

Place des minisondes dans l'exploration des affections de la paroi du tube digestif

M. BARTHET

Hôpital Nord, Marseille (France)

Place of mini-probes for investigation of digestive wall conditions

INTRODUCTION

Le développement de la mucosectomie endoscopique [1-6] a rendu nécessaire l'utilisation de minisondes à haute fréquence dans le bilan d'extension des tumeurs pariétales digestives. En effet, l'extension de la tumeur à la musculature contre-indique formellement la mucosectomie endoscopique en raison du risque de perforation et d'hémorragie [1-6]. L'estimation endoscopique de la pénétration en profondeur sur des critères de taille, pour les lésions superficielles de l'estomac (tumeurs « minute-small-large ») ou bien sur des critères de surélévation nodulaire (œsophage) ou de dépression (côlon) conduit à un risque d'erreur allant de 12 à 37 % [4-9]. Néanmoins, le problème de l'évaluation de la pénétration pariétale tumorale ne se limite pas à un critère de non résécabilité endoscopique ou endosonographique par la mise en évidence d'un envahissement de la musculature (tumeur uT2, rupture de la troisième couche échogène) [10]. L'indication carcinologique doit aussi être pesée. Le recul de plus de 15 ans par rapport aux premières mucosectomies permet de confirmer l'existence d'un accroissement majeur du risque d'extension lymphatique ou vasculaire lorsque la tumeur atteint ou franchit la musculature muqueuse. Au niveau gastrique, ce risque est de 0 à 3 % en cas de tumeur intramuqueuse pour atteindre environ 25 % en cas d'extension à la sous muqueuse [2, 3, 11]. Au niveau de l'œsophage, ces taux sont encore plus élevés variant de 1 à 8 % pour les cancers intramuqueux, jusqu'à 39 % pour les cancers sous-muqueux [4, 6]. Il paraît donc bien établi que la mucosectomie endoscopique n'est satisfaisante, sur un plan carcinologique, que pour les tumeurs intramuqueuses même si certains travaux japonais acceptent d'inclure des tumeurs atteignant la couche superficielle de la sous-muqueuse (sm1) [5]. Le problème demeure clairement celui de la visualisation de la musculature muqueuse en échoendoscopie. Les premiers échoen-

dosopes, équipés de sonde de fréquence 7,5 MHz à 12 MHz ne permettaient pas la mise en évidence de la musculature muqueuse, et donc ne permettaient pas de différencier une tumeur uT1 intramuqueuse d'une tumeur uT1 sous-muqueuse. L'apparition des sondes à plus haute fréquence (15, 20 et même 30 MHz) a marqué un net progrès dans ce domaine, même si certaines études font état de la mise en évidence de la musculature muqueuse dans seulement 30 à 76 % des cas [12, 13]. La mise en évidence de la musculature muqueuse est donc un préalable pour la décision thérapeutique de mucosectomie endoscopique [12]. Une étude comparative, en aveugle, prospective, incluant seulement des cancers superficiels, a confirmé récemment les avantages et les limites des sondes à haute fréquence (20 MHz) [8]. Dans ce travail, la précision diagnostique globale de l'extension muqueuse ou sous-muqueuse ne différait pas significativement entre l'évaluation endoscopique (67 %) et par minisonde (71 %). 95 % des cancers classés intramuqueux par minisonde étaient confirmés mais 43 % des cancers classés sous-muqueux étaient en fait surestimés et correspondaient à des cancers intramuqueux. La surestimation était due à des phénomènes inflammatoires périlésionnels, à des remaniements fibrotiques ou à une mauvaise transmission des ultrasons dans le cas de lésions ulcérées. La valeur prédictive positive des minisondes est donc excellente quand la tumeur est classée intramuqueuse mais l'est beaucoup moins quand elle est classée sous-muqueuse. En attendant des progrès endosonographiques, il est donc préférable de ne pas contre-indiquer une mucosectomie endoscopique en cas de tumeur classée uT1 sous muqueuse, l'examen anatomopathologique demeurant l'arbitre final. Par contre, en cas de tumeur classée uT1 intramuqueuse, la valeur prédictive positive est excellente, rendant acceptable un traitement sans contrôle histologique, de type photothérapie, électrocoagulation bipolaire ou destruction par plasma argon.

Tirés à part : P^r M. BARTHET, Hôpital Nord, chemin des Bourrely, 13915 Marseille Cedex 20 (France). Tél. : 04.91.96.987.37. Fax : 04.91.96.13.11. E-mail : mbarthet@mail.ap-hm.fr

Mots-clés : minisondes, échoendoscopie, tube digestif.

Key words : mini-probes, endosonography, digestive tract.

Œsophage

L'utilisation des minisondes permet de réaliser une exploration échographique des sténoses de l'œsophage, impossible avec un échoendoscope dont le diamètre mesure 11 à 13 mm [14]. Ces sténoses représentent jusqu'à un tiers des tumeurs malignes de l'œsophage [15]. Même si environ 80 % des sténoses malignes de l'œsophage correspondent au moins à une tumeur T3 de l'œsophage, la dilatation préalable à une échoendoscopie présente des risques non négligeables de perforation [16] ainsi que d'artefacts échographiques dus à l'œdème secondaire à la dilatation.

La précision diagnostique des minisondes pour l'extension pariétale des tumeurs de l'œsophage varie entre 75 et 92 % [15, 17-19]. Elle n'est que de 64 % dans une étude utilisant un prototype de sonde à 20 MHz variable en mode sectoriel ou radial [12]. Toutefois, dans cette étude, la précision diagnostique augmentait à 80 % quand la musculaire muqueuse était repérée. Dans deux études, la précision des minisondes était supérieure à celle d'un échoendoscope conventionnel (86-92 % vs 62-76 %) [17, 18]. Les minisondes présentent donc un avantage indéniable par rapport aux échoendoscopes classiques, en terme de faisabilité et de précision diagnostique pour l'évaluation de l'extension pariétale.

La précision diagnostique pour l'extension ganglionnaire est l'objet de controverses. Les critères diagnostiques pour établir le caractère malin des adénopathies sont encore mal standardisés en échoendoscopie conventionnelle [20], justifiant le recours à des ponctions guidées sous échoendoscopie [21]. Les minisondes présentent l'inconvénient d'avoir une focale plus courte que les échoendoscopes conventionnels, rendant théoriquement l'exploration médiastinale plus aléatoire [23]. Les résultats du « staging » ganglionnaire obtenus par minisondes ou échoendoscope sont cependant controversés dans deux études comparatives (56 vs 67 % et 82 vs 70 % respectivement) [17, 18]. Quoiqu'il en soit, la précision diagnostique pour le staging ganglionnaire par minisonde varie entre 56 et 82 % et elle est inférieure à celle du « staging pariétal » (75-92 %) [15, 17-19].

Estomac

L'exploration échoendoscopique de l'estomac est parfois difficile pour la portion sous-angulaire et la partie haute de la grosse tubérosité [14]. Il peut être plus facile de placer une minisonde sous contrôle endoscopique. La précision diagnostique des minisondes varie entre 67 et 82 % [8, 15, 23-25]. La précision diagnostique est meilleure pour les cancers intramuqueux (92-95 %) et pour les formes nodulaires par rapport aux formes ulcérées (91 vs 56 %) [8, 24, 25]. La place des minisondes semble donc réservée au bilan d'extension des cancers superficiels avant mucosectomie endoscopique.

Côlon

L'utilisation des minisondes permet d'atteindre des parties du côlon généralement non accessibles à un

échoendoscope conventionnel, comme le côlon droit ou le caecum. Leur impact thérapeutique n'est pas démontré en dehors, comme pour les cancers de l'estomac, du bilan d'extension avant mucosectomie. La précision diagnostique pour l'extension pariétale varie entre 82 et 88 %, y compris pour les tumeurs planes et déprimées [13, 26]. L'extension ganglionnaire dans le cadre du bilan des cancers du rectum n'est pas évaluée.

PATHOLOGIE BÉNIGNE

Si le bilan d'extension des tumeurs pariétales digestives demeure la principale application des minisondes, des résultats prometteurs, d'autres discutables ont été obtenus dans des domaines aussi divers que l'exploration de l'hypertension portale, les maladies inflammatoires de l'intestin (MICI) ou les troubles moteurs de l'œsophage. L'échoendoscopie est un apport récent dans le bilan de l'hypertension portale mais dont l'application clinique reste à préciser. Elle permet de mieux mettre en évidence les varices gastriques, les veines péri- ou para-œsophagiennes, mais aussi de mesurer le diamètre de la veine azygos et d'en mesurer le débit en écho-doppler [27, 28]. 2 études ont récemment montré l'intérêt des minisondes 20 MHz dans l'exploration des varices œsophagiennes [29, 30]. Ainsi, les taches rouges à la surface des varices œsophagiennes correspondent à des dilatations anévrysmales dans la paroi des varices œsophagiennes, suggérant donc une augmentation du risque hémorragique [30]. Les varices périœsophagiennes sont significativement associées aux varices développées dans la lumière de l'œsophage alors que les varices parœsophagiennes ne le sont pas [29]. Les taux de veines perforantes entre les veines œsophagiennes et les veines péri- ou para-œsophagiennes étaient respectivement de 81 % et de 27 %. Les auteurs concluaient à un rôle important des veines périœsophagiennes dans la formation des varices œsophagiennes [29].

L'intérêt de l'évaluation échoendoscopique de la paroi rectale au cours des MICI a été souligné récemment [31]. Elle montre une augmentation de l'épaisseur de la paroi, du diamètre des vaisseaux péri digestifs et la présence de ganglions satellites. Deux études ont permis de mieux préciser les modifications pariétales en utilisant des minisondes de 15 à 20 MHz. Une étude a comparé la paroi du côlon normal à celle du côlon atteint de rectocolite hémorragique [32]. Elle a confirmé un épaississement de la paroi et proposé une classification en 6 grades en fonction de l'aspect échographique (lisse, irrégulier, flou) et de l'épaisseur. Toutefois la corrélation échographique et endoscopique n'était pas parfaite. Une autre étude a comparé prospectivement la modification échographique de la paroi rectocolique au cours de la maladie de Crohn et de la rectocolite hémorragique [33]. Au cours de la rectocolite hémorragique, il existe un épaississement de la paroi digestive principalement aux dépens des trois premières couches, la musculueu-

se étant respectée. Cet épaississement était significativement corrélé à l'activité endoscopique de la maladie. Au cours de la maladie de Crohn, la perte de l'échostructure pariétale était corrélée avec l'indice d'activité de la maladie et l'épaississement pariétal avec la sévérité des lésions histologiques [33]. L'utilisation des minisonde 20 MHz peut donc permettre de mieux différencier maladie de Crohn et rectocolite hémorragique et de mieux préciser le pronostic de la maladie.

Les résultats de l'échoendoscopie en matière d'achalasia sont contradictoires [34, 35]. Une étude par minisonde à très haute fréquence (30 MHz) semble confirmer un épaississement de la musculuse [36]. L'intérêt de l'endosonographie pour guider l'injection de toxine botulinique a été suggéré mais n'est pas démontré, d'autant que ce traitement est moins efficace que la dilatation pneumatique [37]. Enfin, l'étude par minisonde de la muqueuse de Barrett montre un épaississement hypoéchogène de la deuxième couche [38]. Toutefois, l'apparition d'une dysplasie sévère ou le risque de dégénérescence n'ont

pas été étudiés dans ce travail, ce qui ne le rend pas utile en pratique endoscopique courante.

CONCLUSION

En dépit des progrès technologiques et de définition échographique que représentent les minisonde à haute fréquence, il ne faut pas perdre de vue que de nombreuses applications ne sont pas encore validées ou le sont partiellement. L'indication la plus claire demeure le bilan d'extension pariétal en particulier avant mucosectomie, l'extension ganglionnaire paraissant encore controversée. Les minisonde cumulant cet avantage avec celui de pouvoir être utilisé en cas de sténose et au cours d'une endoscopie conventionnelle. Le problème de la fragilité de ces minisonde dont le nombre moyen d'examen varie autour de 100 devra être sérieusement pris en charge par les fabricants, les budgets hospitaliers privés ou publics intégrant mal ce type de matériel dit « lourd » mais à durée de vie limitée.

RÉFÉRENCES

- KARITA M., TADA M., OKITA K., KODAMA T. — Endoscopic therapy for early colon cancer : the strip biopsy resection technique. *Gastrointest. Endosc.*, 1991, 37, 128-132.
- TADA M., MURAKAMI A., KARITA M., YANAI H., OKITA K. — Endoscopic resection of early gastric cancer. *Endoscopy*, 1993, 25, 445-450.
- TAKEKOSHI T., BABA Y., OTA H., YANAGISAWA A., TAKAGI K., NOGUCHI Y. — Endoscopic resection of early gastric carcinoma : results of a retrospective analysis of 308 cases. *Endoscopy*, 1994, 26, 352-358.
- ENDO M. — Endoscopic resection as local treatment of mucosal cancer of the esophagus. *Endoscopy*, 1993, 25, 672-674.
- KUDO S. — Endoscopic mucosal resection of flat and depressed types of early colorectal cancer. *Endoscopy*, 1993, 25, 455-461.
- LAMBERT R. — Endoscopic detection and treatment of early esophageal cancer : a critical analysis. *Endoscopy*, 1995, 27, 12-18.
- BINMOELLER K.F., BOHNACKER S., SEIFERT H., THONKE F., VALDEYAR H., SOEHENDRA N. — Endoscopic snare excision of « giant » colorectal polyps. *Gastrointest. Endosc.*, 1996, 43, 183-188.
- YANAI H., NOGUCHI T., MIZUMACHI S., TOKIYAMA H., NAKAMURA H., TADA M., OKITA K. — A blind comparison of the effectiveness of endoscopic ultrasonography and endoscopy in staging early gastric cancer. *Gut*, 1999, 44, 361-365.
- PERRI F., IULIANO R., VALENTE G., ANGELILO A.F., ARRIGONI A., CAMPRA D., RECCHIA S., ANDRIULLI R. — Minute and small early gastric cancers in a Western population : a clinicopathologic study. *Gastrointest. Endosc.*, 1995, 41, 475-480.
- AKAHOSHI K., CHIJIWA Y., HAMADA S., SASAKI I., MARUOKA A., KABEMURA T., NAWATA H. — Endoscopic ultrasonography : a promising method for assessing the prospects of endoscopic mucosal resection in early gastric cancer. *Endoscopy*, 1997, 29, 614-619.
- SANO T., KOBORI O., MUTO T. — Lymph nodes metastasis from early gastric cancer : endoscopic resection of tumor. *Br. J. Surg.*, 1992, 79, 241-244.
- YANAI H., YOSHIDA T., HARADA T., MATSUMOTO Y., NISHIAKI M., SHIGEMITSU T., TADA M., OKITA K., KAWANO T., NAGASAKI S. — Endoscopic ultrasonography of superficial esophageal cancers using a thin ultrasound probe system equipped with switchable radial and linear scanning modes. *Gastrointest. Endosc.*, 1996, 44, 578-582.
- SAITOH Y., OBARA T., EINAMI K., NOMURA M., TARUSHI M., AYABE T., ASHIDA T., SHIBATA Y., KOHGO Y. — Efficacy of high-frequency ultrasound probes for the preoperative staging of invasion depth in flat and depressed colorectal tumors. *Gastrointest. Endosc.*, 1996, 44, 34-39.
- MENZEL J., DOMSCHKE W. — Gastrointestinal miniprobe sonography : the current status. *Am. J. Gastroenterol.*, 2000, 95, 605-616.
- HUNERBEIN M., GHADIMI B.M., HAENSCH W., SCHLAH P.M. — Transendoscopic ultrasound of esophageal and gastric cancer using miniaturized ultrasound catheter probes. *Gastrointest. Endosc.*, 1998, 48, 371-375.
- VAN DAM J., RICE T.W., CATALANO M.F. *et al.* — High grade malignant stricture is highly predictive of esophageal tumor stage. *Cancer*, 1993, 71, 2910-2917.
- HASEGAWA N., NIWA Y., ARISAWA T., HASE S., GOTO H., HAYAKAWA T. — Preoperative staging of superficial esophageal carcinoma : comparison of an ultrasound probe and standard endoscopic ultrasonography. *Gastrointest. Endosc.*, 1996, 44, 388-393.
- MENZEL J., HOEPPFNER N., NOTTBERG H., SCHULTZ C., SENNINGER N., DOMSCHKE W. — Preoperative staging of esophageal carcinoma : miniprobe sonography versus conventional endoscopic ultrasound in a prospective histopathologically verified study. *Endoscopy*, 1999, 31, 291-297.
- MURATA Y., SUZUKI S., MITSUNAGA S. *et al.* — Endoscopic ultrasonography in diagnosis and mucosal resection for early esophageal cancer. *Endoscopy*, 1998, 30, A44-46.

20. CATALANO M.F., SIVAK M.V., RICE T. *et al.* — Endosonographic features predictive of lymph node metastasis. *Gastrointest. Endosc.*, 1994, 40, 442-446.
21. VILMANN P., HANCKE S., HENRIKSEN F.W. *et al.* — Endoscopic ultrasonography-guided fine needle aspiration biopsy of lesions in the upper gastrointestinal tract. *Gastrointest. Endosc.*, 1995, 41, 230-235.
22. CHAK A. — How far do we come with ultrasound mini-probes? *Endoscopy*, 1999, 31, 329-332.
23. YANAI H., TADA M., KARITA M., OKITA K. — Diagnostic utility of 20 Mhz- linear endoscopic ultrasonography in early gastric cancer. *Gastrointest. Endosc.*, 1996, 44, 29-33.
24. AKAHOSHI K., CHIJIWA Y., HAMADA S., SASAKI S., NAWATA H., KABEMURA T., YASUDA D., OKABE H. — Pretreatment staging of endoscopically early gastric cancer with a 15 MHz ultrasound catheter probe. *Gastrointest. Endosc.*, 1998, 48, 470-476.
25. KIDA M., TANABE S., WATANABE M. *et al.* — Staging of gastric cancer with endoscopic ultrasonography and endoscopic mucosal resection. *Endoscopy*, 1998, 30, A64-68.
26. HAMADA S., AKAHOSHI K., CHIJIWA Y. *et al.* — Preoperative staging of colorectal cancer by a 15 MHz ultrasound miniprobe. *Surgery*, 1998, 123, 264-269.
27. CALETTI G.C., BROCCHI E., FERRARI A., FIORINO S., BARBARA L. — Value of endoscopic ultrasonography in the management of portal hypertension. *Endoscopy*, 1992, 24, 342-346.
28. DHIMAN R.K., CHOUDHURI G., SARASWAT V.A., AGARWAL D.K., NAIK S.R. — Role of paraesophageal collateral and perforating veins on outcome of endoscopic sclerotherapy for esophageal varices : an endosonographic study. *Gut*, 1996, 38, 759-764.
29. IRISAWA A., OBARA K., SATO Y., SAITO A., TAKIGUCHI F., SHISHIDO H., SAKAMOTO H., KASUKAWA R. — EUS analysis of collateral veins inside and outside the esophageal wall in portal hypertension. *Gastrointest. Endosc.*, 1999, 50, 374-380.
30. SCHIANO T.D., ADRAIN A.L., VEGA K.J. *et al.* — High-resolution endoluminal sonography assessment of the hemato-cystic spots of esophageal varices. *Gastrointest. Endosc.*, 1999, 49, 424-427.
31. GAST P., BELAICHE J. — Rectal endosonography in inflammatory bowel disease : differential diagnosis and prediction of remission. *Endoscopy*, 1999, 31, 158-167.
32. TSUGA K., HARUMA K., FUJIMURA J., HATA J., TANI H., TANAKA S., SUMII K., KAJIYAMA G. — Evaluation of the colorectal wall in normal subjects and patients with ulcerative colitis using an ultrasonic catheter probe. *Gastrointest. Endosc.*, 1998, 48, 477-484.
33. SOWEID A.M., CHAK A., KATZ J.A., SIVAK M.V. — Catheter probe-assisted endoluminal US in inflammatory bowel disease. *Gastrointest. Endosc.*, 1999, 50, 41-46.
34. DEVIERE J., DUNHAM F., RICHAERT F., BOURGEOIS N., CREMER M. — Endoscopic ultrasonography in achalasia. *Gastroenterology*, 1989, 96, 1210-1213.
35. BARTHET M., MAMBRINI P., AUDIBERT P., BOUSTIERE C., HELBERT T., BERTOLINO J.G., PEYROT J., SALDUCCI J., GRIMAUD J.C. — Relationships between endosonographic appearance and clinical or manometric features in patients with achalasia. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.*, 1998, 10, 559-564.
36. MILLER L.S., LIU J.B., BARBAREVECH C.A., BARANOWKI R.J., DHURIA M., SCHIANO T.D., GOLBERG B.D., FISHER R.S. — High-resolution endoluminal sonography in achalasia. *Gastrointest. Endosc.*, 1995, 42, 545-549.
37. HOFFMAN B.J., KNAPPLE W.L., BHUTANI M.S. *et al.* — Treatment achalasia by injection of botulinum toxin under endoscopic ultrasound guidance. *Gastrointest. Endosc.*, 1997, 45, 77-79.
38. ADRAIN A.L., TER H.C., CASSIDY M.J. *et al.* — High-resolution endoluminal sonography is a sensitive modality for the identification of Barrett's metaplasia. *Gastrointest. Endosc.*, 1997, 46, 147-151.

INTRODUCTION

Endoscopic mucosectomy development [1-6] has made necessary the use of high frequency mini-probes in digestive parietal tumor extension assessment. Indeed, tumor extension to the muscosa formally contra-indicate the endoscopic mucosectomy due to bleeding and perforation risks [1-6]. Endoscopic estimation of depth penetration on size criterion, for stomach superficial lesion ("minute-small-large" lesion) or on nodular raising (oesophagus) or decreasing (colon) criterion leads to a risk of mistake between 12 and 37 % [4-9]. Nevertheless, the tumoral parietal penetration problem is not limited to an endoscopic or endosonographic non-resectable criterion by detecting the muscosa invasion (uT2 tumor, third echogenic layer rupture) [10]. Carcinoma indication should also be considered. A 15-year experience since the first mucosectomies allows to confirm the existence of a major lymphatic, or vascular, extension risk increase when the tumor reaches or crosses muscularis mucosa. Considering gastric investigation, this risk is from 0 to 3 % in case of intra-mucosal tumor and reaches about 25 % in case of sub-mucosal extension [2, 3, 11]. In oesophagus, these rates are even higher, varying from 1 to 8 % for intra-mucosal carcinoma, and up to 39 % for sub-mucosal carcinoma [4, 6]. It seems thus well established that endoscopic mucosectomy is a satis-

fyng technique, from a carcinological point of view, only for intra-mucosal tumors, even if some Japanese studies include tumors reaching sub-mucosa superficial layers (sm1) [5].

The muscularis mucosa visualization under ultrasonography clearly remains a problem. The first echo-endoscopes, equipped with a probe frequency between 7.5MHz and 12MHz did not allow the study of muscularis mucosa, and thus to differentiate a uT1 intra-mucosal tumor from a uT1 sub-mucosal tumor. The apparition of higher frequency probes (15, 20 and even 30MHz), has been a marked advance in this field even if some studies mention the study of muscularis mucosa in only 30 to 70 % of the cases [12, 13]. The exploration of muscularis mucosa is then a prerequisite for the therapeutic decision of endoscopic mucosectomy [12]. A blind prospective comparative study, including only superficial carcinomas, recently confirmed the advantages and limits of high frequency probes (20MHz) [8]. In this work, the global diagnostic accuracy of the mucosal or sub-mucosal extension did not significantly differ between endoscopic evaluation (67 %) and mini-probes (71 %). 95 % of carcinomas classified as intra-mucosal by mini-probes were confirmed, but 43 % of carcinomas classified as sub-mucosal were in fact overestimated and corresponded to intra-mucosal carcinomas. The overestimation was

due to inflammatory perilesional phenomenon, to fibrotic modifications or to a bad ultrasound transmission in case of ulcerated lesions. The positive predictive value of mini-probes is then excellent when the tumor is classified intra-mucosal, but far lesser when it is classified sub-mucosal. In the expectation of further endosonographic progress, it is preferable not to contra-indicate an endoscopic mucosectomy in case of sub-mucosal uT1 classified tumor, the histological examination remaining the final arbiter. On the other hand, in case of intra-mucosal uT1 classified tumor, the positive predictive value is excellent, making acceptable a treatment without histological test, such as photo-therapy, bipolar electro-coagulation or plasma argon destruction.

MALIGNANT PATHOLOGY

Oesophagus

The use of mini-probes allows an ultrasonographic assessment of esophageal stenosis, which is impossible with an 11 to 13 diameter echoendoscope [14]. These stenosis represent a third of all esophageal malignant tumors [15]. Even if about 80 % of oesophageal malignant tumors correspond at least to a T3 oesophagus tumor, the dilatation prior to ultrasonography involves considerable perforation risks [16] as well as echographic artifacts due to oedema resulting from dilatation.

The mini-probes diagnostic accuracy concerning the parietal extension of oesophagus tumors varies between 75 and 92 % [15, 17-19]. It is only 64 % in a study using a 20 MHz prototype probe available in radial or sectorial mode [12]. However, in this study, the diagnostic accuracy reached 80 % when the muscularis mucosa was located. In 2 studies, the mini-probes accuracy was superior to that obtained with a conventional echoendoscope (86-92 % vs 62-76 %) [17, 18]. The mini-probes thus show an unquestionable advantage compared with classical echoendoscope, in terms of feasibility and diagnostic accuracy for parietal extension evaluation.

The diagnostic accuracy for lymph node extension is subject to controversy. Diagnostic indications to establish the malignant nature of adenopathies are still badly standardized in traditional echoendoscopy [20], justifying to resort to ultrasound guided puncture [21]. The mini-probes have the inconvenient of a shorter focus compared with conventional echo endoscopes, theoretically making more unpredictable the mediastinal examination [23]. The lymph node staging results obtained with mini-probes or echo endoscopes are however controversial in two comparative studies (respectively 56 vs 67 % and 82 vs 70 %) [17, 18].

In spite of this drawback, the diagnostic accuracy for the lymph node staging with miniprobes varies between 56 and 82 % and is lower than the one of parietal staging (75-92 %) [15, 17-19].

Stomach

The stomach ultrasonographic examination is sometimes difficult in the sub-angular portion and in

the upper part of the large tuberosity [14]. It can be easier to place a mini-probe under endoscopic monitoring. The mini-probes diagnostic accuracy varies between 67 and 82 % [8, 15, 23-25]. It is better for intramucosal carcinoma (92-95 %) and for the nodular types in comparison with the ulcerated types (91 vs 56 %) [8, 24, 25]. The place of mini-probes seems thus to be restricted to the superficial carcinoma extension assessment before endoscopic mucosectomy.

Colon

The use of mini-probes allows to reach colon parts generally non accessible with a conventional echoendoscope, such as the right colon or the caecum. Their therapeutic impact has not been proved, apart for the extension assessment before mucosectomy in stomach carcinoma. The diagnostic accuracy for parietal extension varies between 82 and 88 %, including plane and depressed tumors [13, 26]. The lymph node staging in rectal carcinoma has not been evaluated.

BENIGN PATHOLOGY

If the parietal digestive tumor extension staging remains the main application of mini-probes, promising results as well as more questionable results have been obtained in fields as various as portal hypertension examination, intestine inflammatory diseases (MICI) or oesophagus motor disorders. Ultrasonography is a recent contribution to the portal hypertension staging but its clinical application still remains to be defined. It allows to better study the gastric varices, the peri or para-oesophageal veins, but also to measure the azygos vein diameter and its outflow with echo-doppler [27, 28]. Two studies recently demonstrated 20MHz mini-probes value in esophageal varices examination [29, 30]. Thus, the red spots in oesophageal varices surface correspond to aneurismal dilatations of the esophagus varices wall, suggesting a hemorrhagic risk increase [30]. The peri-esophageal varices are significantly associated to varices developed in the esophageal lumen, which is not true for para-esophageal varices [29]. The perforated veins ratios between esophageal veins and peri or para-oesophageal veins were respectively of 81 % and 27 %. The authors concluded to the significant role of peri-esophageal veins in esophageal varices formation [29].

The value of ultrasonographic evaluation of the rectal wall in MCI has recently been evidenced [31]. It shows an increase in the wall thickness, a diameter increase of the peri-digestive vessels and the presence of satellite nodes. Two studies better defined the parietal modifications using mini-probes from 15 to 20 MHz. A study compared the normal colon wall to a colon wall affected by hemorrhagic rectocolitis [32]. It confirmed a wall thickening and proposed a classification in 6 stages according to the echographic aspect (smooth, irregular, blurred) and to the thickness. However, the echographic and endoscopic correlation

were not perfect. Another study prospectively compared the echographic modification of the rectocolic wall in Crohn's disease and hemorrhagic rectocolitis [33]. In hemorrhagic rectocolitis, there is a digestive wall thickening, mainly concerning the three first layers, the musculosa being respected. This thickening was significantly correlated to the endoscopic activity of the disease. In Crohn's disease, the parietal echostructure loss was correlated to the disease activity index and the parietal thickening to the severity of the histological lesions [33]. The use of 20 MHz mini-probes can thus allow to better differentiate Crohn's disease from hemorrhagic rectocolitis and to better define the disease prognosis.

The echo-endoscopic results in achalasy are contradictory [34, 35]. A study with very high frequency mini-probes (30 MHz) seems to confirm a musculosa thickening [36]. The endosonography value to guide botulinic toxine injection has been suggested but not proved, all the more so as this treatment is less efficient than the pneumatic dilatation [37]. Finally the Barrett's mucosa study by mini-probes shows a hypoechogenic

thickening of the second layer [38]. However, the apparition of a significant dysplasia or the degeneration risk has not been examined in this study, which has no use in common endoscopic practice.

CONCLUSION

In spite of technological and echographic definition progresses of the high frequency mini-probes, we cannot forget that numerous applications are not yet completely validated. The most obvious indication is the parietal extension assessment particularly before mucosectomy, the lymph node extension still seeming controversial. The mini-probes add this advantage to the one of being used in case of stenosis and during conventional ultrasonography. The fragility of these mini-probes with a variable average examination number (about 100) is a serious problem, which should be seriously studied by the manufacturers; public or private hospital budgets badly accepting this type of "heavy" but live-limited equipment.