



Chapitre 53

Imagerie des troubles de la statique pelvienne

V. LAURENT

Les troubles de la statique pelvienne sont un problème clinique de plus en plus fréquemment observé, ce qui s'explique par le vieillissement de la population. En effet, l'altération progressive des éléments de soutien du plancher pelvien devient symptomatique avec le temps, affectant isolément un compartiment ou simultanément les compartiments urinaire, génital et/ou digestif. Le mode de révélation est variable et un symptôme peut n'être que le reflet incomplet d'une altération plus complexe qui nécessite une approche multidisciplinaire. L'exploration clinique de cette détérioration des systèmes de soutènement et de suspension des organes pelviens demeure une étape fondamentale [1]. La réalisation d'explorations complémentaires peut s'avérer nécessaire dans leur prise en charge : bilan radiologique et/ou tests urodynamiques en cas d'incontinence urinaire associée. Le bilan radiologique est habituellement réalisé dans un second temps et a deux objectifs principaux : permettre une meilleure définition du type de prolapsus et une analyse plus précise des lésions complexes et, dans d'autres cas, permettre une identification de prolapsus masqués à l'examen clinique ainsi que la recherche et la mise en évidence de pathologies intriquées.

Dans certaines situations cliniques, l'imagerie apporte une aide précieuse, notamment en cas de prolapsus volumineux, car l'examen clinique tend à sous-estimer le niveau du prolapsus et méconnaît dans la majorité des cas les entéroécèles. Dans les situations telles que des patientes multi-opérées, en récurrence de prolapsus ou chez les sujets obèses, l'imagerie est également indispensable avant toute décision thérapeutique.

Le bilan doit s'astreindre à discerner, d'une part, les facteurs responsables de la symptomatologie, qu'ils soient anatomiques ou fonctionnels et, d'autre part, les éléments pathologiques pelvipéri-néaux patents ou quiescents qui pourraient décompenser du fait d'un éventuel traitement. L'objectif du choix du traitement est de faire disparaître la plainte de la patiente ou, à défaut, de l'améliorer,

sans en créer de nouvelle : un compromis est souvent préférable à une attitude interventionniste aux conséquences non prévisibles.

Deux examens radiologiques permettent l'analyse des troubles de la statique pelvienne avec étude multicompartimentale : la colpocystodéfécographie (CCD) et l'IRM pelvienne statique et dynamique [2], souvent désignée en pratique courante sous le terme de déféco-IRM.

COLPOCYSTODÉFÉCOGRAPHIE

La **défécographie** a été codifiée sur le plan technique et réintroduite en Europe depuis bientôt trois décennies [3, 4]. Elle permet une description précise des différentes anomalies morphologiques de l'ampoule rectale et du canal anal lors de la défécation. Antérieurement, avait été décrite une méthode d'exploration radiologique dynamique de la partie antérieure du plancher pelvien, le **colpocystogramme**, réalisé en position debout, qui permettait l'analyse des anomalies morphologiques et dynamiques des compartiments antérieurs. Pour avoir une vision globale des trois compartiments, on a ensuite proposé de réaliser l'étude simultanée des trois compartiments en combinant le colpocystogramme à la défécographie, toujours en orthostatisme (station assise) et en radiographie par projection.

La **colpocystodéfécographie (CCD)** comporte trois phases : une première phase cystographique, une deuxième phase proctographique et une troisième phase après évacuation vésicale et rectale maximale. Pour cela, toutes les filières urinaire, gynécologique et digestive sont opacifiées. Cette exploration nécessite des explications claires des différentes phases, une bonne coopération de la patiente et le respect de son intimité dans la préparation comme dans la réalisation de l'examen.

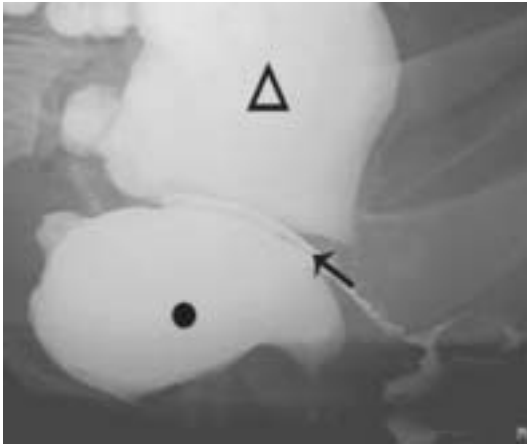


Figure 53-1 Colpocystodéfécographie. Opacification des différents compartiments : vessie (triangle), vagin (flèche noire), rectum (rond)

PRÉPARATION (Figure 53-1)

Afin d'opacifier les anses grêles, 500 ml à 1 l de produit de contraste baryté sont ingérés 1 heure et demi à 2 heures avant le début de l'examen.

L'opacification de la vessie est obtenue par voie rétrograde avec mise en place d'une sonde urinaire ; deux clichés dynamiques de profil et en position debout avec une vessie peu remplie, en position de repos puis en poussée, sont effectués. Après réplétion vésicale complète, des clichés mictionnels sont effectués en position assise physiologique sur une chaise avec réceptacle. Une infection urinaire est une contre-indication à la réalisation de cet examen.

Le rectum est opacifié à l'aide d'un mélange radio-opaque constitué de baryte épaissie par adjonction de fécule de pomme de terre et refroidissement pendant plusieurs heures. La consistance de la

pâte barytée ainsi obtenue est proche de celle des matières fécales et l'évacuation du contenu rectal proche de celle intervenant dans les conditions physiologiques.

Le vagin est également opacifié avec un produit de contraste radio-opaque.

DÉROULEMENT DE L'EXAMEN

La patiente est installée en position assise sur une chaise avec réceptacle et des clichés sont obtenus au repos, en retenue, puis en poussée maximale. Les efforts de poussée abdominale sont enregistrés lors de la défécation.

Les clichés radiologiques sont réalisés avant évacuation au repos, avec contraction volontaire des releveurs, en cours d'évacuation rectale, en fin de poussée d'évacuation et lors du retour au repos après évacuation.

Le cliché qui permet la meilleure analyse de ces variations morphologiques est le cliché d'évacuation en fin de poussée car ce n'est qu'en fin d'évacuation rectale qu'apparaissent les principales anomalies (rectocèles et intussusceptions rectales internes).

BASES D'INTERPRÉTATION

À chacun de ces différents temps, on analyse les variations morphologiques et les positions respectives des différents organes opacifiés (Figure 53-2).

Au repos, la région anorectale se projette de profil sur les ischions superposés. La vessie est juste au-dessus du bord inférieur de la symphyse pubienne. Le canal anal repérable grâce à la muco-graphie de ses plis est fermé. Le vagin suit la courbure antérieure de l'ampoule rectale, il n'en est séparé que par un espace étroit.

La contraction des releveurs déplace en haut et en avant la jonction anorectale. En poussée-évacuation, on observe une descente de la jonction anorectale dont le déplacement doit rester inférieur à

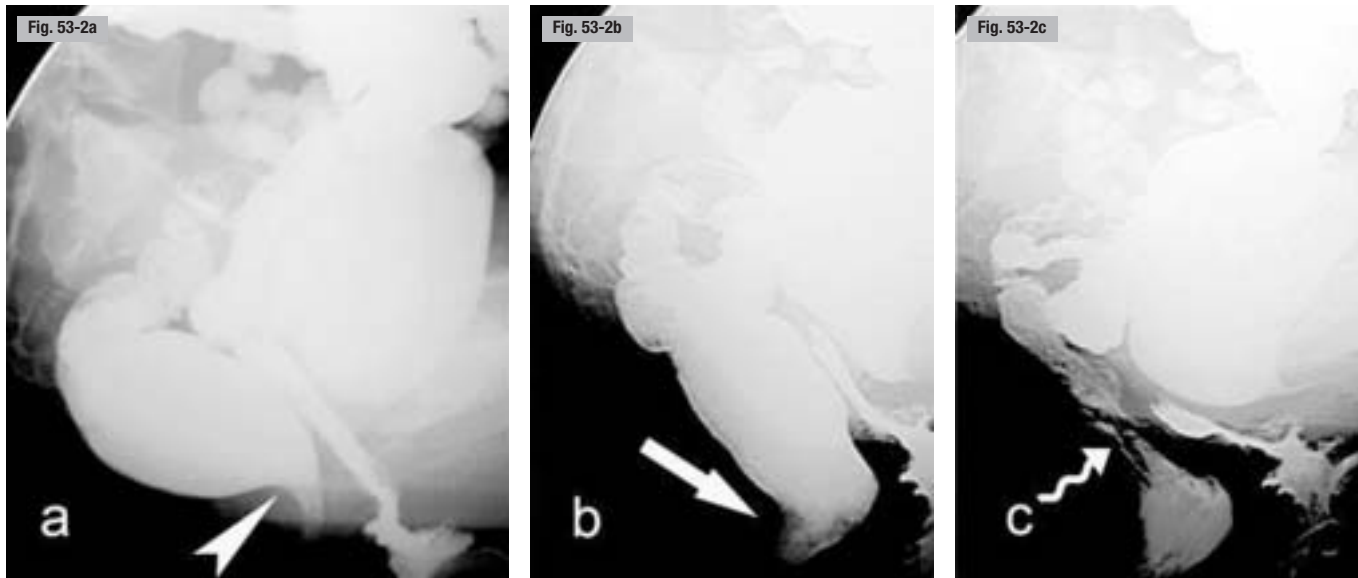


Figure 53-2 Colpocystodéfécographie normale, analyse dynamique (de gauche à droite). a) En contraction : déplacement en haut et en avant de la jonction anorectale (tête de flèche). b) En poussée-évacuation : descente de la jonction anorectale (flèche). Ouverture de l'angle anorectal à 180° associée à un effacement de l'empreinte postérieure du muscle puborectal. c) En fin de poussée : diminution du volume global de l'ampoule rectale (flèche sinusoïdale). Évacuation rectale subtotalaire obtenue en 2 à 3 poussées.

IMAGERIE DES TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE

3 cm. L'angle anorectal s'ouvre à 180° et l'empreinte postérieure de la sangle puborectale s'efface, traduisant le relâchement de ce faisceau musculaire. Le canal anal est court, largement ouvert. Le volume global de l'ampoule rectale diminue de façon harmonieuse et globale, et l'évacuation rectale subtotale doit être obtenue en 2 à 3 poussées ; l'espace rectovaginal reste d'épaisseur constante. L'axe du vagin se rapproche de l'horizontale, la longueur totale du vagin n'est pas modifiée. La base vésicale n'est pas mobile. Au repos après évacuation, la jonction anorectale reprend sa position de départ.

IRM PELVIENNE STATIQUE ET DYNAMIQUE

L'IRM est devenue la technique de référence dans l'exploration morphologique statique et dynamique du pelvis féminin [5, 6]. L'IRM peut aisément individualiser la vessie, le col et le corps de l'utérus en distinguant endomètre et myomètre, les ovaires et le rectum ainsi que les autres structures digestives [7]. Elle a pour avantage d'offrir un champ d'exploration plus large que la CCD, de montrer les rapports des différents compartiments, leur contenu ainsi que les structures musculaires adjacentes et les attaches ligamentaires.

Son principal inconvénient est de devoir être réalisée en décubitus sur les machines actuelles et dans des conditions éloignées de la physiologie puisqu'aucune équipe n'a cherché à modifier la consistance du gel employé pour remplir le rectum, dont la viscosité est faible et l'évacuation facile sans efforts de poussée.

PRÉPARATION

Avant l'examen, la patiente est préparée sur une table d'examen avec déshabillage complet et mise d'une chasuble adaptée pour une exploration en IRM.

Un remplissage rectal est réalisé en général avec du gel d'échographie (300 ml). Ce balisage est bien toléré par les patientes. Le balisage vaginal est possible, mais non indispensable, et son adoption varie selon les équipes. La patiente peut le faire elle-même à l'aide d'une seringue et la distension est obtenue avec 10 ml de gel d'échographie. Il n'est pas nécessaire pour cet examen d'être à jeun, ni perfusé. Idéalement, la vessie devrait être en semi-réplétion ; ce dernier point est important car une vessie trop remplie est désagréable pour la patiente et les rapports anatomiques pelviens peuvent

être modifiés. Il n'est pas non plus nécessaire d'opacifier les anses grêles, le contraste naturel du contenu étant suffisant. L'examen doit rester le plus physiologique possible, en évitant une distension trop importante de la vessie ou du rectum qui pourrait limiter, lors des efforts de poussée, l'expression d'un prolapsus de l'étage moyen. Une protection adaptée est placée sous la patiente. Avant l'examen, il est nécessaire d'expliquer à la patiente les manœuvres qui lui seront demandées : contraction, poussée-retenue et évacuation complète du contenu rectal. La patiente doit également être rassurée et mise à l'aise quant à d'éventuelles fuites urinaires ou fécales. Il n'existe pas de contre-indication particulière à cet examen, en dehors de celles de l'IRM (claustrophobie, corps étranger métallique oculaire, pacemaker).

La patiente est ensuite installée dans le tunnel en décubitus, le bassin légèrement surélevé, les jambes repliées.

Certaines équipes proposent de réaliser cet examen sans distension rectale, ni balisage vaginal, mais l'inconvénient essentiel est lié aux difficultés de poussée sur un rectum vide, l'avantage étant le caractère moins invasif de cette technique.

DÉROULEMENT DE L'EXAMEN

L'examen se déroule en deux parties : la première permet d'obtenir des séquences morphologiques et aucune coopération n'est demandée à la patiente, tandis que la seconde correspond à l'étude dynamique de l'exonération, nécessitant alors la coopération de la patiente.

Étude morphologique

Elle s'appuie sur la réalisation de coupes pondérées en T2 en écho de spin rapide (*turbo spin echo*) dans les trois plans de l'espace, sagittal, axial et frontal, sans saturation du signal de la graisse (Figure 53-3).

Les coupes sont peu épaisses (4-5 mm) ; la matrice est la plus élevée possible, de même que le nombre d'excitations, et le champ de vue est limité au pelvis (24 cm) pour obtenir le maximum de résolution spatiale au niveau des images. L'utilisation de l'imagerie parallèle n'est pas indispensable.

Ces séquences permettent une analyse optimale des différents composants du pelvis grâce à l'excellent contraste naturel entre les structures. Elles donnent des informations complémentaires sur les lésions associées pelviennes (utérus, ovaires) (Figure 53-4)

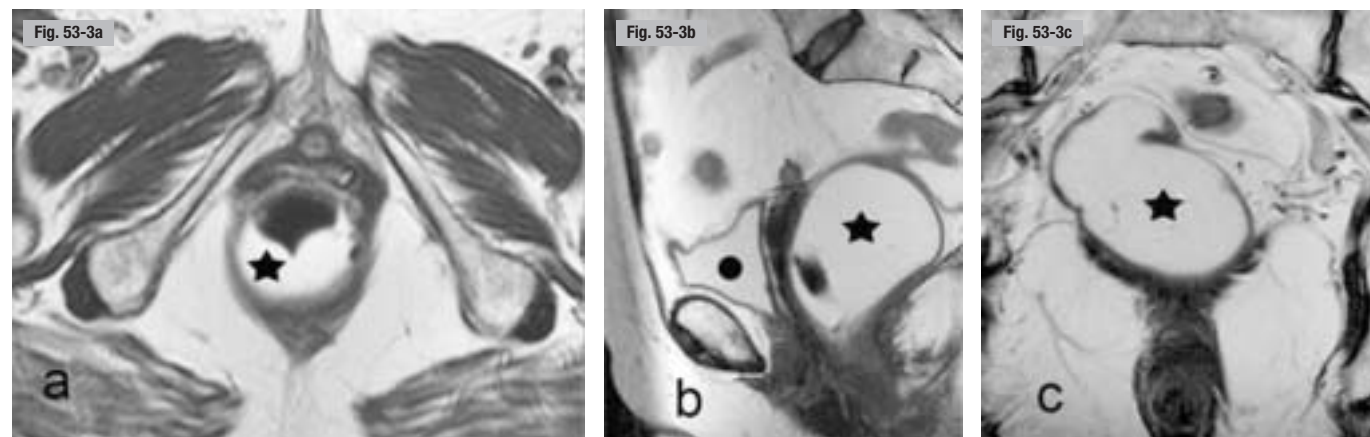
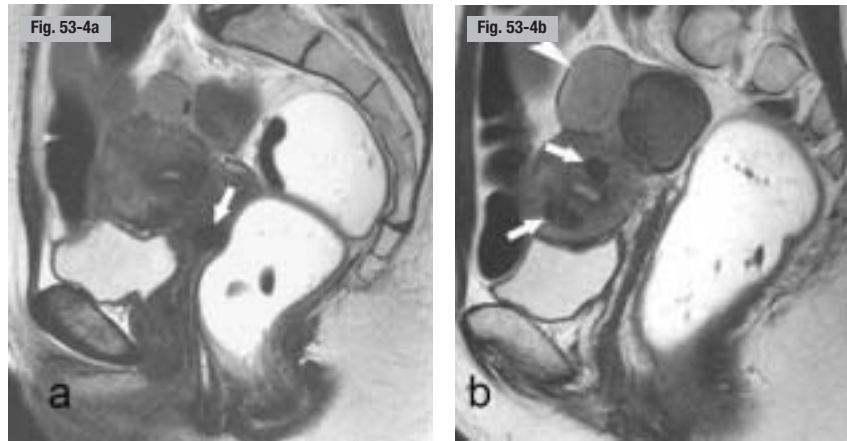


Figure 53-3 IRM pelvienne statique (plan axial [a], sagittal [b] et frontal [c]), séquence en écho de spin rapide T2 (TSE T2) sans saturation du signal de la graisse. Distension de l'ampoule rectale avec du gel d'échographie (étoile). Vessie en semi-réplétion, contraste spontané (rond).

Figure 53-4 IRM pelvienne statique, plan sagittal. Multiples myomes interstitiels utérins (flèches blanches) et kystes ovariens (tête de flèche).



et permettent une évaluation de la qualité des muscles, en particulier du releveur de l'anوس et des attaches ligamentaires (Figure 53-5 et 53-7).

POINTS CLEFS

Exemples de paramètres d'acquisition sur une machine 1,5 T

- ▶ Acquisition dans les trois plans de l'espace : axial, frontal, sagittal.
- ▶ *Fast spin echo T2 (turbo spin echo).*
- ▶ TR : 2 900 ms.
- ▶ TE : 86 ms.
- ▶ BP : 31 kHz.
- ▶ Épaisseur de coupe/incrément : 5 mm/0 mm.
- ▶ Matrice : 256 × 256.
- ▶ N Ex : 6.
- ▶ Bandes de présaturation.
- ▶ FOV : 24 cm.
- ▶ Pas de saturation du signal de la graisse.

Étude dynamique

Afin de réaliser une étude dynamique, il faut à la fois pouvoir bénéficier d'acquisitions courtes, autorisant la réalisation de manœuvres dynamiques, et de séquences offrant un contraste naturel satisfaisant pour distinguer les principales structures anatomiques. Ce compromis peut être obtenu en réalisant des séquences dites à l'état d'équilibre (*steady state free precession* ou SSFP) dont les acronymes sont différents en fonction des constructeurs (TrueFISP, Balanced FFE, Fiesta). Ce sont des séquences en écho de gradient qui offrent un contraste de type T2/T1. Les liquides apparaissent en hypersignal et les parois digestives en hyposignal. Ces séquences ont également la particularité d'avoir une résolution temporelle élevée grâce aux temps de répétition (TR) très courts ; elles permettent ainsi l'analyse dynamique du plancher pelvien et de l'évacuation rectale.

La séquence sagittale est l'incidence de référence dans l'analyse des troubles de la statique pelvienne. L'acquisition d'une coupe de 10 mm d'épaisseur est répétée pendant 70 secondes (obtention de 70 coupes avec les paramètres indiqués ci-dessous). Durant l'acquisition de ces séquences, il est demandé à la patiente une contraction, une poussée-retenue et enfin une évacuation complète de l'ampoule rectale.

Après la réalisation des trois séquences morphologiques, une première acquisition dynamique est obtenue en demandant à la patiente

de contracter au maximum les muscles du périnée et cette étude est faite dans deux plans : sagittal, puis frontal dans l'axe du canal anal. Dans un second temps une manœuvre de poussée retenue est demandée, explorée dans le plan sagittal. Le dernier temps d'exploration correspond à la poussée-évacuation complète du rectum : 4 à 5 poussées-évacuations successives sont demandées à la patiente jusqu'à l'obtention d'une ampoule rectale vide. Une acquisition frontale dans le plan du canal anal est obtenue en poussée maximale ainsi qu'une acquisition dans l'axe de l'ampoule rectale. Une dernière acquisition sagittale est obtenue en fin d'examen en poussée maximale.

L'interprétation de cette exploration n'est possible que si une évacuation complète de l'ampoule rectale a pu être obtenue. L'absence d'évacuation peut masquer une entérocèle ou ne pas révéler une rectocèle antérieure ou une intussusception rectale interne ; cet examen n'a donc de valeur que si l'évacuation rectale a pu être complète.

POINTS CLEFS

Paramètres d'exploration pour les séquences dynamiques

- ▶ Séquence dite à l'état d'équilibre : SS FP.
- ▶ TR : 4,9 ms, TE : 2,3 ms, BP : 90 kHz.
- ▶ Épaisseur de coupe : 15 mm.
- ▶ Plan : sagittal ou frontal.
- ▶ Matrice : 384 × 256.
- ▶ N ex : 1.
- ▶ 70 phases.
- ▶ Temps d'acquisition : 1 min 10.

POINTS CLEFS

Résumé de l'étude dynamique en séquence SS F_A

- ▶ En *contraction* :
Plan sagittal.
Plan frontal par rapport au canal anal.
- ▶ En *poussée-retenue* :
Plan sagittal.
- ▶ En *poussée-évacuation* :
Plan sagittal : 4 poussées successives.
Plan frontal : axe du canal anal.
Plan frontal : axe de l'ampoule rectale.
Plan sagittal : 1 à 2 poussées successives.



IMAGERIE DES TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE

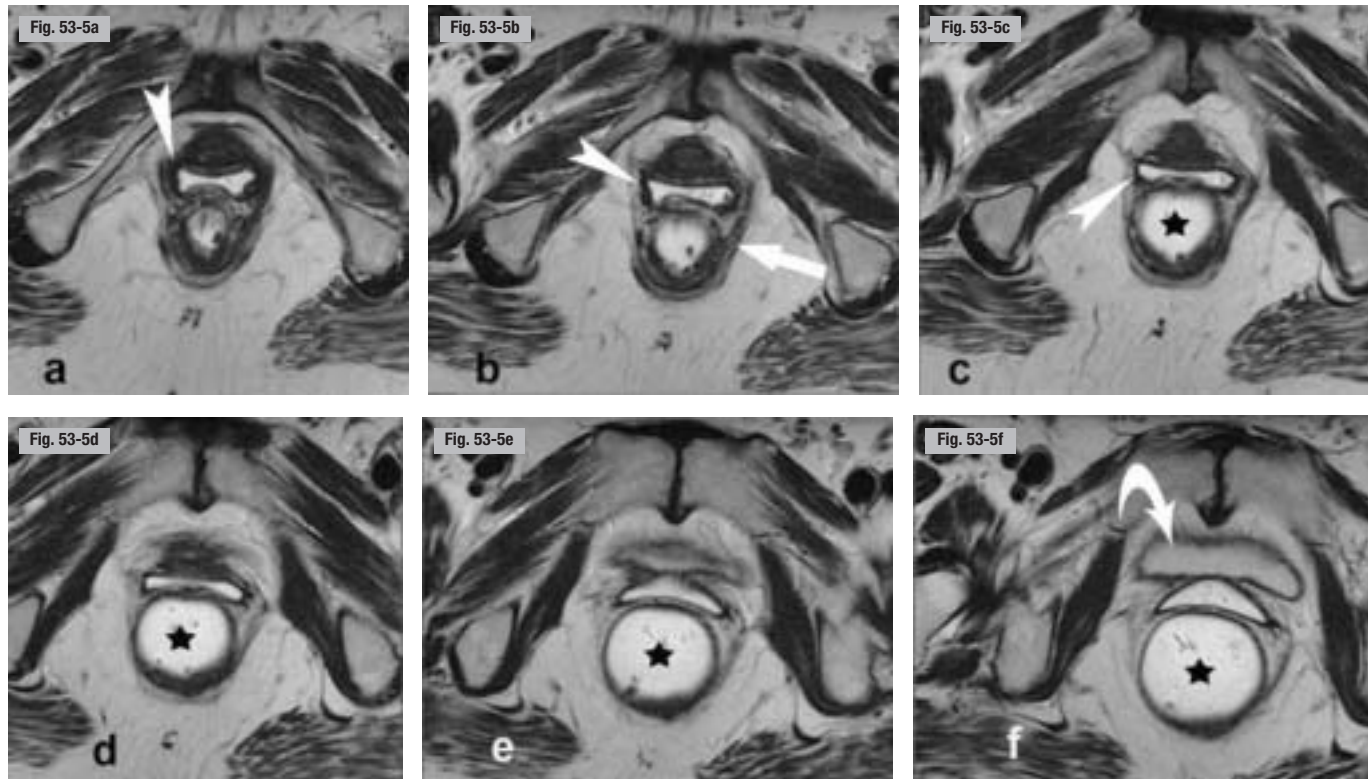


Figure 53-5 Anatomie de la femme. IRM pelvienne statique, plan axial. a-f) Coupes jointives ascendantes à partir du périnée. Rectum distendu (étoiles noires), vagin (têtes de flèche), vessie (flèche courbe), ~~partie droite du~~ muscle puborectal (flèche droite).

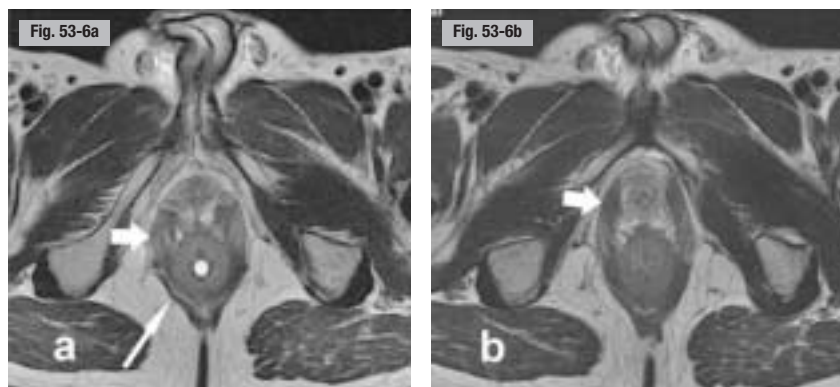


Figure 53-6 Anatomie de l'homme. IRM pelvienne statique, plan axial. Sphincter interne (a, rond blanc), muscle puborectal (a et b, flèches épaisses), sphincter externe (a, flèche fine).

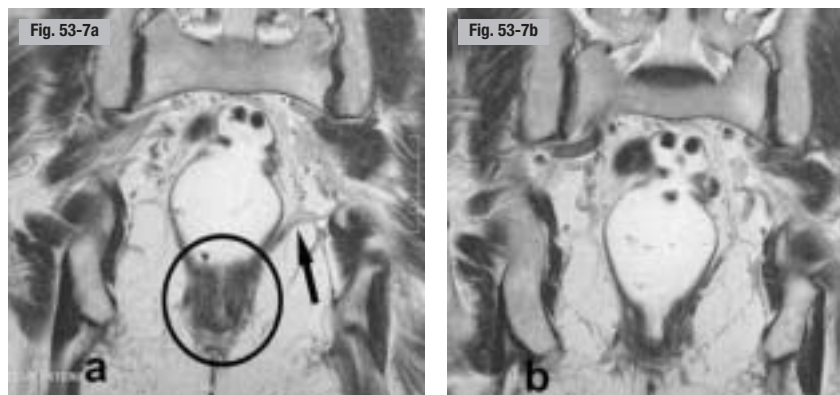


Figure 53-7 IRM pelvienne statique, plan frontal. a) Au repos. b) En poussée. Canal anal (cercle noir), muscles iliopectiniens droits (flèche).

La durée d'un examen est de 20 minutes en moyenne.

Certains auteurs proposent d'explorer les compétitions entre les différents compartiments en réalisant, au cours de l'IRM, des manœuvres dynamiques avec des valves placées dans le cul-de-sac vaginal antérieur ou postérieur, mais cela rend la réalisation de l'examen plus complexe.

Compte tenu des aimants actuellement disponibles, l'IRM des troubles de la statique pelvienne est effectuée en décubitus. La réalisation d'une étude en orthostatisme nécessite un aimant vertical ouvert et permet alors d'envisager cet examen dans des conditions plus physiologiques, la patiente étant assise, comme en CCD.

BASES D'INTERPRÉTATION [8]

Analyse morphologique

L'IRM permet d'identifier les organes des différents compartiments : la vessie en avant avec son contenu liquidien en hypersignal sur la séquence pondérée en T2, au-dessus de l'urètre avec sa muqueuse centrale et une musculature périphérique en hyposignal, l'utérus qui comporte un endomètre en hypersignal bordé par le myomètre en signal intermédiaire ou en hyposignal, surmontant le vagin avec sa paroi en hyposignal, centré par un liseré en hypersignal, le cul-de-sac de Douglas et l'ampoule rectale avec son gel en hypersignal.

Le **muscle élévateur de l'anus** comporte deux faisceaux :

- un faisceau médian puborectal ou pubococcygien sagittal en hyposignal qui borde l'urètre et le vagin, se terminant au niveau du noyau central du périnée et de la musculature anorectale ;
- un faisceau latéral tendu du pubis à l'épine sciatique vers le coccyx et le raphé médian anococcygien (faisceau iliococcygien).

Les autres éléments musculaires du périnée peuvent être individualisés, mais les implications pratiques de leur identification sont faibles. L'individualisation des ligaments est possible, mais inconsistante.

Les différents éléments de soutènement du périnée peuvent se décomposer en trois étages qui peuvent être identifiés plus ou moins facilement sur les IRM pelviennes statiques et dynamiques :

– à l'étage supérieur : le **diaphragme pelvien**. Il est constitué par le **muscle releveur de l'anus** ainsi que le muscle ischioococcygien. Le muscle **releveur de l'anus** (*musculus levator ani*) correspond à un système de soutien actif, en tension musculaire permanente en dehors des mouvements de poussée. C'est un muscle pair et symétrique réalisant avec le muscle opposé une sangle musculaire à concavité antérieure fermant la partie basse de l'entonnoir pelvien en laissant passer au centre les filières digestive, génitale et urinaire. On distingue deux portions : a) une première portion puboviscérale ou puborectale d'orientation antéro-postérieure ayant pour origine la surface angulaire du pubis et assurant la frontière urogénitale et la stabilité des organes médians ; b) une seconde portion iliococcygienne dont l'action principale est l'élévation du rectum. Cette portion présente classiquement sur les coupes coronales un aspect en aile d'oiseau convexe vers le haut ;

– à l'étage moyen : le **diaphragme urogénital**. On retrouve à ce niveau, visible à l'IRM, le muscle transverse profond du périnée qui correspond à un petit triangle aplati s'étendant de la face interne de l'ischion au noyau fibreux du périnée ;

– à l'étage inférieur : le **périnée superficiel**. Il est notamment constitué par les muscles transverses superficiels, ischiocaverneux, pubocaverneux et constrictor de la vulve, difficiles à dissocier les uns des autres, leur identification n'ayant pas d'intérêt en pratique.

La vessie a un contenu homogène liquidien. Ses parois sont en hyposignal sur les deux types de séquences, d'épaisseur régulière inférieure à 1 cm. Le col vésical normal est en général bien visible ; il est situé au-dessus de la ligne pubococcygienne. L'urètre est vertical, sa lumière est virtuelle en dehors de la miction, ses parois épaissies sont en relatif hyposignal. Le col utérin est situé au-dessus du vagin, en arrière du trigone vésical. Les parois du vagin sont en hyposignal sur les deux types de séquences, les cloisons vésicovaginale et rectovaginale sont parfois soulignées par un liseré graisseux en hypersignal. Le rectum balisé est bien visible avec un contenu en hypersignal. Le cul-de-sac de Douglas est visible grâce à son contenu graisseux, entre utérus en avant et rectum en arrière.

Les *principaux repères au repos* chez les patientes ne présentant pas de dysfonctionnement du plancher pelvien [9] :

- le col vésical et le col utérin se projettent au-dessus de la ligne pubococcygienne ;
- la distance entre le bord inférieur du pubis et le bord antérieur du canal anal (taille du hiatus urogénital) est de l'ordre de $5 \pm 1,5$ cm ;
- le bord postérieur du canal anal reste à moins de 25 mm au-dessous de la ligne pubococcygienne ;
- l'angle pubo-urétral est de l'ordre de $45^\circ \pm 15^\circ$;
- l'angle urétrorésical postérieur est de $110^\circ \pm 20^\circ$;
- l'angle anorectal est de 110° environ ;
- le cul-de-sac de Douglas est au-dessus de la ligne pubococcygienne.

Les *lignes fixes de référence* sont :

- la ligne pubococcygienne étendue du bord inférieur du pubis à la dernière articulation coccygienne (Figure 53-8).
- la ligne horizontale pubienne : tangente au bord inférieur de la symphyse pubienne.

Des *lignes accessoires* peuvent être tracées :

- la ligne H, qui mesure la distance entre le pubis et la partie postérieure du canal anal. Cette ligne correspond à la largeur du défaut des releveurs ;
- la ligne M, qui mesure la descente du niveau du muscle releveur de l'anus à partir de la ligne pubococcygienne. Cette ligne M analyse la relaxation musculaire du plancher pelvien.

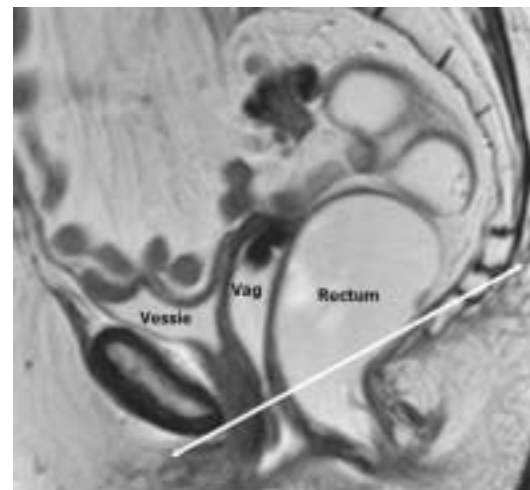


Figure 53-8 IRM pelvienne statique, plan sagittal. Ligne pubococcygienne étendue du bord inférieur du pubis à l'articulation sacrococcygienne.

IMAGERIE DES TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE

Analyse dynamique [10]

En poussée maximale, chez les patientes sans dysfonctionnement du plancher pelvien, la vessie subit un mouvement d'avant en arrière et de haut en bas :

- l'urètre subit une translation en arrière ;
- l'utérus se redresse, le col utérin subit une translation vers le bas et l'arrière ;
- le vagin subit la même translation ; il devient rectiligne avec une ouverture du cap vaginal à sa portion médiane ;
- le col vésical et le col utérin restent au-dessus de la ligne pubococcygienne ;
- l'angle pubo-urétral s'ouvre sans dépasser 90° ;
- l'angle urétrovésical postérieur s'ouvre sans dépasser 150° ;
- le cul-de-sac de Douglas reste au-dessus de la ligne pubococcygienne ;
- le bord postérieur du canal anal reste à moins de 3,5 cm de la ligne pubococcygienne ;
- l'angle anorectal se ferme en dehors de la défécation.

D'un point de vue musculaire, la portion iliococcygienne du muscle releveur de l'anus a une morphologie en dôme, convexe vers le haut au repos [11]. En retenue, sa convexité s'accroît avec fermeture du cap vaginal ; en poussée, sa convexité supérieure s'atténue et il devient quasiment horizontal pour devenir concave en poussée maximale.

IMAGERIE DES PRINCIPAUX TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE

Les différents examens cherchent à compléter, en les précisant de façon objective, les éléments apportés par l'examen clinique. Ils essaient de déterminer les associations lésionnelles et leur mécanisme physiopathologique pour aider à l'optimisation des choix thérapeutiques.

ANOMALIES MORPHOLOGIQUES [12, 13]**Prolapsus** [14-20]

Le terme de prolapsus est, dans le langage courant, essentiellement employé pour désigner la descente du tractus génital interne. Tout déplacement vers le bas d'un organe pelvien, qu'il intéresse l'étage antérieur urinaire, l'étage moyen génital, l'étage postérieur digestif ou leurs associations, est un prolapsus. L'analyse d'un prolapsus s'appuie sur la détermination de la position des organes pelviens par rapport à la ligne sous-pubo-sacro-coccygienne (ou plus

simplement pubococcygienne), tracée de la partie inférieure du pubis à l'articulation sacrococcygienne. La mesure des angles urétrovésical postérieur et anorectal peut également être réalisée. On peut ainsi retenir que le col vésical doit toujours être au-dessus de cette ligne, de même que le col utérin et l'extrémité craniale du vagin, alors que la jonction anorectale peut être au-dessous de cette ligne avec un maximum de 25 mm. De même, ni le cul-de-sac de Douglas ni les structures digestives ne doivent être vus au-dessous de la ligne sous-pubo-sacro-coccygienne.

Au niveau du muscle élévateur de l'anus, il faut rechercher une perte de la convexité supérieure ou une verticalisation du faisceau iliococcygien, un amincissement ou une asymétrie voire une discontinuité et une perte de compétence en contraction.

Prolapsus de l'étage antérieur [21]

La **cystocèle** correspond à une descente anormale de la portion postéro-inférieure de la vessie dans la paroi vaginale antérieure ; radiologiquement, la base vésicale descend sous la ligne pubococcygienne tandis que le col reste en place au-dessus de cette ligne. La base vésicale est alors déroulée contre la paroi antérieure du vagin. En IRM, la cystocèle est définie par une descente de la base vésicale de plus de 1 cm au-dessous de la ligne pubococcygienne.

La **cervicocystoptose** correspond à la descente, soit de manière spontanée, soit en poussée, du col vésical et de la base de la vessie au-dessous de la ligne pubococcygienne (Figure 53-9). En IRM, elle s'accompagne souvent d'une bascule postérieure exagérée de l'urètre avec ouverture de l'angle pubo-urétral au-delà de 90° et d'une ouverture de l'angle urétrovésical au-delà de 50°.

La **cervicoptose** correspond à l'abaissement isolé du col vésical sous la ligne pubococcygienne, la base de la vessie restant au-dessus de la ligne pubococcygienne.

L'**urétrocèle**, définie par l'augmentation de l'angle urétral supérieure à 30° par rapport à la verticale, accompagne souvent la cervicocystoptose.

Prolapsus de l'étage moyen

L'**hystéroptose** est la descente du fond vaginal (prolapsus du fond vaginal). Elle se manifeste par un abaissement du col utérin et/ou du fond vaginal sous la ligne pubococcygienne (LPC). Dans la plupart des cas, il existe un redressement du corps utérin si l'utérus est antéversé ; souvent, il préexiste une rétroversion utérine ou une position verticale de l'utérus. La lèvre antérieure du col prend alors une morphologie particulière, étirée.

La **colpocèle antérieure**, ou déroulement de la paroi antérieure du vagin, est souvent difficile à individualiser en IRM sauf si la cloison rectovaginale contient de la graisse.

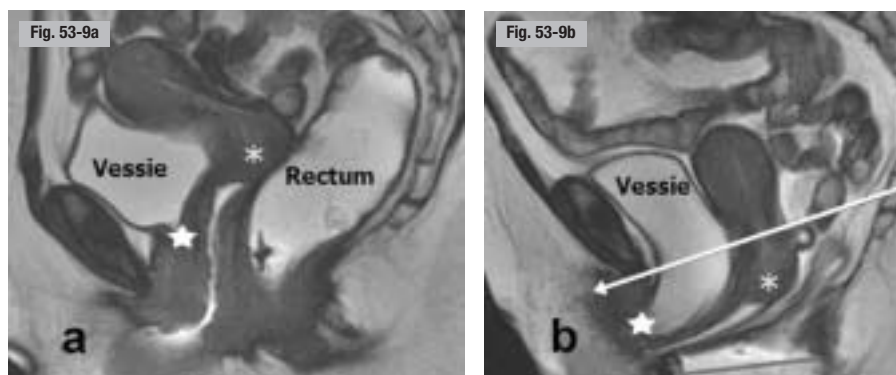


Figure 53-9 Cervico-ystoptose. IRM pelvienne dynamique en poussée. a) Au repos. b) En poussée.

Prolapsus de l'étage postérieur [22-26]

Rectocèle. La rectocèle correspond à une hernie de la paroi antérieure du rectum qui repousse la paroi postérieure du vagin ; très rarement, la rectocèle peut être postérieure.

La rectocèle est une hernie de la partie basse du rectum qui réalise en pratique une protrusion de la cloison rectovaginale vers l'avant (Figure 53-10). Très fréquente, elle s'observe quasi exclusivement chez la femme. Elle est favorisée par les événements qui fragilisent cette cloison, en pratique les traumatismes obstétricaux, les efforts de poussée lors de l'exonération et les chirurgies pelviennes, en particulier l'hystérectomie et la cystopexie. C'est la traduction d'une altération de la colonne vaginale postérieure.

Elle est classée en fonction de sa hauteur par rapport au rectum et de son mécanisme de formation. On distingue ainsi :

– la **rectocèle de pulsion** (Figure 53-11). Elle témoigne d'une anomalie de la défécation. C'est l'anomalie la plus fréquente chez les patientes souffrant d'une constipation terminale. Elle se constitue après des années d'efforts prolongés d'évacuation, ces efforts étant la conséquence d'un asynchronisme abdominopelvien. L'absence de relaxation, voire la contraction paradoxale du sphincter externe lors de la défécation serait l'obstacle fonctionnel qui favoriserait l'apparition de la hernie rectale. Les efforts de poussée sur cette rectocèle s'effectuent donc sur un rectum désaxé. Plus la poche de rectocèle augmente, plus la vidange est difficile et plus l'effort de poussée est important, majorant ainsi la rectocèle par un processus auto-entretenu. Tous ces éléments sont aggravés par la coexistence d'une **neuropathie d'étirement** liée à la descente périnéale postérieure ;

– la **rectocèle par affaiblissement du périnée** (Figure 53-12). Elle est souvent associée à d'autres troubles de la statique pelvienne : prolapsus rectal, prolapsus génital, affaiblissement du cul-de-sac de Douglas et ou cystocèle. Il existe dans cette situation une dégradation du noyau fibreux central du périnée, un diastasis des muscles puborectaux et une béance vulvaire. La symptomatologie devient alors multifactorielle, avec un cercle vicieux qui aggrave l'ensemble des pathologies associées.

La classification des rectocèles permet de distinguer :

– les **rectocèles de petite taille isolées** : leur taille est inférieure à 2 à 3 cm ; il s'agit d'images normales. Quarante-vingt pour cent des femmes nullipares de moins de 35 ans ont une petite rectocèle de moins de 3 cm [27] ;

– les **rectocèles isolées volumineuses** : leur dimension dépasse 4 à 6 cm et l'absence de vidange au cours de l'évacuation rectale est un critère à prendre en compte en cas de sanction chirurgicale ;

– les **rectocèles associées à une élytrocèle** : le cul-de-sac de Douglas contenant les anses grêles ou le sigmoïde vient s'insinuer entre la face postérieure du vagin et la face antérieure du rectum, élargissant l'espace rectovaginal. L'élytrocèle pouvant être très volumineuse, elle peut alors être confondue à tort cliniquement avec une rectocèle ;

– les **rectocèles associées à un prolapsus rectal extériorisé**.

La rectocèle en IRM est définie par une distance supérieure à 3 cm soit spontanément, soit en poussée entre le bord antérieur du rectum et la ligne droite tangente à la berge antérieure du canal anal.

Le volume de l'une des composantes peut être sous-estimé par rapport à l'examen clinique en raison du caractère compétitif exercé au niveau du vagin par une cystocèle ou une élytrocèle associée. La

Figure 53-10 Rectocèle antérieure. Colpocystodéfécographie. a) Au repos. b) En poussée. Hernie de la partie basse du rectum (flèche).

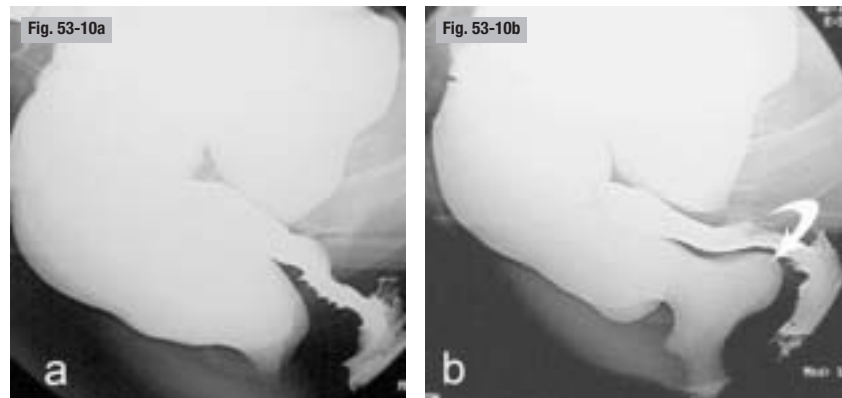
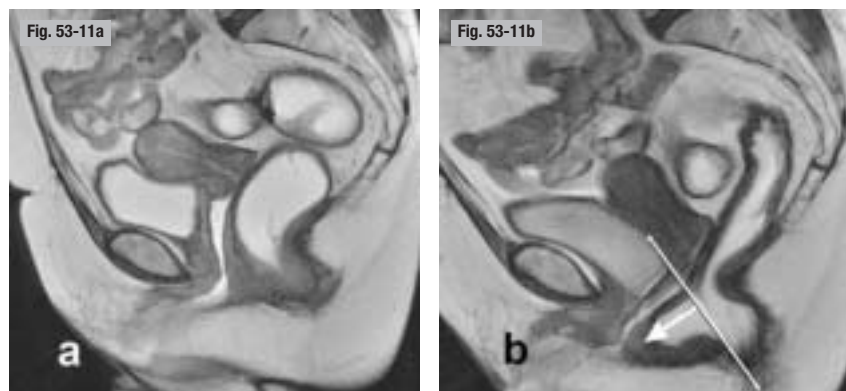


Figure 53-11 Rectocèle antérieure de pulsion. IRM pelvienne statique et dynamique. a) Au repos. b) En poussée. Apparition en poussée-évacuation d'une rectocèle antérieure mesurée à 3 cm (b, flèche).



IMAGERIE DES TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE

méconnaissance de ces associations de prolapsus ainsi que du retentissement fonctionnel sur le plan rectal de ces prolapsus peut être source d'échecs chirurgicaux. C'est l'un des objectifs de l'IRM de les préciser afin d'optimiser les choix thérapeutiques.

Prolapsus rectal extériorisé (Figure 53-13). Le prolapsus rectal extériorisé est une invagination complète de la paroi rectale à travers l'anus, permanente ou épisodique lors des efforts d'exonération. Il est quelquefois observé chez des sujets jeunes et est alors en relation avec de probables anomalies structurelles de fixation du rectum qui, associant des efforts de poussée et un périnée solide, permettent l'expulsion du rectum vers l'extérieur. Il survient plus fréquemment chez la femme âgée, favorisé par les accouchements, la constipation, la ménopause et le vieillissement des tissus. Dans ce cas, il s'y associe volontiers un périnée descendant, une élytrocèle dans un cas sur deux et un trouble de la statique génito-urinaire dans un cas sur quatre. Les symptômes associent la perception de ce prolapsus rectal qui s'extériorise et un suintement, avec une incontinence fécale présente dans un cas sur deux.

L'IRM n'est pas indiquée dans cette situation clinique, sauf dans le cadre d'un bilan pré-opératoire à la recherche d'associations lésionnelles dont la mise en évidence pourrait modifier la stratégie thérapeutique.

Prolapsus de l'étage péritonéal. La **péritonéocèle** correspond à une hernie du péritoine du cul-de-sac de Douglas dans la cloison

rectovaginale, refoulant la paroi vaginale postérieure en avant vers la vulve.

L'**élytrocèle** est une hernie pelvienne du cul-de-sac de Douglas qui s'engage dans la cloison rectovaginale soit vers l'arrière en accompagnant un prolapsus rectal, soit vers l'avant et réalisant une **colpocèle postérieure** au niveau du dôme vaginal (Figure 53-14). Cette hernie peut être uniquement péritonéale (péritonéocèle) ou contenir de l'intestin grêle (**entéroccèle**) ou du côlon sigmoïde (**sigmoïdocèle**). Elle est largement favorisée par un antécédent d'hystérectomie ou de cystopexie, respectivement présent dans 60 et 35 p. 100 des cas. Elle doit être prise en compte lorsqu'un traitement chirurgical est envisagé car cela modifie la voie d'abord et le choix de la technique chirurgicale.

En IRM (Figure 53-15), les prolapsus de l'étage péritonéal sont définis par une descente du cul-de-sac de Douglas et/ou d'anses grêles sous la ligne pubococcygienne (Figures 53-16 et 53-17). L'exploration peut être sensibilisée par la réalisation d'un examen clinique sous IRM : mise en place de valves au niveau des culs-de-sac vaginaux successivement antérieur et postérieur lors des séquences dynamiques. L'intérêt est alors de démasquer des prolapsus masqués par un prolapsus proéminent d'un autre compartiment (la valve antérieure permet de démasquer une péritonéocèle ou une rectocèle associée masquée par une volumineuse cystocèle). Cinq à six poussées sont donc absolument nécessaires, avec vidange complète du rectum et de la rectocèle, pour l'objectiver.

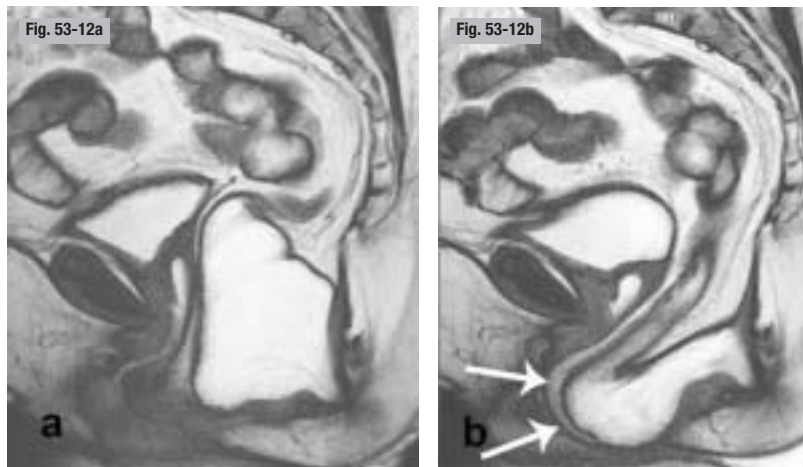


Figure 53-12 Rectocèle antérieure par affaiblissement du périnée. IRM pelvienne dynamique. a) Au repos. b) En poussée.

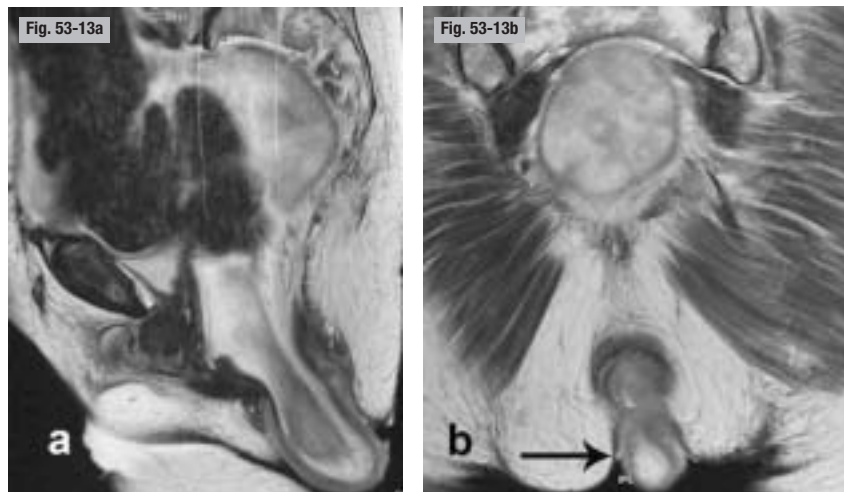


Figure 53-13 Prolapsus rectal extériorisé. IRM pelvienne dynamique, plans sagittal (a) et frontal (b). Extériorisation du bas rectum à la marge anale (flèche), spontanément réductible.

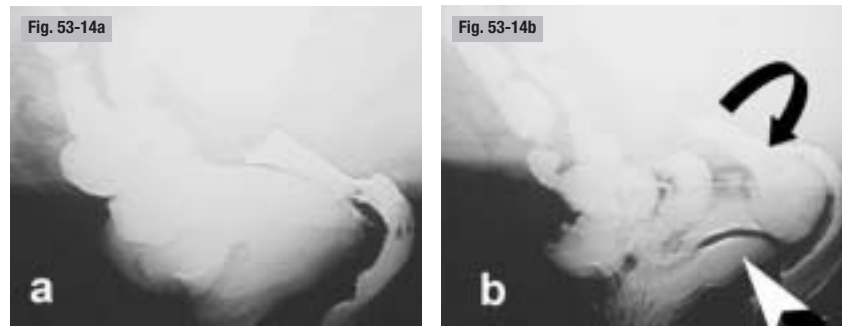


Figure 53-14 Entérocele associée à une rectocèle antérieure. Colpocystodéféographie. a) Au repos. **b)** En poussée. La rectocèle antérieure (tête de flèche) et l'entérocele (flèche courbe) sont bien visibles au cours des poussées sur un rectum partiellement évacué.

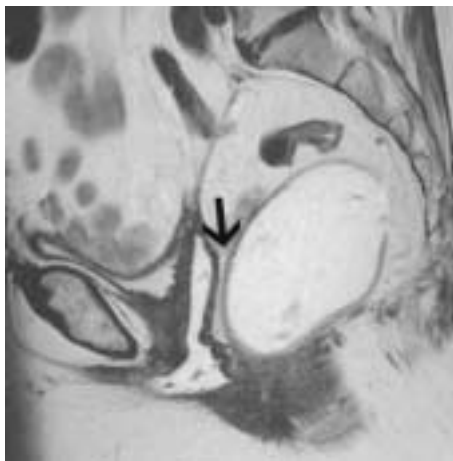


Figure 53-15 IRM pelvienne statique, plan sagittal. L'analyse morphologique met en évidence une augmentation de l'espace clair (flèche) entre la face postérieure du vagin et la face antérieure du rectum devant faire rechercher attentivement une élytrocele ou une entérocele sur les acquisitions dynamiques.

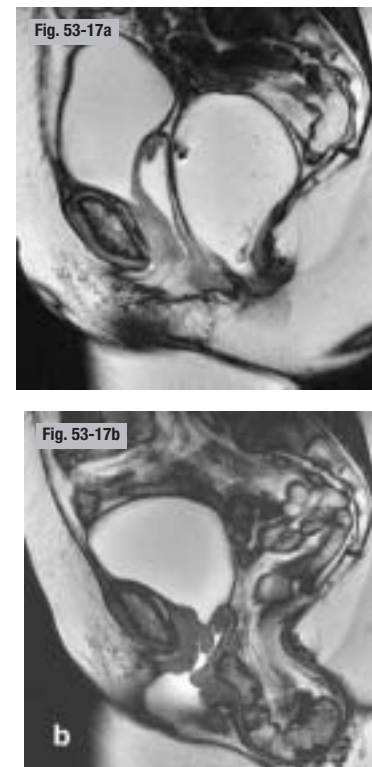


Figure 53-17 Volumineuse entérocele associée à une sigmoïdocèle. IRM pelvienne statique et dynamique. a) Au repos. **b)** En poussée : apparition d'une très volumineuse entérocele associée à une sigmoïdocèle dans un cul-de-sac de Douglas très distendu et profond.

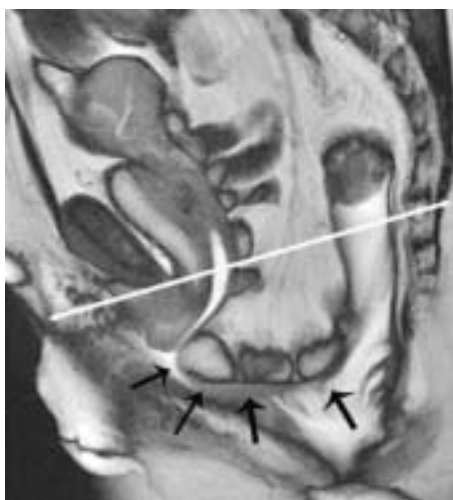


Figure 53-16 Entérocele. IRM pelvienne dynamique en poussée. Apparition d'une élytrocele associée à une entérocele (flèches). Pour démasquer les entéroceles, quatre à cinq poussées peuvent être nécessaires et elles sont mieux objectivées lorsque le rectum est vide.

Ces anomalies fonctionnelles sont parfois fugaces, et il est donc nécessaire de regarder l'étude dynamique image par image. Il faut être extrêmement attentif car cette situation survient dans la majorité des cas lorsqu'il existe une augmentation de l'espace entre la paroi postérieure du vagin et la paroi antérieure du rectum, qui est un excellent signe d'appel, déjà visible sur les séquences morphologiques.

Syndrome du périnée descendant

Le syndrome du périnée descendant représente une mobilité anormalement importante vers le bas du plancher périnéal lors d'un effort de poussée, évaluée par rapport aux structures osseu-



Figure 53-18 Mobilité anormale du plancher périnéal en poussée. IRM pelvienne statique et dynamique. a) Au repos. b) En poussée.

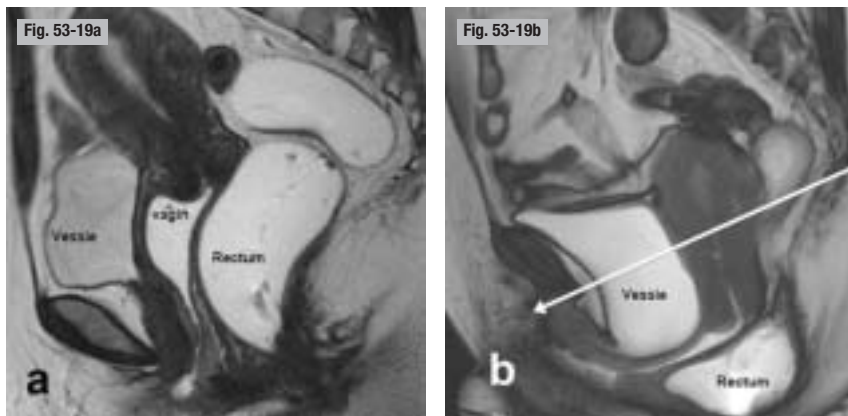


Figure 53-19 Syndrome du périnée descendant. IRM pelvienne statique et dynamique. a) Au repos. b) En poussée. Affaissement des muscles du plancher pelvien responsable d'une descente excessive des différents compartiments et également à l'origine d'un étirement de l'innervation pelvipérinéale.

ses fixes du bassin (Figures 53-18 et 53-19). Chez la femme, une descente de périnée en poussée est considérée comme normale jusque 25 à 40 mm au-dessous des tubérosités ischiatiques en fonction de l'âge. Une descente excessive traduit des lésions du tissu de soutien musculo-aponévrotique et entraîne un étirement de l'innervation pelvipérinéale. Ce périnée descendant est rarement isolé, mais le plus souvent associé à une rectocèle ou à un prolapsus rectal, avec des facteurs de risque communs comme les accouchements, les efforts de poussées itératifs et le vieillissement tissulaire. Cet affaissement des muscles pelviens majore les anomalies fonctionnelles en dispersant les forces de propulsion lors des efforts de poussée. Le syndrome du périnée descendant est un facteur pronostique défavorable dans la dyschésie, car il diminue l'efficacité globale des traitements proposés. De plus, il expose à un risque accru d'incontinence anale à terme, favorisé par la **neuropathie pudendale d'étirement** souvent associée.

En IRM, on objective la descente de l'ensemble des organes pelviens au-dessous de la ligne pubococcygienne, très fréquemment en association à un étirement des muscles iliococcygiens, à un aspect hypotrophique des muscles releveurs de l'anus et, en contraction, à un défaut de fermeture de l'angle anorectal. Le canal anal est souvent raccourci et le sphincter externe présente un aspect hypotrophique.

LES INTUSSUSCEPTIONS RECTALES ET LEURS COMPLICATIONS

Très fréquentes, les intussusceptions rectales sont de degré de gravité variable. Elles exposent à des complications pariétales qui peuvent prendre un aspect pseudo-tumoral au niveau de la paroi antérieure du rectum. L'imagerie aide à les diagnostiquer dans des conditions moins éloignées de la physiologie qu'au cours de l'examen clinique.

Procidence rectale interne ou intussusception rectale interne [28]

Également appelée **prolapsus rectal interne**, l'intussusception rectale interne est une invagination de la paroi rectale vers le bas lors des efforts de poussée, qui ne s'extériorise pas (Figure 53-20). Elle peut être circonférentielle, mais elle est souvent accentuée au niveau antérieur chez la femme en raison de la laxité naturelle de la cloison rectovaginale. Son évolution vers un prolapsus extériorisé est très rare. Présente chez plus de 40 p. 100 des témoins asymptomatiques, une procidence interne est quasi constante chez les patients dyschésiques. Il faut distinguer le **prolapsus interne recto-rectal** (de « bas grade ») dont le sommet n'atteint pas le canal anal, volontiers considéré comme physiologique, et le **prolapsus interne recto-anal** (de « haut grade ») qui s'invagine

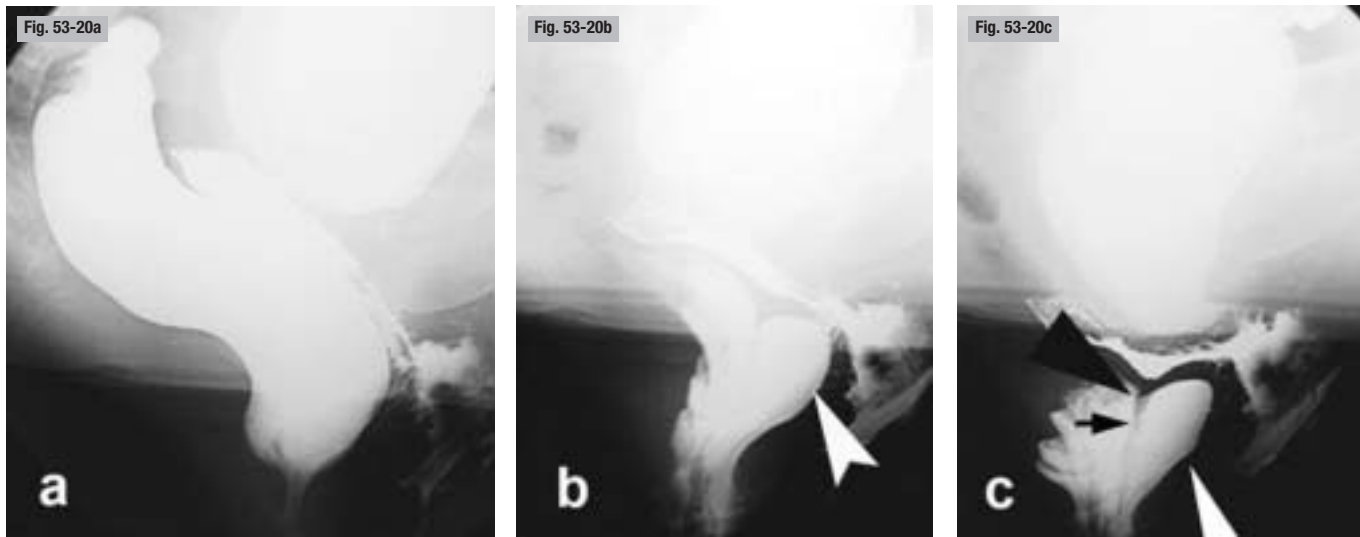


Figure 53-20 Intussusception associée à une rectocèle antérieure. Colpocystodéfécographie. **a)** Au repos. **b** et **c)** En poussée : apparition d'une rectocèle antérieure (tête de flèche blanche) et d'une intussusception rectale interne intra-anales (**c**, flèche et tête de flèche noires).

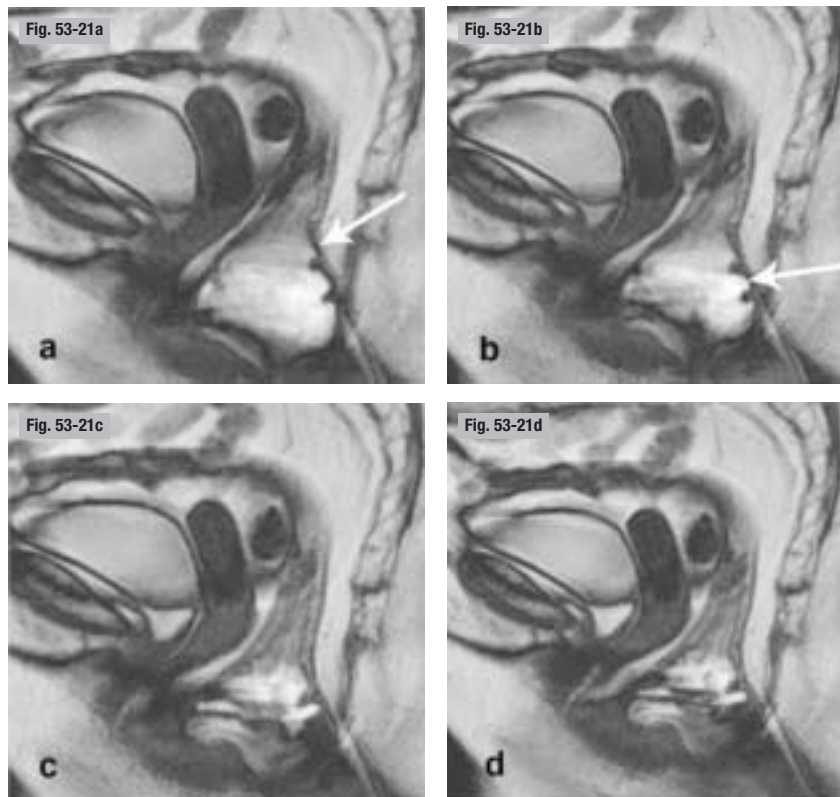


Figure 53-21 Intussusception. IRM pelvienne dynamique. **a)** Au repos. **b)** En début de poussée. **c** et **d)** Poussée avec évacuation. Individualisation d'une intussusception (flèches) conférant au rectum un aspect en « pile d'assiettes », à ne pas confondre avec les plis rectaux.

dans le canal anal sans toutefois s'extérioriser (*intussusception recto-anales*). Seul ce dernier pourrait être symptomatique, et la dyschésie s'expliquerait par un blocage des matières lié à l'engagement de la paroi rectale dans le canal anal. Elle est en revanche souvent associée à un anisme, à une rectocèle, à une élytrocele ou à un périnée descendant.

En IRM, la procidence rectale interne reste très difficile à mettre en évidence, notamment pour le diagnostic différentiel entre des replis muqueux et une authentique intussusception (Figure 53-21).

Dans cette indication, la CCD garde un net avantage par rapport à l'IRM [29] car elle permet de très bien objectiver ces intussusceptions, qu'elles soient intrarectales ou intra-anales.

IMAGERIE DES TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE

Syndrome d'ulcère solitaire du rectum [30]

Le syndrome d'ulcère solitaire du rectum est une entité plus rare, mais classiquement associée au mécanisme physiopathologique du prolapsus rectal, soit une hyperpression répétée sur une paroi anormalement mobile. L'aspect microscopique évoque un processus chronique ischémique et traumatique, localisé sur le front d'invagination du prolapsus. La présentation endoscopique peut varier d'un simple érythème (rectite suspendue) à des ulcérations creusantes, voire des lésions polypôides pseudo-tumorales, situées entre 6 et 10 cm de la marge anale et de localisation préférentielle antérieure. Cette affection concerne plutôt les femmes, avec un âge moyen plus jeune que celui du prolapsus rectal. Dans un cas sur deux, l'importance des lésions induit un ténesme douloureux et des faux besoins permanents.

Colitis cystica profunda [31-33]

Si le syndrome de l'ulcère solitaire du rectum est mal individualisé en IRM, l'une de ses conséquences peut être objectivée : l'**hamartome polypôide inversé** ou *colitis cystica profunda*. La pathogenèse de la colitis cystica profunda est secondaire au prolapsus muqueux. Durant le prolapsus, la muqueuse entraîne son pédicule vasculaire qui étiré, subit alors une torsion ou une sub-torsion responsable d'une ischémie et d'une ulcération. L'évolution au cours du temps peut se manifester par l'invagination de glandes mucipares dans la sous-muqueuse. Celles-ci se dilatent et constituent ainsi un aspect de lésion pseudo-tumorale.

La colitis cystica profunda peut être focale, segmentaire ou diffuse. C'est dans sa forme segmentaire ou focale qu'elle peut être considérée à tort comme une lésion tumorale maligne. En effet, l'aspect macroscopique de cette lésion en endoscopie peut être très trompeur, montrant une lésion bourgeonnante souvent polyplobée avec parfois la présence d'une ulcération. Le diagnostic de lésion tumorale maligne est alors évoqué en priorité. En échographie endorectale, cette lésion présente des caractéristiques spécifiques : présence de multiples cavités hypo-échogènes localisées dans la sous-muqueuse. Aucune atteinte ganglionnaire n'est visualisée, de même qu'il n'existe pas d'atteinte de la musculature, de la séreuse ni de la graisse mésorectale. L'intégrité des différentes couches est un critère majeur de bénignité.

En IRM sur les séquences pondérées en T2, la lésion est composée de multiples petits kystes en hypersignal franc (Figures 53-22 et 53-23). Ces cavités kystiques apparaissent également discrètement en hypersignal T1 avec ou sans saturation du signal de la graisse (Figure 53-24). Ces multiples petits kystes sont à contenu mucineux, ce qui explique l'hypersignal en T2 et le discret hypersignal en pondération T1. La musculature est intègre, de même que la muqueuse (Figure 53-25). Cet aspect n'est pas retrouvé dans les autres lésions tumorales, ce qui permet de les exclure.

La réalisation conjointe des séquences dynamiques permet également de démontrer la mobilité de la lésion lors des poussées (Figures 53-26 et 53-27). En effet, on peut objectiver, lors des efforts de poussée, l'abaissement net de la lésion qui reste mobile avec la paroi et qui suit les mouvements induits. Il s'agit là d'un critère de bénignité car l'absence de réaction desmoplastique permet de garder toute la souplesse de la paroi située en regard de la lésion, au contraire des réactions fibreuses objectivées dans les lésions tumorales sclérosantes et fixées.

Histologiquement, cette lésion est caractérisée par la présence de multiples kystes dilatés à contenu mucineux localisés dans la sous-muqueuse, plus rarement dans la musculature muqueuse ou

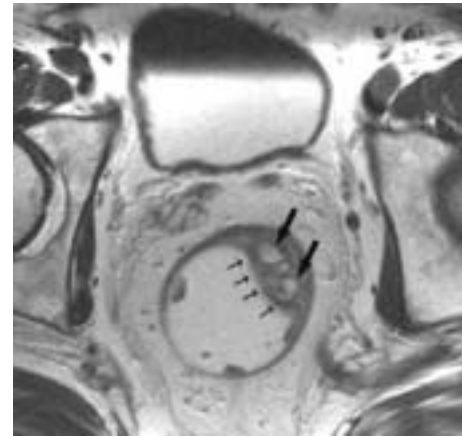


Figure 53-22 Colitis cystica profunda. IRM en écho de spin rapide en T2, plan axial sans saturation du signal de la graisse. Hypersignaux en pondération T2 au sein de la lésion tumorale (flèches fines) correspondant aux contingents mucineux des glandes mucipares invaginées dans la sous-muqueuse (flèches épaisses).

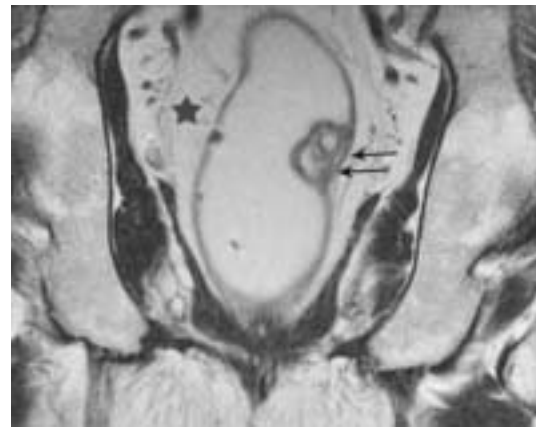


Figure 53-23 Colitis cystica profunda. IRM en écho de spin rapide en T2, plan frontal. La musculature est respectée (flèches), de même que la graisse mésorectale (astérisque).

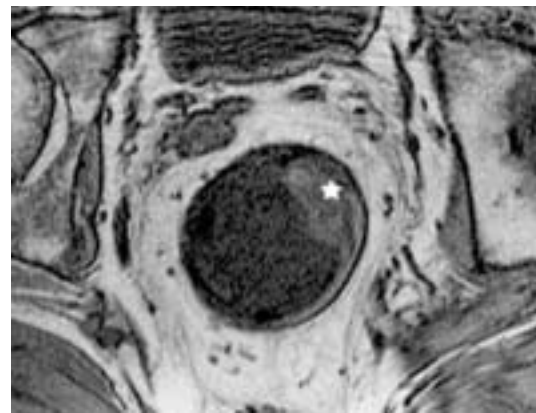


Figure 53-24 Colitis cystica profunda. IRM en écho de gradient en pondération T1 sans injection de produit de contraste, ni saturation du signal de la graisse, plan axial. Discret hypersignal spontané de la lésion correspondant aux plages de mucine (étoile).



Figure 53-25 Colitis cystica profunda. IRM en écho de gradient en pondération T1 après injection de produit de contraste et avec saturation du signal de la graisse, plan axial. Prise de contraste de la muqueuse, pas de rehaussement tardif de la lésion (têtes de flèche).

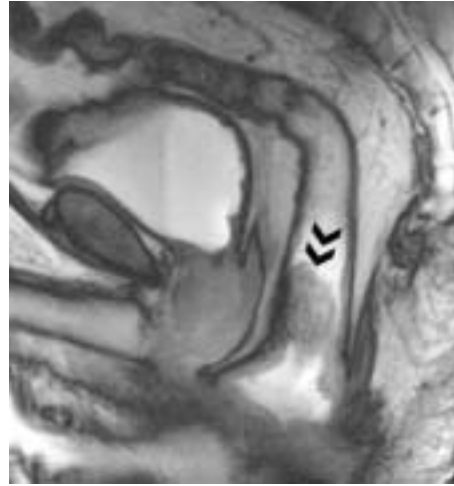


Figure 53-27 Colitis cystica profunda. IRM, séquence dynamique en poussée. Descente de la lésion jusqu'au plancher pelvien (doubles flèches).

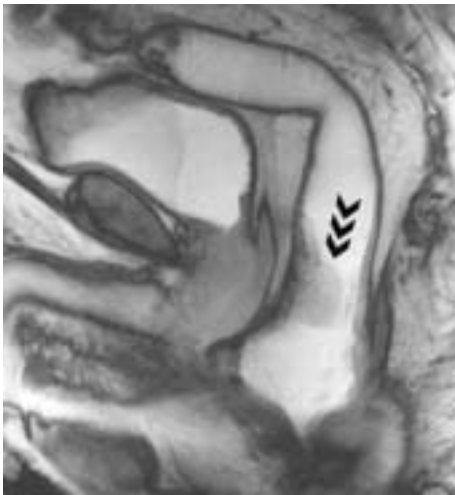


Figure 53-26 Colitis cystica profunda. IRM, séquence dynamique en poussée. La lésion est non fixée et suit le mouvement de descente de l'ampoule rectale (doubles flèches).

dans la séreuse. Le chorion d'aspect normal entoure ces glandes en position anormale. Il n'existe pas de réaction desmoplastique comme cela est observé dans les adénocarcinomes rectaux. Les glandes confluent pour prendre un aspect lobulaire à contours nets. La distinction histologique avec l'épithélium en position anormale d'un adénocarcinome invasif est faite sur différents arguments. L'épithélium ectopique présente des cavités kystiques dilatées remplies de mucine situées dans la musculaire muqueuse, un aspect normal des cellules épithéliales, une disposition lobulaire des cryptes sans dysplasie, une persistance du chorion autour des cryptes, une absence de réaction desmoplastique ; la présence de plaques hémorragiques est possible. Certains auteurs proposent uniquement un traitement symptomatique avec une rééducation périnéale. Ces lésions peuvent alors disparaître en 6 à 18 mois. Dans la majeure partie des cas, ces lésions bénéficient d'un traitement chirurgical qui reste non mutilant avec la réalisation d'une tumorectomie par voie endo-anale.

ANOMALIES FONCTIONNELLES

L'interprétation de ces anomalies doit être toujours couplée aux données des autres méthodes d'exploration fonctionnelles

Anisme

L'anisme est défini par une absence de relaxation ou une contraction paradoxale du sphincter strié de l'anus lors de la défécation (Figure 53-28). Il n'existe pas de prédominance de sexe. Les dénominations sont multiples et globalement équivalentes, probable traduction d'une physiopathologie encore incertaine. Le cadre commun l'associe à des habitudes comportementales ou à des facteurs psychologiques, liés à des abus sexuels dans un tiers des cas. L'anisme est par définition responsable d'une dyschésie, expliquée par l'obstacle fonctionnel que réalise la contraction de l'anus lors de l'exonération, entraînant des efforts de poussée intenses et répétés (Figure 53-29). Cet anisme aggrave volontiers les troubles anatomiques de la statique rectale, mais cette association reste imprécise puisqu'elle peut varier entre 20 et 80 p. 100 dans la littérature pour la rectocèle ou la procidence rectale interne.

Les pathologies fonctionnelles ou neurologiques

En IRM, on peut objectiver, lors des efforts de poussée-évacuation, une persistance de fermeture du sphincter externe ou de l'empreinte du muscle puborectal (Figure 53-30). Ces anomalies correspondent à une dyssynergie sphinctérienne (Figure 53-31). L'interprétation de ces anomalies est délicate car le stress de l'examen peut également générer une impossibilité à l'évacuation.

L'akinésie rectale [34] est une absence de contraction rectale lors des efforts de défécation. Cette « inertie » rectale ne permet pas l'évacuation du rectum malgré l'absence de trouble de la statique ou d'anisme associés, mais l'origine de ce trouble n'est pas connue. **Mégarectum**, caractérisé par un émoussement ou une disparition de la sensation de besoin, est le plus souvent secondaire à une rétention chronique des selles, volontaire ou non, et doit conduire à rechercher une exceptionnelle maladie de Hirschsprung de l'adulte.



IMAGERIE DES TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE



Figure 53-28 Anisme. Colpocystodéfecographie. Contraction de l'anūs lors de l'exonération (tête de flèche blanche).

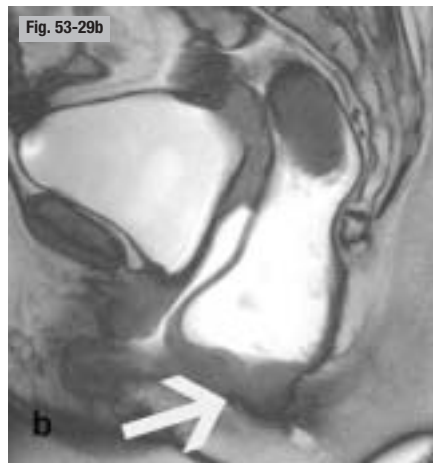


Figure 53-29 Anisme. IRM pelvienne dynamique. a) Au repos. b) En poussée. Absence d'ouverture du canal anal lors des efforts de poussée (b, flèche).

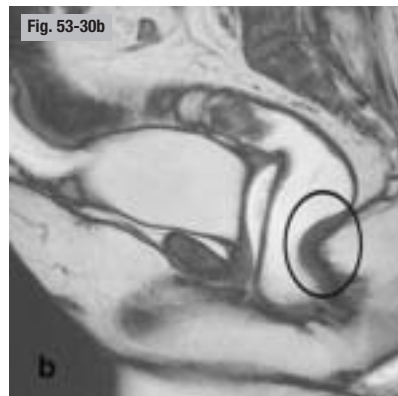
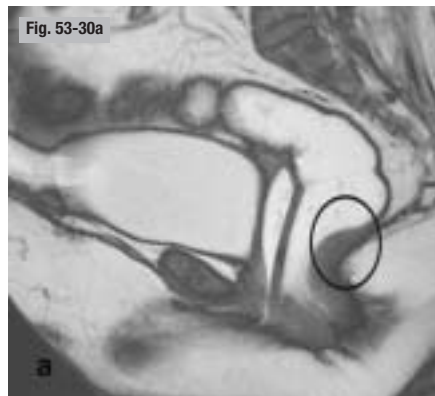


Figure 53-30 Anisme. IRM pelvienne en poussée. a) Au repos. b) En poussée. Lors des efforts d'exonération, contraction paradoxale du muscle puborectal (cercles noirs) contrastant avec une ouverture normale du canal anal pour l'évacuation.

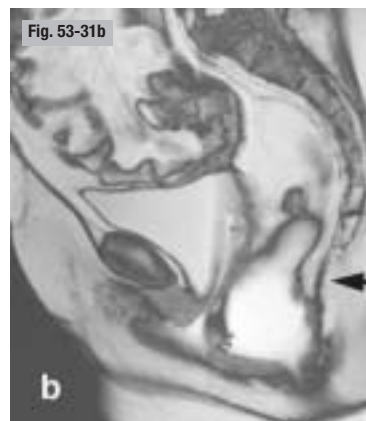
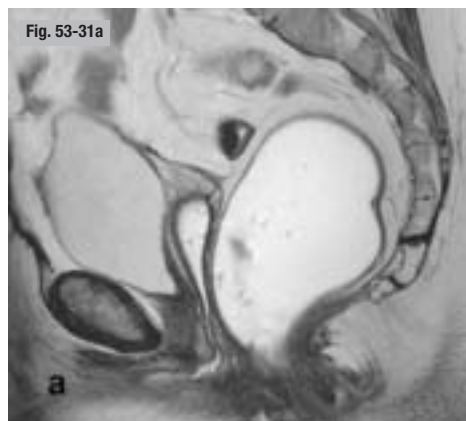


Figure 53-31 Anisme. IRM pelvienne dynamique. a) Au repos. b) En poussée. Anisme associé à un étirement des muscles iliococcygiens (b, flèche).

Perturbations des axes de poussée

Mécanisme peu connu et peu décrit, il apparaît actuellement important de mieux analyser les axes des poussées, notamment après une intervention chirurgicale sur l'un des compartiments pelviens, responsable d'une décompensation du ou des autres compartiments. La modification des conditions locales provoque une modification des rapports entre les organes pelviens restants, entraînant ainsi l'apparition de nouveaux troubles décompensés par cette dynamique modifiée.

AUTRES INDICATIONS POTENTIELLES DE L'IRM

IRM et **incontinence fécale** [35, 36]

Sur le plan anatomique, l'IRM a été peu utilisée dans ce contexte.

En effet, les principales causes reconnues d'incontinence fécale sont essentiellement traumatiques :

- traumatisme chirurgical ou obstétrical ;
- traumatisme externe ;
- microtraumatismes répétés, sources d'atrophies du sphincter externe par défécation inefficace (dyschésie, prolapsus rectal, intussusception...).

L'excellente qualité des antennes en réseau phasé est toutefois suffisante pour une analyse correcte des différentes couches.

Il existe un consensus actuel concernant le signal des différentes couches du canal anal :

- muqueuse en hypersignal en T1 et T2 ;
- musculuse en hyposignal en T1 et T2 ;
- sphincter interne en hypersignal en T2
- sphincter externe en hyposignal en T1 et T2. La présence de graisse et les relations avec les fibres du muscle rectal longitudinal donnent parfois un aspect hétérogène à ce sphincter externe (Figure 53-32).

Les résultats de l'IRM dans le cadre de l'incontinence fécale apparaissent très intéressants pour les lésions traumatiques du sphincter externe alors que l'échographie endo-anale semble plus sensible pour les anomalies du sphincter interne. L'atrophie du sphincter externe est mieux quantifiée aujourd'hui par l'IRM.

IRM et **incontinence urinaire** [35, 37]

Les images en T2 axiales jointives de l'urètre sont particulièrement démonstratives de l'anatomie zonale en quatre couches :



Figure 53-32 Bée du canal anal au repos (flèche). IRM pelvienne statique.

- zone centrale en hypersignal correspondant à la muqueuse ;
- zone contiguë en hyposignal correspondant à la sous-muqueuse ;
- muscle lisse le plus épais en hypersignal ;
- muscle strié périphérique en hyposignal.

Sur le plan anatomique, au niveau des éléments de soutien urétraux, l'IRM retrouve assez facilement les ligaments para-urétraux, les ligaments péri-urétraux et les ligaments pubo-urétraux. Les coupes coronales permettent de mesurer les modifications de l'angle urétrorésical lors de l'étude dynamique.

Différentes épaisseurs du muscle strié sont retrouvées en cas d'incontinence avérée avec de fréquentes asymétries ligamentaires ainsi que des anomalies et des asymétries des faisceaux puborectaux. L'hypermobilité urétrale est assez facilement démontrée par l'IRM. Elle est cependant gênée en cas de cystocèle majeure associée.

Un bilan urodynamique est souvent nécessaire en cas d'atteinte du compartiment antérieur.

En l'absence de prolapsus génital associé ou suspecté et d'antécédent d'intervention sur la statique où elle peut représenter le complément de la cystographie, il ne semble pas que l'IRM dynamique ait actuellement sa place dans l'exploration de l'incontinence urinaire d'effort. L'IRM montre bien la cystoptose et la mobilité du col, mais ne permet pas actuellement d'étude mictionnelle. Les études sur la morphologie du sphincter (en échographie et en IRM) n'ont pas encore d'application pratique. La cystographie a un rôle capital grâce aux clichés mictionnels, de même que l'échographie pour la mobilité cervico-urétrale.

Pour le diagnostic différentiel entre cystocèle centrale ou latérale, l'IRM permet une appréciation des moyens de soutien et n'a probablement pas encore exploité toutes ses possibilités.

Pour le diagnostic de diverticule urétral, l'échographie endocavitaire (endovaginale ou transrectale) représente la première méthode d'imagerie à mettre en œuvre pour l'étude morphologique péri-urétrale et, bien évidemment, en cas de suspicion de diverticule. Elle a l'avantage de montrer la totalité du diverticule même s'il est invisible à la cystographie, que ce soit de façon partielle (sédiments purulents, cloisons) ou totale (obstruction du pertuis).

La cystographie dynamique et mictionnelle reste utile dans un deuxième temps pour sa vision du col, de l'urètre en miction et des facteurs d'incontinence. L'IRM n'a sa place que lors d'une cartographie pré-opératoire, notamment si le diverticule est haut situé, cloisonné, présente un prolongement antérieur pré-urétral, ou est « récidivant ».

Place de l'IRM dans le bilan post-opératoire de l'incontinence urinaire d'effort [8, 38]

La *tension-free vaginal tape* (TVT) est une technique chirurgicale solidement établie dans le traitement de l'incontinence urinaire d'effort. La technique TVT vise à stabiliser l'urètre en le soutenant à sa partie moyenne avec une bandelette de prolène non fixée. La bandelette TVT permet de stabiliser la paroi vaginale antérieure, de reconstituer l'insertion collagène du muscle **releveur** sur le vagin, de reconstituer les ligaments pubo-urétraux tout en pré **servant** la zone d'élasticité critique qui permet la plicature de l'urètre sur le **cervical et du col vésical**.

En IRM, le repérage des bandelettes du TVT est difficile. On peut les visualiser au niveau de leur passage dans la paroi abdominale où leur hyposignal est contrasté par l'hypersignal de la graisse à **ce niveau** (Figure 53-33). Les bandelettes actuelles ne sont pas visibles au niveau rétro-urétral en IRM. Il est de plus très difficile d'apprécier les modifications anatomiques induites par cette opération. En effet, même en comparant des examens IRM en pré- et post-opératoire, on ne retrouve

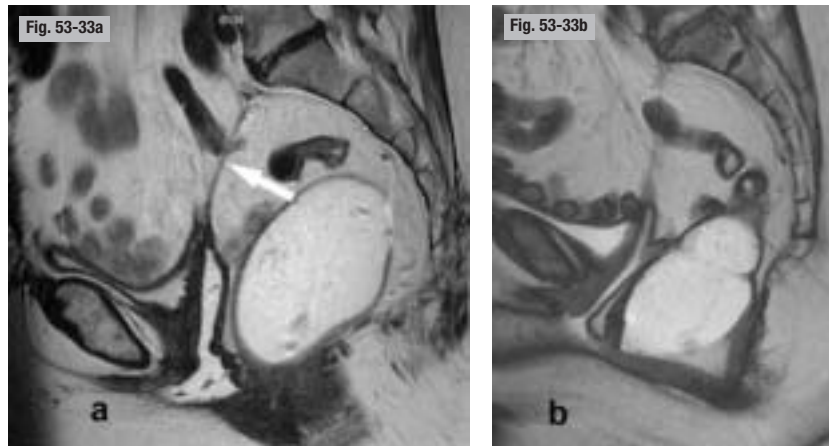


Figure 53-33 Bilan post-opératoire d'une incontinence urinaire d'effort. IRM pelvienne, plan sagittal. a) Au repos. b) En poussée. La bandelette du TVT est individualisée sous la forme d'un hyposignal (a, flèche).

pas de modification significative. Cependant, la connaissance de ce montage chirurgical permet d'appréhender beaucoup plus facilement en imagerie les éventuelles complications (hémorragie et hématome de l'espace de Retzius, infections de la bandelette, éventuels hématomes du muscle grand droit ou des granulomes cicatriciels).

Il n'est pas réalisé de contrôle post-opératoire systématique des troubles de la statique pelvienne, car seul le gain fonctionnel doit être évalué. Dans certaines circonstances, en cas de suspicion de récurrence chez une patiente dont l'examen clinique s'avère délicat ou dont le morphotype limite la qualité de l'examen clinique, une IRM peut être proposée [39].

COMPARAISON DES TECHNIQUES D'EXPLORATION DES TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE

COLPOCYSTODÉFÉCOGRAPHIE ET IRM PELVIENNE STATIQUE ET DYNAMIQUE (Tableau 53-I)

Pour Kelvin et al. [40] ou pour Lienemann et al. [41], les performances diagnostiques de l'IRM et de la CCD sont similaires, voire légèrement supérieures pour l'IRM, tandis que pour Vanbeckevoort

et al. [42], la CCD reste supérieure pour les compartiments antérieur et moyen et la mise en évidence d'une entéroccèle. De même, Healy et al. [43, 44] considèrent que l'IRM fournit des renseignements équivalents à la défécographie. L'un des avantages de l'IRM est de permettre l'étude du pelvis dans les trois plans de l'espace, en particulier dans les plans sagittal et frontal, et de montrer les organes (vessie, vagin et utérus, rectum) ainsi que le cul-de-sac de Douglas et les anses digestives.

L'IRM peut préciser avec fiabilité le contenu d'une entéroccèle qu'elle démasque mieux. Les mesures obtenues en IRM, comparativement à celles obtenues en CCD, sont inférieures de 10 à 15 p. 100 en raison de l'agrandissement inhérent aux techniques d'imagerie par projection. De plus, les structures de suspension et de soutien, en particulier le muscle releveur de l'anus, peuvent être analysées. Bien qu'elle ne soit pas parfaite, l'IRM est la seule technique qui permette cette étude globale du pelvis, en restant peu invasive et de réalisation rapide. Le reproche classiquement fait à l'IRM est d'être effectuée en décubitus ; cet inconvénient ne peut à l'heure actuelle être évité, compte tenu du matériel disponible sur le marché [45]. De plus, il faut insister sur la nécessité de bien avertir la patiente de ce qui lui sera demandé afin d'obtenir la meilleure coopération possible et d'éviter ainsi les faux négatifs.

Tableau 53-I Résumé des performances diagnostiques publiées.

Auteur, année	Nombre de patientes	Examens complémentaires	Motif	Résultats
Healy et al., 1997 [44]	10	IRM/proctographie	Constipation	Descente de la jonction anorectale Angle anorectal Axe du rectum durant poussée Profondeur de la rectocèle Excellente concordance
Heal et al., 1997 [43]	11	IRM/proctographie	Constipation	Descente des organes pelviens Descente des muscles releveurs de l'anus Excellente concordance
Lienemann et al., 1997 [41]	44	IRM/CCD	Prolapsus	IRM > CCD
Gufler et al., 1999 [46]	32	IRM/CCD (séquence FSE T2)	Prolapsus	IRM > CCD
Kelvin et al., 2000 [40]	10	IRM/CCD	Prolapsus	Mesures en IRM < 10-15 p. 100 par rapport aux mesures en CCD
Gufler et al., 2004 [47]	52	IRM/CCD en décubitus et position assise		IRM entéroccèle > CCD CCD > IRM, une rectocèle

IRM DYNAMIQUE EN DÉCUBITUS ET IRM EN POSITION ASSISE [48]

Une seule étude [49] pour une même population de patientes a comparé les performances diagnostiques de l'IRM pelvienne dynamique en décubitus et en position assise. L'analyse montre que :

- aucune anomalie identifiée sur l'IRM faite en position assise n'a été ignorée par l'IRM en position couchée ;
- toutes les intussusceptions rectales n'ont pas été visualisées sur l'IRM en position couchée ;
- les petites anomalies anatomiques dépistées sur l'examen en position couchée étaient mieux objectivées sur l'IRM en position assise ;
- la laxité du plancher pelvien est mieux objectivée sur l'IRM en position assise.

AVANTAGES ET LIMITES DE CHAQUE MÉTHODE D'EXPLORATION

Colpocystodéfécographie

Les *avantages* de la CCD sont :

- un contenu rectal proche des conditions physiologiques ;
- des conditions d'évacuation proches des conditions physiologiques (position assise) ;
- la visualisation des intussusceptions rectales, qui constitue son intérêt majeur.

Ses *inconvenients* sont :

- d'être une technique irradiante ;
- d'être une technique invasive : sondage urétral et opacification des anses grêles ;
- l'absence d'analyse des muscles et des attaches ligamentaires du plancher pelvien ;
- l'absence d'analyse morphologique des différents composants du pelvis ;
- la non-identification du contenu de l'entéroccèle.

IRM pelvienne statique et dynamique

Les *avantages* de l'IRM pelvienne statique et dynamique sont :

- d'être une technique non invasive ;
- d'être une technique non irradiante ;
- l'analyse des différents composants du pelvis ;
- le diagnostic des pathologies associées ;
- l'analyse des muscles et attaches ligamentaires.

Ses *inconvenients* sont :

- la position allongée ;
- les contre-indications habituelles de l'IRM ;
- les mesures des prolapsus inférieures de 10 à 15 p. 100 à celles obtenues en CCD ;
- la difficulté à mettre en évidence les intussusceptions rectales.

AUTRES MÉTHODES D'IMAGERIE

Ces examens sont réalisés en fonction du diagnostic clinique suspecté et des éventuelles possibilités thérapeutiques

MANOMÉTRIE ANORECTALE [50]

La manométrie anorectale permet l'étude des pressions anales au repos et lors d'une contraction, des troubles de la perception rectale et de la coordination anorectale comme l'anisme. C'est un examen simple et facile d'accès, mais son intérêt reste limité par un manque

de standardisation, de reproductibilité et des difficultés d'interprétation. En effet, la plupart des malades dyschésiques ont des pressions anales normales, paramètres qui peuvent par ailleurs être assez précisément évalués cliniquement. Le diagnostic manométrique d'anisme a une excellente valeur prédictive négative, mais il doit être retenu avec prudence en cas de positivité, notamment chez les patients dyschésiques. En effet, un anisme manométrique est présent chez 15 p. 100 des volontaires sains, il peut disparaître lorsque l'examen est réalisé en ambulatoire à domicile, et il ne s'associe à un trouble objectif de l'évacuation que dans un cas sur deux. Un anisme manométrique doit donc être confronté à l'évaluation clinique et aux éventuelles données radiologiques ou électromyographiques. Enfin une augmentation des seuils de perception rectaux est présente dans plus de 40 p. 100 des constipations terminales, ce qui définit le mégarectum fonctionnel lorsque les valeurs sont élevées, mais la pertinence clinique de cette anomalie physiologique n'est pas clairement établie.

Dans ce contexte, la manométrie anorectale permet de suspecter le diagnostic de maladie de Hirschsprung chez l'enfant ou plus exceptionnellement chez l'adulte devant une absence du réflexe recto-anal inhibiteur.

En pratique, une manométrie anorectale sera demandée si l'on suspecte un anisme lors de la première consultation. Elle permet également d'obtenir des paramètres de référence avant de débiter une rééducation par *biofeedback*. En cas de troubles de la continence anale, cet examen permet de préciser objectivement une hypotonie anale et des anomalies de la sensibilité ou de la compliance rectales. Ces paramètres peuvent orienter les choix thérapeutiques, avec une valeur pronostique sur les résultats en présence d'un périnée descendant ou d'un prolapsus rectal extériorisé, mais ils n'ont pas de valeur prédictive sur la survenue d'une incontinence après la correction transanale d'une rectocèle.

TEMPS DE TRANSIT COLIQUE

La mesure du temps de transit colique est demandée en cas de doute sur une constipation de transit associée à une constipation terminale. Sa réalisation technique a été simplifiée par l'ingestion de douze marqueurs radio-opaques pendant six jours consécutifs et une simple radiographie de l'abdomen au septième jour. Il peut être évalué de façon globale ou segmentaire en comptant le nombre de marqueurs, qui correspond au temps de transit colique en heures.

La constipation de transit est un facteur pronostique plutôt défavorable sur les résultats fonctionnels de la chirurgie des troubles de la statique pelvienne et doit donc être systématiquement prise en compte avant toute décision de traitement chirurgical.

ÉLECTROPHYSIOLOGIE PÉRINÉALE ET ÉCHOGRAPHIE ENDO-ANALE

L'électromyographie de détection de la musculature striée périnéale présente l'intérêt d'enregistrer directement l'activité électrique, en s'affranchissant d'autres mécanismes associés qui peuvent modifier les pressions. Elle permet d'enregistrer l'activité du sphincter externe, des muscles puborectaux et quelquefois pubococcygiens. Elle a pu être présentée comme l'examen de référence pour le diagnostic d'anisme lorsque l'on observe une augmentation de l'activité EMG pendant un effort maximal de poussée, avec une valeur prédictive positive de 70 p. 100 et négative de 80 p. 100. Elle peut mettre en évidence une neuropathie de dénervation associée, conséquence de l'étirement périnéal par les efforts de poussée.

IMAGERIE DES TROUBLES DE LA STATIQUE PELVIENNE

La faible concordance avec les autres investigations complémentaires incite toutefois à une certaine prudence d'interprétation, et l'inconfort voire la douleur souvent observés lors de sa réalisation n'en font ni une exploration de première intention, ni un examen idéal.

En cas d'insuffisance sphinctérienne, l'échographie endo-anale a pour objectif de vérifier l'intégrité ou non de l'appareil sphinctérien.

DONNÉES DE L'IMAGERIE ET STRATÉGIE THÉRAPEUTIQUE

Au terme du bilan clinique et paraclinique, plusieurs options thérapeutiques peuvent être envisagées avec un seul objectif : le traitement doit corriger les symptômes d'appel et de ne pas avoir d'effet délétère sur les autres étages du périnée. Une seule question est primordiale : quelle est la part de responsabilité des anomalies morphologiques de la sphère anorectale dans la symptomatologie décrite par la patiente ?

Le *traitement médical* est la première option, associée ou non à une rééducation périnéale(51) (52)

Le *traitement chirurgical* est l'option indispensable en cas de prolapsus rectal extériorisé, de rectocèle de taille supérieure à 4 cm avec un caractère rétionnel nécessitant des manœuvres digitales pour l'évacuation rectale. Mais les indications chirurgicales doivent rester prudentes, l'objectif de cette chirurgie anatomique étant fonctionnel. Avant d'envisager de telles interventions, il faut avoir réuni un faisceau d'arguments qui établit le lien de causalité entre les symptômes et les anomalies anatomiques, ce qui est parfois difficile à faire, en dehors du prolapsus rectal extériorisé. Par exemple, la rectocèle est le trouble de la statique pelvienne le plus fréquemment responsable de dyschésie, mais aussi une anomalie anatomique très fréquente chez des sujets non symptomatiques.

De plus, le choix des techniques chirurgicales est malaisé car de nombreuses modalités ont été proposées, sont quelquefois encore discutées, voire controversées, pour traiter une pathologie qui associe souvent, à des degrés divers, plusieurs troubles de la statique. Enfin, les résultats obtenus devront être évalués sur la durée et dans leur globalité fonctionnelle. En effet, le but est avant tout l'amélioration de la plainte du patient en prenant soin de ne pas en créer de nouvelles, en particulier au niveau du périnée antérieur, de la constipation ou de l'incontinence anale. L'étude de la littérature ne permet pas de retrouver de facteur prédictif du bon résultat de la chirurgie.

CONCLUSION

L'analyse et le traitement des troubles de la statique pelvienne ne doivent plus être envisagés étage par étage par différents spécialistes. Une vision globale des fonctions urinaire, génitale et proctologique du plancher pelvien s'impose. L'IRM permet cette étude multicompartimentale et présente les avantages d'être non invasive et non irradiante. Elle permet de voir l'ensemble de ces compartiments dans les trois plans de l'espace en couplant une analyse morphologique et dynamique. Elle fournit des éléments précis de la sangle musculaire du plancher pelvien et de ses attaches ligamentaires ainsi qu'une analyse optimale du canal anal. Elle permet également d'analyser les anomalies associées, utérines ou ovariennes. Si l'on peut lui reprocher d'être effectuée en décubitus, la réalisation de boucles d'images permet de visualiser le

mouvement des différents compartiments pelviens sous l'effet de la poussée abdominale.

La colpocystodéfécographie garde une indication lorsqu'il existe une éventuelle pathologie cervico-urétrale nécessitant une étude mictionnelle et surtout en cas de recherche d'une intussusception intrarectale ou intra-anale. De même, lorsque l'évacuation rectale n'a pu être obtenue lors d'un examen IRM, on peut proposer une colpocystodéfécographie, l'évacuation du contenu rectal pouvant parfois être plus facilement obtenue en position assise.

La prise en charge des troubles de la statique doit se faire au sein d'une équipe multidisciplinaire en périnéologie associant différents spécialistes : urologue, gynécologue, gastro-entérologue, chirurgien viscéral, radiologue, neurologue et physiothérapeute, etc., afin d'avoir une vue d'ensemble de la pathologie et de pouvoir ainsi établir des principes thérapeutiques à partir de critères objectifs, car le traitement doit assurer la continence et améliorer la qualité de vie : l'aspect social et le statut fonctionnel sont ici prépondérants et priment bien entendu sur la restitution anatomique.

BIBLIOGRAPHIE

1. SIPROUDHIS L, ROBERT A, VILOTTE J et al. How accurate is clinical examination in diagnosing and quantifying pelvic disorders ? A prospective study in a group of 50 patients complaining of defecatory difficulties. Dis Colon Rectum, 1993, 36 : 430-438.
2. BRUCH HP, FISCHER F, SCHIEDECK TH, SCHWANDNER O. [Obstructed defecation]. Chirurg, 2004, 75 : 861-870.
3. MAHIEU P, PRINGOT J, BODART P. Defecography : II. Contribution to the diagnosis of defecation disorders. Gastrointest Radiol, 1984, 9 : 253-261.
4. MAHIEU P, PRINGOT J, BODART P. Defecography : I. Description of a new procedure and results in normal patients. Gastrointest Radiol, 1984, 9 : 247-251.
5. SEYNAEVE R, BILLIET I, VOSSAERT P et al. MR imaging of the pelvic floor. JBR-BTR 2006, 89 : 182-189.
6. MAUBON A, MARTEL-BONCEUR MP, JUHAN V et al. IRM statique et dynamique des troubles de la statique pelvienne. J Radiol, 2000, 81 : 1887-1888.
7. MAUBON A, AUBARD Y, BERKANE V et al. Magnetic resonance imaging of the pelvic floor. Abdom Imaging, 2003, 28 : 217-225.
8. ROUANET JP, MARES P, COURTIEU C, MAUBON A. IRM statique et dynamique de la statique pelvienne : aspects normaux et pathologiques. J Gynécol Obstét Biol Reprod (Paris), 2000, 29 : 237-241.
9. CHOI JS, WEXNER SD, NAM YS et al. Intraobserver and interobserver measurements of the anorectal angle and perineal descent in defecography. Dis Colon Rectum, 2000, 43 : 1121-1126.
10. FAUCONNIER A, ZARESKI E, ABICHDID J et al. Dynamic magnetic resonance imaging for grading pelvic organ prolapse according to the international continence society classification : which line should be used ? Neurourol Urodyn, 2007, 27 : 191-197.
11. SINGH K, REID WM, BERGER LA. Magnetic resonance imaging of normal levator ani anatomy and function. Obstet Gynecol, 2002, 99 : 433-438.
12. MONDOT L, NOVELLAS S, SENNI M et al. Pelvic prolapse : static and dynamic MRI. Abdom Imaging, 2007, 32 : 775-783.
13. PIGOT F. Troubles de la statique rectale. Gastroentérol Clin Biol, 2001, 25 : 982-988.
14. HODROFF MA, STOLPEN AH, DENSON MA et al. Dynamic magnetic resonance imaging of the female pelvis : the relationship with the pelvic organ prolapse quantification staging system. J Urol, 2002, 167 : 1353-1355.
15. JUHAN-DUGUET V, THUILLIER L, AGOSTINI A et al. IRM et prolapsus pelviens. Gynécol Obstét Fertil, 2002, 30 : 413-420.
16. DEVAL B, VULIERME MP, POILPOT S et al. Imagerie du plancher pelvien. J Gynécol Obstét Biol Reprod (Paris), 2003, 32 : 22-29.

17. LIENEMANN A, FISCHER T. Functional imaging of the pelvic floor. *Eur J Radiol*, 2003, 47 : 117-122.
18. ETLIK O, ARSLAN H, ODABASI O et al. The role of the MR-fluoroscopy in the diagnosis and staging of the pelvic organ prolapse. *Eur J Radiol*, 2005, 53 : 136-141.
19. MACURA KJ. Magnetic resonance imaging of pelvic floor defects in women. *Top Magn Reson Imaging*, 2006, 17 : 417-426.
20. PANNU HK, KAUFMAN HS, CUNDIFF GW et al. Dynamic MR imaging of pelvic organ prolapse : spectrum of abnormalities. *RadioGraphics*, 2000, 20 : 1567-1582.
21. FIELDING JR. Practical MR imaging of female pelvic floor weakness. *RadioGraphics*, 2002, 22 : 295-304.
22. STOKER J, BARTRAM CI, HALLIGAN S. Imaging of the posterior pelvic floor. *Eur Radiol*, 2002, 12 : 779-788.
23. FLETCHER JG, BUSSE RF, RIEDERER SJ et al. Magnetic resonance imaging of anatomic and dynamic defects of the pelvic floor in defecatory disorders. *Am J Gastroenterol*, 2003, 98 : 399-411.
24. MORTELE KJ, FAIRHURST J. Dynamic MR defecography of the posterior compartment : Indications, techniques and MRI features. *Eur J Radiol*, 2007, 61 : 462-472.
25. TOUCHAIS JY, KONING E, SAVOYE-COLLET C et al. Rôle de la défécographie pour l'évaluation des troubles de la statique pelvienne postérieure. *Gynécol Obstét Fertil*, 2007, 35 : 1257-1263.
26. RENTSCH M, PAETZEL C, LENHART M et al. Dynamic magnetic resonance imaging defecography : a diagnostic alternative in the assessment of pelvic floor disorders in proctology. *Dis Colon Rectum*, 2001, 44 : 999-1007.
27. GOH V, HALLIGAN S, KAPLAN G et al. Dynamic MR imaging of the pelvic floor in asymptomatic subjects. *AJR Am J Roentgenol*, 2000, 174 : 661-666.
28. DVORKIN LS, GLADMAN MA, SCOTT SM et al. Rectal intussusception : a study of rectal biomechanics and visceroperception. *Am J Gastroenterol*, 2005, 100 : 1578-1585.
29. DVORKIN LS, HETZER F, SCOTT SM et al. Open-magnet MR defaecography compared with evacuation proctography in the diagnosis and management of patients with rectal intussusception. *Colorectal Dis*, 2004, 6 : 45-53.
30. CHIANG JM, CHANGCHIE CR, CHEN JR. Solitary rectal ulcer syndrome : an endoscopic and histological presentation and literature review. *Int J Colorectal Dis*, 2006, 21 : 348-356.
31. KAYACETIN E, KAYACETIN S. Colitis cystica profunda simulating rectal carcinoma. *Acta Chir Belg*, 2005, 105 : 306-308.
32. LAURENT V, CORBY S, MEYER-BISCH L et al. Aspect IRM d'une pseudo-tumeur rectale rare associée à des troubles dyschésiques : la colitis cystica profunda. *J Radiol*, 2007, 88 : 585-588.
33. VALENZUELA M, MARTIN-RUIZ JL, ALVAREZ-CIENFUEGOS E et al. Colitis cystica profunda : imaging diagnosis and conservative treatment : report of two cases. *Dis Colon Rectum*, 1996, 39 : 587-590.
34. FAUCHERON JL, DUBREUIL A. Rectal akinesia as a new cause of impaired defecation. *Dis Colon Rectum*, 2000, 43 : 1545-1549.
35. EGUARE EI, NEARY P, CROSBIE J et al. Dynamic magnetic resonance imaging of the pelvic floor in patients with idiopathic combined fecal and urinary incontinence. *J Gastrointest Surg*, 2004, 8 : 73-82 ; discussion : 82.
36. TERRA MP, STOKER J. The current role of imaging techniques in faecal incontinence. *Eur Radiol*, 2006, 16 : 1727-1736.
37. PERK H, ORAL B, YESILDAG A et al. Magnetic resonance imaging for stress incontinence : evaluation of patients before and after surgical correction. *Eur J Radiol*, 2002, 44 : 44-47.
38. KAUFMAN HS, BULLER JL, THOMPSON JR et al. Dynamic pelvic magnetic resonance imaging and cystocolpoproctography alter surgical management of pelvic floor disorders. *Dis Colon Rectum*, 2001, 44 : 1575-1583 ; discussion : 1583-1574.
39. GUFLER H, DEGREGORIO G, DOHNICHT S et al. Dynamic MRI after surgical repair for pelvic organ prolapse. *J Comput Assist Tomogr*, 2002, 26 : 734-739.
40. KELVIN FM, MAGLINTE DD, HALE DS, BENSON JT. Female pelvic organ prolapse : a comparison of triphasic dynamic MR imaging and triphasic fluoroscopic cystocolpoproctography. *AJR Am J Roentgenol*, 2000, 174 : 81-88.
41. LIENEMANN A, ANTHUBER C, BARON A et al. Dynamic MR colpoproctography assessing pelvic-floor descent. *Eur Radiol*, 1997, 7 : 1309-1317.
42. VANBECKEVOORT D, VAN HOE L, OYEN R et al. Pelvic floor descent in females : comparative study of colpocystodefecography and dynamic fast MR imaging. *J Magn Reson Imaging*, 1999, 9 : 373-377.
43. HEALY JC, HALLIGAN S, REZNEK RH et al. Magnetic resonance imaging of the pelvic floor in patients with obstructed defaecation. *Br J Surg*, 1997, 84 : 1555-1558.
44. HEALY JC, HALLIGAN S, REZNEK RH et al. Dynamic MR imaging compared with evacuation proctography when evaluating anorectal configuration and pelvic floor movement. *AJR Am J Roentgenol*, 1997, 169 : 775-779.
45. LAMB GM, DE JODE MG, GOULD SW et al. Upright dynamic MR defaecating proctography in an open configuration MR system. *Br J Radiol*, 2000, 73 : 152-155.
46. GUFLER H, LAUBENBERGER J, DEGREGORIO G et al. Pelvic floor descent : dynamic MR imaging using a half-Fourier RARE sequence. *J Magn Reson Imaging*, 1999, 9 : 378-383.
47. GUFLER H, OHDE A, GRAU G, GROSSMANN A. Colpocystoproctography in the upright and supine positions correlated with dynamic MRI of the pelvic floor. *Eur J Radiol*, 2004, 51 : 41-47.
48. ROOS JE, WEISHAUP D, WILDERMUTH S et al. Experience of 4 years with open MR defecography : pictorial review of anorectal anatomy and disease. *RadioGraphics*, 2002, 22 : 817-832.
49. BERTSCHINGER KM, HETZER FH, ROOS JE et al. Dynamic MR imaging of the pelvic floor performed with patient sitting in an open-magnet unit versus with patient supine in a closed-magnet unit. *Radiology*, 2002, 223 : 501-508.
50. RAO SS, PATEL RS. How useful are manometric tests of anorectal function in the management of defecation disorders ? *Am J Gastroenterol*, 1997, 92 : 469-475.
51. HWANG YH, PERSON B, CHOI JS et al. Biofeedback therapy for rectal intussusception. *Tech Coloproctol*, 2006, 10 : 11-15 ; discussion : 15-16.
52. LEROI AM. Troubles fonctionnels anorectaux. Thérapies non chirurgicales à l'heure de la médecine factuelle. *Gastroentérol Clin Biol*, 2003, 27 : B110-B116.