

Les nouveaux traitements de l'incontinence fécale

A la suite d'évaluations scientifiquement importantes et de qualité, la prise en charge thérapeutique des symptômes proctologiques a fait, au cours des cinq dernières années, l'objet d'évolutions radicales dans des champs traditionnels tels que la pathologie hémorroïdaire (anopexie) ou fissuraire (traitements médicamenteux spécifiques). L'incontinence fécale voit également des perspectives thérapeutiques nouvelles en phase d'évaluation.

Position du problème

Prévalence et sévérité de la plainte

Malgré une demande de soins encore limitée en France, l'incontinence fécale est un symptôme fréquent et un problème de santé publique préoccupant parce qu'elle induit un handicap social et familial important. Pour autant, les filières d'accès aux soins sont mal définies et les offres de traitements font l'objet d'une évaluation insuffisante. Une enquête française par questionnaire auto-administré (31 items) adressé par voie postale s'est attachée à préciser les principaux symptômes anorectaux survenus dans l'année qui a précédé l'envoi du questionnaire : 10 000 personnes de plus de 15 ans, représentatives de la population française ont

été sollicitées en mai 2003 et 7 196 questionnaires retournés ont pu être analysés [1]. Les troubles fonctionnels anorectaux concernaient plus d'une personne sur quatre : les troubles de la continence étaient rapportés chez 16,8 % (N = 1 208) des cas. Les éléments marquants des résultats concernaient la fréquence des associations symptomatiques, le retentissement symptomatique sur la qualité de vie et le caractère limité de demande de prise en charge médicale. Les troubles de l'évacuation rectale étaient présents chez au moins deux tiers des incontinents fécaux. A l'inverse, les troubles de la continence étaient présents chez plus d'une personne sur deux souffrant de troubles de l'évacuation. Ils étaient au moins mensuels chez la moitié et trois quarts des personnes pour qui les signes d'incontinence (aux gaz et aux selles respectivement) représentaient la plainte proctologique principale. Le retentissement sur la qualité de vie était plus prononcé en cas de trouble fonctionnel proctologique que lorsqu'il s'agissait d'une autre plainte anorectale (saignement, démangeaisons, douleurs, procidence) : celui-ci était particulièrement marqué en cas de trouble de la continence. Pour autant, la demande de soins et de prise en charge médicale restait perfectible : 67,4 % des personnes souffrant d'incontinence fécale n'avaient jamais consulté pour ce motif.



L. SIPROUDHIS
(Rennes)

Offres actuelles de soins et enjeux

Les modalités thérapeutiques reposent classiquement sur les règles hygiéno-diététiques visant à améliorer les troubles du transit intestinaux et la qualité de l'évacuation rectale [2]. Les techniques de rééducation sont souvent proposées mais la validité d'une telle approche est actuellement discutée. Par rapport aux conseils hygiéno-diététiques simples, les techniques de rééducation assistée (bio-feedback) n'apporte pas de bénéfice clinique ou scientifique pertinent [3]. Les techniques chirurgicales reposent, pour les plus simples, sur les techniques de réparation sphinctérienne directe lorsqu'il existe un défaut significatif du sphincter anal externe (post opératoire ou post obstétrical) mais le bénéfice fonctionnel immédiat ne se maintient pas durablement puisque l'immense majorité des malades ont des troubles de la continence 5 à 10 ans après le geste initial [4, 5]. Certains troubles de la continence sont peu accessibles à des gestes non invasifs, soit parce que le mécanisme pathogénique dominant est lié à un défaut ou une insuffisance du sphincter anal interne, soit parce qu'il est principalement d'origine neuropathique. Les techniques de substitution sphincté-

rienne (sphincter anal artificiel, graciloplastie dynamisée) sont souvent réservées à des formes d'incontinence sévère chez des personnes malades mais très motivées quand on connaît la lourdeur chirurgicale des gestes et l'importante morbidité qui y est associée. La neuromodulation des racines sacrées, l'injection de matériaux inertes et les techniques de radiofréquence se présentent aujourd'hui comme trois "challengers" thérapeutiques séduisants dans un contexte d'offre de soins qui fait souvent hésiter le thérapeute et le malade entre une thérapeutique peu morbide mais d'efficacité limitée (ou contestée) et une approche plus lourde à supporter par le patient pour l'obtention d'une continence correcte.

Neuromodulation périphérique

Cette méthode consiste à assurer, par une approche directe, la stimulation électrique d'une racine sacrée supportant une partie du contingent sensitivomoteur du nerf pudendal (racine S3). Cette technique impose une stimulation continue acquise au moyen d'un boîtier implantable comparable à un pace maker. Les immenses avantages de la technique sont qu'elle n'impose pas de modification anatomique de l'effecteur de la continence (anus et rectum), qu'elle est réversible en cas d'échec ou de complication, qu'il existe un test prédictif qui permet de sélectionner, avant implantation définitive du boîtier de stimulation, les personnes ayant le plus de chances de bénéficier de la méthode (test d'efficacité) et que le niveau de bénéfice thérapeutique est important (pertinence clinique et pas uniquement statistique). Les inconvénients principaux sont son coût élevé et la limitation initiale des indications aux malades qui ont une intégrité à la fois neurologique et anatomique de l'appareil sphinctérien anal. C'est dans ce dernier champ que les évolutions les plus importantes sont attendues : ce pré requis d'inclusion repose principalement sur un concept physiologique aujourd'hui débattu. On attendait en effet de cette méthode une

action motrice franche sur les paramètres fonctionnels du canal anal mais il est aujourd'hui plus vraisemblable que l'effecteur thérapeutique de la neuromodulation soit ailleurs.

Neuromodulation : quels modes d'action ?

Les données scientifiques récentes soulignent que l'efficacité de la méthode repose sur un mécanisme d'action incomplètement élucidé et complexe où les cibles ne sont plus le seul sphincter anal externe ou l'hypercontractilité de la paroi rectale. En effet, l'amélioration des troubles de la continence est mal corrélée à celle des performances sphinctériennes pour un malade donné. Par ailleurs, les expériences mono- et multicentriques ne montrent pas toutes de modifications de la physiologie anale après neuromodulation [6, 7]. Dans l'étude multicentrique française contrôlée randomisée et croisée comparant les données de la physiologie anorectale en période de stimulation effective ou non, il existe, lors de la stimulation, une augmentation significative des pressions de repos du canal anal [7]. Néanmoins, cette méthode induit également des modifications subtiles qui concernent le transit intestinal, la réponse sensitivomotrice du rectum à la distension et l'intégration centrale corticale de la perception anorectale. Si les résultats les plus prononcés concernent la diminution nette du nombre de jours où les accidents d'incontinence surviennent [6,7] et la possibilité de différer une urgence défécatoire [6, 7], il est également rapporté une perception de meilleure vacuité rectale après défécation [6]. La sensibilité rectale et l'adaptation à la distension sont également profondément modifiées par les techniques de neuromodulation : ainsi, les seuils de perception subjective à la distension surviennent-ils pour des volumes, des pressions et une tension pariétale plus faibles qu'avant l'implantation [8]. En revanche, les paramètres de compliance rectale ne sont pas modifiés par cette technique [8]. La neurostimulation continue s'accompagne de modifications de la microvascularisation muqueuse lorsqu'elle est analysée

par méthode de laser doppler, suggérant de fait une modulation de la réponse neurologique autonome intrinsèque [9]. Enfin, la neuromodulation induit une diminution de l'aire de réponse cérébrale utile à produire une réponse cortico-anale lors de stimulations magnétiques transcraniales alors que la latence cortico-anale est non modifiée [10]. De ces faits, il est encore difficile d'affirmer quels sont les effecteurs au niveau desquels agit la neuromodulation des racines sacrées. Il est vraisemblable que son mode d'action est multisite et fait intervenir le système nerveux autonome extrinsèque de l'anus et du rectum, les afférences motrices radiculaires et médullaires mais la neuromodulation modifie également le contrôle supraspinal de la continence et de la défécation.

Neuromodulation : quels résultats ?

La morbidité est réduite (5 à 12 %) principalement en rapport avec une infection ou un processus douloureux au niveau de la zone d'implantation. Il est en revanche difficile d'avoir une opinion précise des malades qui bénéficient effectivement de la technique de neuromodulation et ce, pour des raisons méthodologiques évidentes [6-8]. Lorsque l'analyse des résultats des études porte sur les seuls malades implantés, le bénéfice est jugé excellent chez plus de deux tiers des malades. Le bénéfice semble se maintenir dans le temps dans certaines études [6] mais non toutes [7]. Le bénéfice thérapeutique rapporté avec cette technique concerne des malades sélectionnés à la fois sur des critères anamnestiques (intégrité sphinctérienne absolue ou relative, lésions neurologiques absentes ou limitées) mais également sur les arguments d'un test thérapeutique initial positif (l'implantation n'est faite que chez les sujets répondeurs). On ne dispose pas de données permettant de préciser si cette méthode profite à 5, 10 ou 50 % d'une population de malades incontinents consultant dans un centre donné. Par ailleurs, il est fait référence à des éléments de jugement d'efficacité qui ne sont pas la guérison complète mais

l'amélioration : au terme du suivi, plus de 80 % des personnes implantées ont un bénéfice qu'elles jugent supérieur à 50 % mais seul un quart à un tiers des personnes implantées sont totalement continentes [6, 7]. Les items symptomatiques pour lesquels le bénéfice est le plus franc sont le nombre de jours pour lesquels des accidents d'incontinence ou des urgences fécales sont rapportés. Néanmoins, les données disponibles concernant l'amélioration des symptômes, dépassent la seule significativité statistique. La pertinence clinique est franche puisque le nombre moyen d'accidents d'incontinence passe de 16 à 3 au terme de la première année de suivi [6]. Les autres dimensions de troubles de la continence concernent également les autres dimensions (possibilité de différer la défécation, suintements, nombre de garnitures par jour) [6]. Le bénéfice symptomatique entraîne une amélioration significative des dimensions de qualité de vie, y compris lorsque les outils utilisés sont des échelles de qualité de vie généralistes (SF 36) [6]. On dispose principalement des résultats d'études institutionnelles monocentriques ou de cohortes multicentriques mais les études contrôlées randomisées sont rares. Un excellent travail coopératif français a néanmoins testé l'efficacité de la méthode dans un modèle contrôlé randomisé et crossover (les malades sont leur propre témoin et ont tous bénéficié d'un test initialement favorable) [7] : les périodes passées en stimulation active étant comparées à des périodes similaires pour lesquelles l'appareil implanté n'apportait aucune stimulation. Au-delà du bénéfice attendu par l'intervention thérapeutique, les malades étaient plus souvent améliorés lors de la période de stimulation que lors des périodes sans stimulation. En revanche, les données originales que nous apporte ce travail sont d'un autre ordre : l'importance de la réponse thérapeutique lors de la période dite contrôle (pas de stimulation) et l'absence de variation significative des scores d'incontinence entre les deux périodes : pendant la période d'étude sans stimulation, il existait une diminution du nombre d'accidents d'incontinence et une amélioration des troubles de la

TABLEAU I
PRINCIPALES VOIES DE NEUROMODULATION AINSI QUE LEUR MÉCANISME PRÉSUMÉ D'ACTION DANS LA PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE DE L'INCONTINENCE FÉCALE

techniques	cible hypothétique
pariétale directe	dépolarisation des mécanorécepteurs afférents
pudendale transvaginale, pénienne & clitoridienne	stimulation sympathique bêta adrénergique
suprapubienne & dermatomes S2S3	modulation de la réponse viscérale autonome
spinale sacrée directe	inhibition spinale et supraspinale complexe
tibiale postérieure	comparable ?

continence 76 et 63 % des cas respectivement [7]. Comme dans d'autres champs de la pathologie fonctionnelle digestive (syndrome de l'intestin irritable, reflux gastro-œsophagien), les réponses thérapeutiques des groupes contrôles et sous placebo sont élevées.

Neuromodulation : attentes

ALLÉGER LES PROCÉDURES THÉRAPEUTIQUES

Quoique peu invasive, la technique de neuromodulation des racines sacrées impose une approche chirurgicale lors de l'implantation de l'électrode et du neurostimulateur. Les techniques de réglages sont parfois difficiles et nécessitent un réajustement. Les phénomènes d'échappement ou d'épuisement d'effet peuvent concerner jusqu'à un tiers de patients au cours du suivi. Cette méthode n'est pas facilement applicable chez des patients âgés ou peu coopérants. D'autres alternatives moins invasives font actuellement l'objet d'évaluation. Les modes de stimulation périphérique sont multiples et font encore trop peu l'objet d'essais thérapeutiques dans le champ de l'incontinence fécale (Tableau I). Parmi celles-ci, la stimulation directe du nerf pudendal (système BION) ou encore la stimulation périphérique transcutanée du nerf tibial postérieur, semblent des alternatives séduisantes [11,12].

ÉTENDRE LES INDICATIONS POUR MIEUX LES LIMITER ENSUITE AUX VRAIS RÉPONDEURS

Il nous faudra donc encore attendre les travaux cliniques analysant les effets de la neuromodulation dans

des situations particulières (analyse des non répondeurs, analyse des résultats chez certains malades atteints d'affections neurologiques centrales) pour préciser encore le mécanisme d'action de cette méthode innovante. Mais, de fait, il apparaît aujourd'hui moins facile de justifier l'attitude pragmatique qui suggère de réserver cette méthode aux seuls malades ayant une intégrité fonctionnelle des arcs réflexes neurosomatiques, de l'appareil sphinctérien et/ou du rectum. La neuromodulation de malades incontinents après lésions sphinctériennes [13], après proctectomie [14] ou dans un contexte de lésion médullaire [15] se conçoivent. De fait, la neuromodulation ne semble pas en passe de devenir l'option thérapeutique de référence de l'incontinence fécale.

Radiofréquence

Mode d'action

L'objectif recherché par les méthodes d'électrocoagulation réside dans la création d'une fibrose rétractile sous muqueuse propice à une amélioration du tonus et de la tension pariétale dans une zone physiologique sphinctérienne. Cette stratégie a été proposée dans le traitement endoscopique du reflux gastro-œsophagien. Dans l'incontinence fécale liée à une insuffisance fonctionnelle de repos du canal anal, la technique de radiofréquence délivre une énergie tissulaire à l'extrémité de sondes aiguilles de 6 mm de long dont seule l'extrémité est active : elle produit

TABLEAU II
COMPARAISON DE DEUX MÉTHODES D'INJECTION DE BIOMATÉRIAUX INERTES
DANS LE TRAITEMENT DE L'INCONTINENCE FÉCALE PASSIVE (adaptée de [19])

Durasphère [20]	biosilicone [21]
ambulatoire	ambulatoire
pas d'anesthésie	anesthésie locale
pas d'antibioprofylaxie	antibioprofylaxie
injection directe trans anale	injection péri anale
sous muqueuse	intersphinctérienne
matériel de sclérose hémorroïdaire	pistolet d'injection spécifique
1 à 4 sites	3 sites
2 ml par site	2,5 ml par site

TABLEAU III
GAMME DE BIOMATÉRIAUX INERTES DONT L'UTILISATION EST POSSIBLE DANS LE
TRAITEMENT DE L'INCONTINENCE

Teflon (Polyte™)	Graisse autologue
Collagène purifié de bœuf (Gax™)	Collagène purifié de porc (Permacol™)
Silicone (PTQ™)	Oxyde de zirconium (Durasphère™)
Hydroxy-apatite (Coaptite™)	Acide hyaluronique (Zuidex™)
Polyacrylamide (Bulkamid™)	Fibroblastes et myoblastes (Cellules souches autologues)

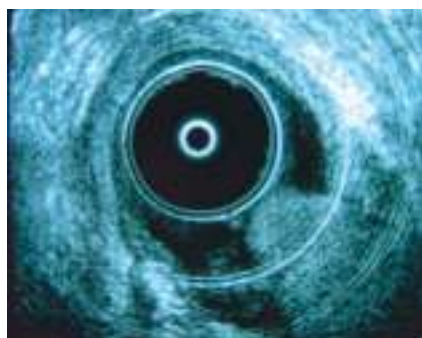


Figure 1. – Aspect endosonographique d'un implant sous muqueux et intersphinctérien de biosilicone proposé dans le traitement de l'incontinence.

une élévation de la température tissulaire contrôlée de 85 °C, alors que la base de l'aiguille est refroidie afin de ne pas exposer à un escarre muqueux. Les zones d'impact sont contrôlées au moyen d'un dispositif intracanalair comparable à un anuscope. Le nombre d'impacts réalisés durant une séance varie de 16 à 32. Ceux-ci sont délivrés dans la partie haute du canal anal et/ou dans la partie moyenne. La technique est réalisable sous sédation anesthésique légère et sous anesthésie locale ou tronculaire. Les suites immédiates

sont habituellement simples et les complications sont rares (douleurs, escarres de coagulation, saignements) [16-18].

Résultats

L'évaluation d'une technique pourtant développée depuis au moins 4 ans fait encore défaut [16-18]. L'approche thérapeutique est séduisante parce qu'elle s'adresse typiquement à des personnes souffrant d'une incontinence passive pour lesquelles les possibilités thérapeutiques sont classiquement réduites. Le bénéfice thérapeutique est jugé bon et stable dans le temps lorsqu'il concerne l'évaluation monocentrique d'un faible effectif (N = 10) : près de 80 % des malades traités tirent un bénéfice de plus de 50 % et le score d'incontinence varie d'un facteur trois par rapport aux données préthérapeutiques [16-17]. Les explorations physiologiques de la continence sont en revanche non modifiées. Une étude collaborative multicentrique américaine apporte des résultats moins optimistes après traitement d'un

nombre plus important de personnes (N = 50) [18] : le bénéfice est jugé statistiquement significatif dans certaines dimensions symptomatiques (envies impérieuses) et de qualité de vie (composante sociale) mais l'amélioration symptomatique n'est pas cliniquement pertinente et les scores symptomatiques d'incontinence varient peu par rapport aux données préopératoires (diminution de 20 %)[18]. Outre les différences méthodologiques évidentes de ces deux études, certaines données techniques peuvent expliquer la différence d'efficacité observée entre les deux expériences, notamment le nombre d'impacts et le positionnement des impacts par rapport à la ligne pectinée [16-18].

Biopolymères

Mode d'action

Dans l'incontinence liée à une insuffisance du sphincter anal interne, les méthodes rééducatives et la chirurgie conventionnelle ne sont pas d'un secours efficace et les techniques de substitution sphinctérienne ou de neuromodulation peuvent apparaître lourdes ou inadaptées. L'implantation de matériaux inertes péri-anaux est une méthode séduisante pour compenser l'hypotonie anale de repos chez certains malades souffrant d'une incontinence fécale passive [19]. Les biomatériaux candidats à une telle approche sont nombreux (téflon, graisse autologue, collagène hétérologue purifié, zirconium et hydroxyapatite, acide hyaluronique) (Tableau II) : ils offrent une assez bonne sécurité d'emploi mais peu d'entre eux ont fait l'objet d'une évaluation dans l'incontinence fécale. Les techniques d'implantation sont simples et elles peuvent pour la plupart être effectuées sous anesthésie locale et/ou en ambulatoire (Tableau III) [19-21]. La procédure ayant bénéficié d'une évaluation la plus large repose sur l'injection d'implants péri-anaux de biosilicone [21]. Cette technique est simple de réalisation, elle est facilement proposée en ambulatoire sous anesthésie locale (Tableau III). Trois implants, conditionnés en phase semi-liquide de

2,5 mL, sont positionnés à la partie haute du canal anal dans l'espace intersphinctérien et/ou sous muqueux (Fig. 1). Ils peuvent faire l'objet d'une injection au sein d'un défaut sphinctérien préalablement identifié ou de façon empirique au niveau de trois points cardinaux de façon à obtenir une disposition homogène. La tolérance est excellente plus de 9 fois sur 10. Les principales complications peuvent être en rapport avec des hématomes minimes au niveau des points de ponction ou des douleurs lorsque les implants sont trop superficiels. Les complications infectieuses sont exceptionnelles depuis que les injections sont effectuées à partir d'un point de ponction péri anal et non endocanalalaire.

Résultats

Le bénéfice thérapeutique est jugé favorable à la fois sur les symptômes et les dimensions de qualité de vie des malades. L'amélioration des troubles de la continence se poursuit pendant plusieurs semaines après l'injection initiale [21]. Il est nécessaire d'obtenir un recul minimal de trois mois avant de prendre d'autres options thérapeutiques : 40 à 67 % des malades estiment avoir une amélioration de plus de 50 % de leur trouble de la continence et plus de 9 fois sur 10, leur qualité de vie est améliorée. Le bénéfice thérapeutique peut encore être accru par un guidage endosonographique du positionnement des implants (privilégiant les zones de défauts) ou en augmentant le nombre des implants posés (4 à 6). Les résultats se maintiennent dans le temps sans dispersion ou dégradation des implants [21]. Il n'est néanmoins pas certain que cette technique supporte l'épreuve d'une évaluation contrôlée randomisée du fait de la réponse sous placebo habituellement élevée des malades incontinents.

Conclusion

Par définition, les nouvelles procédures thérapeutiques sont encore insuffisamment évaluées. Dans le champ de la proctologie, les méthodes en phase

d'analyse poursuivent actuellement l'objectif d'un ratio bénéfice/risque élevé à la différence des procédures chirurgicales passées, jugées aujourd'hui lourdes par la technicité, le coût et la morbidité qu'elles induisent. Espérons que, dans de nombreuses affections jugées invalidantes mais de bon pronostic, ces approches tiendront leurs paris.

Références

- Siproudhis L, Pigot F, Godeberge P, Damon H, Soudan D, Bigard MA. Defecation disorders: a French population survey. *Dis Colon Rectum* 2006 (in press).
- Lehur PA, Leroi AM. Incontinence anale de l'adulte. Recommandations pour la pratique clinique. *Gastroenterol Clin Biol* 2000; 24: 299-314.
- Norton C, Chelvanayagam S, Wilson-Barnett J, Redfern S, Kamm MA. Randomized controlled trial of bio-feedback for fecal incontinence. *Gastroenterology* 2003; 125: 1320-9.
- Karoui S, Leroi AM, Koning E, Menard JF, Michot F, Denis P. Results of sphincteroplasty in 86 patients with anal incontinence. *Dis Colon Rectum*. 2000; 43: 813-20.
- Bravo Gutierrez A, Madoff RD, Lowry AC, Parker SC, Buie WD, Baxter NN. Long-term results of anterior sphincteroplasty. *Dis Colon Rectum*. 2004; 47: 727-31.
- Matzel KE, Kamm MA, Stosser M et al. Sacral spinal nerve stimulation for faecal incontinence: multicentre study. *Lancet* 2004; 17: 1270-6.
- Leroi AM, Parc Y, Lehur PA et al. Efficacy of sacral nerve stimulation for fecal incontinence: results of a multicenter double-blind crossover study. *Ann Surg* 2005; 242: 662-9.
- Uludag O, Morren GL, Dejong CH, Baeten CG. Effect of sacral neuromodulation on the rectum. *Br J Surg* 2005; 92: 1017-23.
- Kenefick NJ, Emmanuel A, Nicholls RJ, Kamm MA. Effect of sacral nerve stimulation on autonomic nerve function. *Br J Surg* 2003; 90: 1256-60.
- Sheldon R, Kiff ES, Clarke A, Harris ML, Hamdy S. Sacral nerve stimulation reduces corticoanal excitability in patients with faecal incontinence. *Br J Surg* 2005; 92: 1423-31.
- Shafik A, Ahmed I, El-Sibai O, Mostafa RM. Percutaneous peripheral neuromodulation in the treatment of fecal incontinence. *Eur Surg Res* 2003; 35: 103-7.
- Queralto M, Portier G, Cabarrot PH, et al. Preliminary results of peripheral transcuteaneous neuromodulation in the treatment of idiopathic fecal incontinence. *Int J Colorectal Dis* 2005 in press.
- Conaghan P, Farouk R. Sacral nerve stimulation can be successful in patients with ultrasound evidence of external anal sphincter disruption. *Dis Colon Rectum* 2005; 48: 1610-4.
- Jarrett ME, Matzel KE, Stosser M, Christiansen J, Rosen H, Kamm MA. Sacral nerve stimulation for faecal incontinence following a rectosigmoid resection for colorectal cancer. *Int J Colorectal Dis* 2005; 20: 446-51.
- Jarrett ME, Matzel KE, Christiansen J et al. Sacral nerve stimulation for faecal incontinence in patients with previous partial spinal injury including disc prolapse. *Br J Surg* 2005; 92: 734-9.
- Takahashi T, Garcia-Osogobio S, Valdovinos MA, et al. Radio-frequency energy delivery to the anal canal for the treatment of fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 2002; 45: 915-22.
- Takahashi T, Garcia-Osogobio S, Valdovinos MA, Belmonte C, Barreto C, Velasco L. Extended two-year results of radio-frequency energy delivery for the treatment of fecal incontinence (Secca procedure). *Dis Colon Rectum* 2003; 46: 711-5.
- Efron JE, Corman ML, Fleshman J, et al. Safety and effectiveness of temperature-controlled radio-frequency energy delivery to the anal canal (Secca procedure) for the treatment of fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 2003; 46: 1606-18.
- Vaizey CJ, Kamm MA. Injectable bulking agents for treating faecal incontinence. *Br J Surgery* 2005; 92: 521-7.
- Davis K, Kumar D, Poloniecki J. Preliminary evaluation of an injectable anal sphincter bulking agent (Durasphere) in the management of faecal incontinence. *Aliment Pharmacol Ther* 2003; 18: 237-43.
- Tjandra JJ, Lim JF, Hiscock R, Rajendra P. Injectable silicone biomaterial for fecal incontinence caused by internal anal sphincter dysfunction is effective. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 2138-46.

