio-coccygiens, à orientation horizontale avec une fonction essentiellement élévatrice et de soutien plutôt statique (posture) (24,26).

Le terme de faisceau pubo-coccygien, encore utilisé par certains pour dénommer la composante inféro-médiale, et donc regrouper les faisceaux pubo-viscéraux et pubo-rectaux, est progressivement abandonné du fait de l'absence de connexion musculaire entre le coccyx et le pubis (27).

Les faisceaux pubo-viscéraux et pubo-rectaux sont ainsi bien étudiés dans le plan axial sur les séquences T2 (Fig. 5) et les faisceaux ilio-coccygiens dans les plans coronal (Fig. 6) et sagittal (25,28,29).

Chaque faisceau pubo-viscéral permet d'assurer la continence, essentiellement par compression des viscères, et est composé de 3 faisceaux musculaires (pubo-vaginal, pubo-périnéal et pubo-anal). Il s'insère sur la face postérieure du pubis par une insertion commune en IRM puis se dirigeant en arrière vers les faces latérales des viscères et du centre tendineux du périnée. Le faisceau pubo-rectal s'insère sur la face postérieure du pubis, latéralement à la zone d'insertion du pubo-viscéral et forme une sangle dite en « U » en arrière du rectum, passant juste en arrière de la jonction ano-rectale. Sa contraction ferme ainsi l'angle ano-rectal, maintenant la continence. Les faisceaux pubo-viscéraux et pubo-rectaux permettent ainsi de fermer le hiatus urogénital qu'ils délimitent et qui correspond à une fente dans le plancher et, par conséquent, à une zone de faiblesse.

Chaque faisceau ilio-coccygien s'insère en avant sur l'arc tendineux du muscle élévateur de l'anus, puis fusionne l'un à l'autre en arrière du rectum et en avant du coccyx, participant à la formation du raphé ano-coccygien. Il dessine ainsi un véritable diaphragme à convexité supérieure supportant les organes pelviens.

Les lésions majeures du muscle élévateur ont été rapportées comme plus fréquentes chez les patientes avec des prolapsus (23,30). Ces lésions jouent un rôle dans les prolapsus, n'étant le plus souvent pas suffisantes mais impliquées de façon intriquée en entraînant une sur-sollicitation des soutiens passifs qui se lèsent à leur tour, et entraînent alors une décompensation globale avec apparition d'un prolapsus, le plus souvent à type de cystocèle et / ou d'hystérocele (23,30). Ainsi 30% des patientes avec prolapsus n'ont aucune lésion musculaire, alors que 20% des primipares avec accouchement voie basse sans prolapsus ont des anomalies musculaires en IRM (23,31).

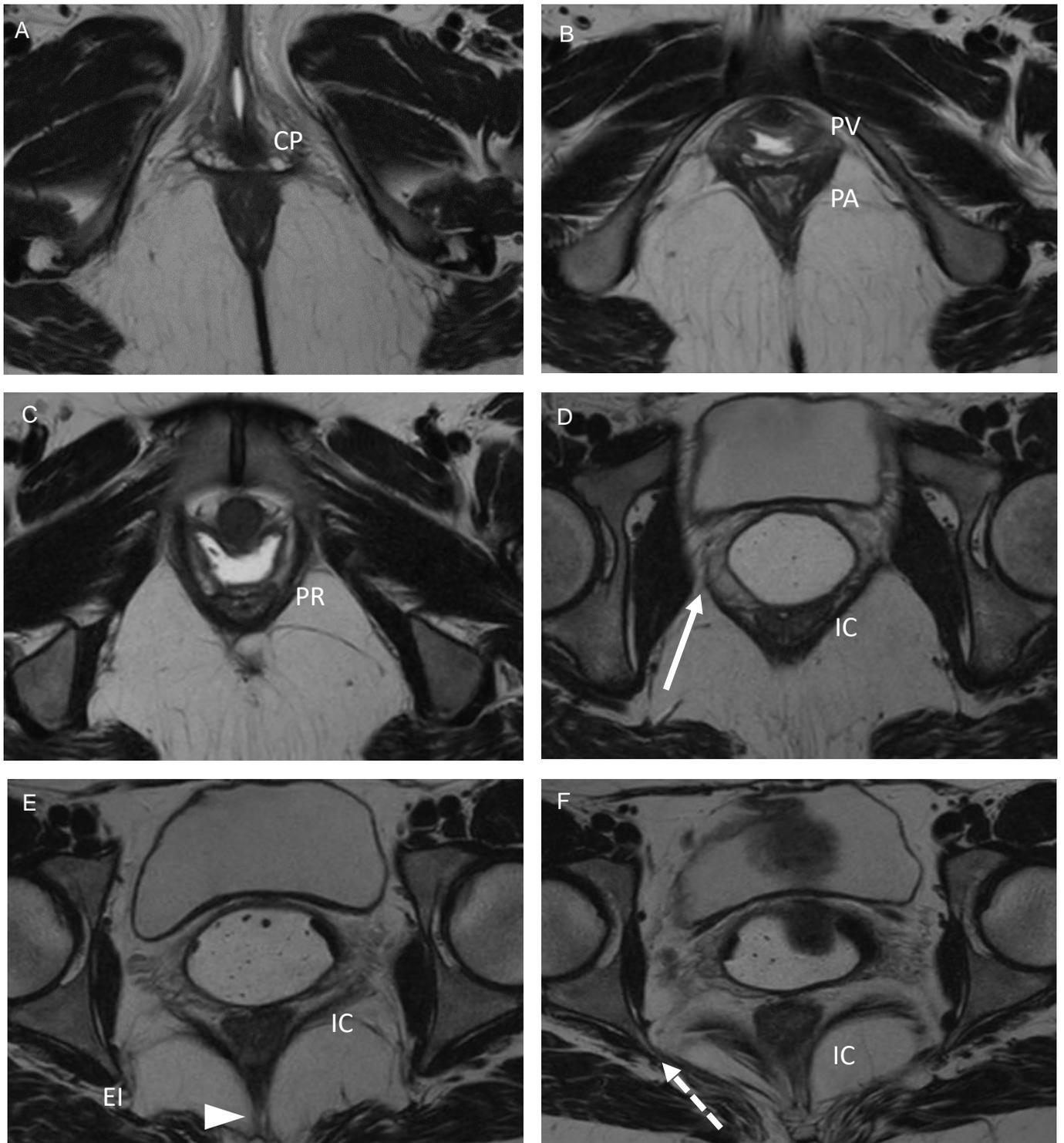


Fig. 5. Les différents faisceaux du muscle élévateur de l'anus dans le plan axial.

Les coupes axiales pondérées T2 montrent du bas vers le haut les différents faisceaux du muscle élévateur. Le coupe (A) montre l'insertion postérieure du faisceau pubo-périnéal du muscle pubo-viscéral qui rejoint le centre tendineux du périnée (CP). La coupe (B) montre les insertions postérieures des faisceaux pubo-anaux (PA) et pubo-vaginaux (PV) du muscle

pubo-viscéral. La coupe (C) montre les faisceaux pubo-rectaux (PR) se rejoignant en arrière du canal anal pour former une fronde (ou sangle). Les coupes (D – F) montrent les faisceaux ilio-coccygiens (IC) s'étendant en arrière de l'arc tendineux (flèche) aux épines ischiatiques (flèche en pointillé) et se rejoignant en arrière pour participer à former le raphé ano-coccygien (tête de flèche). A noter les muscles ischio-coccygiens qui ferment en arrière le plancher pelvien (Ic).

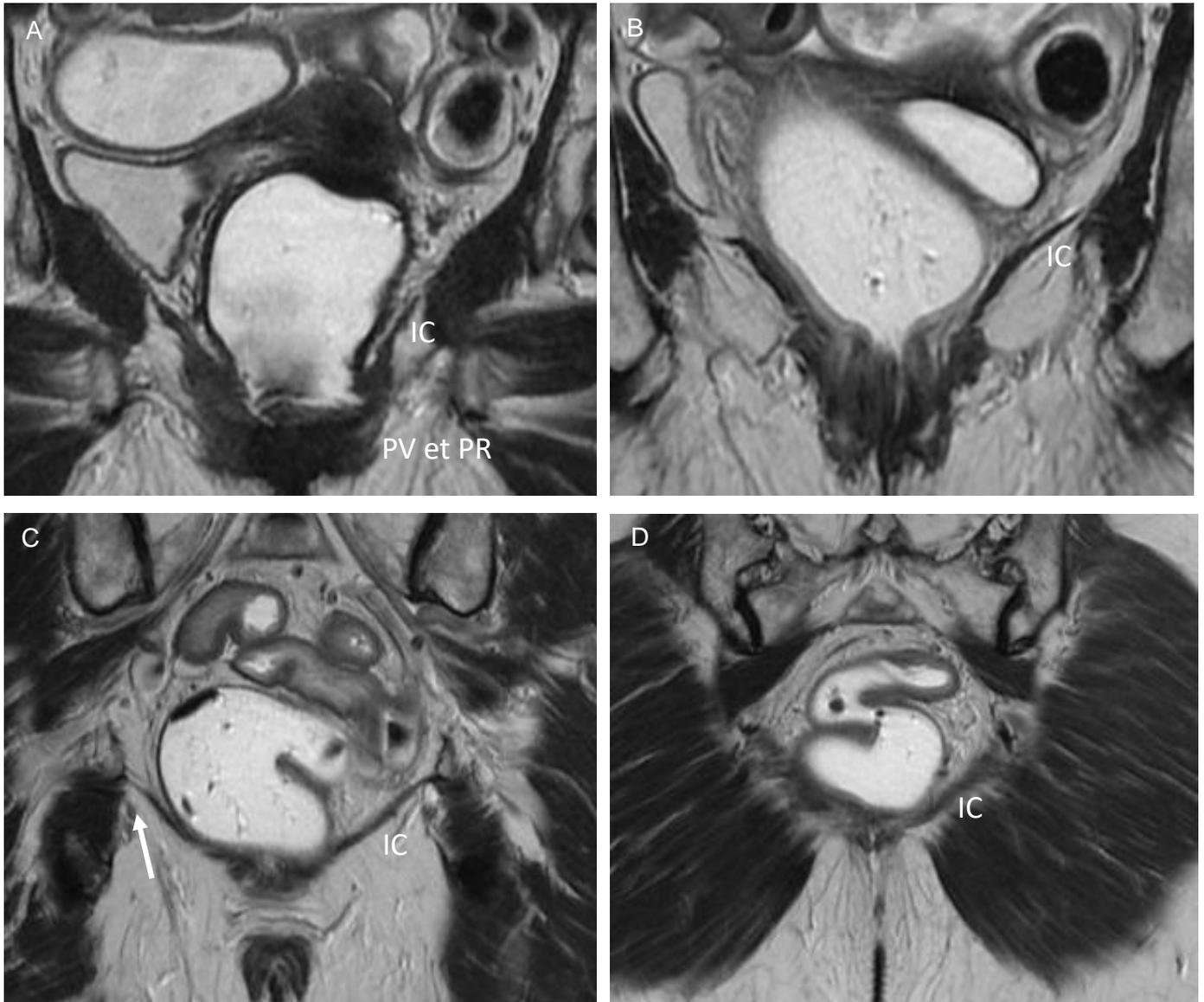


Fig. 6. Les différents faisceaux du muscle élévateur de l'anus dans le plan coronal.

Les coupes coronales pondérées T2 montrent d'avant en arrière (A - D) la composante musculaire inféro-médiale du muscle élévateur formé par les faisceaux pubo-viscéraux (PV) et pubo-rectaux (PR) et la composante supéro-latérale qui correspond aux faisceaux ilio-

coccygiens (IC) en forme d'ailes de mouette s'insérant latéralement sur l'arc tendineux (flèche).

Une atteinte des faisceaux pubo-viscéraux et pubo-rectaux peut se traduire par un aspect aminci avec notamment une asymétrie avec le coté controlatéral et parfois une désinsertion antérieure avec hernie homolatérale du vagin qui n'est plus comprimé (Fig. 7). Cependant, concernant l'asymétrie pour le faisceau pubo-rectal, celle-ci doit être nette car la présence d'un côté gauche plus fin que le côté droit a été décrite comme probablement liée à un artefact de déplacement chimique (32).

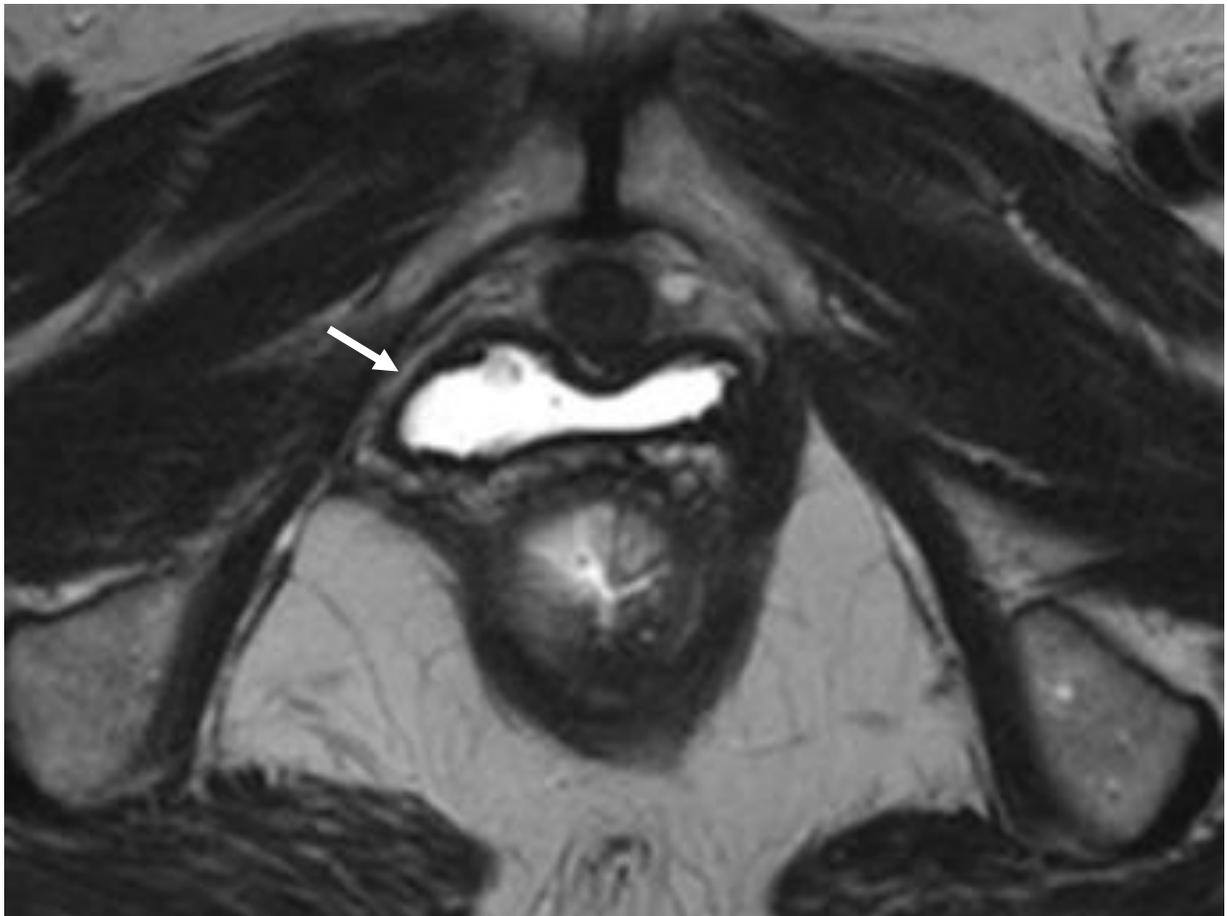


Fig.7. Désinsertion antérieure du faisceau puborectal droit.

La coupe axiale pondérée T2 montre une désinsertion antérieure rétro-pubienne du faisceau pubo-rectal droit, avec atrophie relative en comparaison au côté gauche et hernie homolatérale du vagin (flèche).

Une faiblesse des faisceaux ilio-coccygiens se traduit par un aspect très fin et aplati dans le plan coronal (Fig. 8), une désinsertion en regard de l'arcus tendineux, et une ballonnisation postérieure dans le plan axial (33,34).



Fig. 8. Atrophie du faisceau ilio-coccygien droit.

La coupe coronale pondérée T2 montre une atrophie avec involution lipomateuse du faisceau ilio-coccygien droit (tête de flèche), sans désinsertion en regard de l'arc tendineux (flèche).

A noter un aspect un peu aplati mais une bonne trophicité du faisceau ilio-coccygien gauche (IC).

Des lésions musculaires de l'élevateur sont reconnues dans quelques études comme un facteur pronostique car augmentant le risque de récurrence et pouvant faire privilégier la pose de prothèse plutôt qu'une myorraphie (35,36).

En arrière du muscle élévateur, les muscles ischio-coccygiens ferment le diaphragme musculaire (Fig. 5). Avec l'âge et l'amyotrophie, ces muscles fusionnent et se confondent avec les ligaments ischio-coccygiens.

5.2.2. Supports passifs

5.2.2.1 Le fascia endopelvien

Le fascia endopelvien correspond au moyen de support supérieur des structures pelviennes et forme un feuillet fibreux s'étendant à travers le pelvis, tapissant ainsi le plancher un peu au-dessus du plan du muscle élévateur. Il est constitué par les réflexions du péritoine pariétal associées à des épaissements ligamentaires et recouvre les organes pelviens, les reliant aux muscles et aux os du bassin (37).

Ses différents composants sont nommés selon leur localisation :

- Antérieurement, le fascia endopelvien forme un tissu de support nommé le fascia pubo-cervical, étendu entre le pubis, la vessie et le mur vaginal antérieur. Il s'insère antéro-latéralement sur le fascia de l'arc tendineux, postérieurement sur le col et soutient les faces latérales du vagin sur les parois latérales du pelvis.

- À hauteur du compartiment moyen, le fascia endopelvien relie le col et le vagin aux parois latérales du pelvis via les paracervix et les paravagins. Les ligaments utéro-sacrés soutiennent le tiers supérieur du vagin et l'utérus à partir du fascia pré-sacré. Ces structures permettent leur soutien vers le haut, au-dessus du muscle élévateur de l'anus et vers le sacrum. Ce mécanisme est protecteur car il permet le mouvement du vagin vers la concavité du sacrum, créant un support lors des épisodes d'hyperpression abdominale.

Le support du vagin a été décrit en 3 niveaux par deLancey (38). La portion supérieure (2-3 cm) du vagin, décrite comme le niveau I, est attachée aux parois latérales par les paracervix et les paravagins, correspondant à des renforcements fibreux du fascia endopelvien. Le niveau III correspond à la partie inférieure du vagin, étendue de l'anneau hyménal jusqu'à 2-3 cm au-dessus (vagin périnéal). Le niveau II est compris entre les deux précédents niveaux. Une perte de la forme classique en H du vagin peut témoigner d'une faiblesse des supports du niveau III (Fig. 9). Le niveau II est attaché à l'arc tendineux tandis que le niveau III est directement attaché à ses structures environnantes : antérieurement à l'urètre, postérieurement au péritoine et latéralement sur le muscle élévateur de l'anus. En IRM, une faiblesse des niveaux I et II peut être supposée par une protrusion postérieure des cornes vésicales postérieures et donc avec une perte de la convexité postérieure de la base

vésicale, et / ou par une perte de l'aspect en banane du vagin (parois parallèles d'avant en arrière) avec une augmentation de son diamètre antéro-postérieur et un bombement des fornix (Fig. 9) (39). Cependant, il faut rester prudent sur l'interprétation de ces signes car des anomalies morphologiques du vagin peuvent être observées chez des patientes asymptomatiques. Ainsi, le diagnostic d'une faiblesse des supports du vagin ne peut être établi sur les seules anomalies de forme du vagin (40).

- Postérieurement, le fascia endopelvien forme une couche de support, le fascia recto-vaginal, situé entre la paroi vaginale postérieure et le rectum, attachant la face postérieure du vagin au péritoine et prévenant la protrusion en avant du rectum et l'extrusion vers le bas des anses grêles. Le fascia recto-vaginal forme un diaphragme participant au support des organes pelviens, notamment du compartiment rectal, en association avec les faisceaux ilio-coccygiens fusionnant sur le raphé.

Il s'y associe deux structures épaisses latérales, l'arc tendineux de l'élévateur de l'anus et son fascia tendineux qui sont un important support passif du pelvis. Le fascia pelvien de l'arc tendineux permet l'ancrage latéral de la paroi vaginale antérieure et le support de l'urètre, tandis que l'arc tendineux de l'élévateur de l'anus, bien identifié en IRM dans le plan coronal (Fig. 6), permet le support du muscle élévateur de l'anus.

Il est reconnu que la faiblesse d'un secteur est corrélée à la présence et au degré de prolapsus de l'organe soutenu. Par exemple, une laxité ou un défaut des paracervix, du paravagin et des ligaments utéro-sacrés peut être responsable d'une hystérocèle, un défaut du centre tendineux du périnée et de la cloison recto-vaginale peut être responsable d'une rectocèle (41).

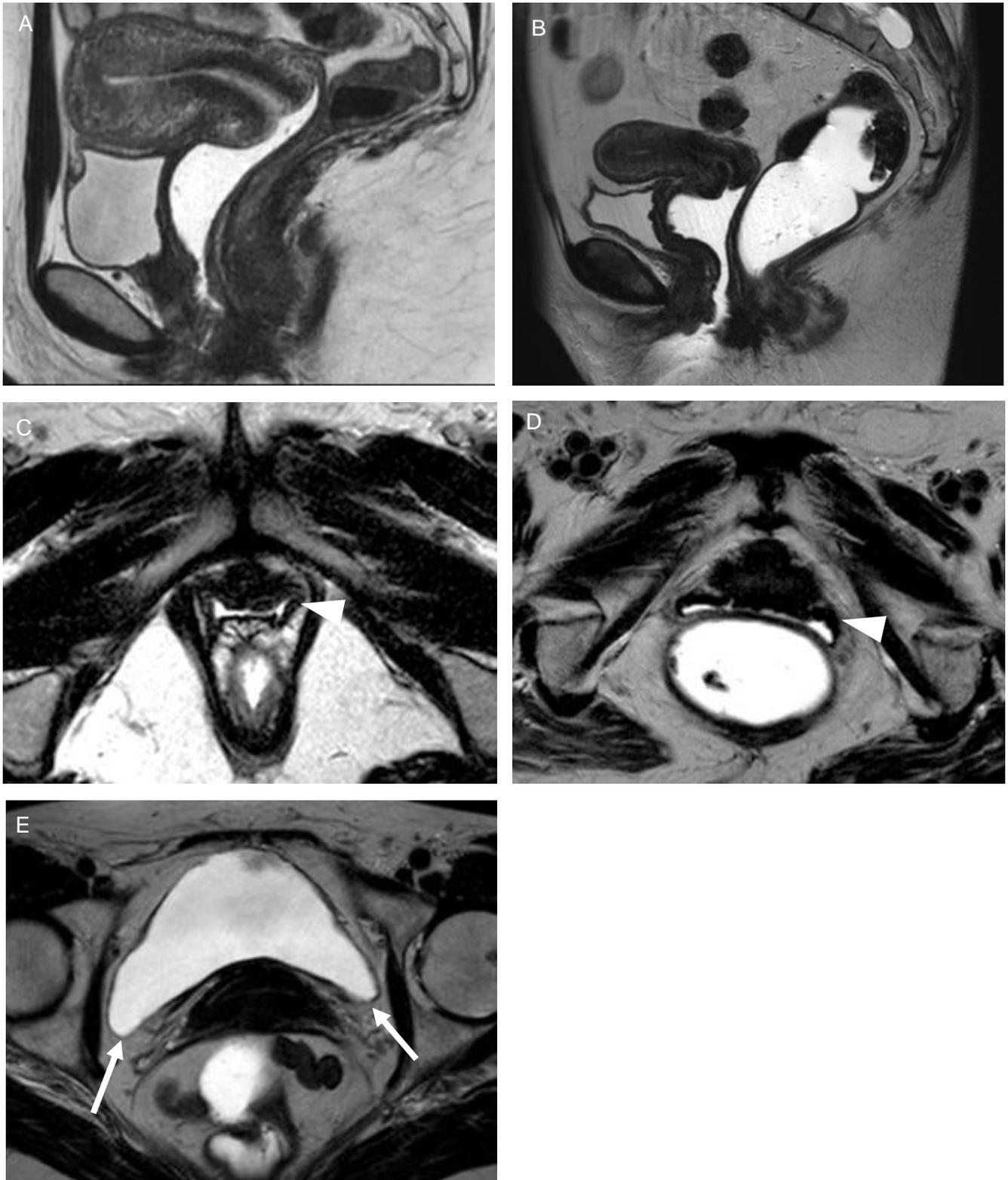


Fig. 9. Faiblesse des fascias de DeLancey.

La coupe sagittale pondérée T2 (A) montre un aspect normal du vagin avec une forme en « banane ».

La coupe sagittale pondérée T2 (B) montre une possible faiblesse du niveau III de DeLancey avec la verticalisation du vagin et un bombement antérieur de sa paroi antéro-supérieure (flèche).

La coupe axiale pondérée T2 (C) montre un aspect normal du tiers inférieur du vagin avec un aspect en H (tête de flèche).

La coupe axiale pondérée T2 (D) montre une possible faiblesse du niveau III de DeLancey avec un aspect aplati du vagin (tête de flèche).

La coupe axiale pondérée T2 (E) montre une possible faiblesse des niveau I et II de DeLancey avec un bombement postérieur des cornes vésicales (flèche).

5.2.2.2 Le diaphragme uro-génito-anal

La partie la plus caudale du plancher pelvien, le diaphragme uro-génito-anal (également appelé membrane périnéale), est essentiellement composé par du tissu conjonctif et par le muscle transverse profond du périnée et se situe juste sous le diaphragme pelvien (42). Il prend la forme d'un losange composé de deux triangles (antérieur et postérieur) dont la base commune est le muscle transverse du périnée. L'apex du triangle antérieur correspond à la symphyse pubienne et ses côtés aux branches ischio-pubiennes. L'apex du triangle postérieur correspond à la pointe du coccyx. L'urètre et le vagin traversent le triangle antérieur, le triangle postérieur est lui traversé par le canal anal.

Entre la fourchette vaginale et le canal anal se trouve le corps périnéal, également appelé centre tendineux du périnée, qui peut également être considéré comme un centre de support passif. Considéré comme une « clef de voute », il correspond à la convergence des fascias / aponévroses, des cloisons et de fibres émanant du sphincter externe de l'anus, du muscle pubo-rectal, des muscles bulbo-caverneux et des muscles transverses superficiel et profond (41). Son altération, parfois après une épisiotomie, peut participer à l'apparition d'une rectocèle basse et / ou d'une péritonéocèle par déficience globale de la cloison recto-vaginale.

5.2.2.3 Les sphincters

L'urètre féminin mesure de 3 à 4 cm de long, dont les deux tiers sont situés au-dessus du muscle élévateur de l'anus. Le sphincter de l'urètre, non visible en IRM, est composé d'un muscle lisse involontaire en continuité avec la vessie, et d'un muscle strié, à contraction volontaire. La trophicité du sphincter strié diminue avec l'âge, ce qui joue un rôle dans l'incontinence.

La jonction ano-rectale est définie par l'angulation entre le rectum et le canal anal, correspondant à l'impression postérieure de la sangle formée par le muscle pubo-rectal et la transition anatomique entre la paroi du bas rectum et le canal anal. Les sphincters anaux forment deux couches cylindriques verticales. Le sphincter interne est un muscle lisse à innervation autonome en continuité avec la couche musculuse du rectum. Sa longueur varie avec le genre et l'âge, mesurant autour de 4 cm, variant de 3 à 5 cm et avec une tendance à être un peu plus court chez les femmes. Le sphincter externe est autour et en arrière, recevant des fibres du faisceau pubo-rectal et partageant des fibres musculaires en avant avec le muscle transverse superficiel du périnée et le centre tendineux. Le sphincter externe mesure en moyenne 2.7 cm de haut chez les hommes, et est significativement plus court chez les femmes d'environ 1.5 cm (43). Un sphincter court est considéré comme un facteur de risque d'incontinence anale. Une interruption musculaire antérieure ou postérieure du sphincter externe peut correspondre à une variante de la normale et non à un défaut musculaire (41). Le diagnostic d'atrophie sphinctérienne est important car reconnu comme un facteur de mauvais pronostic pour la sphinctéroplastie.

L'urètre et l'unité anosphinctérienne sont bien visibles en IRM, apparaissant de bas signal T2 et une étude globale intégrant sa longueur, sa trophicité et la présence de défaut important peut être réalisée (Fig. 10). En revanche, une étude IRM plus avancée, motivée uniquement après un bilan dédié notamment avec une échographie endo-anale, nécessite de réaliser des coupes fines et surtout d'utiliser des antennes endovaginale (40) ou endorectale (44).

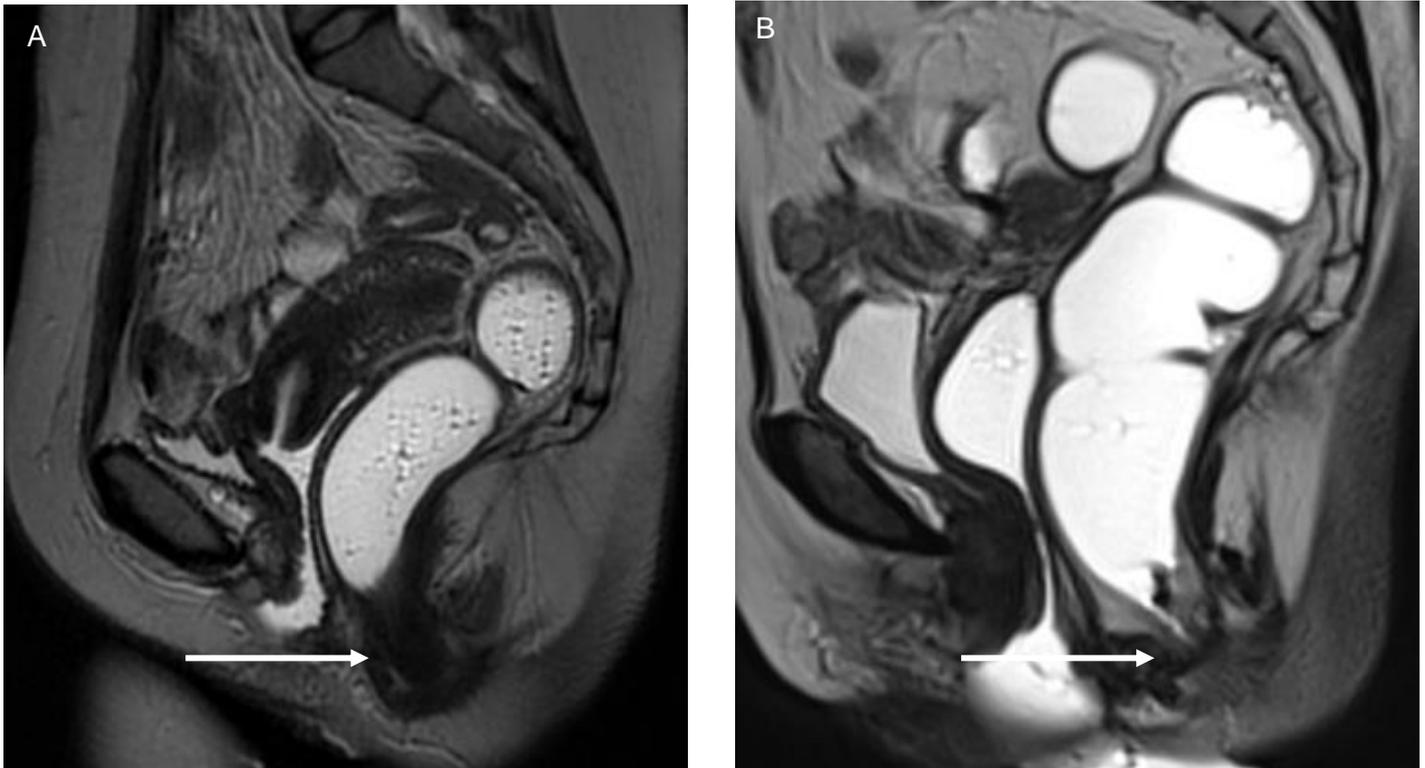


Fig. 10. Aspect normal et pathologique du canal anal.

Coupes sagittales d'une séquence T2 centrée sur le bassin, avec canal anal de longueur diminuée.

La coupe sagittale pondérée T2 (A) montre un canal anal (flèche) de bas signal et de longueur physiologique autour de 3,5 cm.

La coupe sagittale pondérée T2 (B) montre une faiblesse du canal anal qui apparaît en hypersignal (flèche) et court (< 15mm) chez une patiente de 77 ans souffrant d'incontinence anale.

6. RADIO-ANATOMIE DYNAMIQUE NORMALE

6.1 Principes de la biomécanique pelvienne

Chez une femme jeune nullipare, les organes pelviens subissent en permanence d'importantes contraintes liées à l'orthostatisme et aux éventuelles hyperpressions.

Dans ces conditions physiologiques, la position et l'équilibre entre les viscères au sein du petit bassin leur permet de faire face aux contraintes des pressions abdominales et à la nécessité de remplissage de chacun des réservoirs indépendamment les uns des autres. La persistance de l'alignement des 3 caps viscéraux, le maintien du « système de plicature » (tel un accordéon) antéversion (90°) et antéflexion (100 / 120°) utérines, avec un isthme au

centre du pelvis, un col très postérieur se projetant au-dessus du cap anal dans l'axe de poussée et prenant appui sur le raphé ano-coccygien via la paroi vaginale postérieure et un angle vaginal ouvert en arrière (140°) avec un vagin supérieur pelvien proche de l'horizontal (50 / 60°), perpendiculaire à l'axe de poussée, contribuent au maintien de la bonne fonctionnalité.

Les perturbations de cet équilibre provoquent le trouble de la statique pelvienne qui s'exprime sous forme de prolapsus.

Lors de l'effort de contraction ou de retenue fécale et urinaire, les viscères sont attirés vers l'avant et le haut, tractés contre la symphyse, éloignant le col utérin du coccyx, ce qui augmente les angles viscéraux et la plicature et ferme le cap vaginal, empêchant toute descente.

Lors de l'effort de poussée, on note un déplacement en bas et en arrière de la vessie et de l'utérus (sans jamais passer en dessous de la ligne horizontale sous coccygienne), une accentuation des angles viscéraux, une occlusion du tube vaginal plaqué sur le plancher périnéal postérieur, une ascension du périnée postérieur avec occlusion de l'espace vagino-rectal, de la lumière rectale et une occlusion de la fente urogénitale ou hiatus lévatorien. Chez les patientes jeunes, la résultante des forces de pression abdominale se dirige vers le périnée postérieur et le très solide raphé ano-coccygien ou plateau lévatorien ou « butée coccygo-raphélienne », horizontal et donc perpendiculaire à la résultante des forces de poussée (45). Il s'oppose à la descente et au recul du vagin et de l'utérus et épargne donc la zone de faiblesse que constitue la fente urogénitale. Cet équilibre est par ailleurs favorisé par le tonus permanent en position érigée du muscle élévateur, renforcé par une éventuelle contraction volontaire, pour faire face à une augmentation soudaine de pression abdominale.

Chez une femme âgée et / ou présentant des facteurs de risque (ménopause, obésité, traumatismes, chirurgie...), éventuellement associés à des modifications du grand bassin (au-dessus du promontoire) et / ou de la cavité abdominale liés au vieillissement et aux grossesses, tels une hyperlordose lombaire, une antéversion du bassin et surtout un relâchement de la sangle abdominale, avec des accouchements ayant réduit l'antéversion et verticalisé le vagin, on observe la modification d'orientation de la résultante des forces de pression, qui se dirigent alors vers la fente urogénitale (45), après qu'une partie ait été partiellement absorbée par la symphyse et le promontoire (46).

Le plancher pelvien est un diaphragme dynamique compliant, résistif, élastique, « à mémoire », devant, sous réserve de l'absence de lésion irréversible, normalement reprendre sa position après les sollicitations et modifications, telles que l'accouchement.

Toutefois au fur et à mesure des sollicitations successives (constipations, bronchite chronique...) et des évènements de la vie (grossesses et accouchements voie basse principalement), il peut se retrouver défaillant, par lésion musculaire de l'élévateur, tout cela éventuellement aggravé par des épisiotomies et / ou manœuvres instrumentales et / ou désinsertion du système d'amarrage ligamentaire et / ou lésion des structures musculofasciales de soutien. Cela sera responsable d'une baisse du tonus de base avec distension progressive du diaphragme pelvien responsable de prolapsus et / ou d'incontinence.

6.2 Méthodes d'évaluation

La description d'une statique pelvienne normale au repos et en poussée est très difficile étant donné qu'il n'existe que très peu d'études chez des volontaires dites saines, qu'il existe plusieurs systèmes de cotation et surtout qu'une anomalie radiologique n'est généralement pas suffisante pour être interprétée comme pathologique, notamment en l'absence de symptôme associé (5,31). Dans plusieurs études chez des volontaires saines, l'IRM de la statique pelvienne retrouvait des prolapsus pelviens de bas grade, bien que ce soit peu fréquent. Il n'existe ainsi pas de frontière clairement établie entre la mobilité physiologique et celle pathologique, avec notamment des mécanismes compensatoires des structures de soutien qui peuvent expliquer l'absence de symptômes (47).

Malgré tout, il est nécessaire d'avoir une idée de la limite entre le normal et le pathologique pour considérer qu'une mobilité d'un organe est excessive ou avec une « tendance » pathologique à risque de devenir symptomatique.

Une façon de conclure à la normalité d'un examen pourrait être alors de considérer que la mobilité normale des organes se situe dans les grades 0 ou 1 des systèmes de cotations.

6.2.1 Cotations cliniques

La classification la plus utilisée est celle de Baden et Walker, proposée en 1972 (48), suffisante en pratique clinique courante car très simple et reproductible. Celle-ci évalue le prolapsus d'un organe en 3 stades : le stade 1 lorsque le prolapsus est localisé en intravaginal sans atteindre la vulve à mi-chemin entre sa position normale et l'hymen, le stade 2 lorsque celui-ci est à mi-hauteur du vagin ou jusqu'à la vulve atteignant l'hymen avec protrusion de moins de 1 cm, et le stade 3 lorsque le prolapsus s'exteriorise au-delà de l'hymen. Le stade 4 avec une extériorisation maximale ou éversion n'est actuellement plus utilisé.

La classification POP-Q (Pelvic Organ Prolapse-Quantification) est plus récente, mais relativement peu utilisée en pratique clinique bien que recommandée par l'International Continence Society en 1996 (49). Celle-ci est en effet plus compliquée et plutôt réservée aux études cliniques. Elle consiste d'une part à mesurer la distance au-dessus ou au-dessous du repère hyménéal des points vaginaux antérieurs et postérieurs, le col utérin ou du fond vaginal et du cul-de-sac postérieur, et d'autre part à mesurer la longueur du hiatus génital, la longueur du centre tendineux du périnée et la longueur totale du vagin.

6.2.2 Cotations radiologiques

Depuis le début des années 1990 et le développement de l'IRM de la statique pelvienne, plusieurs lignes de référence ont été proposées par différentes équipes (Fig. 11).

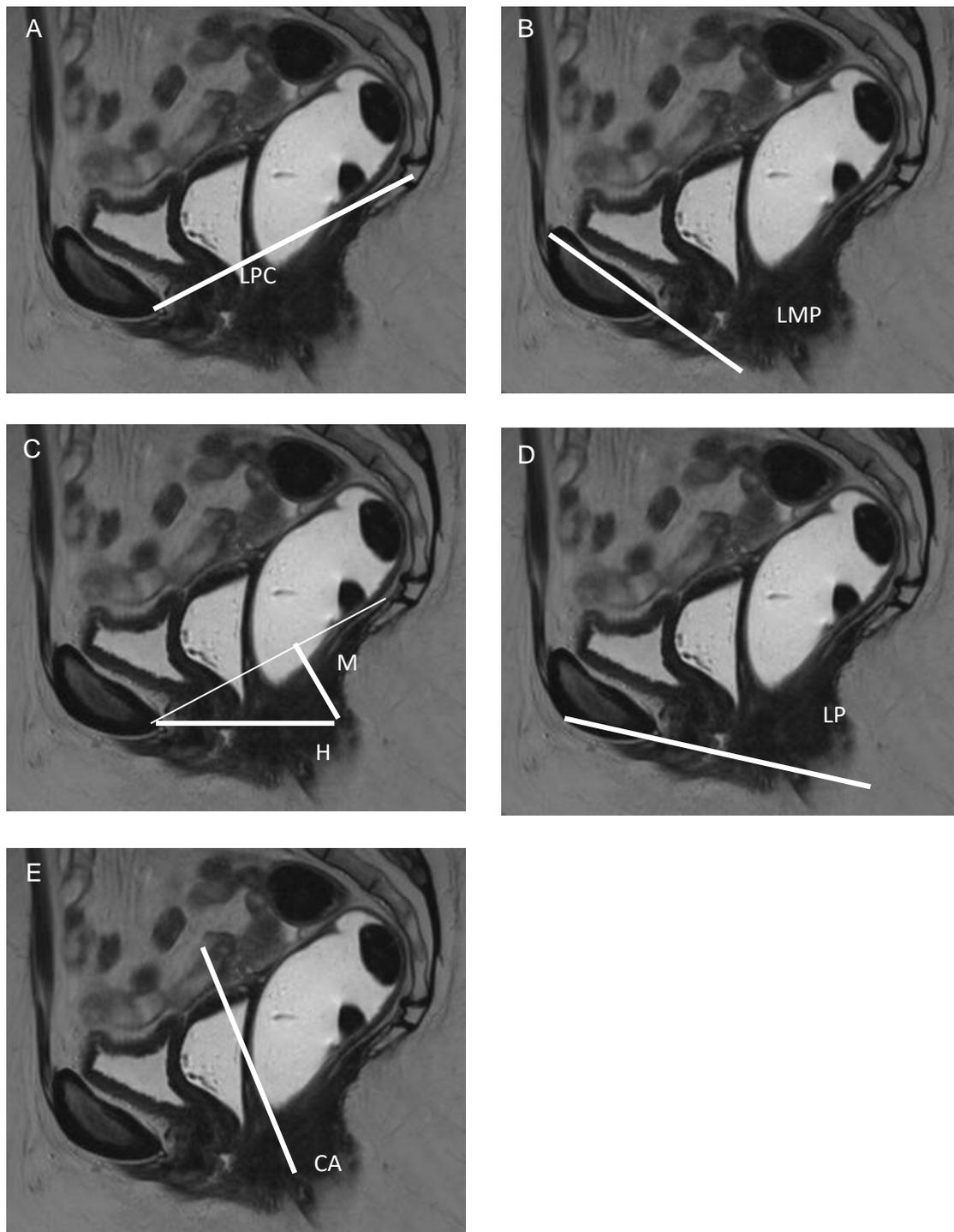


Fig. 11. Lignes de références en IRM de la statique pelvienne.

Les différentes coupes sagittales pondérées T2 chez cette même patiente montrent en (A) la ligne pubo-coccygienne (LPC), en (B) la ligne médio-pubienne (LPM), en (C) le système HMO avec la ligne H (H) et la ligne M (M), en (D) la ligne périnéale (LP) et en (E) la ligne passant par la paroi antérieure du canal anal (CA), permettant uniquement d'évaluer les rectocèles antérieures.

6.2.2.1 Lignes de référence avec repères osseux fixes

La ligne pubo-coccygienne (LPC), décrite par Yang et coll en 1991, est l'une des premières établies et est toujours la plus utilisée en pratique courante (4,31). Elle est tracée de la pointe inférieure du pubis à la dernière articulation coccygienne visible, moins mobile que la pointe sur une coupe sagittale médiane (5), correspondant ainsi pour les auteurs au plan périnéal profond constitué par le muscle élévateur de l'anus (10,39,47,50,51). Certains auteurs préfèrent faire passer la ligne à la jonction sacro-coccygienne pour s'affranchir des variantes en nombre de pièces et de la possible mobilité du coccyx en poussée. Chaque structure pelvienne présente un point de référence mesuré au repos puis en poussée maximale par rapport à la LPC (4) : le repère postéro-inférieur de la base vésicale, le repère antéro-inférieur du col (ou l'apex vaginal postéro-supérieur chez les patientes aux antécédents d'hystérectomie) et le repère de la jonction ano-rectale (8,52). Les distances sont mesurées par rapport à la projection perpendiculaire sur la LPC au repos puis en poussée maximale. Il est conseillé de rapporter les différences entre les mesures au repos et en contraction maximale (4). Des grades de sévérité du prolapsus sont ainsi définis : absent (< 1 cm), léger (1-3 cm), moyen (4- 6 cm) et sévère (> 6 cm) (24,31,32) (Tab. 2).

Tableau 2 : Evaluation des prolapsus pelviens au moyen de la ligne pubo-coccygienne	
Grade	Distance perpendiculaire à la ligne pubo-coccygienne (cm)
1 (léger)	1- 3
2 (modéré)	3 – 6
3 (sévére)	> 6

La ligne médio-pubienne (LMP), introduite par Sing et coll en 2001, correspond au plan théorique hyménéal tiré d'une étude cadavérique, avec donc l'approximation liée à la perte du tonus permanent physiologique (53). Cette ligne est tracée sur une coupe sagittale selon le long axe de la symphyse pubienne (53–55). Les mêmes points de référence des organes

pelviens que pour la LPC sont utilisés et la mesure s'effectue en traçant la perpendiculaire à la LMP par rapport au point de référence de chaque organe (Tab. 3).

Tableau 3 : Evaluation des prolapsus pelviens au moyen de la ligne médio-pubienne	
Grade	Distance perpendiculaire à la médio-pubienne
0	> 3 cm au-dessus (ou LVT* - 2 cm)
1	> 1 à 3 cm au-dessus
2	< 1 cm au-dessus
3	> 1 cm en dessous
4	Eversion complète de l'organe
*LVT : longueur totale du vagin : correspond au grand axe vertical du vagin, du fornix vaginal postérieur à l'introïtus vaginal, mesuré à l'examen clinique ou sur des coupes sagittales médianes. Chez les patientes sans col, la LVT est mesurée du dôme vaginal à l'introïtus.	

6.2.2.2 Système HMO et la ligne périnéale

Le système de mesure HMO, décrit par Comiter et coll et repris par Boyadzhyan et coll (9,56), utilise 2 lignes, H et M, tracées sur des coupes sagittales médianes au repos puis en poussée maximale. La ligne H correspond au diamètre antéro-postérieur du hiatus pubo-rectal (ou lévatorien) et est tracée du bord inférieur de la symphyse pubienne jusqu'à la paroi rectale postérieure, en regard de l'empreinte postérieure dessinée par le muscle pubo-rectal. Cette ligne permet d'évaluer la laxité antéro-postérieure du hiatus pubo-rectal en poussée et est également mobile verticalement avec la descente de repère postérieur. La ligne M, correspondant à la descente de la ligne H, et donc du plancher, est représentée par une ligne verticale tracée perpendiculairement à partir de la LPC, jusqu'à la limite postérieure de la ligne H. L'absence de laxité est considérée lorsque les mesures des lignes H et M ne dépassent pas respectivement 5 et 2 cm en poussée (56) (Tab. 4), avec la réserve que jusqu'à un quart de patientes asymptomatiques peuvent présenter une laxité modérée (57). Le point O représente les mêmes points de référence pour chaque organe que ceux utilisés pour la LPC. Le prolapsus des organes correspond ainsi à une protrusion de ces points O,

lors des efforts de poussées, à travers la ligne H et est mesuré à partir de la perpendiculaire à la ligne H passant par le point O de référence pour chaque compartiment et respecte la même « règles des 3 » qu'avec l'usage de la LPC (4,9) (Tab. 5).

Tableau 4 : Evaluation des troubles de la relaxation au moyen du système HMO en contraction maximale		
Grade	Ligne H (cm)	Ligne M (cm)
0 (normal)	< 6	0 - 2
1 (léger)	6 - 8	2 - 4
2 (modéré)	8 - 10	4 - 6
3 (sévère)	> 10	> 6

Tableau 5 : Evaluation des prolapsus pelviens au moyen du système HMO en contraction maximale	
Grade	Distance perpendiculaire à la ligne M
0 (absence de prolapsus)	Au-dessus
1 (léger)	0 - 2 cm en dessous
2 (modéré)	2 – 4 cm en dessous
3 (sévère)	> 4 cm en dessous

Pour tenter d'améliorer la correspondance entre l'imagerie et l'examen clinique, Fauconnier et coll ont proposé en 2004 la ligne périnéale, qui correspond au plan hyménéal, pour l'étude de la filière gynécologique. Elle est tracée de la corticale inférieure de la symphyse pubienne jusqu'à l'extrémité inférieure du sphincter externe. Cette ligne, en partie mobile comme la ligne H mais plus basse, apporterait des informations mieux corrélées à l'examen clinique mais apparaît plus difficile à tracer car de repère postérieur plus difficile à identifier (58).

6.2.2.3 Utilisation des lignes en pratique

Il n'existe pas de consensus sur la meilleure méthode à utiliser pour grader les prolapsus pelviens (52), et l'utilisation d'une ligne ou d'une autre dépend des ententes établies entre chaque radiologue et ses propres cliniciens.

Il est reconnu que ces lignes ont des corrélations intra et inter-observateurs satisfaisantes (54), mais en revanche leurs corrélations aux données et aux repères cliniques sont souvent mauvaises et variables d'un organe à l'autre (52,55,58,59).

Les lignes LPC et LMP, utilisant des repères osseux fixes, ne permettent pas de distinguer, lors des efforts de poussées, la part de descente d'un organe au sein du pelvis lié à la laxité du plancher pelvien de celle liée à sa protrusion dans la paroi vaginale. Il s'agit de deux mécanismes physiopathologiques fortement intriqués mais différents. La descente du plancher avec un axe de descente vertical dépend surtout d'une faiblesse musculaire et / ou neuropathique et d'une laxité des tissus. La descente d'un organe par sa protrusion dans le vagin, avec un mouvement rotatoire, dépend plus particulièrement d'une faiblesse des cloisons intervaginales et des parois de l'organe prolabé. Un trouble de la relaxation peut s'accompagner ou non d'un prolapsus d'organe, avec bien souvent un périnée descendant sans qu'aucun des organes ne fassent de saillie dans le vagin (31). A l'inverse, certaines patientes jeunes présentent des prolapsus sévères sans aucune descente du plancher, qui reste très tonique. La discordance avec l'examen clinique est ainsi d'autant plus importante que les classifications cliniques utilisent le repère de l'hymen qui, lui, suit la descente du plancher pelvien et ne sert de repère que pour évaluer le prolapsus de l'organe au sein de la paroi vaginale. La LPC est ainsi critiquée pour sa faible pertinence clinique (52), de même que la LMP, bien que moins imparfaite du fait de son trajet plus descendant, minimisant la laxité du plancher (52,55,58).

Le système HMO présenterait en revanche une meilleure corrélation avec la clinique, car permettant de différencier d'une part la laxité du hiatus pubo-rectal avec la ligne H et la laxité du plancher pelvien avec la ligne M, traduisant les faiblesses des soutiens actifs et passifs (56,60) et d'autre part le prolapsus d'un organe avec la descente des points O par rapport à la ligne H qui descend en suivant la projection du muscle pubo-rectal, bien qu'avec un point fixe osseux antérieur (10).

En pratique, la multiplication de ces lignes complexifie l'approche de la statique pelvienne qui doit rester simple. En accord avec la classification de Baden et Walker (48), le radiologue doit privilégier une approche radio-clinique intégrée au contexte plutôt qu'une approche métrique. L'évaluation des prolapsus gynécologiques repose alors avant tout sur le

référentiel clinique, qui tient compte du vagin et de l'orifice vaginal, à défaut de voir les reliquats hyménéaux en IRM, et ne peut être complétée par l'utilisation des systèmes de cotation qu'en cas de doute ou pour conforter l'analyse. L'utilisation de la LPC, avec ses deux repères osseux fixes, semble surtout utile pour étudier la descente du plancher pelvien et non les prolapsus d'organe, sur le même principe que la ligne M proposée dans le système HMO.

6.2.2.4 Cas particulier de la rectocèle

La rectocèle antérieure, définie par le bombement antérieur de la paroi rectale, est appréciée par rapport à une ligne tracée dans la continuité de la paroi antérieure du canal anal. Son importance est évaluée sur sa profondeur avec 3 grades de sévérité proposés : grade 1 normal en dessous de 2 cm, grade 2 modéré : de 2 à 4 cm et grade 3 sévère au-delà de 4 cm (61) (Tab. 6). Une rectocèle de moins de 2 cm est physiologique et témoigne notamment d'une poussée de qualité car présente chez des patientes volontaires et chez 78 à 99% des femmes asymptomatiques ayant eu au moins une grossesse (49,62). Certains auteurs ont même proposé de positiver le diagnostic de rectocèle avec une mesure au-delà de 3 cm afin d'éviter les faux positifs (63).

Le caractère rétentionniste de la rectocèle avec la persistance de gel d'échographie et / ou d'air est en revanche pathologique et à bien rechercher.

Tableau 6 : Evaluation des rectocèles antérieures	
Grade	Distance perpendiculaire à la ligne passant par la paroi antérieure du canal anal
Physiologique	< 2 cm
Modéré	2 – 4 cm
Sévère	> 4 cm

6.2.3 Mesures bio morphométriques

Une autre approche descriptive quantitative utilisée par certains auteurs consiste en des mesures bio-morphométriques, essentiellement héritées des mesures faites en colpocystodéfécographie. Ces valeurs sont peu utilisées en pratique car contraignantes avec le calcul d'angles, peu reproductibles du fait d'une grande variabilité anatomique (morphotype) et dynamique inter-individuelle et peu fiables car indexées sur la transposition des valeurs de colpocystodéfécographie, qui est réalisée en position assise, à la position en décubitus dorsal.

Cependant, certaines mesures sont encore proposées par certains auteurs, étant plus utiles dans leur valeur différentielle entre le repos et les poussées que dans leur valeur absolue :

- En situation physiologique, l'extrémité supérieure des faisceaux ilio-coccygiens est parallèle à la LPC sur des acquisitions sagittales médianes, même en contraction maximale (64). Une inclinaison caudale de plus de 10° lors des efforts de poussée par rapport à l'angle obtenu au repos est retenu pour certains comme un indicateur de laxité du plancher pelvien (33).

- L'aire du hiatus urogénital est mesurée à 5.4 cm^2 chez les patientes volontaires et augmente proportionnellement au grade chez les patientes présentant un prolapsus d'organe (grade 1 : 7.3 cm^2 , grade 2 : 8.3 cm^2 , grade 3 : 11 cm^2). Également, l'augmentation de l'aire du hiatus est corrélée à une augmentation significative du diamètre antéro-postérieur du hiatus, de façon moindre pour le diamètre transverse, et ne semble pas liée à la trophicité du centre tendineux du périnée, mais plutôt aux lésions des faisceaux pubo-viscéraux et pubo-rectaux (65).

- L'axe de l'urètre apparaît vertical sur les acquisitions sagittales médianes, au repos comme en poussée maximale. Une angulation antérieure de plus de 30° avec horizontalisation observée sur les acquisitions sagittales durant les efforts de poussées par rapport à son axe au repos et une descente supérieure à 20 mm du col vésical par rapport à sa position de repos sont en faveur d'une hypermobilité urétrale, mais dont le diagnostic reste clinique et uro-dynamique (31).

- L'angle ano-rectal est défini par l'angle mesuré entre la paroi postérieure du rectum et l'axe central du canal anal. Il mesure normalement entre 108 et 127° au repos. Il diminue d'environ 15° durant la contraction et augmente d'environ 15° à 25° durant les efforts de poussée et la défécation (17,51,66) (Fig. 12). Cet angle représente la fonction des faisceaux pubo-rectaux (4). Néanmoins, ces valeurs sont discutables (67), la paroi rectale postérieure

pouvant se déformer de façon variable durant la défécation. Pour cette raison, l'angle formé par l'extrémité postéro-supérieure des faisceaux ilio-coccygiens (le raphé ano-coccygien) et le canal anal est préférentiellement mesuré par certains auteurs ; les valeurs absolues des angles importent moins que la modification de l'angle (s'ouvrant lors de la défécation ou se fermant lors de la contraction) (5).

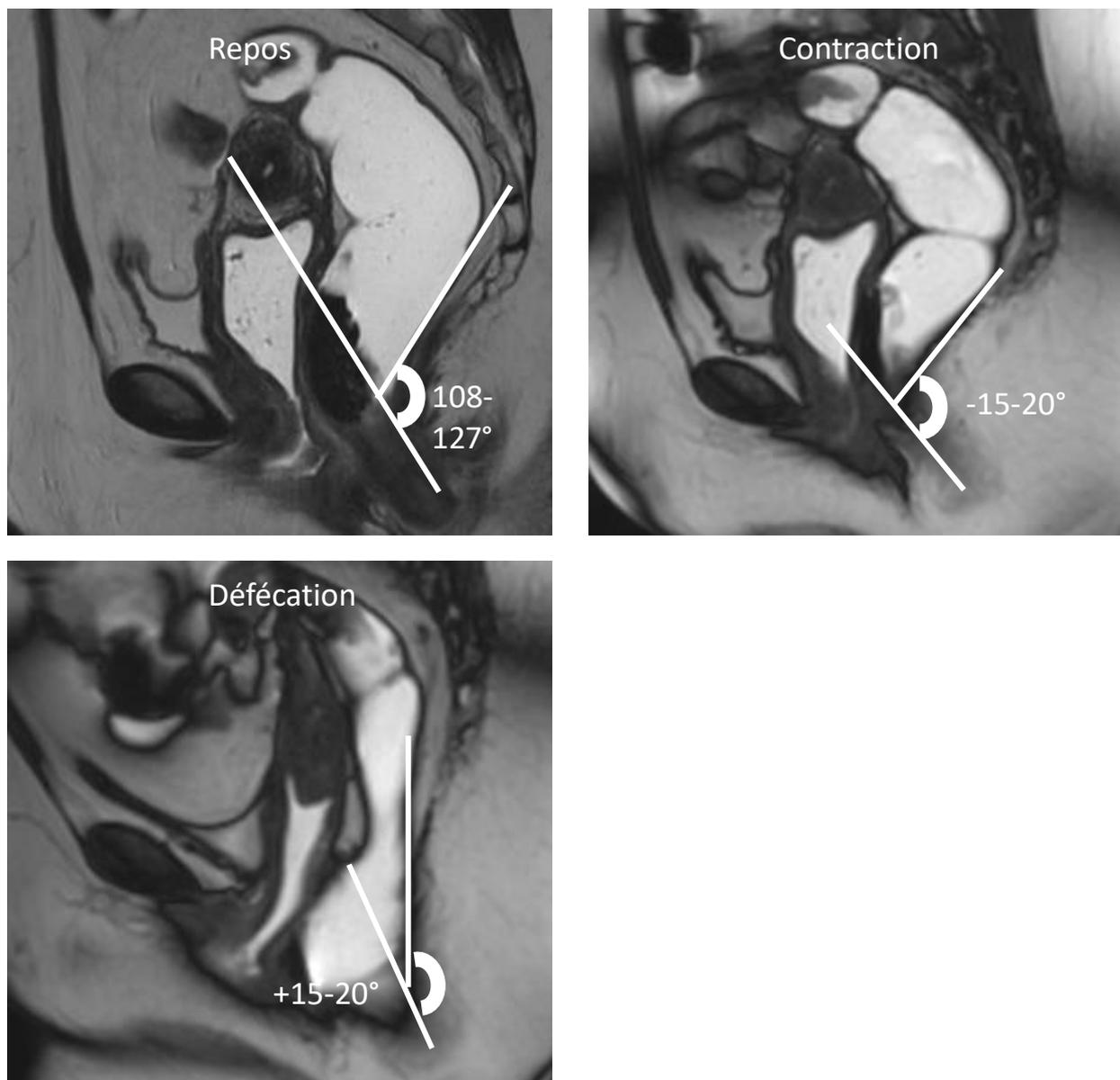


Fig. 12. Angle ano-rectal.

Coupes sagittales médianes mettant en évidence un angle ano-rectal normal chez une femme volontaire saine, au repos, durant la contraction et durant la défécation. L'angle ano-rectal est mesuré entre 2 lignes, l'une passant par l'axe central du canal anal et la 2ème passant par la paroi postérieure du rectum.

6.3 Miction normale

Une dynamique mictionnelle correcte nécessite à la fois une continence urinaire et une capacité mictionnelle.

La miction est volontaire et nécessite un relâchement des muscles du périnée ou « effet facilitateur ». La qualité mictionnelle est améliorée par une contraction des muscles abdominaux et du diaphragme, permettant l'augmentation de la pression au sein de l'enceinte abdominale.

Le sphincter strié intervient dans la miction volontaire et dans l'interruption volontaire du jet. Le sphincter lisse est également impliqué dans le contrôle volontaire de la via des circuits neurologiques réflexes.

La continence est sous la dépendance conjointe de la compliance vésicale, du col et du sphincter lisse (continence passive) et du sphincter strié (continence à l'effort et d'urgence, « verrou de sécurité »).

Cette continence d'effort est possible grâce au support urétral, formé par le tissu conjonctif renforcé par les structures musculo-faciales, le muscle élévateur, le vagin périnéal et l'aponévrose pelvienne, formant le plancher urétral ou « hamac sous urétral » (niveau III de DeLancey), mais est également liée à la suspension active des ligaments pubo-urétraux.

Lors de la miction, on observe donc successivement : la contraction du réservoir vésical, l'ouverture du col, la verticalisation de la paroi vésicale postérieure avec effacement de l'angle uréthro-vésico-prostatique et le remplissage progressif de l'urètre qui reste de calibre harmonieux, avec toutefois un urètre postérieur plus large donnant un aspect en « tronc de cône », sans effacement complet des deux lèvres du col.

Cet aspect est très bien étudié en cystographie mictionnelle, voire en échographie périnéale ou introïtale. On peut beaucoup plus difficilement et surtout plus rarement l'observer en IRM, lorsqu'une miction est obtenue.

6.4 Défécation normale

L'effort de défécation relève d'un mécanisme physiologique plus compliqué qu'on ne peut le croire. Il nécessite d'être assimilé et parfois d'être réappris.

L'évacuation rectale requiert la coordination entre le système nerveux somatique et autonome pour la coordination et le fonctionnement des muscles lisses et striés. Au repos, la continence anorectale est essentiellement permise par les sphincters en contraction permanente involontaire.

La descente du plancher pelvien, qui se définit par la descente de la jonction ano-rectale, est le mouvement initial de la défécation, entraînant et suivie d'une ouverture de l'angle ano-rectal avec effacement de l'empreinte postérieure du muscle pubo-rectal puis avec un raccourcissement du canal anal. Le canal anal s'ouvre alors, permettant la vidange du rectum. Quand le canal est complètement dilaté, la vidange rectale est alors optimale.

Un bombement de la paroi rectale antérieure est normal, comme déjà discuté, participant à l'évacuation des selles et ne doit donc pas être considéré comme significatif à moins de 2 cm, et pour certains à moins de 3 cm. La présence d'une invagination rectale restant intrarectale est une observation fréquente, présente jusqu'à 80% des patientes dans la population asymptomatique (41,55,67), et est ainsi à considérer comme normale si non obstructive, pouvant notamment participer à la bonne vidange rectale. La paroi postérieure du rectum se déforme de façon variable entre les poussées et leur intensité. Elle est généralement concave voire rectiligne, et un bombement postérieur est à considérer comme anormal, pouvant faire rechercher notamment un asynchronisme. Une vidange du rectum, définie par l'évacuation de plus de deux tiers de son contenu, est considérée comme normale lorsqu'elle est obtenue en moins de 30 secondes (6).

7. CONCLUSION

Les troubles de la statique pelvienne sont fréquents, de moins en moins sous diagnostiqués, mais dont l'augmentation de l'incidence en fait un réel problème de santé publique. Leur prise en charge se doit d'être multidisciplinaire, reposant sur la clinique, des explorations fonctionnelles et morphologiques. Depuis les années 1990, l'imagerie par résonance magnétique de la statique pelvienne est devenue l'un des examens de référence pour aider à la décision thérapeutique. Il s'agit d'un examen spécifique qui nécessite une information orientée et une préparation bienveillante de la patiente dont la coopération est primordiale. Le protocole dédié dure entre 15 et 20 minutes avec un temps d'opacification

vaginale et rectale, des séquences morphologiques statiques dans les 3 plans puis dynamiques en monocoupe sagittale. Des efforts de retenue, puis de poussées d'abord modérées puis intenses sont demandées, nécessitant une formation par le radiologue du manipulateur qui réalise et « monitore » l'examen. Des séquences optionnelles morphologiques en 3D T2 ou en coupes fines en 2D T2 et dynamiques dans les plans coronal et / ou axial peuvent être rajoutées en fonction du contexte clinique. La description d'une position au repos et d'une mobilité normale de repères anatomiques est difficile étant donné l'absence de frontière clairement établie entre la mobilité physiologique et celle pathologique. Il est cependant nécessaire de connaître ces repères anatomiques et les systèmes de cotations pour savoir estimer, en lien avec la clinique, la limite entre le normal et le pathologique. L'objectif est ainsi d'éviter un sur-diagnostic avec un diagnostic radio-clinique intégré au contexte et d'arriver ainsi à préciser qu'une mobilité d'un organe est excessive ou avec une « tendance » pathologique à risque de devenir symptomatique.

Le Président de la thèse,

Nom et Prénom du Président

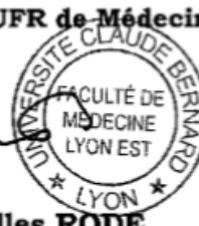
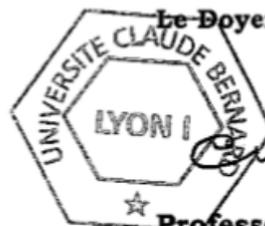
Signature

Pierre-Jean Valette

Vu :

Pour Le Président de l'Université

Le Doyen de l'UFR de Médecine Lyon Est



Professeur Gilles RODE

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le **04 SEP. 2018**

8. BIBLIOGRAPHIE

1. Sung VW, Hampton BS. Epidemiology of pelvic floor dysfunction. *Obstet Gynecol Clin North Am.* sept 2009;36(3):421-43.
2. Olsen AL, Smith VJ, Bergstrom JO, Colling JC, Clark AL. Epidemiology of surgically managed pelvic organ prolapse and urinary incontinence. *Obstet Gynecol.* avr 1997;89(4):501-6.
3. DeLancey JOL. The hidden epidemic of pelvic floor dysfunction: achievable goals for improved prevention and treatment. *Am J Obstet Gynecol.* mai 2005;192(5):1488-95.
4. El Sayed RF, Alt CD, Maccioni F, Meissnitzer M, Masselli G, Manganaro L, et al. Magnetic resonance imaging of pelvic floor dysfunction - joint recommendations of the ESUR and ESGAR Pelvic Floor Working Group. *Eur Radiol.* 2017;27(5):2067-85.
5. Khatri G, de Leon AD, Lockhart ME. MR Imaging of the Pelvic Floor. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* août 2017;25(3):457-80.
6. Maglinte DDT, Bartram CI, Hale DA, Park J, Kohli MD, Robb BW, et al. Functional imaging of the pelvic floor. *Radiology.* janv 2011;258(1):23-39.
7. Maglinte DDT, Hale DS, Sandrasegaran K. Comparison between dynamic cystocolpoproctography and dynamic pelvic floor MRI: pros and cons: which is the « functional » examination for anorectal and pelvic floor dysfunction? *Abdom Imaging.* oct 2013;38(5):952-73.
8. Kelvin FM, Hale DS, Maglinte DD, Patten BJ, Benson JT. Female pelvic organ prolapse: diagnostic contribution of dynamic cystoproctography and comparison with physical examination. *AJR Am J Roentgenol.* juill 1999;173(1):31-7.
9. Boyadzhyan L, Raman SS, Raz S. Role of static and dynamic MR imaging in surgical pelvic floor dysfunction. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* août 2008;28(4):949-67.
10. Hetzer FH, Andreisek G, Tsagari C, Sahrbacher U, Weishaupt D. MR defecography in patients with fecal incontinence: imaging findings and their effect on surgical management. *Radiology.* août 2006;240(2):449-57.
11. Kelvin FM, Maglinte DD. Dynamic cystoproctography of female pelvic floor defects and their interrelationships. *AJR Am J Roentgenol.* sept 1997;169(3):769-74.
12. El Sayed RF, El Mashed S, Farag A, Morsy MM, Abdel Azim MS. Pelvic floor dysfunction: assessment with combined analysis of static and dynamic MR imaging findings. *Radiology.* août 2008;248(2):518-30.
13. Pannu HK, Scatarige JC, Eng J. Comparison of supine magnetic resonance imaging with and without rectal contrast to fluoroscopic cystocolpoproctography for the diagnosis of pelvic organ prolapse. *J Comput Assist Tomogr.* févr 2009;33(1):125-30.
14. Khatri G, Bailey AA, Bacsu C, Christie AL, Kumar N, Pedrosa I, et al. Influence of rectal gel volume on defecation during dynamic pelvic floor magnetic resonance imaging. *Clin Imaging.* déc 2015;39(6):1027-31.

15. Maccioni F. Functional disorders of the ano-rectal compartment of the pelvic floor: clinical and diagnostic value of dynamic MRI. *Abdom Imaging*. oct 2013;38(5):930-51.
16. Low VH, Ho LM, Freed KS. Vaginal opacification during defecography: direction of vaginal migration aids in diagnosis of pelvic floor pathology. *Abdom Imaging*. déc 1999;24(6):565-8.
17. Mortelet KJ, Fairhurst J. Dynamic MR defecography of the posterior compartment: Indications, techniques and MRI features. *Eur J Radiol*. mars 2007;61(3):462-72.
18. Law YM, Fielding JR. MRI of pelvic floor dysfunction: review. *AJR Am J Roentgenol*. déc 2008;191(6 Suppl):S45-53.
19. Tumbarello JA, Hsu Y, Lewicky-Gaupp C, Rohrer S, DeLancey JOL. Do repetitive Valsalva maneuvers change maximum prolapse on dynamic MRI? *Int Urogynecology J*. oct 2010;21(10):1247-51.
20. Rouanet JP, Mares P, Courtieu C, Maubon A. [Static and dynamic MRI of the normal and pathological female pelvic floor]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. mai 2000;29(3):237-41.
21. Maubon A, Aubard Y, Berkane V, Camezind-Vidal M-A, Marès P, Rouanet JP. Magnetic resonance imaging of the pelvic floor. *Abdom Imaging*. avr 2003;28(2):217-25.
22. Lapray J-F, Costa P, Delmas V, Haab F. [The role of medical imaging in the exploration of pelvic floor disorders]. *Progres En Urol J Assoc Francaise Urol Soc Francaise Urol*. déc 2009;19(13):953-69.
23. DeLancey JOL, Morgan DM, Fenner DE, Kearney R, Guire K, Miller JM, et al. Comparison of levator ani muscle defects and function in women with and without pelvic organ prolapse. *Obstet Gynecol*. févr 2007;109(2 Pt 1):295-302.
24. Nyangoh Timoh K, Bessede T, Zaitouna M, Peschaud F, Chevallier J-M, Fauconnier A, et al. [Anatomy of the levator ani muscle and implications for obstetrics and gynaecology]. *Gynecol Obstet Fertil*. janv 2015;43(1):84-90.
25. Kearney R, Sawhney R, DeLancey JOL. Levator ani muscle anatomy evaluated by origin-insertion pairs. *Obstet Gynecol*. juill 2004;104(1):168-73.
26. Singh K, Reid WMN, Berger LA. Magnetic resonance imaging of normal levator ani anatomy and function. *Obstet Gynecol*. mars 2002;99(3):433-8.
27. Lawson JO. Pelvic anatomy. I. Pelvic floor muscles. *Ann R Coll Surg Engl*. mai 1974;54(5):244-52.
28. Margulies RU, Hsu Y, Kearney R, Stein T, Umek WH, DeLancey JOL. Appearance of the levator ani muscle subdivisions in magnetic resonance images. *Obstet Gynecol*. mai 2006;107(5):1064-9.
29. Singh K, Jakab M, Reid WMN, Berger LA, Hoyte L. Three-dimensional magnetic resonance imaging assessment of levator ani morphologic features in different grades of prolapse. *Am J Obstet Gynecol*. avr 2003;188(4):910-5.

30. Tunn R, Delancey JO I, Howard D, Ashton-Miller JA, Quint LE. Anatomic variations in the levator ani muscle, endopelvic fascia, and urethra in nulliparas evaluated by magnetic resonance imaging. *Am J Obstet Gynecol.* janv 2003;188(1):116-21.
31. García del Salto L, de Miguel Criado J, Aguilera del Hoyo LF, Gutiérrez Velasco L, Fraga Rivas P, Manzano Paradela M, et al. MR imaging-based assessment of the female pelvic floor. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* oct 2014;34(5):1417-39.
32. Fielding JR, Dumanli H, Schreyer AG, Okuda S, Gering DT, Zou KH, et al. MR-based three-dimensional modeling of the normal pelvic floor in women: quantification of muscle mass. *AJR Am J Roentgenol.* mars 2000;174(3):657-60.
33. Hoyte L, Schierlitz L, Zou K, Flesh G, Fielding JR. Two- and 3-dimensional MRI comparison of levator ani structure, volume, and integrity in women with stress incontinence and prolapse. *Am J Obstet Gynecol.* juill 2001;185(1):11-9.
34. Piloni V, Fioravanti P, Spazzafumo L, Rossi B. Measurement of the anorectal angle by defecography for the diagnosis of fecal incontinence. *Int J Colorectal Dis.* avr 1999;14(2):131-5.
35. Weemhoff M, Vergeldt TFM, Notten K, Serroyen J, Kampschoer PHNM, Roumen FJME. Avulsion of puborectalis muscle and other risk factors for cystocele recurrence: a 2-year follow-up study. *Int Urogynecology J.* janv 2012;23(1):65-71.
36. Rodrigo N, Wong V, Shek KL, Martin A, Dietz HP. The use of 3-dimensional ultrasound of the pelvic floor to predict recurrence risk after pelvic reconstructive surgery. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* juin 2014;54(3):206-11.
37. Otcenasek M, Baca V, Krofta L, Feyereisl J. Endopelvic fascia in women: shape and relation to parietal pelvic structures. *Obstet Gynecol.* mars 2008;111(3):622-30.
38. DeLancey JO. Correlative study of paraurethral anatomy. *Obstet Gynecol.* juill 1986;68(1):91-7.
39. Fielding JR. Practical MR imaging of female pelvic floor weakness. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* avr 2002;22(2):295-304.
40. Macura KJ. Magnetic resonance imaging of pelvic floor defects in women. *Top Magn Reson Imaging TMRI.* déc 2006;17(6):417-26.
41. Stoker J, Halligan S, Bartram CI. Pelvic floor imaging. *Radiology.* mars 2001;218(3):621-41.
42. Beyersdorff D, Schiemann T, Taupitz M, Kooijman H, Hamm B, Nicolas V. Sectional depiction of the pelvic floor by CT, MR imaging and sheet plastination: computer-aided correlation and 3D model. *Eur Radiol.* 2001;11(4):659-64.
43. Stoker J. Anorectal and pelvic floor anatomy. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2009;23(4):463-75.
44. Rociu E, Stoker J, Zwamborn AW, Laméris JS. Endoanal MR imaging of the anal sphincter in fecal incontinence. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* oct 1999;19 Spec No:S171-177.

45. Kamina P, Chansigaud JP. [Support and suspension of the pelvic viscera in women. Functional and surgical anatomy]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 1988;17(7):835-48.
46. Zacharin RF. Pulsion enterocele: review of functional anatomy of the pelvic floor. *Obstet Gynecol*. févr 1980;55(2):135-40.
47. Goh V, Halligan S, Kaplan G, Healy JC, Bartram CI. Dynamic MR imaging of the pelvic floor in asymptomatic subjects. *AJR Am J Roentgenol*. mars 2000;174(3):661-6.
48. Baden WF, Walker TA. Genesis of the vaginal profile: a correlated classification of vaginal relaxation. *Clin Obstet Gynecol*. déc 1972;15(4):1048-54.
49. Bump RC, Mattiasson A, Bø K, Brubaker LP, DeLancey JO, Klarskov P, et al. The standardization of terminology of female pelvic organ prolapse and pelvic floor dysfunction. *Am J Obstet Gynecol*. juill 1996;175(1):10-7.
50. Yang A, Mostwin JL, Rosenshein NB, Zerhouni EA. Pelvic floor descent in women: dynamic evaluation with fast MR imaging and cinematic display. *Radiology*. avr 1991;179(1):25-33.
51. Healy JC, Halligan S, Reznick RH, Watson S, Bartram CI, Phillips R, et al. Dynamic MR imaging compared with evacuation proctography when evaluating anorectal configuration and pelvic floor movement. *AJR Am J Roentgenol*. sept 1997;169(3):775-9.
52. Lienemann A, Sprenger D, Janssen U, Grosch E, Pellengahr C, Anthuber C. Assessment of pelvic organ descent by use of functional cine-MRI: which reference line should be used? *Neurourol Urodyn*. 2004;23(1):33-7.
53. Singh K, Reid WM, Berger LA. Assessment and grading of pelvic organ prolapse by use of dynamic magnetic resonance imaging. *Am J Obstet Gynecol*. juill 2001;185(1):71-7.
54. Broekhuis SR, Fütterer JJ, Barentsz JO, Vierhout ME, Kluivers KB. A systematic review of clinical studies on dynamic magnetic resonance imaging of pelvic organ prolapse: the use of reference lines and anatomical landmarks. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. juin 2009;20(6):721-9.
55. Woodfield CA, Hampton BS, Sung V, Brody JM. Magnetic resonance imaging of pelvic organ prolapse: comparing pubococcygeal and midpubic lines with clinical staging. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. juin 2009;20(6):695-701.
56. Comiter CV, Vasavada SP, Barbaric ZL, Gousse AE, Raz S. Grading pelvic prolapse and pelvic floor relaxation using dynamic magnetic resonance imaging. *Urology*. sept 1999;54(3):454-7.
57. Shorvon PJ, McHugh S, Diamant NE, Somers S, Stevenson GW. Defecography in normal volunteers: results and implications. *Gut*. déc 1989;30(12):1737-49.
58. Fauconnier A, Zareski E, Abichedid J, Bader G, Falissard B, Fritel X. Dynamic magnetic resonance imaging for grading pelvic organ prolapse according to the International Continence Society classification: which line should be used? *Neurourol Urodyn*. 2008;27(3):191-7.

59. Pannu HK, Scatarige JC, Eng J. MRI diagnosis of pelvic organ prolapse compared with clinical examination. *Acad Radiol.* oct 2011;18(10):1245-51.
60. Barbaric ZL, Marumoto AK, Raz S. Magnetic resonance imaging of the perineum and pelvic floor. *Top Magn Reson Imaging TMRI.* avr 2001;12(2):83-92.
61. Kelvin FM, Maglinte DD, Hornback JA, Benson JT. Pelvic prolapse: assessment with evacuation proctography (defecography). *Radiology.* août 1992;184(2):547-51.
62. Morren GL, Balasingam AG, Wells JE, Hunter AM, Coates RH, Perry RE. Triphasic MRI of pelvic organ descent: sources of measurement error. *Eur J Radiol.* mai 2005;54(2):276-83.
63. Lienemann A, Anthuber C, Baron A, Kohz P, Reiser M. Dynamic MR colpocystorectography assessing pelvic-floor descent. *Eur Radiol.* 1997;7(8):1309-17.
64. Ozasa H, Mori T, Togashi K. Study of uterine prolapse by magnetic resonance imaging: topographical changes involving the levator ani muscle and the vagina. *Gynecol Obstet Invest.* 1992;34(1):43-8.
65. Delancey JO, Hurd WW. Size of the urogenital hiatus in the levator ani muscles in normal women and women with pelvic organ prolapse. *Obstet Gynecol.* mars 1998;91(3):364-8.
66. Fielding JR, Griffiths DJ, Versi E, Mulkern RV, Lee ML, Jolesz FA. MR imaging of pelvic floor continence mechanisms in the supine and sitting positions. *AJR Am J Roentgenol.* déc 1998;171(6):1607-10.
67. Schreyer AG, Paetzel C, Fürst A, Dendl LM, Hutzl E, Müller-Wille R, et al. Dynamic magnetic resonance defecography in 10 asymptomatic volunteers. *World J Gastroenterol.* 14 déc 2012;18(46):6836-42.

Publications par manuscrit :

Chapitre 8 Imagerie de la femme – Gynécologie – Tome 1, M.Bazot, E.Poncelet

Chapitre 37 Gynécological Imaging – P.Rousset

B.Deval, B Parratte. Prolapsus génital : analyse anatomo-clinique et place de l'utérus dans la statique pelvi-périnéale de la femme. Extrait des mises à jour en Gynécologie et Obstétrique. CNGOF Tome XXXI -2007.

Caufriez M. 1989. Thérapies manuelles et instrumentales en urogynécologie Maité éditions. Bruxelles.
Tome II

Jérôme BAILLEUX

Imagerie de la statique pelvienne : techniques et résultats normaux

RESUME

Les troubles de la statique pelvienne sont fréquents, de moins en moins sous diagnostiqués, mais dont l'augmentation de l'incidence en fait un réel problème de santé publique. Leur prise en charge se doit d'être multidisciplinaire, reposant sur la clinique, des explorations fonctionnelles et morphologiques. Depuis les années 1990, l'imagerie par résonance magnétique de la statique pelvienne est devenue l'un des examens de référence pour aider à la décision thérapeutique. Il s'agit d'un examen spécifique qui nécessite une information orientée et une préparation bienveillante de la patiente dont la coopération est primordiale. Le protocole dédié dure entre 15 et 20 minutes avec un temps d'opacification vaginale et rectale, des séquences morphologiques statiques dans les 3 plans puis dynamiques en monocoupe sagittale. Des efforts de retenue, puis de poussées d'abord modérées puis intenses sont demandées, nécessitant une formation par le radiologue du manipulateur qui réalise et « monitore » l'examen. Des séquences optionnelles morphologiques en 3D T2 ou en coupes fines en 2D T2 et dynamiques dans les plans coronal et / ou axial peuvent être rajoutées en fonction du contexte clinique. La description d'une position au repos et d'une mobilité normale de repères anatomiques est difficile étant donné l'absence de frontière clairement établie entre la mobilité physiologique et celle pathologique. Il est cependant nécessaire de connaître ces repères anatomiques et les systèmes de cotations pour savoir estimer, en lien avec la clinique, la limite entre le normal et le pathologique. L'objectif est ainsi d'éviter un sur-diagnostic avec un diagnostic radio-clinique intégré au contexte et d'arriver ainsi à préciser qu'une mobilité d'un organe est excessive ou avec une « tendance » pathologique à risque de devenir symptomatique.

MOTS CLES

IRM de la statique pelvienne – Déféco-IRM – Troubles de la statique pelvienne – Prolapsus d'organe pelvien – Trouble de la laxité du plancher pelvien – Incontinence

JURY

Président : Monsieur le Professeur VALETTE

Membres : Monsieur le Professeur GOLFIER

Monsieur le Professeur ROUVIERE

Monsieur le Professeur ROUSSET

DATE DE SOUTENANCE

17 octobre 2018

ADRESSE POSTALE DE L'AUTEUR

32 rue Louis, 69003 Lyon

VOTRE EMAIL

Jerome.bailleux@chu-lyon.fr