

## **Echoendoscopie anale**

C.I. BARTRAM, G.N. BUCHANAN

*Department of Intestinal Imaging, St Mark's Hospital, London (UK)*

### **Anal endosonography**

#### **RÉSUMÉ**

L'échoendoscopie anale est devenue le gold standard dans le bilan d'une incontinence fécale, et fait également partie du bilan d'une série d'autres pathologies anorectales, en complément des examens cliniques et électrophysiologiques. Les minisondes de haute fréquence et les consoles électroniques ont apporté une amélioration de la qualité des images et une plus grande facilité d'interprétation. Les progrès de l'imagerie en 3 dimensions amélioreront encore l'interprétation des images.

L'échoendoscopie anale, technique simple et rapide, fournissant des images à haute résolution de l'appareil sphinctérien, fait maintenant partie intégrale des investigations proposées dans les pathologies anorectales. Elle trouve son indication principale dans le bilan de l'incontinence fécale, en recherchant un défaut sphinctérien éventuellement réparable, mais s'avère également utile à la prise en charge des suppurations anopérinéales, des douleurs anales et des tumeurs.

#### **SUMMARY**

*Anal endosonography has become the gold standard examination in the investigation of faecal incontinence, and is now an established imaging modality for many coloproctological conditions. Complementary to clinical examination and anorectal physiology. Higher frequency endoprobes and improved electronics scanners have improved image quality, making the examination easier to interpret. Advances in 3D imaging may further aid interpretation, which in keeping with all ultrasonography remains the most difficult part of the examination.*

*Anal endosonography is a rapid and simple examination yielding high resolution images of the anal sphincter complex, which has become an integral part of the investigation of anorectal disorders. Its main indication is in faecal incontinence to determine patient suitability for sphincter repair, but it is also valuable in perianal sepsis, anal pain and malignancy.*

#### **INTRODUCTION**

L'échoendoscopie anale a progressivement trouvé sa place parmi les différentes techniques d'exploration en coloproctologie (depuis sa création en 1989). Elle est devenue un examen essentiel au bilan d'une incontinence fécale, en recherchant les défauts sphinctériens susceptibles d'être réparés par voie chirurgicale. Elle fait également partie du bilan des suppurations anopérinéales, des douleurs anales, et des tumeurs. Cet article décrit la technique, l'anatomie normale, et les images pathologiques.

#### **TECHNIQUES D'EXAMEN ET ÉQUIPEMENT**

L'échoendoscopie anale est réalisée en ambulatoire, sans préparation, et n'excède pas 5 minutes. Elle n'est pas plus désagréable que le toucher rectal [1].

Un fabricant, B & K Medical (Sandtoften, DK-2820 Gentofte, Denmark), domine le marché. Actuellement, nous utilisons la console B & K Medical type 2100, ainsi qu'une sonde rotative de 10 Mhz (Fig. 1), spécialement adaptée au sphincter anal, ayant une focale réduite à 5-45 mm et une résolution de 0,8 mm. Il s'agit d'une sonde mécanique qui tourne à 4 cycles/sec. Elle est protégée par un cône plastique écho-transparent de 1,7 cm de diamètre. L'ensemble sonde-cône doit être rempli d'eau exempte de bulles afin d'éviter toute interposition aérique. La sonde et le préservatif doivent tous deux être correctement lubrifiés au moyen d'un gel pour ultra-sons pour éviter toute interposition d'air. Les femmes doivent impérativement être examinées en position de lithotomie pour obtenir une symétrie correcte des structures du périnée antérieur [2]. Les hommes peuvent être examinés en décubitus latéral gauche.

Tirés à part : Professor Clive I BARTRAM, St. Mark's Hospital, Watford Road, Harrow, Middlesex, HA1 3UJ (UK).

*Mots-clés* : anus, échoendoscopie, fistules incontinence.

*Key-words* : anus, endosonography, fistula, incontinence.

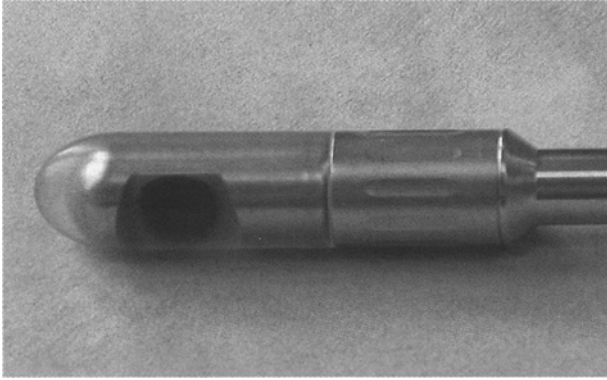


Figure 1

Sonde B & K Medical de 10 Mhz et cône plastique rempli d'eau.  
10 Mhz B&K Medical transducer with water filled plastic cone.

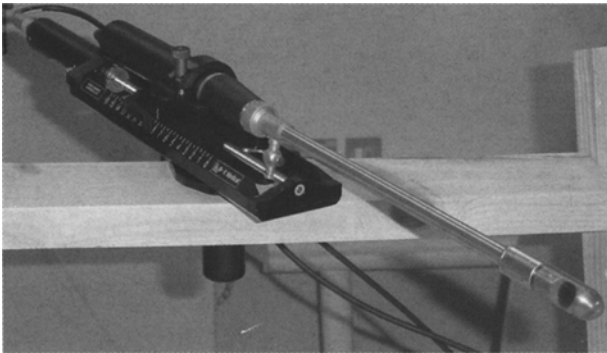


Figure 2

Système motorisé de retrait B & K Medical avec sonde en place.  
B&K Medical motorised puller (white dashed arrow) with endoprobe  
(white solid arrow) in place.

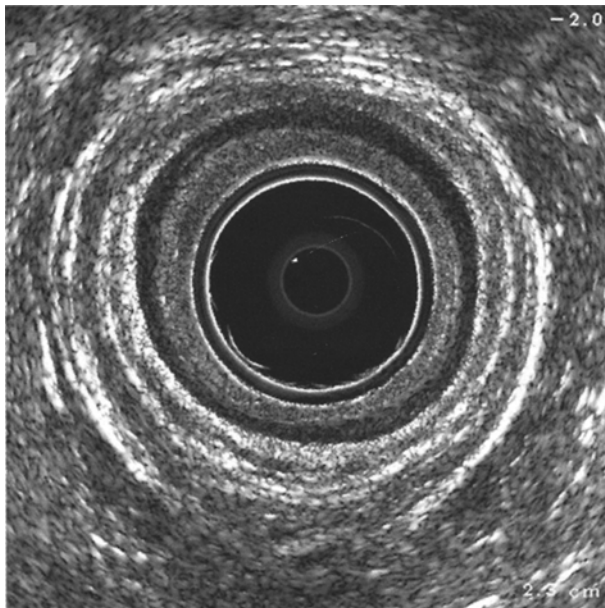


Figure 3

Anatomie échoendoscopique normale :  
a) sous-épithélium, b) sphincter interne,  
c) couche longitudinale, d) sphincter externe.  
Normal endosonographic anatomy: a) subepithelium,  
b) internal anal sphincter, c) longitudinal muscle layer, and  
d) external anal sphincter.

Des images en 3 dimensions peuvent être obtenues avec la console B & K Medical 2100 (Fig. 2) en utilisant le dispositif de retrait et le programme Life Imaging Systems L3DI2100. Les images multiplans offrent des avantages considérables par rapport à l'imagerie standard axiale fixe.

### ANATOMIE NORMALE

L'image obtenue est la résultante de la réflexion des ultrasons au niveau des différentes couches constituant la paroi et au niveau des interfaces les séparant. L'espace sous-épithélial, le sphincter interne, la couche musculaire longitudinale et le sphincter externe renvoient les ultrasons différemment (Fig. 3).

Le cône est responsable de deux interfaces brillantes. La muqueuse n'est pas visible, probablement fusionnée avec la deuxième interface créée par le cône. L'espace sous-épithélial forme une couche modérément réfléchissante. Au sein de cette couche, il est possible de voir une couche faiblement réfléchissante correspondant à la musculaire muqueuse, ainsi que des images vasculaires. Le sphincter interne est le repère le plus clairement défini. Chez les adultes, il mesure 2 à 3 mm d'épaisseur, moins de 2 mm chez les sujets jeunes et plus de 3 mm chez les personnes âgées [3, 4]. La couche longitudinale est d'échogénéité variable, en raison de la coexistence de fibres musculaires hyporéfléchissantes et de tissu fibroélastique nettement plus réflecteur. Le plan intersphinctérien, entre la couche longitudinale et le sphincter externe, est constitué de tissu graisseux à

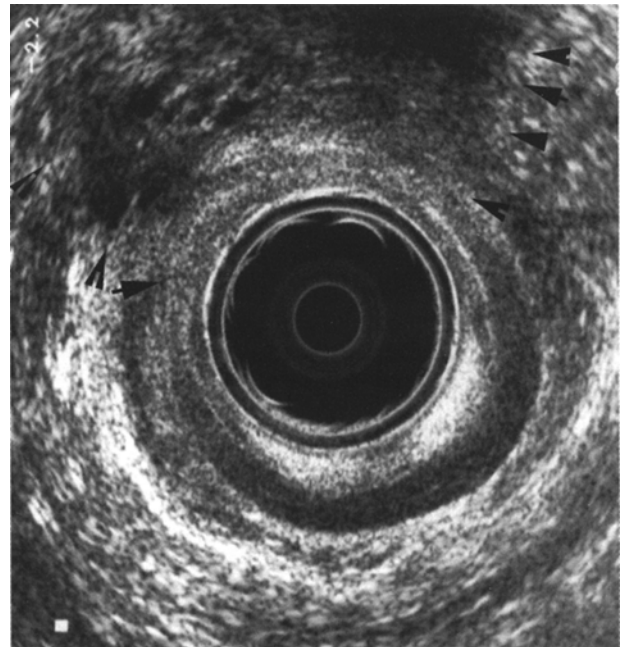


Figure 4

Défaut des sphincters interne et externe entre 10 heures et 1 heure  
(flèches) après traumatisme obstétrical.  
Internal and external anal sphincter tears between 10 and 1 o'clock  
(arrows) following obstetric trauma.

l'origine d'une interface réfléchissante. Le sphincter externe, muscle strié, montre une échostructure fibrillaire. Il est significativement plus court chez la femme que chez l'homme [5]. L'endosonographie anale en 3 dimensions a été corrélée au profil manométrique du canal anal et a démontré que le maximum de pression lors d'une contraction volontaire correspondait à la zone de chevauchement du puborectal et du sphincter externe, chevauchement qui est significativement plus étendu chez la femme que chez l'homme [6].

### INCONTINENCE FÉCALE ET TRAUMATISMES

Les défauts sphinctériens sont fréquents chez les patients souffrant d'incontinence fécale [7], l'endosonographie les identifie clairement (Fig. 4) et permet la sélection des patients qui pourront bénéficier d'un traitement chirurgical [8]. Les défauts du sphincter externe (85%) sont plus fréquents que les défauts du sphincter interne (39%). Les défauts du sphincter externe peuvent apparaître hypoéchogènes, hyperéchogènes ou d'échogénicité mixte, tandis que les défauts du sphincter interne apparaissent comme une perte de substance dans l'anneau hypoéchogène. Les zones identifiées comme des défauts sphinctériens en échoendoscopie sont bien corrélées avec l'étude cartographique électromyographique [9] et avec les constatations peropératoires [10], les défauts sphinctériens correspondent à des zones dépourvues d'activité électriques [11]. L'échoendoscopie, en démontrant les défauts des sphincters interne et externe, supprime largement la cartographie EMG longue à réaliser et pénible pour le patient [14].

L'échoendoscopie a révélé des défauts sphinctériens chez des patients que l'on croyait uniquement porteurs d'une incontinence fécale d'origine neurogène [9], en conséquence la réalisation conjointe d'une échoendoscopie anale et d'une mesure de latence motrice du nerf honteux permet d'identifier respectivement les défauts sphinctériens et les neuropathies insoupçonnés [15]. Les deux techniques se révèlent complémentaires lors de la prise en charge d'une incontinence fécale [16].

Deux études ont démontré que l'accouchement avait peu d'impacts sur la morphologie sphinctérienne, sans retentissement sur l'épaisseur des sphincters externe et interne dans le post partum, en dehors d'un léger amincissement et d'un accroissement de l'angulation de la portion antérieure du sphincter externe [17]. Une lésion sphinctérienne a été observée chez un tiers des patientes lors du premier accouchement [18]. D'autres études n'ont pas confirmé cette incidence. Une étude récente donne une incidence de lésions du sphincter externe de 11%. L'incidence globale des lésions sphinctériennes étaient de 29%, la différence étant attribuée à des lésions des muscles pubo-anal et transverse du périnée. Au niveau fonctionnel, seules les lésions du sphincter externe étaient associées à une chute significative de la pression de contraction volontaire et à une incontinence [19].

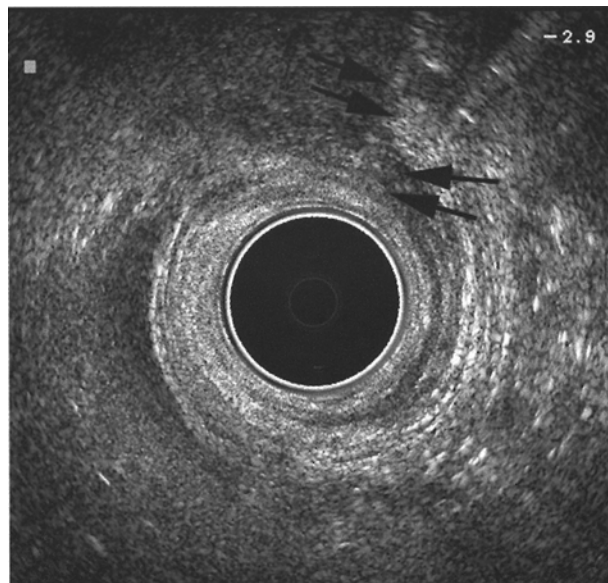


Figure 5  
Recouvrement antérieur des bords du sphincter externe après réparation (flèches).  
Overlapping anterior external sphincter repair (arrowed).

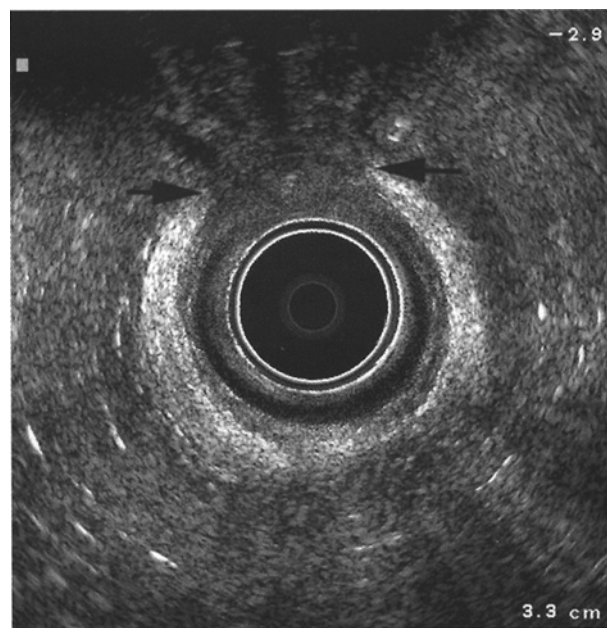


Figure 6  
Réparation sphinctérienne antérieure incomplète (flèches).  
Incomplete anterior sphincter repair (arrowed).

Les facteurs de risque de traumatismes obstétricaux du 3<sup>e</sup> degré sont le recours aux forceps, un poids de naissance élevé, un premier accouchement. Chez ces patientes, une réparation sphinctérienne (Fig. 5) peut être suffisante à condition qu'elle soit complète [20]; la plupart des femmes qui conservent un défaut (Fig. 6) demeurent incontinentes [21, 22]. L'existence d'une atrophie du sphincter externe constitue un facteur essentiel d'échec d'une réparation sphinctérienne. En échoendoscopie, il n'existe pas d'image pathognomonique prédictive d'une atrophie sphinctérienne ;

en revanche, l'observation en résonance magnétique avec dispositif endo-anal d'un amincissement du sphincter a été corrélée avec l'échec thérapeutique [23]. Un examen par résonance magnétique est indiqué dans tous les cas où une atrophie est suspectée.

La dégénérescence idiopathique du sphincter interne apparaît comme un amincissement anormal du muscle (Fig. 7). L'épaisseur du sphincter interne variant avec l'âge du sujet, il est nécessaire d'en tenir

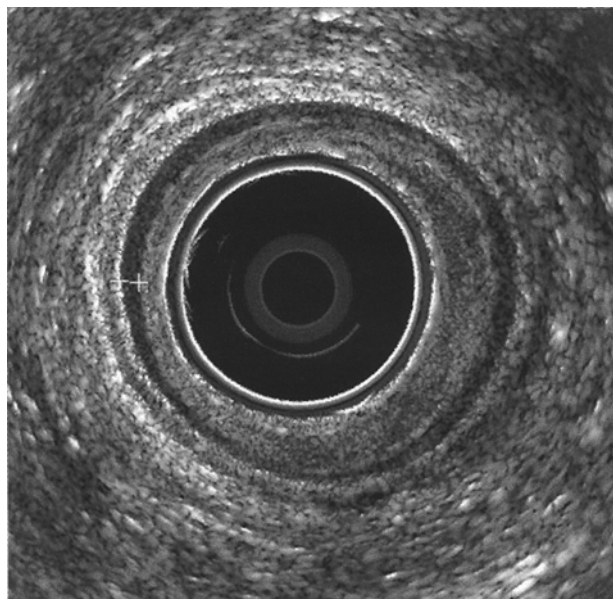


Figure 7

Dégénérescence primaire du sphincter interne. Le sphincter interne (entre les marques) mesure 1.3 mm chez une personne âgée avec incontinence fécale passive.

Primary internal anal sphincter degeneration. The internal anal sphincter (markers) measures only 1.3 mm in this elderly patient with passive faecal incontinence.

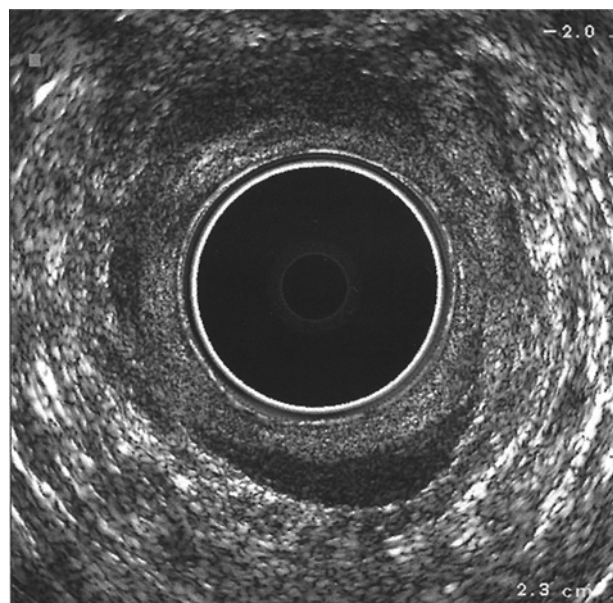


Figure 8

Fragmentation du sphincter interne après dilatation anale.  
Fragmented internal sphincter following anal dilatation.

compte dans l'interprétation des mesures. Un sphincter interne mesuré à < 2 mm chez un sujet de plus de 50 ans peut être responsable d'une incontinence fécale en l'absence de traumatisme ou d'allongement de la latence motrice du nerf honteux. La cause de ce phénomène n'est pas connue [24].

Une rupture étendue ou une fragmentation du sphincter interne peut être observée après dilatation anale pour fissure ou hémorroïdes (Fig. 8) [25]. Après la confection d'un réservoir iléo-anal, un amincissement du sphincter interne peut être observé, toutefois sans corrélation avec d'éventuels symptômes d'incontinence [26]. Des lésions sphinctériennes insoupçonnées ont été mises en évidence après chirurgie anorectale (Fig. 9); la plupart de ces patients étaient asymptomatiques [27]. Chez la femme, la réalisation d'une sphinctérotomie latérale interne doit être prudente, le risque étant de ne pas se limiter au tiers distal et de réaliser une section complète du muscle conduisant à une incontinence symptomatique [28]. Cependant, en cas d'échec de cicatrisation d'une fissure après sphinctérotomie, l'échoendoscopie démontre le plus souvent une section insuffisante du sphincter interne ou plus rarement une section du sphincter externe [29, 30]. Des lésions des sphincters ont été observées après chirurgie transanale : sigmoïdectomie [31] et résection antérieure [32]. Chez les patients souffrant d'incontinence dans les suites d'une hémorroïdectomie, on démontre souvent un défaut du sphincter interne [33].

#### LES SUPPURATIONS ANOPÉRINÉALES

L'échoendoscopie est utilisée depuis 1989 dans les suppurations anopérinéales; à l'époque, on disposait de sondes de 7 Mhz qui permettaient l'étude des

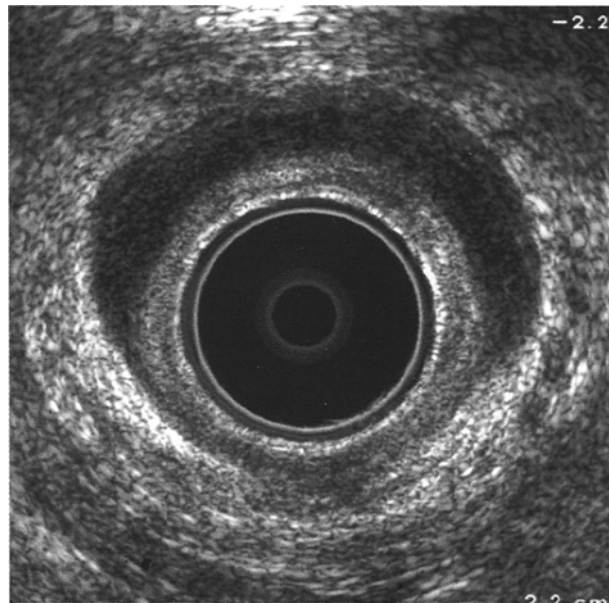


Figure 9

Défaut du sphincter interne (flèche) après hémorroïdectomie.  
Internal anal sphincter defect (arrowed) following haemorrhoidectomy.

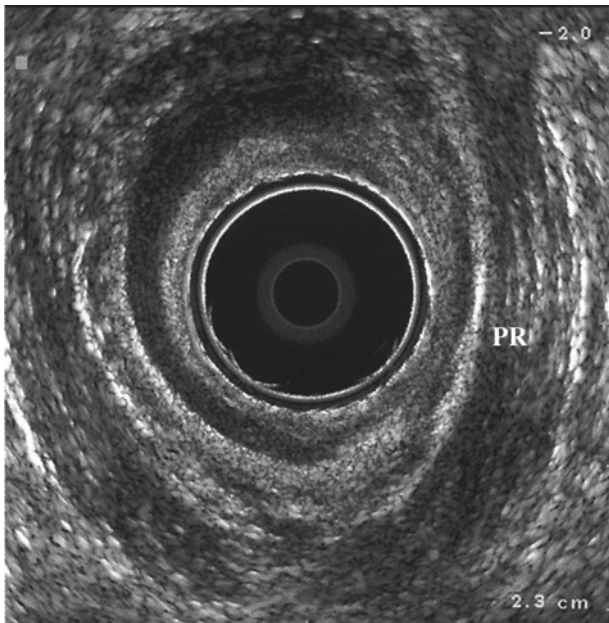


Figure 10

Section complète du sphincter interne jusqu'au puborectal (PR) après sphinctérotomie latérale interne.

Lateral internal anal sphincterotomy with complete division of the internal anal sphincter (arrows) up to the level of puborectalis (PR).

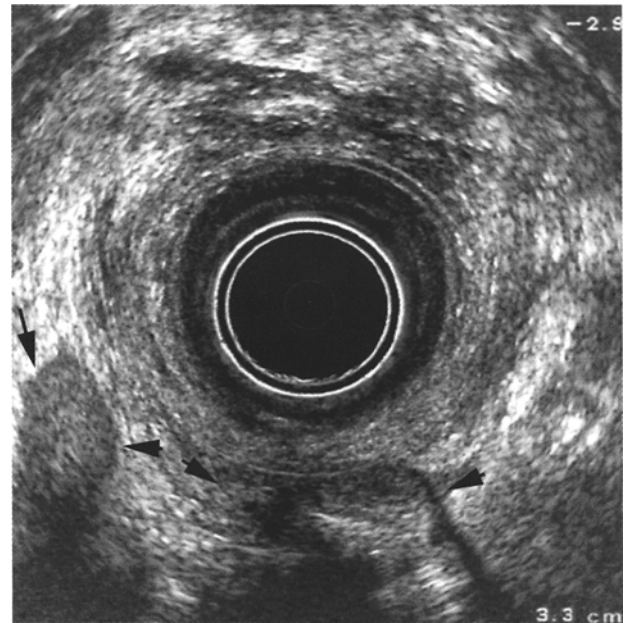


Figure 12

Fistule extrasphinctérienne (flèches) haute dans la fosse ischio-anale.  
An extrasphincteric track (arrow) high in the right ischio-anal fossa.

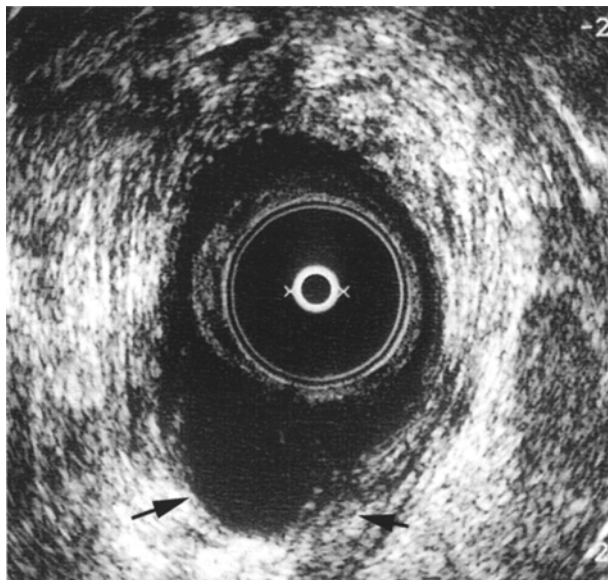


Figure 11

Abcès intersphinctérien (flèches).  
Intersphincteric abscess (arrowed).



Figure 13

Fistule intersphinctérienne (flèche pleine) avec orifice interne (flèche en pointillé).  
Intersphincteric track (solid arrow) with internal opening (dotted arrowed).

abcès (Fig. 11) et des fistules (Fig. 12). Les études préliminaires faites au St Mark's Hospital avaient montré que l'échoendoscopie était moins performante que le toucher rectal réalisé par un proctologue expérimenté [34], bien que l'échoendoscopie anale ait été proposée avant toute chirurgie pour fistule anale [35].

Les fistules apparaissent comme des trajets hypoéchogènes. Leurs trajets peuvent être déterminés

lors des mouvements d'avancée ou de retrait de la sonde, il est possible de définir le trajet principal et les ramifications secondaires. Les fistules mesurent 2 à 3 mm de diamètre, les collections correspondent à des abcès. La localisation de l'orifice interne peut être suspectée là où le trajet intersphinctérien devient contigu au sphincter interne (Fig. 13). Il est rare de pouvoir suivre un trajet jusqu'à la couche sous-épithéliale et de démontrer réellement l'orifice interne.

Les trajets fistuleux peuvent être soulignés par l'injection de peroxyde d'hydrogène dans l'orifice externe [36,37]. Cette technique est aussi la seule qui permette de différencier un trajet actif d'un trajet cicatriciel. L'utilisation du peroxyde d'hydrogène facilite le repérage des trajets principaux et secondaires, et de l'orifice interne [38].

Le repérage de trajets suslévatoriens et pararectaux nécessite de remonter haut dans le rectum et d'effectuer un examen rigoureux pour différencier une fistule haute dans la fosse ischiorectale d'un trajet situé au-dessus des releveurs.

### LA DOULEUR ANALE

Les patients atteints de myopathie héréditaire du sphincter interne souffrent de constipation et de proctalgies fugaces; l'échoendoscopie démontre un épaississement du sphincter interne (Fig. 14), mesurant jusqu'à 8 mm et devenant plus dense encore durant les épisodes de contraction douloureuse [39]. Un sphincter interne mesuré à 3-5 mm peut occasionnellement être associé à une constipation [40] mais accompagne invariablement le prolapsus rectal et l'ulcère solitaire du rectum [41] sans jamais atteindre les dimensions observées en cas de myopathie héréditaire.

### CANCER ANAL

Dans le bilan d'extension du cancer anal, le scanner démontre la taille de la tumeur et recherche un enva-

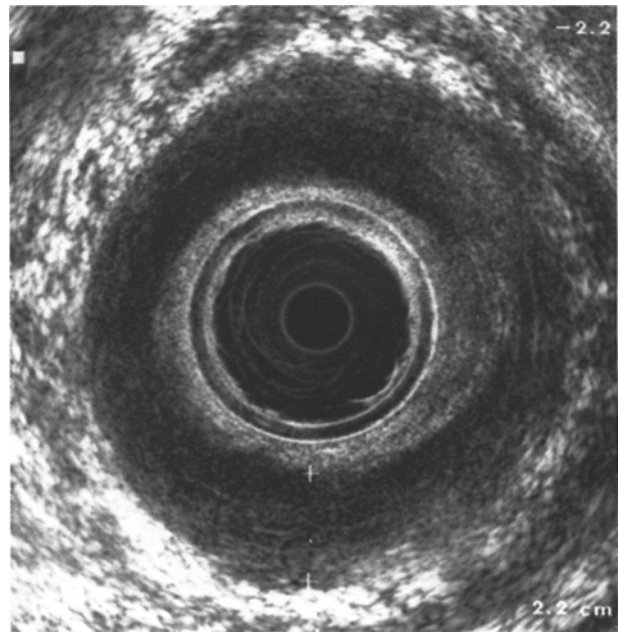


Fig 14

Myopathie héréditaire du sphincter interne mesurant 7,2 mm (flèche)  
7,2 mm thick internal sphincter (arrowed) in hereditary internal anal sphincter myopathy.

hisement ganglionnaire. L'échoendoscopie étudie les relations entre la tumeur et les sphincters [42] et recherche les récives. Elle est également utile en cas de tumeur rectale basse, à la recherche d'un envahissement sphinctérien.

### RÉFÉRENCES

1. BARTRAM C.I. — Anal endosonography. *Ann. Gastroenterol. Hepatol.* (Paris), 1992, 28 (4), 185-189.
2. FRUDINGER A., BARTRAM C.I., HALLIGAN S., KAMM M. — Examination techniques for endosonography of the anal canal. *Abdom. Imaging.*, 1998, 23 (3), 301-303.
3. BURNETT S.J., BARTRAM C.I. — Endosonographic variations in the normal internal anal sphincter. *Int. J. Colorectal Dis.*, 1991, 6 (1), 2-4.
4. NIELSEN M.B., HAUGE C., RASMUSSEN O.O., SORENSEN M., PEDERSEN J.F., CHRISTIANSEN J. — Anal sphincter size measured by endosonography in healthy volunteers. Effect of age, sex, and parity. *Acta Radiol.*, 1992, 33 (5), 453-456.
5. WILLIAMS A.B., BARTRAM C., HALLIGAN S., MARSHALL M.M., NICHOLLS R.J., KMIOT W.A. — Multiplanar anal endosonography-normal canal anatomy. *Col. Dis.*, 2001, 3, 169-174.
6. WILLIAMS A.B., CHEETHAM M.J., BARTRAM C.I., HALLIGAN S., KAMM M.A., NICHOLLS R.J. *et al.* — Gender differences in the longitudinal pressure profile of the anal canal related to anatomical structure as demonstrated on three-dimensional anal endosonography. *Br. J. Surg.*, 2000, 87 (12), 1674-1679.
7. DEEN K.I., KUMAR D., WILLIAMS J.G., OLLIFF J., KEIGHLEY M.R. — The prevalence of anal sphincter defects in faecal incontinence: a prospective endosonic study. *Gut*, 1993, 34 (5), 685-688.
8. CUESTA M.A., MEIJER S., DERKSEN E.J., BOUTKAN H., MEUWISSEN S.G. — Anal sphincter imaging in fecal incontinence using endosonography. *Dis. Colon. Rectum*, 1992, 35 (1), 59-63.
9. LAW P.J., KAMM M.A., BARTRAM C.I. — Anal endosonography in the investigation of faecal incontinence. *Br. J. Surg.*, 1991, 78 (3), 312-314.
10. DEEN K.I., KUMAR D., WILLIAMS J.G., OLLIFF J., KEIGHLEY M.R. — Anal sphincter defects. Correlation between endoanal ultrasound and surgery. *Ann. Surg.*, 1993, 218 (2), 201-205.
11. BURNETT S.J., SPEAKMAN C.T., KAMM M.A., BARTRAM C.I. — Confirmation of endosonographic detection of external anal sphincter defects by simultaneous electromyographic mapping. *Br. J. Surg.*, 1991, 78 (4), 448-450.
12. ENCK P., VON GIESEN H.J., SCHAFFER A., HEYER T., GANTKE B., FLESCHE S. *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.
13. LAW P.J., KAMM M.A., BARTRAM C.I. — A comparison between electromyography and anal endosonography in mapping external anal sphincter defects. *Dis. Colon Rectum*, 1990, 33 (5), 370-373.
14. NIELSEN M.B., HAUGE C., PEDERSEN J.F., CHRISTIANSEN J. — Endosonographic evaluation of patients with anal incontinence: findings and influence on surgical management. *A.J.R. Am. J. Roentgenol.*, 1993, 160 (4), 771-775.

15. FELT-BERSMA R.J., CUESTA M.A., KOOREVAAR M., STRIJERS R.L., MEUWISSEN S.G., DERCKSEN E.J. *et al.* — Anal endosonography: relationship with anal manometry and neurophysiologic tests. *Dis. Colon Rectum*, 1992, 35 (10), 944-949.
16. SCHAFER R., HEYER T., GANTKE B., SCHAFER A., FRIELING T., HAUSSINGER D. *et al.* — Anal endosonography and manometry: comparison in patients with defecation problems. *Dis. Colon Rectum*, 1997, 40 (3) 293-297.
17. WILLIAMS A.B., BARTRAM C.I., HALLIGAN S., MARSHALL M.M., SPENCER J.A., NICHOLLS R.J., KMIOT W.A. — Alteration of anal sphincter morphology following vaginal delivery revealed by three-dimensional anal endosonography. *BJOG* (in press) 2001.
18. SULTAN A.H., KAMM M.A., HUDSON C.N., THOMAS J.M., BARTRAM C.I. — Anal-sphincter disruption during vaginal delivery. *N. Engl. J. Med.*, 1993, 329 (26), 1905-1911.
19. WILLIAMS A.B., BARTRAM C.I., HALLIGAN S., SPENCER J.A., NICHOLLS R.J., KMIOT W.A. — Anal sphincter damage after vaginal delivery using three-dimensional endosonography. *Obstet. Gynecol.*, 2001, 97 (5), 770-775.
20. SULTAN A.H., MONGA A.K., KUMAR D., STANTON S.L. — Primary repair of obstetric anal sphincter rupture using the overlap technique. *Br. J. Obstet. Gynaecol.*, 1999, 106 (4), 318-323.
21. FELT-BERSMA R.J., CUESTA M.A., KOOREVAAR M. — Anal sphincter repair improves anorectal function and endosonographic image. A prospective clinical study. *Dis. Colon Rectum*, 1996, 39 (8), 878-885.
22. TERNENT C.A., SHASHIDHARAN M., BLATCHFORD G.J., CHRISTENSEN M.A., THORSON A.G., SENTOVICH S.M. — Transanal ultrasound and anorectal physiology findings affecting continence after sphincteroplasty. *Dis. Colon Rectum*, 1997, 40 (4), 462-467.
23. BRIEL J.W., STOKER J., ROCIU E., LAMERIS J.S., HOP W.C., SCHOUTEN W.R. — External anal sphincter atrophy on endoanal magnetic resonance imaging adversely affects continence after sphincteroplasty. *Br. J. Surg.*, 1999, 86 (10), 1322-1327.
24. VAIZEY C.J., KAMM M.A., BARTRAM C.I. — Primary degeneration of the internal anal sphincter as a cause of passive faecal incontinence. *Lancet*, 1997, 349 (9052), 612-615.
25. SPEAKMAN C.T., BURNETT S.J., KAMM M.A., BARTRAM C.I. — Sphincter injury after anal dilatation demonstrated by anal endosonography. *Br. J. Surg.*, 1991, 78 (12), 1429-1430.
26. SILVIS R., VAN EEKELEN J.W., DELEMARRE J.B., GOOSZEN H.G. — 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.
27. FELT-BERSMA R.J., VAN BAREN R., KOOREVAAR M., STRIJERS R.L., CUESTA M.A. — Unsuspected sphincter defects shown by anal endosonography after anorectal surgery. A prospective study. *Dis. Colon Rectum*, 1995, 38 (3), 249-253.
28. SULTAN A.H., KAMM M.A., NICHOLLS R.J., BARTRAM C.I. — Prospective study of the extent of internal anal sphincter division during lateral sphincterotomy. *Dis. Colon Rectum*, 1994, 37 (10), 1031-1033.
29. FAROUK R., MONSON J.R., DUTHIE G.S. — Technical failure of lateral sphincterotomy for the treatment of chronic anal fissure: a study using endoanal ultrasonography. *Br. J. Surg.*, 1997, 84 (1), 84-85.
30. GARCIA-GRANERO E., SANAHUJA A., GARCIA-ARMENGOL J., JIMENEZ E., ESCLAPEZ P., MINGUEZ M. *et al.* — Anal endosonographic evaluation after closed lateral subcutaneous sphincterotomy. *Dis. Colon Rectum*, 1998, 41 (5) 598-601.
31. HO Y.H., TSANG C., TANG C.L., NYAM D., EU K.W., SEOW-CHOEN F. — Anal sphincter injuries from stapling instruments introduced transanally: randomized, controlled study with endoanal ultrasound and anorectal manometry. *Dis. Colon Rectum*, 2000, 43 (2), 169-173.
32. FAROUK R., DUTHIE G.S., LEE P.W., MONSON J.R. — Endosonographic evidence of injury to the internal anal sphincter after low anterior resection: long-term follow-up. *Dis. Colon Rectum*, 1998, 41 (7), 888-891.
33. ABBASAKOOR F., NELSON M., BEYNON J., PATEL B., CARR N.D. — Anal endosonography in patients with anorectal symptoms after haemorrhoidectomy. *Br. J. Surg.*, 1998, 85 (11), 1522-1524.
34. CHOEN S., BURNETT S., BARTRAM C.I., NICHOLLS R.J. — Comparison between anal endosonography and digital examination in the evaluation of anal fistulae. *Br. J. Surg.*, 1991, 78 (4), 445-447.
35. DEEN K.I., WILLIAMS J.G., HUTCHINSON R., KEIGHLEY M.R., KUMAR D. — Fistulas in ano: endoanal ultrasonographic assessment assists decision making for surgery. *Gut*, 1994, 35 (3), 391-394.
36. CHEONG D.M., NOGUERAS J.J., WEXNER S.D., JAGELMAN D.G. — Anal endosonography for recurrent anal fistulas: image enhancement with hydrogen peroxide. *Dis. Colon Rectum*, 1993, 36 (12), 1158-1160.
37. POEN A.C., FELT-BERSMA R.J., EIJSBOUTS Q.A., CUESTA M.A., MEUWISSEN S.G. — Hydrogen peroxide-enhanced transanal ultrasound in the assessment of fistula-in-ano. *Dis. Colon Rectum*, 1998, 41 (9), 1147-1152.
38. RATTO C., GENTILE E., MERICO M., SPINAZZOLA C., MANGINI G., SOFO L. *et al.* — How can the assessment of fistula-in-ano be improved? *Dis. Colon Rectum*, 2000, 43 (10), 1375-1382.
39. KAMM M.A., HOYLE C.H., BURLEIGH D.E., LAW P.J., SWASH M., MARTIN J.E. *et al.* — Hereditary internal anal sphincter myopathy causing proctalgia fugax and constipation. A newly identified condition. *Gastroenterology*, 1991, 100 (3), 805-810.
40. NIELSEN M.B., RASMUSSEN O.O., PEDERSEN J.F., CHRISTIANSEN J. — Anal endosonographic findings in patients with obstructed defecation. *Acta Radiol.*, 1993, 34 (1), 35-38.
41. HALLIGAN S., SULTAN A., ROTTENBERG G., BARTRAM C.I. — Endosonography of the anal sphincters in solitary rectal ulcer syndrome. *Int. J. Colorectal Dis.*, 1995, 10 (2), 79-82.
42. GOLDMAN S, NORMING U., SVENSSON C., GLIMELIUS B. — Transanorectal ultrasonography in the staging of anal epidermoid carcinoma. *Int. J. Colorectal Dis.*, 1991, 6 (3), 152-157.

## INTRODUCTION

*Anal endosonography has gradually become incorporated into coloproctological practice since its inception in 1989. Its main role has been the demonstration of surgically redeemable sphincter defects, and it has therefore become the investigation of choice in faecal incontinence. It also plays a significant role in the investigation of perianal sepsis, anal pain and malignancy. This review describes the technique, and interpretation of both normal and abnormal anatomy.*

## TECHNIQUE AND EQUIPMENT

*Anal endosonography is an outpatient procedure requiring no bowel preparation, and taking only about 5 minutes to perform. It is no more uncomfortable than digital examination [1].*

*One manufacturer, B & K Medical (Sandtoften, DK-2820 Gentofte, Denmark), has dominated this particular field. Currently we use a B&K Medical ultrasound scanner type 2100 with a 10 MHz rotating endoprobe (Fig. 1), which has been specially adapted for the anal sphincter, having of short focal length of 5-45 mms, a beam thickness of 0.8mm. It is mechanically rotated at 4 cycles/sec. A specially designed hard sonolucent plastic cone 1.7 cm in diameter protects the probe. The assembled probe should be slowly filled with degassed boiled tap water, to prevent any air trapping within the cone. Both the outside of the cone and the condom should be well lubricated with ultrasound gel to prevent any air interface.*

*Women should always be examined prone or in the lithotomy position, as this improves symmetry of the anterior perineum [2]. Men may be examined in the left lateral.*

*Automated 3D examinations are now possible with the B&K Medical 2100 scanner (Fig. 2), using the Life Imaging Systems L3Di2100 motor driven puller and software. Multiplanar imaging has considerable advantages over the standard fixed axial imaging.*

## NORMAL ANATOMY

*The ultrasound image is composed of reflections from layers and from the interfaces between these layers. The subepithelium, internal sphincter, longitudinal layer and external sphincter are of different reflectivity (Fig. 3).*

*The cone creates two bright interface reflections. The mucosa is not seen as it is probably lost within the outer cone reflection. The subepithelium is moderately reflective. The low reflective musculares submucosae ani or venous channels may be seen within this layer. The internal sphincter is the most clearly defined landmark. In adults it is 2-3mm in thickness, < 2 mm in young adults, and >3mm in the elderly [3, 4]. The longitudinal layer is of variable reflectivity, containing*

*low reflective muscle bundles and higher reflective fibroelastic tissue. The intersphincteric plane is a fat plane, usually between the longitudinal layer and the external sphincter, and creates a prominent interface reflection. The striated external anal sphincter muscle has a mixed fibrillar linear pattern. It is significantly shorter in women than men [5].*

*Three-dimensional anal endosonography has illustrated the longitudinal pressure profile of the anal canal, and shown the maximal anal canal squeeze pressure occurs where puborectalis overlaps the EAS, which represents a significant proportion of canal length in women compared to men [6].*

## FAECAL INCONTINENCE AND TRAUMA

*Sphincter defects are prevalent in patients presenting with faecal incontinence [7], and endosonography clearly identifies these (Fig. 4), helping to determine which patients may benefit from surgery [8]. Defects are more common in the external (85 %) than the internal (39 %) anal sphincter. EAS defects either appear hypoechoic, hyperechoic or of mixed echogenicity, whilst IAS defects present as a gap in the usually hypoechoic ring of tissue. Areas suspected to be defects on endosonography correlate well with concentric needle electromyography (EMG) mapping [9] and surgical findings [10], usually demonstrating no EMG activity [11]. Endosonography, which can show IAS and deep EAS defects, has largely superseded [12, 13] the more painful and time-consuming needle EMG testing [14].*

*Endosonography has revealed defects when patients are thought to have neurogenic faecal incontinence [9], therefore combination with pudendal nerve terminal motor latency helps to clarify unsuspected neuropathy or sphincter defects [15]. In this manner endosonography and anorectal physiology testing have been shown to be complimentary to one other in the investigation of faecal incontinence [16].*

*Paired studies have shown that vaginal delivery per se has little effect on sphincter morphology, with no change in the thickness of the internal or external sphincter post delivery, except for slight narrowing and increased angulation of the anterior aspect of the external sphincter [17]. Anal sphincter disruption has been demonstrated in a third of women after their first vaginal delivery [18]. Other series have challenged this incidence. In a recent study the incidence of external sphincter tears was found to be 11 %. The overall incidence of trauma was 29 %, the difference due to tears of the puboanalis and transverse perineii. Functionally only tears of the external sphincter were associated with a significant fall in squeeze pressures and symptoms of anal incontinence [19].*

*Endosonography has identified forceps delivery, large birth weight baby and primiparous delivery as risk factors for sustaining a third degree obstetric tear. Primary repair (Fig. 5) in this group is sometimes successful when strict conditions are adhered to [20],*



though if incomplete with a residual defect (Fig. 6) most women remain incontinent [21, 22]. External sphincter atrophy is an important issue in the success of sphincter repair. The imaging criteria for this diagnosis are unclear, particularly on endosonography, but thinning of the sphincter on endocoil MRI has been shown to correlate with a poor outcome [23]. Detailed MR imaging of the sphincters is indicated in cases where atrophy may be present, prior to surgical repair.

Primary degeneration of the internal sphincter describes abnormal thinning of the IAS (Fig. 7). As IAS thickness is age related, age has to be included in the definition. An IAS of < 2 mm in a patient > 50 years old may be associated with passive faecal incontinence in the absence of an abnormal terminal pudendal motor latency or tear [24]. The cause of this condition is uncertain.

Disruption or extensive fragmentation of the IAS may be seen following anal dilatation (Fig. 8) for fissure or haemorrhoids [25]. After patients have undergone ileal pouch-anal anastomosis IAS thinning is documented though bears no correlation to symptoms of faecal incontinence [26], and unsuspected sphincter defects have been demonstrated in patients following anorectal surgery (Fig. 9), many of whom have no symptoms [27]. Caution is required in women undergoing lateral internal anal sphincterotomy (Fig. 10), as it is easy to divide the entire IAS instead of the lower third, which will precipitate overt anal incontinence [28]. Where sphincterotomy fails to heal a fissure, endosonography may demonstrate either too limited or failed internal sphincter division, or rarely external sphincterotomy [29, 30]. Anal sphincter injuries have been noted in patients having stapling instruments introduced transanally for both sigmoid colectomy [31], and low anterior resection [32]. Patients presenting with symptoms of leakage following haemorrhoidectomy frequently demonstrate an IAS defect [33].

## PERIANAL SEPSIS

Endosonography was first used to evaluate perianal sepsis in 1989, where it was established that abscesses (Fig. 11) and fistula (Fig. 12) could be visualised with the 7 Mhz probe that was then used. In another early study at St Mark's Hospital endosonography was less accurate than the examining finger of an experienced coloproctologist [34], though anal endosonography

has been shown to assist decision making during surgery for anal fistula [35].

Fistula present as low reflective tracks. Their pathway can be traced as the probe is moved up and down the canal, so that the course of a primary track and any secondary branching may be established. These tracks are only a 2-3 mm in diameter, and any focal collection represents an abscess. The site of internal opening usually has to be inferred from where the intersphincteric track becomes contiguous with the internal sphincter (Fig. 13). It is rare to be able to trace a track through the subepithelial layer to demonstrate the internal opening directly.

Track conspicuity may be enhanced by injecting hydrogen peroxide into the external fistulous opening [36, 37] and in recurrent disease differentiates an active track from scarring, which is otherwise difficult endosonographically. Hydrogen peroxide also improves accuracy of primary and secondary track, and internal opening location [38].

Suprlevator and pararectal extension requires careful following of the track with the probe high in the anorectum to differentiate a high fistula in the ischioanal fossa from a track above the levators.

## ANAL PAIN

Patients with hereditary internal anal sphincter myopathy, which presents with constipation and proctalgia fugax, have gross endosonographic thickening of the IAS (Fig. 14), measuring up to 8 mm, and becoming thicker during episodes of painful contraction [39]. Internal sphincter thickening between 3-5 mms may be sometimes associated with constipation [40], but is an invariable accompaniment of rectal prolapse and solitary rectal ulcer syndrome [41], although never as gross as in hereditary myopathy.

## ANAL MALIGNANCY

Current staging of anal cancer is based on tumour size and nodal involvement derived from CT examination. Endosonography allows tumour invasion to be related to the sphincters [42] and is helpful in showing recurrent disease and potential sphincter involvement from low rectal tumours.