

# Echoendoscopie ano-rectale, indications en pathologie non néoplasique

G. ROSEAU\*, P. GAST \*\*

\* Paris (France)

\*\* Liège (Belgique)

## Ano-rectal endosonography, indications in non-neoplastic pathology

### RÉSUMÉ

L'échoendoscopie anorectale (EER) s'est développée depuis 15 ans dans 2 principales directions : le « Staging » du cancer rectal, et plus récemment, l'exploration des ruptures sphinctériennes. Technique extrêmement performante dans l'étude du canal anal, et des muscles du périnée postérieur, l'EER pourrait étendre le champ de ses indications vers les désordres fonctionnels. Une revue récente de la littérature nous confirme en effet, la multiplicité des publications sur l'incontinence anale, et sur les troubles de la défécation, en particulier en pédiatrie. Ces 2 thèmes seront successivement abordés après un rappel d'écho-anatomie descriptive et fonctionnelle.

### SUMMARY

Anorectal endosonography (ARES), over the past 15 years, has been developing in two directions : the staging of rectal cancer, and more recently, the exploration of sphincteric ruptures. An extremely efficient technique in the study of the anal canal, and of the muscles of the posterior perineum, the field of ARES may be extended towards functional disorders. A recent review of the literature confirms, in fact, the multiplicity of publications on anal incontinence and on problems with defecation, in particular in pediatrics. These two themes will be successively approached after a review of descriptive and functional ultrasonic-anatomy.

### TECHNIQUE DE L'EXAMEN, ANATOMIE ÉCHOGRAPHIQUE DESCRIPTIVE ET FONCTIONNELLE

L'exploration anorectale endo-cavitaire peut être effectuée à l'aide de sondes rigides aveugles. Le matériel Brüel et Kjaer donnant une image circonférentielle, est le plus utilisé. D'autres sondes linéaires sont disponibles mais n'ont pas encore été validées. Avec les écho-endoscopes souples, notamment le matériel de la firme Olympus (fréquences de 7,5 et 12 MHz), il est également possible d'obtenir des images circonférentielle fiables [1].

Le recours à l'échographie endovaginale a également été proposé, tout comme l'utilisation en pédiatrie, d'une sonde type Olympus MH 908, de petit calibre, modifiée à son extrémité [2, 3]. La technique d'examen, aujourd'hui bien codifiée consiste, après préparation par lavement à positionner le transducteur d'échographie à la charnière recto-sigmoïdienne et à effectuer au retrait, une exploration la plus complète possible. Après une préparation par lave-

ment, et anesthésie locale à la Xylocaïne visqueuse, l'examen est effectué chez un patient placé en décubitus dorsal ou latéral gauche ; si nécessaire, une neuroleptanalgie peut être proposée. L'instillation d'eau dans le ballonnet situé autour de la sonde et/ou dans la lumière digestive permet d'évaluer les parois et les zones de voisinage. Celles-ci comprennent les vaisseaux iliaques, visibles à la charnière rectosigmoïdienne, et, plus bas, les organes génitaux internes et la vessie. Sur les faces latérales du rectum, les espaces périrectaux et différents groupes musculaires peuvent être localisés. En 7,5 MHz, la paroi rectale apparaît sous la forme de cinq couches échographiques dont la correspondance histologique est à présent bien établie. De la surface à la profondeur, il est vu 2 couches hypoéchogènes principales (couches II et IV). Elles correspondent respectivement à la muqueuse et la sous-muqueuse, et à la musculuse. Quant aux 3 couches hyperéchogènes (couches I, III, V), elles correspondent à des interfaces qui séparent les précédentes entre elles (couche III), et, de la lumière digestive (couche I) et la graisse péri-rectale

Tirés à part : G. ROSEAU, 30, rue d'Astorg 75008 Paris, France ou P. GAST - CHU, BP 35 Sart Tilman - 4020 Liège, Belgique

Mots-clés : écho-endoscopie ano-rectale.

Key-words : ano-rectal endosonography.

(couche V). Au niveau du canal anal, seules trois couches échographiques sont visualisées : la couche centrale, hypoéchogène correspond au sphincter interne ; la couche superficielle correspond à la sommation d'une interface et des muqueuse et sous-muqueuse, et, la 3<sup>e</sup> couche, hyperéchogène, est constituée par le sphincter externe. Au-delà de ces muscles, il est à présent démontré que d'autres éléments plus périphériques peuvent être correctement visualisés [4]. Il s'agit des différents faisceaux du releveur, des obturateurs internes, transverses superficiels et profonds, et des muscles ischio- et bulbo-carverneux (fig. 1, 2).

Plusieurs questions concernant les reproductibilité et fiabilité des mesures des sphincters et des défauts visualisés, restent encore sans réponse précise. Selon Enck et coll qui ont réalisé un travail sur 10 volontaires sains étudiés par 2 opérateurs différents avec

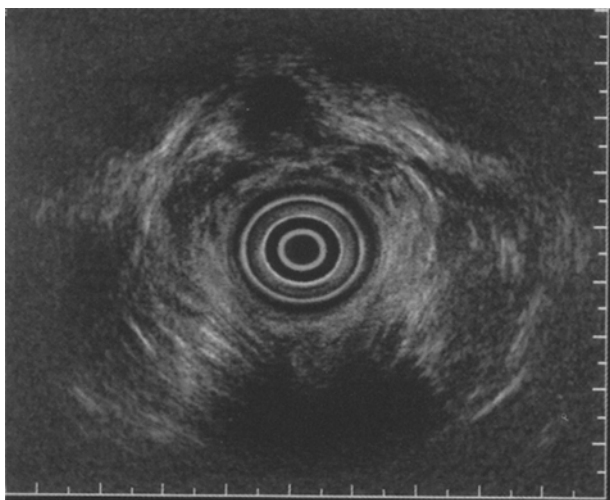
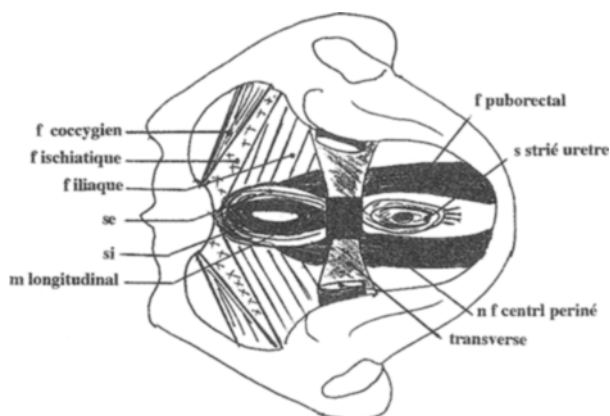


Figure 2

Coupe du canal anal obtenue avec l'échoendoscope Olympus 6F OM 20 et par voie transrectale, montrant :

- autour de la sonde : le sphincter interne et externe,
- en avant : le noyau central du périnée
- en arrière et en dehors : les muscles releveurs

Section of the anal canal obtained with the endoscopic ultrasound Olympus 6F OM 20 by transrectal route showing :

- around the probe : the internal and external sphincters,
- in front : the central nucleus of the perineum
- behind and outside : the levator ani muscles

2 types de sonde, les mesures d'épaisseurs sphinctériennes ne seraient pas reproductibles [5]. Cela pourrait s'expliquer par des variations dans les incidences de coupe, voire par l'existence d'une éventuelle relation entre l'épaisseur des sphincters et le diamètre du canal anal. Celle-ci peut être évoquée à partir du travail de Marzio *et al.* [6], qui démontre chez 12 volontaires sains l'existence d'une relation linéaire significative entre la pression anale et l'épaisseur des sphincters. La mesure comparée des épaisseurs sphinctériennes n'avait malheureusement pas été réalisée dans cette étude, mais elle pourrait être faite avec une méthodologie voisine « couplant » manométrie et EE dans de futurs travaux. Quant aux variations d'épaisseurs liées à l'incidence des coupes, Poen *et al.* les illustrent en montrant que le sphincter externe apparaît significativement plus épais lorsqu'il est examiné par voie anale, que par voie endovaginale. Les mesures du sphincter interne, du puborectal, et de la sous-muqueuse, en revanche, se caractérisent par des différences inverses [2]. Deux éléments anatomiques sont maintenant mieux connus depuis les travaux les plus récents. Il s'agit de l'importance de la couche longitudinale complexe d'une part et, de l'absence de variation de taille des sphincters en fonction de la position du malade au moment de l'examen d'autre part. L'épaisseur de la couche longitudinale complexe, volontiers sous estimée en EE, est parfois égale à celle du sphincter externe puisque le ratio d'épaisseur varie de 0,45 à 1,25 [7]. Frudinger *et al.* quant à eux, recommandent pour de meilleures images et une plus grande symétrie, de réaliser les EE basses en décubitus dorsal [8].

La connaissance de l'anatomie normale permet ainsi, au cours d'un examen bilatéral et comparatif, de bien mettre en évidence d'éventuelles ruptures musculaires. Au niveau du sphincter interne, les défauts se traduisent par une rupture de la circonférence, et sont assez facilement visibles. L'évaluation des ruptures sphinctériennes externes est en revanche plus complexe, et demande davantage d'expérience. Les abcès, en particulier dans le cadre de la maladie de Crohn sont constitués d'images hypoéchogènes hétérogènes, à contour assez flou, qui siègent en inter-sphinctérien ou, plus en dehors, entre les faisceaux musculaires voire dans les espaces ischio-rectal et anal. Enfin, Schäfer *et al.* concluent à la complémentarité de l'EE et de la manométrie dans l'exploration des troubles fonctionnels ano-rectaux, l'interprétation des résultats de ces examens étant « interdépendante » [9].

## APPORT DE L'ECHOENDOSCOPIE RECTALE AU BILAN DE L'INCONTINENCE FÉCALE

### Introduction

La continence pour les selles dépend de l'intégrité des sphincters anaux et du plancher pelvien, des mécanismes assurant la compliance rectale, et de la sensibilité anorectale. L'échoendoscopie rectale (EER) nous fournit des renseignements sur l'inté-

grité des sphincters et du plancher pelvien. L'EER est devenue le « Gold Standard » de la recherche des défauts sphinctériens aussi bien interne qu'externe. Précédemment, l'identification d'un défaut sphinctérien (DS) reposait sur l'examen digital, l'électromyographie (EMG), et la manométrie. Cependant, l'extension du DS n'était pas toujours correctement appréciée, et d'autant moins bien qu'une cicatrice fibreuse étendue existait.

La découverte d'un défaut sphinctérien chez un patient dont l'incontinence fécale (IF) représente un handicap lourd, peut conduire à une chirurgie réparatrice dont le taux de succès peut atteindre 80 %. Ce chapitre traitera de façon successive de la définition de l'IF, de ses étiologies, de la sémiologie échographique des défauts sphinctériens, du suivi des malades opérés, et des particularités suivant les étiologies.

### Définition de l'incontinence fécale

La classification suivante peut être proposée :

grade 1	patient continent pour les selles solides ou molles
grade 2	occasionnellement incontinent pour les selles molles
grade 3	incontinent pour les selles molles et parfois pour les selles solides
grade 4	incontinent pour les selles molles et solides

Ce type de classification est important pour juger du succès objectif d'un traitement mis en œuvre.

D'autres classifications existent, certaines prennent plus en compte le mécanisme de l'incontinence fécale et permettent d'orienter les explorations complémentaires. On distinguera notamment l'incontinence passive (perte de la sensation de passage de matériel, personne âgée, pression de repos basse en manométrie), et l'incontinence avec urgence (la sensation de distension rectale est conservée, l'effort de retenue est impossible). Dans le premier cas, on cherchera à exclure un défaut interne, et dans le second, un défaut externe.

### Etiologies des incontinenes fécales

origine traumatique	accouchement chirurgie anorectale dilatation anale biopsie de la prostate
---------------------	--

idiopathique

Maladie de Crohn anale

accident vasculaire cérébral

Les IF d'origine traumatique seront passées en revue, en détail et l'apport de L'EER dans l'IF idiopathique sera discuté.

## Identification d'un défaut sphinctérien en EER

### Défaut du sphincter externe

Bartram *et al.* [10] nous enseignent que la clé du diagnostic d'un défaut du sphincter externe (DSE) réside dans l'identification de la perte de l'architecture striée normale du muscle, et son remplacement par une zone d'échogénicité anormale. Cette zone anormale apparaît relativement homogène, et peut être hyper ou hypoéchogène, ou mixte.

Pour éviter toute interprétation erronée par excès ou par défaut, il faudra tenir compte des remarques suivantes :

— le ligament anococcygien est responsable d'une image triangulaire hypoéchogène postérieure dans la partie moyenne du sphincter externe, à ne pas confondre avec un défaut postérieur,

— le périnée antérieur peut avoir un aspect variable, mais le noyau fibreux central du périnée doit être visible et les muscles transverses du périnée doivent être symétriques,

— l'examen en décubitus latéral gauche peut amener des distorsions dans le quadrant antérolatéral droit ; il faut impérativement vérifier la persistance des anomalies en décubitus dorsal,

— en cas de canal anal fortement délabré, il n'est pas rare que le contact entre la sonde et le canal anal soit perdu dans une proportion plus ou moins étendue de la circonférence au niveau le plus superficiel, ce qui génère un écho de réverbération plus ou moins large qui ne doit pas être confondu avec un défaut,

— l'existence d'une cicatrice fibreuse au niveau du sphincter interne peut modifier en regard de celle-ci l'échostructure du sphincter externe et conduire au diagnostic erroné de DSE.

### Performances de l'EER dans la détection des DSE par rapport aux autres techniques

De bonnes corrélations ont été établies entre la cartographie du sphincter externe obtenue par EER et l'histologie [11], la cartographie par EMG, et les découvertes opératoires. En revanche, l'examen digital ne donne pas adéquatement l'extension des défauts, et ignore les atteintes profondes.

#### • EER versus manométrie

Les résultats des études divergent, certains auteurs [12, 13, 14] ne trouvant pas de corrélation entre la pression de retenue et l'épaisseur du sphincter externe et, d'autres ayant découvert une corrélation significative entre ces deux variables [6, 9].

#### • EER versus EMG

La cartographie par EMG du sphincter externe était jusqu'à peu, l'examen de choix pour faire le diagnostic et déterminer l'étendue d'un DES. Toutefois, il s'agit d'une procédure pénible. Différentes études ont montré que L'EER faisait aussi bien voire mieux que l'EMG avec une meilleure tolérance. Le score d'inconfort obtenu sur une échelle analogique était

de 4 en moyenne pour l'EER et de 10 pour l'EMG [15]. Les défauts sont reconnus de façon équivalente par les deux méthodes, mais l'extension du défaut est mieux appréciée par l'EER si l'EMG est réalisée avec une seule insertion par quadrant [15]. Pour obtenir la même performance en EMG qu'en EER, il faut recourir à 3 insertions par quadrant, ce qui accroît nettement l'inconfort [16]. Les défauts incomplets (profonds) sont moins bien mis en évidence par l'EMG [17]. La supériorité de l'EER réside dans sa faculté d'imager la totalité de la circonférence du canal anal et ce aux différents niveaux. L'EER tend à remplacer l'EMG pour la reconnaissance des DSE. Durant la phase d'apprentissage de la technique, on recommande toutefois la poursuite de sa réalisation en limitant éventuellement les insertions aux zones anormales en EER.

- **EER versus découvertes opératoires**

Les sensibilité et spécificité de détection d'un DSE en EER par rapport aux découvertes opératoires étaient respectivement dans l'étude de Deen *et al.* [18] de 100 % et 100 %, dans l'étude de Meyenberger *et al.* [19] de 100 % et 83 %, et dans l'étude de Romano *et al.* [20] seule la sensibilité était donnée : 95 %.

En résumé, l'EER offre une sensibilité de détection des DSE de 100 % contre 50 % pour l'examen digital, 75 % pour la manométrie, et 75 % pour l'EMG.

### **Défaut du sphincter interne**

L'apparence normale du sphincter interne sous forme d'un anneau hypoéchogène symétrique rend généralement le diagnostic de défaut plus aisé que dans le cas du sphincter externe. Toute anomalie de cet anneau doit être considérée comme anormale. Il peut s'agir d'une rupture franche, avec éventuellement épaissement de la portion rétractée sous l'effet du tonus restant, de défauts multiples séparant des croissants dont l'échogénicité peut être normale ou modifiée (hyper).

### **Performance de l'EER dans la détection des défauts du sphincter interne par rapport aux autres techniques**

- **EER versus manométrie**

La manométrie avant l'apparition de l'EER était le seul moyen de faire le bilan d'un défaut du sphincter interne (DSI).

Chez les sujets normaux, les études rapportent des résultats divergeants lorsqu'on compare pression de repos et épaisseur du sphincter interne. Ainsi, Nielsen *et al.* [12], Gantke *et al.* [13], et Emblem *et al.* [14] ont découvert une relation inverse entre ces deux variables, concluant au fait que l'épaisseur du sphincter interne n'est pas corrélée au contenu musculaire, et que l'épaississement se fait par accroissement du contingent fibreux avec une détérioration des performances musculaires. En revanche de leur côté, Schäfer *et al.* [9] et Marzio *et al.* [6] n'ont découvert aucune relation entre pression de repos et épaisseur du sphincter interne. Chez les patients atteints d'une IF, Felt-Bersma *et al.* [2] et Falk *et al.* [22] ont montré que la pression de repos était plus abaissée chez les

patients présentant un défaut des deux sphincters que chez les patients n'ayant qu'un seul défaut. Ce qui corrobore le fait que le sphincter externe participe également au tonus de repos (pour 30 % grâce à son activité tonique).

- **EER versus découvertes opératoires**

Les sensibilité et spécificité de détection d'un DSI par rapport aux découvertes opératoires sont respectivement pour Meyenberger *et al.* [19] de 100 % et 100 %, et pour Deen *et al.* [18] de 100 % et 95 %.

En résumé, l'EER est actuellement la meilleure méthode pour identifier un défaut du sphincter interne en préopératoire.

### **Description du défaut**

Une fois le défaut reconnu, qu'il s'agisse du sphincter interne ou externe, il est nécessaire d'en décrire l'extension transversale et longitudinale.

Pour décrire l'extension transversale, on utilisera soit la méthode des quadrants, soit la méthode des heures en positionnant midi au point médian antérieur. Felt-Bersma *et al.* [23] ont proposé une classification en degrés : stade 1 : pas de défaut mais une cicatrice, stade 2 : un défaut inférieur à 60°, et stade 3 : un défaut supérieur à 60°. Pour chaque stade, on fait suivre de la lettre a s'il s'agit d'un défaut isolé du sphincter interne, de la lettre b, s'il s'agit d'un défaut isolé du sphincter externe, et de la lettre c, s'il s'agit d'une atteinte concomitante des deux sphincters. Les anomalies repérées en EER sont reportées sur deux cercles concentriques, figurant le sphincter externe et le sphincter interne. Ce type de description a l'avantage de standardiser les protocoles, de permettre une comparaison après chirurgie, et d'être lisible pour les profanes de l'échoendoscopie, d'autant plus que la lecture des épreuves polaroid n'est pas toujours facile.

Il faudra ensuite préciser si le défaut occupe la portion distale ou proximale du canal anal, ou s'il couvre toute son étendue.

### **Place de l'EER dans le bilan préopératoire et dans le suivi des malades opérés**

En préopératoire, le rôle de l'EER est double, d'une part, confirmer la présence d'un défaut, préciser son extension transversale et longitudinale et sur quel sphincter il porte. D'autre part, en précisant le type de défaut, il guidera le type d'intervention. En démontrant un grand délabrement sphinctérien, des défauts complexes, une fragmentation, on écartera d'emblée la possibilité de réaliser une réparation sphinctérienne, et on devra discuter avec le patient des autres techniques chirurgicales. Meyenberger *et al.* [19] ont proposé dans les défauts uniques mais larges, une réparation en deux temps, à 6 mois d'intervalle. Une réévaluation avait lieu entre les deux interventions et certains patients conservant un défaut, étaient suffisamment améliorés pour ne pas subir la deuxième intervention. Dans son étude, 60 % des DSE et 55 % des DSI couvraient deux quadrants.

En postopératoire, l'EER affirmera s'il persiste un défaut responsable d'un échec ou si une neuropathie honteuse n'a pas été reconnue. La démonstration d'un défaut résiduel est importante si le patient peut être réopéré.

#### *Aspect d'une reconstruction sphinctérienne en EER*

On affirmera que la continuité a été restaurée, lorsqu'à la place de l'ancien défaut, on observe un chevauchement des bords du sphincter. La restauration est complète lorsque ce chevauchement est reconnu à tous les niveaux du canal anal. L'examen des patients opérés est cependant difficile, il n'est pas toujours aisé de distinguer remaniements postopératoires et défaut résiduel. Dans certains cas, la cicatrice fibreuse n'est pas excisée, de sorte qu'il persiste un défaut visible, on peut toutefois affirmer que la reconstruction a été réalisée si l'on parvient à démontrer le chevauchement des bords du sphincter. Dans tous les cas, pour autant qu'un examen préopératoire ait été réalisé, on gagne à conserver ses clichés pour comparer les images avant et après chirurgie.

Nielsen *et al.* [24] ont comparé systématiquement les EER pré et postopératoires de malades subissant une réparation isolée du sphincter externe, et ont objectivé la persistance d'un défaut chez 60 % des patients. L'absence de reconstruction complète se présentait de trois manières différentes : le chevauchement des bords n'était pas obtenu mais l'étendue du défaut avait diminué, le chevauchement des bords était obtenu à un niveau mais pas sur toute la hauteur du canal anal, le défaut demeurait inchangé (surtout au niveau du sphincter interne dont la réparation n'est pas systématique).

Felt-Bersma *et al.* [23] mettaient en évidence un sphincter interne circulaire mais aminci, alors qu'en préopératoire, il était rompu et rétracté.

Sultan *et al.*, Nielsen *et al.*, Engel *et al.*, Nielsen *et al.*, confirmaient la persistance d'un défaut sphinctérien chez de nombreux patients en postopératoire, avec des pressions de repos restant basses. Une incontinence persistait lorsque les deux sphincters restaient endommagés. Mais la réparation complète du sphincter externe était la meilleure garantie d'une bonne récupération fonctionnelle [11, 24-26].

#### **Particularités propres à chaque étiologie**

##### *IF après chirurgie anorectale*

Tous types de chirurgie confondus, l'EER révèle un défaut sphinctérien chez 46 % des malades examinés. Il porte isolément sur le sphincter interne dans 55 % des cas, sur le sphincter externe dans 5 % des cas et les deux sphincters sont touchés dans 40 % des cas [27] ; 33 % de ces patients étaient incontinents.

L'hémorroïdectomie est responsable d'un défaut dans 13 % des cas, une technique chirurgicale soignée doit éviter cette complication ; le traitement des fistules cause un défaut dans 72 % des cas, hélas, il n'est guère possible de modifier cette incidence.

La dilatation anale est responsable d'un DSI dans 50 à 65 % des cas, et d'un DSE dans 10 % des cas [28, 29]. Il s'agit soit d'une rupture nette, soit de défauts multiples, soit d'une fragmentation. Celle-ci n'est pas liée au nombre de dilatations et peut survenir après la première. Une incontinence est présente chez 12,5 % des malades dilatés. On recommande donc la prudence en cas de dilatation anale chez une personne âgée ou en cas d'antécédents chirurgicaux ou autres pouvant avoir altéré la fonction sphinctérienne.

La sphinctérotomie latérale interne a pour but de diviser le sphincter interne sur son tiers ou sa moitié distale. Il s'agit en théorie, d'une pratique plus fiable que la dilatation anale, ce qui se vérifie chez l'homme, mais chez la femme dont le canal anal est plus court, le but est souvent dépassé, et la section est complète conduisant à une IF dans 5 à 38 % des cas. Dans l'étude de Sultan *et al.*, chez l'homme, la section longitudinale n'était jamais complète, en revanche, chez la femme, elle l'était dans 90 % des cas [11]. Ces auteurs recommandent la réalisation systématique d'une EER chez la femme ayant des antécédents obstétricaux avant de réaliser la sphinctérotomie latérale interne. Si l'extension longitudinale de la sphinctérotomie compromet la continence, l'extension transversale de celle-ci conditionne le succès en terme de récurrence fissuraire [30]. 60 % des malades examinés par Garcia-Granero *et al.* avaient une division transversale complète, 75 % de ces malades n'ont pas connu de récurrence fissuraire ; en revanche, chez les 40 % ayant une division transversale incomplète, 90 % ont récidivé. 25 % des malades présentaient une IF que la division transversale soit complète ou non.

Après anastomose iléo-anale, l'EER peut mettre en évidence un amincissement localisé du sphincter interne dans 25 % des cas ou un défaut franc dans 10 % des cas. Ces anomalies semblent être directement imputables à un traumatisme du sphincter durant la réalisation de la mucosectomie. Un amincissement circonférentiel du sphincter interne serait plutôt lié à une dénervation [31].

##### *IF du post-partum*

L'accouchement peut être responsable de lésions au niveau du périnée et des sphincters, qui sont accessibles à l'EER et de lésions par étirement des nerfs honteux ou des muscles ; elles sont de bon pronostic chez la plupart des patientes.

La réalisation systématique d'une EER 6 semaines après l'accouchement chez des femmes dépourvues d'IF a démontré la présence d'un défaut sphinctérien chez 35 % d'entre elles [11, 32]. Il s'agissait le plus souvent d'un défaut isolé du sphincter interne ou d'une atteinte combinée interne et externe, et plus rarement d'un défaut isolé du sphincter externe. La survenue d'une IF n'était pas corrélée à l'étendue du défaut, parmi 27 femmes ayant une division complète d'au moins 1 sphincter, 26 % étaient asymptomatiques [33]. La signification clinique de ces défauts occultes n'est pas connue, mais il est probable que ces femmes ont un risque accru pour les accouchements ultérieurs. Campbell *et al.* [32] et Sultan *et al.* [11]

proposaient de dépister ces femmes par une EER dans le post-partum du premier accouchement. Les risques sont majeurs après manœuvres d'extraction, plus après forceps qu'après ventouse [34]. Un défaut sphinctérien jusque là bien compensé peut conduire à une IF symptomatique lorsque les effets de la ménopause, d'une neuropathie honteuse, ou d'autres causes de dysfonctionnement musculaire s'y ajoutent.

13 % des primipares et 23 % des multipares présentent une IF dans le post-partum. Le risque semble maximal après le premier accouchement. Pour Burnett *et al.* [35] le sphincter externe était atteint dans 90 % des cas et l'interne dans 65 %, Brunese *et al.* [36] notait une atteinte isolée du sphincter externe dans 48 % des cas, une atteinte du sphincter interne isolée dans 27 % des cas, et une atteinte combinée dans 25 % des cas. Les défauts du sphincter externe atteignaient toujours la portion antérieure, et plus fréquemment le quadrant antérolatéral droit. 22 % des défauts du sphincter interne étaient latéraux. Le traumatisme obstétrical donne lieu en EER à une triade caractéristique : distorsion du noyau fibreux central, DSE antérolatéral droit, DSI antérolatéral droit.

#### *Apport de l'EER au bilan d'une incontinence idiopathique*

L'IF idiopathique est la conséquence d'un processus à point de départ neurogène qui affecte le sphincter externe. Son diagnostic peut être fait au cours d'une manométrie, d'un EMG et surtout lors des mesures des latences motrices des nerfs honteux internes. Dans une population de patients dont le diagnostic électro-physiologique est formel, on compte jusqu'à 36 % de patients présentant de surcroît un défaut du sphincter externe. Ces patients peuvent parfois bénéficier d'une réparation sphinctérienne qui accroît les chances de récupération fonctionnelle.

Eckardt *et al.* [37] ont observé un amincissement du sphincter externe et parfois un épaissement du sphincter interne. Ils ont proposé le calcul d'un index endosonographique (épaisseur du sphincter externe divisée par épaisseur du sphincter interne) chez les patients atteints d'IF idiopathique. Cet index était calculé à 2,1 en moyenne chez les malades contre une moyenne de 3,5 chez les contrôles.

#### **Innovations dans la procédure ou la technologie, potentiellement utiles au bilan d'une IF**

##### *Apport de l'EE par voie vaginale*

L'EER peut avoir des difficultés à analyser correctement la portion antérieure des sphincters, ou l'introduction anale peut être rendue impossible du fait d'une sténose ou d'une pathologie algique. Dans ces conditions, la voie vaginale chez la femme peut fournir les renseignements attendus. Celle-ci offre une image du canal anal dépourvue de toute distorsion, et s'avère performante dans l'examen de la cloison ano-vaginale. Cependant, on ne peut pas attendre que cette voie remplace la voie rectale, en effet dans

l'étude de Poen *et al.* [2], les sphincters n'ont été vus que dans 77 % des cas par la voie vaginale, alors qu'ils étaient toujours accessibles par la voie rectale. Cette mauvaise performance semble s'atténuer avec l'expérience mais n'atteint malgré tout pas les 100 % de la voie rectale. Il semble que les échecs soient le lot des périnéales larges. Par ailleurs, l'accès à la partie postérieure des sphincters est mauvaise. En revanche, les remaniements de la cloison anopérinéale sont mieux étudiés par la voie vaginale et ils constituent la principale indication de cette voie alternative. D'après Frudinger *et al.* [38], les sensibilité et spécificité de détection d'un DSI d'une part et d'un DSE d'autre part, sont respectivement : 44 % et 96 %, et 48 % et 88 %. Les mesures d'épaisseur sphinctérienne obtenues par la voie vaginale sont supérieures à celles obtenues par la voie rectale, sauf pour le sphincter externe [2].

	voie rectale	voie vaginale
muscle puborectal	7,6 mm	8,7 mm
sphincter interne	1,7 mm	2,9 mm
sphincter externe	7,5 mm	5,7 mm

##### *EER associée au toucher vaginal*

L'introduction d'un doigt dans le vagin au cours de l'EER permettrait selon Zetterström *et al.* [39] de mieux visualiser le noyau fibreux central du périnée et ainsi de mieux apprécier l'étendue d'un éventuel défaut antérieur.

##### *Echographie périnéale de contact à l'aide d'une sonde convexe de 5 MHz*

Pescher *et al.* [40] rapportent une bonne visualisation des sphincters, une bonne corrélation entre cette méthode et les découvertes opératoires pour la recherche de défauts sphinctériens, et une meilleure sensibilité par rapport à l'examen digital, la manométrie et l'EMG. Elle offre l'avantage d'être mieux admise que la procédure intrarectale.

#### **INDICATIONS PEDIATRIQUES DE L'ECHO-ENDOSCOPIE**

Si, tout comme chez l'adulte, l'échoendoscopie permet la caractérisation de certaines formations sous-muqueuses et leur diagnostic différentiel avec des compressions extrinsèques, ces circonstances sont en pratique pédiatrique, extrêmement rares. L'intérêt de l'examen réside plutôt dans l'exploration des troubles vasculaires et des troubles fonctionnels après cure chirurgicale de malformation anatomique. Ainsi, en cas d'hypertension portale, le diagnostic et l'appréciation de l'étendue de varices péri-rectales et coliques, est aisément visualisé [41]. Pour ce qui concerne les angiomes du rectum, les ultra-sons donnent des résultats similaires à ceux de l'endoscopie dans l'appréciation lésionnelle en hauteur et en épaisseur. Ces informations orientent ainsi le choix thérapeutique : éventuelle cure endoscopique d'angiomes superficiels (muqueuse et sous-muqueuse) ou traitement chirurgical en cas de lésion plus profonde [42].

Depuis 1997, plusieurs publications internationales ont permis de mieux cerner les applications de l'écho-endoscopie dans l'appréciation des troubles du transit chez l'enfant. Ainsi, dans le cas du *mégarectum idiopathique*, il a été démontré par Gattuso *et al.* [43] que les accidents d'encoprésie répondant à une incontinence anale, étaient non seulement liés à l'hypotonie sphinctérienne réflexe, mais également à l'existence de lésions anatomiques du sphincter interne. En effet, dans un travail portant sur 17 malades, d'âge moyen 18 ans, ayant bénéficié 14 fois de désimpactions rectales sous anesthésie générale, il a été constaté chez 9 d'entre eux des ruptures sphinctériennes, à l'échographie. Ces ruptures correspondaient le plus souvent à des fragmentations du sphincter interne 8 fois, mais également à des ruptures sphinctériennes 5 fois, dont 1 fois sous la forme d'un défaut isolé. Le fait que chez 3 malades de cette série, un sphincter échographiquement normal, avait été constaté malgré plusieurs épisodes de désimpaction, nous montre pourtant que ce geste peut être fait de manière non traumatisante. La manométrie n'est donc pas suffisante pour explorer ces enfants, et elle doit être couplée à une échographie endo-cavitaire. La complémentarité des 2 techniques apparaît aujourd'hui nettement quel que soit le trouble fonctionnel étudié dans ce contexte. En effet, dans le cas de patients traités par intervention de Duhamel pour *maladie de Hirschsprung*, il est bien démontré que la mesure des pressions de repos et de contractions montre des résultats abaissés par rapport à des témoins. Ainsi, selon Bjordland *et al.* [44], l'exploration échographique des sphincters de l'anus dans ce contexte constate respectivement que 3 et 4 patients sur 10 ont des sphincters interne et externe normaux. Pour les autres malades, la mise en évidence de lésions cicatricielles sphinctériennes internes expliquerait l'abaissement des pressions de repos. Outre qu'elle précise l'origine du trouble fonctionnel, l'écho-endoscopie pourrait ici avoir une valeur pronostique (cela n'a cependant pas encore été évalué), et fournir aux chirurgiens, une véritable cartographie sphinctérienne. Ces derniers éléments concernent également les malades atteints de *malformation ano-rectale* et ayant déjà bénéficié d'une chirurgie précoce. Qu'il s'agisse des sténoses, imperforations ou antépositions anales, ces anomalies sont schématiquement séparées en « formes basses » (*les sphincters interne et externe et les releveurs sont présents*), et « malformations hautes » (*tous les muscles sont hypoplasiques et davantage remaniés*). Emblem *et al.* [45] ont bien démontré dans une série récente que 2/3 des enfants opérés avaient un trouble fonctionnel important de manière durable. Chez 33 adolescents opérés, comparés à 23 témoins, les auteurs ont démontré que le score clinique de continence y était moins bon, et la mesure des pressions en manométrie, moins élevée. En outre, toutes ces valeurs étaient d'autant plus perturbées que l'anomalie anatomique opérée avait été

une « forme haute ». Là encore, l'écho-endoscopie constatait le caractère cicatriciel des sphincters interne et externe, quel que soit le type de malformation initiale; pour les « formes hautes », le sphincter interne n'était plus visible à son tiers inférieur, ce qui expliquait l'effondrement des pressions de repos. Par ailleurs, une équipe allemande a étudié l'intérêt de l'étude en 3 dimensions du sphincter anal chez des enfants atteints de troubles du transit. Leur résultats montrent qu'il existe une valeur seuil de volume sphinctérien externe qui permet de différencier après cure chirurgicale les enfants incontinents de ceux ayant un transit normal [46]. Enfin, l'exploration échocardiographique des enfants atteints de constipation rebelle devrait en déceler un certain nombre chez lesquels une hypertrophie du sphincter interne expliquerait les symptômes. Ainsi, Hosie *et al.* [47] ont comparé 5 enfants d'âge compris entre 5 mois et 13 ans, souffrant de constipation grave, à 39 témoins. Leurs résultats ont montré l'existence d'une corrélation entre l'épaisseur du sphincter interne et le poids et l'âge. L'épaisseur sphinctérienne était de 0,4 mm à 0,9 mm, de la jeune enfance à l'adolescence. Le groupe des 16 malades symptomatiques avaient dans cette série un sphincter interne épaissi (0,5-1,9 mm), nettement supérieur à celui observé chez les patients témoins. L'épaississement constaté était indépendant de la durée de la constipation et aucune différence significative concernant l'épaisseur du sphincter externe n'était constatée entre les deux groupes. L'intérêt d'une telle découverte serait, bien sûr, de déterminer les enfants qui pourraient bénéficier d'une sphinctérotomie curatrice.

## CONCLUSION

L'EER est la seule technique capable de confirmer l'intégrité de la structure des deux sphincters, en un seul examen et à tous les niveaux du canal anal. Elle est capable de préciser l'étendue des lésions anatomiques pour chaque sphincter. L'EE réalisée par voie vaginale peut aider en cas de localisation antérieure des défauts. Les patients souffrant d'IF devraient tous bénéficier d'une EER dans leur mise au point, à la recherche d'un défaut sphinctérien pouvant être réparé. Certaines procédures chirurgicales comme la sphinctérotomie latérale interne devraient être précédées de la réalisation d'une EER à la recherche d'un défaut préexistant.

En pratique pédiatrique, l'EER a un rôle important à jouer dans le bilan des complications (IF) des affections idiopathiques ou malformatives, y compris après une première correction chirurgicale, à la recherche de lésions sphinctériennes insoupçonnées ou résiduelles.

## RÉFÉRENCES

1. PALAZZO L., ROSEAU G. — L'écho-endoscopie digestive. Edition Masson, novembre 1992, 132 pages, 500 figures.
2. POEN A.C., FELT-BERSMA R.J.F., CUESTA M.A. and MEUWISSEN S.G.M. — Vaginal endosonography of the anal sphincter complex is important in the assessment of fecal incontinence and perianal sepsis *British Journal of Surgery*, 1998, 85, 359-363.
3. ROSEAU G., DUMONTIER I., MOUGENOT J.F., NAVARRO J., CHAUSSADE S., COUTURIER D., PALAZZO L. — Endoscopic Ultrasonography in the evaluation of pediatric digestive disease, preliminary results. *Endoscopy*, 1998, 30, 477-481.
4. SCHAEFF B., PAOLUCCI V. — Endosonographic anatomy of the pelvic floor. *Zentralblatt für Chirurgie*, 1996, 121, 617-623.
5. ENCK P., HEYER T., GANTKE B. *et al.* — How reproducible are measures of the anal sphincter muscle diameter by endoanal ultrasound. *American Journal of Gastroenterology*, 1997, 92, 293-296.
6. MARZIO L., CICCAGLIONE F.A., FALDUCCI M. *et al.* — Relationship between anal canal diameter and pressure evaluated simultaneously by endosonography and manometry in normal human subjects. *Int. J. Colorect Dis.*, 1998, 13, 21-26.
7. GERDES B., KOHLER H.H., ZIELKE A. *et al.* — The anatomical basis of anal endosonography : a study in post mortem specimens. *Surgical Endoscopy*, 1997, 11, 986-990.
8. FRUNDINGER A., BARTRAM C.I., HALLIGAN S., KAMM M. — Examination techniques for endosonography of the anal canal. *Abdominal Imaging*, 1998, 23, 301-303.
9. SCHÄFER R., HEYER T., GANTKE B. *et al.* — Anal endosonography and manometry comparison in patients with defecation problems. *Dis. Col. Rectum*, 1997, 40, 293-297.
10. BARTRAM C.I., BURNETT S.J.D. — Atlas of anal endosonography. Butterworth- Heinemann, Oxford. 1991, 24-28.
11. SULTAN A., KAMM M.A. *et al.* — Anal endosonography for identifying external sphincter defects confirmed histologically. *Brit. J. Surg.*, 1994, 81, 463-465.
12. NIELSEN B.M., PEDERSEN J.F. *et al.* — Endosonography of the anal sphincter : findings in healthy volunteers. *AJR*, 1991, 157, 1199-1202.
13. GANTKE B., SCHÄFER A. *et al.* — Sonographic manometric and myographic evaluation of the anal sphincters' morphology and function. *Dis. Col. Rectum*, 1993, 36, 1037-1041.
14. EMBLEM R., DHAENENS G. *et al.* — The importance of anal endosonography in the evaluation of idiopathic fecal incontinence. *Dis. Col. Rectum*, 1994, 37, 42-48.
15. TJANDRA J.J., MILSOM J.W. *et al.* — Endoluminal ultrasound is preferable to electromyography in mapping anal sphincter defects. *Dis. Col. Rectum*, 1993, 36, 689-692.
16. ENCK P., VON GIESEN H.J. *et al.* — Comparison of anal sonography with conventional needle electromyography in the evaluation of anal sphincter defects. *Am. J. Gastroenterol.*, 1996, 91 (12), 2539-2543.
17. AUBERT A., MOSNIER H. *et al.* — Post-surgical or traumatic anal incontinences. Prospective study in 40 patients explored by endorectal ultrasonography and electromyography. *GCB*, 1995, 19 (6-7) : 598-603.
18. DEEN K., KUMAR D. *et al.* — Anal sphincter defects. Correlation between endoanal ultrasound and surgery. *Ann. Surg.*, 1993, 218, 201-205.
19. MEYENBERGER C., BERTSCHINGER P. *et al.* — Anal sphincter defects in fecal incontinence : correlation between endosonography and surgery. *Endoscopy*, 1996, 28, 217-224.
20. ROMANO G., ROTONDANO G. *et al.* — External anal sphincter defects : correlation between pre-operative anal endosonography and intraoperative findings. *Brit. J. Radiol.*, 1996; 69 : 6-9.
21. FELT-BERSMA R.J.F., CUESTA M.A. *et al.* — Anal endosonography : relationship with anal manometry and neurophysiologic tests. *Dis. Col. Rectum*, 1992, 35, 944-949.
22. FALK P.M., BLATCHFORD, *et al.* — Transanal ultrasound and manometry in the evaluation of fecal incontinence. *Dis. Col. Rectum*, 1994, 37, 468-472.
23. FELT-BERSMA R.J.F., CUESTA M.A. *et al.* — Anal sphincter repair improves anorectal function and endosonographic image. *Dis. Col. Rectum*, 1996, 39 (8), 878-885.
24. NIELSEN M.B., HAUGE C. *et al.* — Anal endosonography in the follow-up of primarily sutured sphincteric ruptures. *Br. J. Surg.*, 1992, 79, 104-106.
25. ENGEL A.F., KAMM M.A. *et al.* — Anterior anal sphincter repair in patients with obstetric trauma. *Br. J. surg.*, 1994, 81, 1231-1234.
26. NIELSEN M.B., DAMMEGAARD L. *et al.* — Endosonographic assessment of the anal sphincter after surgical reconstruction. *Dis. Col. Rectum*, 1994, 37, 434-438.
27. FELT-BERSMA R.J.F., VAN BAREN R. *et al.* — Unsuspected sphincter defects shown by anal endosonography after anorectal surgery. *Dis. Col. Rectum*, 1995, 38, 249-253.
28. SPEAKMAN C.T.M., BURNETT S.J.D. *et al.* — Sphincter injury after anal dilatation demonstrated by anal endosonography. *Br. J. Surg.*, 1991, 78, 1429-1430.
29. NIELSEN M.B., RASMUSSEN O. *et al.* — Risk of sphincter damage and anal incontinence after anal dilatation for fissure-in-ano. *Dis. colon rectum*, 1993, 36, 677-680.
30. GARCIA-GRANERO E., SANAHUJA A. *et al.* — Anal endosonographic evaluation after closed lateral subcutaneous sphincterotomy. *Dis. Col. Rectum*, 1998, 41 (5) : 598-601.
31. SILVIS R., VAN EEKELEN, *et al.* — Endosonography of the anal sphincter after ileal pouch-anal anastomosis. Relation with anal manometry and fecal continence. *Dis. colon rectum*, 1995, 38 (4), 383-388.
32. CAMPELL D.M., BEHAN M. *et al.* — Endosonographic assessment of postpartum anal sphincter injury using a 120 degree sector scanner. *Clinical Radiology*, 1996, 51, 559-561.
33. GOFFENG A.R., ANDERSCH B. *et al.* — Objective methods cannot predict anal incontinence after primary repair of extensive anal tears. *Acta Obstet. et Gynec. Scand.*, 1998, 77 (4), 439-443.
34. SULTAN A.H., KAMM M.A. *et al.* — Anal sphincter trauma during instrumental delivery. *Int. J. Gynecol. Obstet.*, 1993, 43, 263-270.
35. BURNETT S.J., SPEAKMAN C.T., *et al.* — Confirmation of endosonographic detection of external anal sphincter defects by simultaneous electromyographic mapping. *Br. J. Surg.*, 1991, 78, 448-450.
36. BRUNESE L., AMITRANO M. *et al.* — Role of anal endosonography in inflammation and trauma of the anal canal. *Radiologica Medica.*, 1996, 92 (6), 742-747.
37. ECKARDT V.F., JUNG B. *et al.* — Anal endosonography in healthy subjects and patients with idiopathic fecal incontinence. *Dis. Col. Rectum*, 1994, 37, 235-242.
38. FRUDINGER A., BARTRAM C.I. *et al.* — transvaginal versus anal endosonography for detecting damage to the anal sphincter. *AJR*, 1997, 168 (6), 1435-1438.
39. ZETTERSTRÖM J.P., MELLGREN A. *et al.* — Vaginal endosonography of the anal sphincter complex is important in the assessment of faecal incontinence and perianal sepsis. *Br. J. Surg.*, 1998, 85 (3), 359-363.
40. PESCHER U.M., DELANCEY J.O. *et al.* — Exoanal ultrasound of the anal sphincter : normal anatomy and sphincter defects. *Br. J. Obstet. Gynaecol.*, 1997, 104 (9), 999-1003.
41. YACHHA S.K., DHIMAN R.K., GUPTA R., GHOSHAL U.C. — Endosonographic evaluation of the rectum in children with extrahepatic portal venous obstruction. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition*, 1996, 23 (4), 438-441.
42. ROSEAU G., DUMONTIER I., PALAZZO L. *et al.* — Intérêt de l'échoendoscopie dans le bilan préthérapeutique des angiomes rectosigmoïdiens de l'enfant. *Bulletin Français de Colo. proctologie*, 1997, 3, 27-31.



43. GATTUSO J.M., PHIL M., KAMM M.A. *et al.* — The anal sphincter in idiopathic megarectum. *Dis. Col. Rectum*, 1996, 39, 435-439.
44. BJORDLAND K., DISETH T.H., EMBLEM R. — Long term functional, manometric and endosonographic evaluation of patients operated upon with the Duhamel technique. *Pediatr. Surg. Int.*, 1998, 13, 24-28.
45. EMBLEM R., DISETH T., MORKRID L. — Anorectal anomalies: anorectal manometric function and anal endosonography in relation to functional outcome. *Pediatr. Surg. Int.*, 1997, 12, 516-519.
46. STUHL DREIER G., GREINER J., HÄCKER F.M. *et al.* — Endosonographisch bestimmtes Volumen der analen Kontinenzmuskulatur als parameter für die Kontinenzleistung im kindesalter Langenbecks. *Archiv für Chirurgie Suppl II, Kongressband*, 1997, 114, 1330-1332.
47. HOSIE G.P., SPITZ L. — Idiopathic constipation in childhood is associated with thickening of internal anal sphincter. *Journal of Pediatric Surgery*, 1997, 32, 41-44.

## TECHNIQUE OF EXAM, DESCRIPTIVE AND FUNCTIONAL ULTRASOUND ANATOMY

Anorectal endo-cavity exploration may be performed with the aid of rigid blind probes. The Brüel and Kjaer instrument, yielding a circumferential image, is the most widely used. Other linear probes are available but have not yet been validated. With the flexible ultrasound endoscopes, notably those from Olympus (7.5 and 12 MHz frequencies), it is also possible to obtain accurate circumferential images [1].

The recourse to endovaginal ultrasonography has equally been proposed, just like its use in pediatrics, with the Olympus MH 908 probe, of small calibre, modified at its end [2, 3]. The exam technique, today well codified, consists, after preparation by lavage and positioning of the ultrasound transducer at the recto-sigmoidal hinge, of performing the most complete exam possible, upon retreat of the probe. After preparation by lavage, and local anesthesia with Xylocaine gel, the exam is done with the patient placed in dorsal or left lateral position; if necessary, neuroleptanalgesy may be proposed. The instillation of water in the balloon situated around the probe and/or in the digestive lumen allows for the evaluation of the walls and neighbouring zones. These include the iliac blood vessels, visible at the rectosigmoidal hinge, and, lower down, the internal genital organs and the bladder. On the lateral walls of the rectum, the perirectal spaces and the different muscular groups may be localised. With 7.5 MHz frequency, the rectal wall appears as five ultrasound layers, the histological correspondence of which is now well established. From the surface to the bottom, there are two principle hyposonic layers (layers II and IV). They correspond to the mucosa and sub-mucosa, and to the muscularis, respectively. There are three hypersonic layers (layers I, III and V), which correspond to the interfaces which separate the preceding layers between themselves (layer III), from the digestive lumen (layer I) and from the peri-rectal adipose tissue (layer V). At the level of the anal canal, only three ultrasound layers are seen; the hyposonic central layer corresponds to the internal sphincter; the top layer corresponds to the summation of an interface and of the mucosa and sub-mucosa, and, the third hypersonic layer corresponds to the external sphincter. Beyond these muscles, it is now demonstrated that other more peripheral elements may also be accurately

visualised [4]. They include the different fascia of the levator ani muscle, the internal obturator muscles, superficial and deep transverse muscles, and the ischio- and bulbo-cavernosal muscles (fig. 1, 2).

Several questions concerning the reproducibility and accuracy of the measurements of sphincters and the observable defects still remain without precise responses. According to Enck *et al.*, who completed a study on 10 healthy volunteers studied by two different operators with two types of probe, the measures of sphincter thickness were not reproducible [5]. This may be explained by variations in the angle of the section, or perhaps by the existence of an eventual relationship between sphincter thickness and the diameter of the anal canal. This relationship may be supported by the work of Marzio *et al.* [6], who demonstrate in 12 healthy volunteers the existence of a significant linear correlation between anal pressure and the thickness of the sphincters. The comparative measurement of sphincter thickness, unfortunately, was not considered in this study, but it could be done with a similar method coupling manometry and US in future studies. Regarding variations in thickness related to the angle of sections, Poen *et al.* have demonstrated them by showing that the external sphincter seems to be significantly thicker when examined via the anal canal rather than through the vagina. Measurements of the internal sphincter, of the puborectal, and of the sub-mucosa, on the other hand, are characterised by inverse differences [2]. Two anatomical elements are now better known since the most recent studies. They regard the importance of the complex longitudinal layer on one hand, and the absence of variation in the size of sphincters in function of the position of the patient at the time of the exam, on the other hand. The thickness of the complex longitudinal layer, usually underestimated by US, is sometimes equal to that of the external sphincter because the ratio of thickness varies from 0.45 to 1.25 [7]. Frudinger *et al.* recommend, for better images and enhanced symmetry, the performance of US exams in dorsal position [8].

Thus, a good knowledge of normal anatomy easily allows, during a bilateral and comparative exam, to bring to light eventual muscular ruptures. At the level of the internal sphincter, these defects translate by a rupture of the circumference, and are relatively easy to see. The evaluation of external sphincter ruptures is, conversely, more difficult, and requires more expe-

rience. Abscesses, in particular in the context of Crohn's disease, are constituted of heterogeneous hypersonic images, with a rather blurry contour, which are inside the sphincter or, if rather outside, between the muscular fascia or even in the ischio-rectal and anal spaces. Finally, Schäfer et al. conclude that US and manometry are complementary techniques in the exploration of functional ano-rectal problems, showing that the results of these exams are interdependent [9].

## THE VALUE OF RECTAL ENDOSONOGRAPHY IN THE STAGING OF FECAL INCONTINENCE

### Introduction

Fecal continence depends upon the integrity of the anal sphincters and pelvic floor, the mechanisms allowing for rectal compliance, and anorectal sensitivity. Anorectal endosonography (ARES) gives us information regarding the integrity of the sphincters and the pelvic floor. ARES has become the « Gold Standard » of research regarding internal as well as external sphincter defects. Before, the identification of a sphincter defect (SD) relied on the manual exam, electromyography (EMG), and manometry. However, the consequence of SD has not always been adequately appreciated, especially in the presence of an extensive fibrous scar.

The discovery of a sphincter defect in a patient in which fecal incontinence (FI) represents a severe handicap, may lead to plastic surgery, of which the level of success may reach 80 %. This chapter looks in a successive manner to the definition of FI, its etiologies, the endoscopic ultrasound semiology of sphincter defects, the follow-up of patients after surgery, and particularities according to different etiologies.

### Definition of fecal incontinence :

The following classification may be proposed :

stage 1 : patient continent for solid or soft stool

stage 2 : occasionally incontinent for soft stool

stage 3 : incontinent for soft stool and sometimes for solid stool

stage 4 : incontinent for soft and solid stool

This type of classification is important in judging the objective success of a treatment.

Other classifications exist, certain take into account the mechanism of fecal incontinence and allow for the orientation of complementary exploration. We distinguish, notably, passive incontinence (loss of the sensation of the passage of material, elderly patient, low resting pressure in manometry), and incontinence with urgency (the sensation of rectal distension is conserved, the effort to retain is ineffective). In the first case, we seek to exclude an internal defect, and in the second an external defect.

### Etiologies of fecal incontinence

traumatic origin : childbirth  
ano-rectal surgery  
anal dilation  
prostate biopsy

idiopathic  
anal Crohn's disease  
cerebral vascular stroke

The cases of FI of traumatic origin are reviewed here, in detail and the relevance of ARES in idiopathic FI will be discussed.

### Identification of a sphincter defect in ARES

#### Defect of the external sphincter

Bartram et al. [10] teach us that the key to the diagnosis of a defect in the external sphincter (DES) resides in the identification of the loss of the normal striated architecture of the muscle, and its replacement by a zone of abnormal ultrasound aspect. This abnormal zone appears to be relatively homogeneous, and may be hyper or hypersonic, or mixed.

In order to avoid all erroneous interpretation by excess or default, it is necessary to consider the following comments :

— the anococcygian ligament is responsible for a posterior, triangular hypersonic image in the middle part of the external sphincter, not to be confused with a posterior defect,

— the anterior perineum may have a variable image, but the central fibrous nucleus of the perineum should be visible and the transverse muscles of the perineum should be symmetric,

— the left lateral position exam may yield distortions in the right antero-lateral quadrant ; it is imperative to verify the persistence of anomalies in dorsal position,

— in the case of a highly dilapidated anal canal, it is not rare that contact between the probe and the anal canal be lost to some extent of the circumference, at the most superficial level, and this may result in an echo of reverberation of varying dimension which should not be confused with a defect,

— the existence of a fibrous scar at the level of the internal sphincter may modify the echo-structure of the external sphincter in front of it and lead to an erroneous diagnosis of DES.

Performance of ARES in DES detection in comparison with other techniques :

Good correlation has been established between the mapping of the external sphincter obtained by ARES, histology [11], mapping by EMG, and surgical discoveries. On the other hand, the manual exam does not adequately define the extent of the defects, and misses deep defects.

#### • ARES versus manometry :

The result of the different studies are divergent, since certain authors [12, 13, 14] find no correlation between the pressure of retention and the thickness of the exter-

nal sphincter and others have discovered a significant correlation between these two parameters [6, 9].

- **ARES versus EMG**

Mapping of the external sphincter by EMG was, until recently, the exam of choice for performing the diagnosis and determining the extend of DES. At the same time, it is a painful procedure. Several studies have shown that ARES is as good as, or even better than, EMG with better tolerance. The discomfort score determined on a arbitrary scale was, on average, 4 for ARES and 10 for EMG [15]. The defects are equally recognised by both techniques; but the extension of the defect is better appraised by ARES if EMG is performed with one single insertion per quadrant [15]. To obtain the same performance with EMG as with ARES, it is necessary to do three insertions per quadrant, which greatly increases the discomfort [16]. Incomplete (deep) defects are less well visualised by EGM [17]. The superiority of ARES rests in its faculty of imaging the totality of the circumference of the anal canal at different levels. ARES tends to replace EMG in the recognition of DES. During the training period for this technique, however, we recommend to keep using EMG but to eventually limit insertions to zones that appear as abnormal with ARES.

- **EER versus surgical observations**

The sensitivity and specificity of the detection of DES by ARES in comparison with surgical observations were shown to be, respectively, 100 % and 100 % in the study by Deen et al. [18] and 100 % and 83 % in the study by Meyenberger et al. [19]; in the study by Romano et al. [20], only the sensitivity was given, at 95 %.

In summary, ARES offers a sensitivity of detection of DES of 100 % against 50 % by manual exam, 75 % by manometry, and 75 % by EMG.

### **Defect of the internal sphincter**

The normal appearance of the internal sphincter as a symmetric hypo-sonic ring generally makes the diagnosis of a defect easier than in the case of the external sphincter. Any anomaly of this ring should be considered as abnormal. It may be a plain rupture, with eventual thickening of the retracted portion under the effect of the remaining tonus, or multiple defects separating crescents with a normal or modified (hyper) ultrasound aspect.

Performance of ARES in the detection of defects of the internal sphincter in comparison with other techniques

- **ARES versus manometry**

Manometry, before the appearance of ARES, was the only way to stage a defect of the internal sphincter (DIS). In normal subjects, studies report divergent results related to resting pressure and thickness of the internal sphincter. Indeed, Nielsen et al. [12], Ganke et al. [13], and Emblem et al. [14] discovered an inverse relationship between these two parameters, concluding, in fact, that the thickness of the internal sphincter was not correlated to muscular content, and that the thick-

ning was the result of the growth of the fibrous component with a deterioration of muscle performance. On the other hand, Schäfer et al. [9] and Marzio et al. [6] failed to discover a relationship between resting pressure and thickness of the internal sphincter. In patients with FI, Felt-Bersma et al. [2] and Falk et al. [22] showed that the resting pressure was lower in patients with a defect of the two sphincters than in patients with only one defect. This corroborates the fact that the external sphincter also participates in the resting tension (for 30 %, due to its tonic activity).

- **ARES versus surgical observations**

The sensitivity and specificity of detection of a DIS in comparison with surgical observations are respectively 100 % and 100 % for Meyenberger et al. [19], and 100 % and 95 % for Deen et al. [18].

In summary, ARES is currently the best pre-surgical method for identifying a defect of the internal sphincter.

### **Description of the defect**

Once recognised, whether it regards the internal or external sphincter, it is necessary to describe the transversal and longitudinal extension of the defect. To describe the transversal extension, one uses either the quadrant method, or the hours method, placing noon at the median anterior point. Felt-Bersma et al. [23] have proposed a classification in degrees: stage 1: no defect but scarring, stage 2: defect lower than 60°, and stage 3: a defect higher than 60°. Each stage is followed by a letter denoting the type of defect: a for an isolated defect of the internal sphincter, b for an isolated defect of the external sphincter, and c for concomitant damage of both sphincters. The anomalies found with ARES are reported on two concentric circles, representing the external sphincter and the internal sphincter. This type of description has the advantage of standardising protocols, permitting post-surgery comparison, and of being readable by those not well versed in endoscopic ultrasound, inasmuch deriving information from Polaroid pictures is not always easy. It will then be necessary to specify whether the defect lies in the distal or proximal portion of the anal canal or if it covers its whole length.

### **The place of ARES in pre-surgical staging and in the follow-up of post-operative patients**

In pre-surgical staging, the role of ARES is double. On one hand it confirms the presence of a defect, specify its longitudinal and transversal extension and specify which sphincter it is found on. On the other, in specifying the type of defect, it guides the type of intervention. In showing a high level of sphincter dilapidation, complex defects or fragmentation, one will discard from the start the possibility of performing sphincter reparation, and will discuss with the patient about other surgical techniques. Meyenberger et al. [19] proposed, for single but large defects, reparation in two stages, at a six month interval. A re-staging was taking place between the two interventions and certain patients still carrying a defect were sufficiently healed

to not necessitate the second intervention. In this study, 60 % of the DES and 55 % of the DIS covered two quadrants.

After surgery, ARES affirms whether a defect persists, responsible for a failure, or if a neuropathy was not recognised. The demonstration of a residual defect is important if the patient may be operated on again.

#### Characteristics of sphincter reconstruction with ARES

One will be able to affirm that the continuity has been restored when, in the place of the previous defect, there will be an overlapping on the edges of the sphincter. The restoration is complete when this overlapping is seen at all levels of the anal canal. The exam of operated patients is sometimes difficult, since it is not always easy to distinguish post-surgical remodelling from residual defect. In certain cases, the fibrous scar is not excised, resulting in a visual defect. We can affirm, however, that the reconstruction has been performed if we succeed in demonstrating an overlapping of the edges of the sphincter. In all cases, as long as a pre-surgical exam was performed, we may compare the images before and after surgery.

Nielsen et al. [24] systematically compared pre- and post-surgical ARES of patients undergoing an isolated reparation of the external sphincter and observed the persistence of a defect in 60 % of the patients. The absence of complete reconstruction presented three different aspects : the overlapping of the edges was not obtained but the extent of the defect was diminished, the overlapping of the edges was obtained at one level but not along the entire length of the anal canal, the defect appeared unchanged (especially at the level of the internal sphincter where reparation is not systematic).

Felt-Bersma et al. [23] showed a circular but thinner internal sphincter, while in the pre-surgical exam it was broken and retracted. Sultan et al., Nielsen et al. and Engel et al. confirmed the persistence of a sphincter defect in several patients after surgery, in which response pressure remained low. One incontinence persisted while the two sphincters remained damaged. Complete reparation of the external sphincter, however, was the best guarantee of good functional recuperation [11, 24-26].

#### Particularities of each etiology

##### FI after anorectal surgery

All types of surgery considered, ARES revealed a sphincter defect in 46 % of patients examined. The interior sphincter alone was concerned in 55 % of cases, the external sphincter in 5 % of cases and the two sphincters were concerned in 40 % of cases [27]; 33 % of these patients were incontinent.

Haemorrhoidectomy is responsible for a defect in 13 % of cases, careful surgical technique should avoid this complication. The treatment of fistulas causes a defect in 72 % of cases; unfortunately, there is a small chance of modifying this rate of incidence.

Anal dilation is responsible in for a DIS in 50 to 65 % of cases, and a DES in 10 % of cases [28, 29]. It results in a neat rupture, or multiple defects, or a fragmentation. This is not related to the number of dilatation and may occur after the first one. Incontinence is present in 12.5 % of dilated patients. We recommend, therefore, prudence in the case of anal dilation in an aged person or in the case of a surgical history or other indications of altered sphincter function.

Internal lateral sphincterotomy is aimed at dividing the internal sphincter at its third or its distal half. It defines, in theory, a technique more accurate than anal dilation, which has been verified in men, however, in women who have a shorter anal canal, the goal is often over-reached and the procedure leads to FI in 5 to 38 % of cases. In the study by Sultan et al., in men, the longitudinal section was never complete, on the other hand, in women, it was in 90 % of cases [11]. These authors recommend the systematic practice of ARES in women with obstetric history before performing lateral internal sphincterotomy. If the longitudinal extension of the sphincterotomy compromises continence, transversal extension conditions success in terms of fissure recurrence [30]. 60 % of patients examined by Garcia-Granero et al. had a complete transversal division, 75 % of these patients did not experience recurrent fissure; on the contrary, in 40 % having an incomplete transversal division, 90 % experienced recurrence. 25 % of patients presented FI whether or not the transversal division was complete.

After ileo-anal anastomosis, ARES may bring to light a localised thinning of the internal sphincter in 25 % of cases or a clear defect in 10 % of cases. These anomalies seem to be directly imputable to trauma to the sphincter during the performance of the mucosectomy. A circumferential thinning of the internal sphincter would more likely be related to enervation [31].

##### Post-delivery FI

Childbirth may be responsible for lesions at the level of the perineum or the sphincters, which are accessible with ARES, and for lesions created by stretching of the anococcygeal nerves or muscles; these do not have a good prognosis in the majority of patients.

Systematic performance of ARES six weeks after childbirth in women without FI has demonstrated the presence of sphincter defect in 35 % of cases [11, 32]. This is usually an isolated defect of the internal sphincter or a combined defect of the internal and external sphincters, and more rarely an isolated defect of the external sphincter. The occurrence of FI was not correlated with the extent of the defect; among 27 women having a complete division of at least one sphincter, 26 % were asymptomatic [33]. The clinical significance of these occult defects is not known, but it is possible that these women have a higher risk in the event of future pregnancies. Campbell et al. [32] and Sultan et al. [11] proposed to follow up on these women with ARES in the post-delivery exam of their first pregnancy. The risks were major in case of instrumental delivery, more with forceps than with a suction cup

[34]. A sphincter defect may be well compensated until additive causes such as the onset of menopause, anococcygeal neuropathy, or other causes of muscular dysfunction lead to symptomatic FI.

13 % of single births and 23 % of multiple births present post-delivery FI. The risk seems to be maximal with the first pregnancy. For Burnett et al. [35], the external sphincter was affected in 90 % of cases and the internal sphincter in 65 % of cases; Brunese et al. [36] noted an isolated involvement of the external sphincter in 48 % of cases, an isolated involvement of the internal sphincter in 27 % of cases, and a combined involvement in 25 % of cases. The defects of the external sphincter always affected the anterior part, and more frequently the right antero-lateral quadrant. 22 % of the defects to the internal sphincter were lateral. The obstetrical trauma seen with ARES has a characteristic triad : distortion of the central fibrous nucleus, right antero-lateral DES, right antero-lateral DIS.

The contribution of ARES to the staging of idiopathic incontinence

Idiopathic FI is the consequence of a process of neurogenic origin which effects the external sphincter. Its diagnosis may be made in the course of a manometry, an EMG and above all from the examination of the motor latency of the anococcygeal nerves. In one population of patients in which the electro-physiologic diagnosis was certain, we count up to 36 % of patients presenting an increase in external sphincter defect. These patients may sometimes benefit from sphincter reparation with chances of functional recuperation.

Eckardt et al. [37] observed a thinning of the external sphincter and sometimes a thickening of the internal sphincter. They proposed the calculation of an endosonographic index (thickness of the external sphincter divided by the thickness of the internal sphincter) in patients with idiopathic FI. This index was calculated at 2.1 on average in patients versus an average of 3.5 in the control subjects.

### **Innovations in the procedure or the technology, potentially useful for the staging of FI**

The value of vaginal US

ARES may have difficulty in correctly analysing the anterior portion of the sphincters, or anal introduction may be rendered impossible due to a stenosis or pain. In these cases, the vaginal route, in women, may provide the necessary information. This offers an image of the anal canal free of all distortion, and has been proven to be valuable in the examination of the anovaginal partition. However, we cannot expect that this will replace the anal route : in fact, in the study by Poen et al. [2] the sphincters were visible in only 77 % of cases via the vaginal route, while they were all visible via the anal canal. This bad performance seems to improve with experience, however, it never reaches the 100 % achieved with the anal route. It seems that failure is mostly associated with cases of a wide perineum. Furthermore, access to the posterior portion

of the sphincters is bad. On the contrary, the remodeling of the anoperineal partition is better studied via the endovaginal route and it also constitutes the main indication of this alternate route. According to Frudinger et al. [38], the sensitivity and specificity of detection of a DIS on the one hand and a DES on the other, are respectively : 44 % and 96 %, and 48 % and 88 %. The measurements of sphincter thickness obtained by the vaginal route are superior to those obtained by the anal route, except for that of the external sphincter [2].

	rectal route	vaginal route
puborectal muscle	7.2 mm	8.7 mm
internal sphincter	1.7 mm	2.9 mm
external sphincter	7.5 mm	5.7 mm

ARES in association with vaginal touch

The introduction of a finger in the vagina in the course of ARES would allow, according to Zettersöm et al. [39], to better visualise the central fibrous nucleus of the perineum and also to better evaluate the possibility of an eventual anterior defect.

Perineal contact ultrasound with the help of a convex 5 MHz probe

Pescher et al. [40] report good visualisation of the sphincters, a good correlation between this method and surgical observations for the detection of sphincter defects, and a better sensitivity in comparison with manual exam, manometry and EMG. It offers the advantage of being better tolerated than the intra-rectal procedure.

### **Pediatric indications of endosonography**

If, just as in the adult, endosonography permits the characterisation of some sub-mucosal structures and their differential diagnosis with extrinsic compression, these circumstances are, in pediatric practice, extremely rare. The value of the exam rather resides in the exploration of vascular problems and functional troubles after surgical cure of anatomical malformation. Indeed, in the case of portal hypertension, the diagnosis and appreciation of the extent of peri-rectal and colonic varices is easily visualised [41]. For rectal angiomias, ultrasound gives similar results to those of endoscopy in the appreciation of the height and thickness of lesions. This information orients the therapeutic strategy as well : possible endoscopic cure of superficial angiomias (mucosal and sub-mucosal) or surgical treatment in the case of deeper lesions [42].

Since 1997, several international publications have permitted a better understanding of the applications of endosonography to transit related problems in children. Thus, in the case of idiopathic megarectum, it was demonstrated by Gattuso et al. [43] that encopresia accidents related to anal incontinence were not only related to the reflex sphincter hypotonia, but also to the presence of anatomical lesions of the internal sphincter. In fact, in a study of 17 patients, with an average age of 18 years, having benefited 14 times from rectal disimpaction under general anaesthesia, it was ascer-

tained by ultrasound that 9 of them suffered from a ruptured sphincter. These ruptures most often corresponded to fragmentation of the internal sphincter (8 times), but also to sphincter ruptures (5 times), and one took the form of an isolated defect. The fact that a normal sphincter, determined by ultrasound, was found in 3 patients of this series despite several episodes of disimpaction, suggests that this technique may be performed in a non-traumatising manner.

Thus, manometry is not sufficient for examining these children, and it must be coupled with endo-cavity ultrasound. Today, these two techniques seem complementary whatever the functional problem studied in this context might be. In fact, in the case of patients treated by the Duhamel procedure for Hirschsprung's disease, it is well shown that the measure of the resting and contraction pressures shows lower results in comparison with controls. Indeed, according to Bjordland et al. [44], the ultrasound exploration of the anal sphincters in this context yields only 3 and 4 patients out of ten with normal internal and external sphincters, respectively. For other patients, the detection of scarred lesions of the internal sphincter explains the lowering of resting pressure. In addition to specifying the origin of the functional problem, endosonography may here have a prognostic value (which, however, has not yet been evaluated), and provide surgeons with a veritable map of the sphincter. These last elements also concern patients with anorectal malformation which have already undergone surgery earlier. Whether concerning stenoses, perforations or anal ante-position, these anomalies are schematically separated in « low forms » (the internal and external sphincters and levator ani muscles are present), and « high malformations » (all the muscles are hypoplastic and more remodelled). Emblem et al. [45] demonstrated in a recent series that 2/3 of operated children had severe functional problems for a significant time. In 33 operated adolescents, compared to 23 controls, the authors demonstrated that the clinical continence score was not as good, and the measure of pressure by manometry lower. In addition, all these values were even more perturbed when the anatomical anomaly operated on was a « high form ». Endosonography showed the scarring feature of the internal and external sphincters, regardless of what the initial malformation was; for the « high forms, » the internal sphincter was not visible beyond its lower third, which explains the decline in

resting pressure. In addition, a German team studied the value of the three-dimensional exam of the anal sphincter in children with transit problems. Their results show that there is a threshold value of external sphincter volume which allows for the differentiation, after surgical cure, of incontinent children and those with normal transit [46]. Finally, the endoscopic ultrasound exploration of children with refractory constipation should reveal a certain number in which hypertrophy of the internal sphincter explains the symptoms. Hosie et al. [47] compared 16 children between the ages of 5 months and 13 years, suffering from serious constipation, to 39 controls. The results demonstrated the existence of a correlation between the thickness of the internal sphincter, weight and age. The thickness of the sphincter was from 0.4 mm to 0.9 mm, from a very young age to adolescence. The group of 16 symptomatic patients in this series had a thick internal sphincter (0.5 - 1.9 mm), much higher than that observed in the controls. The thickening was independent of the duration of constipation and no significant difference concerning the thickness of the external sphincter was demonstrated between the two groups. The value of such an observation will be, of course, to determine which children will benefit from a curative sphincterotomy.

## CONCLUSION

ARES is the only technique capable of confirming the integrity of the structure of the two sphincters in one single exam and at all levels of the anal canal. It is able of specifying the extent of anatomical lesions for each sphincter. ES practised via the vaginal canal may help in the case of an anterior localisation of the defects. Patients suffering from FI may all benefit from REU in their staging, in order to detect a sphincter defect which may be repaired. Certain surgical procedures such as lateral internal sphincterotomy should be preceded by ARES, in order to look for a pre-existing defect.

In pediatric practice, ARES has an important role to play in the staging of complications of idiopathic or malformative dysfunction (IF), and even after a first surgical correction, for the detection of unsuspected or residual lesions of the sphincter.