

PANCRÉAS

Imagerie en coupes des tumeurs kystiques du pancréas

Multi-slice imaging of cystic tumors of the pancreas: Where are the limits of macroscopic characterization?

Denis Régent, Hélène Ropion-Michaux, Aurélia Fairise, Alban Gervaise, François Jausset, Valérie Laurent

Service de Radiologie, Hôpital d'Adultes, CHU Nancy-Brabois, rue du Morvan, F-54500 Vandœuvre-lès-Nancy
d.regent@chu-nancy.fr

Cet article est paru initialement dans la revue *Les Feuilles de Radiologie* sous la référence : Régent D., Ropion-Michaux H., Fairise A., Gervaise A., Jausset F., Laurent V. Imagerie en coupes des tumeurs kystiques du pancréas. *Feuilles de Radiologie* 2011;51(4):173-191. Copyright© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés

■ Résumé

Les tumeurs kystiques du pancréas étaient considérées comme rares et leur diagnostic en imagerie était dominé par leur distinction des pseudokystes postnécrotiques et rétentionnels. La pratique plus fréquente d'examen en coupes en haute résolution (scanner et IRM surtout, écho-endoscopie) a rendu le problème de leur identification beaucoup plus fréquent et même pluriquotidien, en même temps qu'elle a permis une meilleure connaissance de leurs potentialités évolutives, élément majeur de leur prise en charge thérapeutique puisque selon certains travaux récents, 30 % des adénocarcinomes ductaux du pancréas seraient issus de la dégénérescence de lésions initialement bénignes de type tumeurs intracanales papillaires et mucineuses (TIPMP) (devenues les plus fréquentes des tumeurs kystiques du pancréas). Les TIPMP intéressant le canal pancréatique principal ont un potentiel de malignité élevé puisque leur risque de dégénérescence est estimé à 50 % à cinq ans. Elles doivent donc théoriquement faire l'objet d'une exérèse la plus

complète possible en s'efforçant d'éviter au maximum la pancréatectomie totale, grevée de lourdes séquelles nutritionnelles et fonctionnelles. Cette thérapeutique chirurgicale doit bien sûr être discutée en fonction de l'espérance de vie et du risque chirurgical chez chaque patient, en réunion de concertation pluridisciplinaire. Les TIPMP n'intéressant que des canaux secondaires du pancréas ont un risque de dégénérescence de l'ordre de 5 à 10 % à cinq ans. Elles doivent donc faire l'objet d'une surveillance par l'imagerie en coupes haute résolution pendant cinq ans et leur exérèse ne sera réalisée qu'en cas d'apparition d'éléments macroscopiques inquiétants. Contrairement aux adénomes mucineux et, à un moindre degré séreux, qui sont rencontrés avec une nette prédilection dans le sexe féminin, les TIPMP sont observées avec une fréquence globalement identique dans les deux sexes, tandis que l'exceptionnel kyste lymphoépithélial est l'apanage de l'homme d'âge moyen.

Mots-clés

Tumeurs pancréatiques ; Épidémiologie ; Classification ; Diagnostic ; CT ; IRM ; Tumeurs kystiques ; Tumeurs mucineuses ; TIPMP

■ Abstract

Cystic tumors of the pancreas were considered to be rare. Their radiologic diagnosis has been dominated by their distinction from post necrotic and retention pseudocysts. Widespread use of cross-sectional imaging with high resolution CT and MRI has revealed their real prevalence. Their identification has become a

common daily problem. These new imaging procedures have also enabled a better understanding of their potential for degeneration, a determining factor for treatment. According to recent clinical research studies, 30% of common ductal pancreatic adenocarcinomas would issue from the degeneration of previous benign

intraductural papillary mucinous neoplasms (IPMN) lesions (which have now become the most frequently encountered cystic pancreatic tumor). IPMN involving the main pancreatic duct have a very high malignant potential; at five years, the estimated risk of degeneration is 50%. Theoretically treatment involves as complete as possible resection, with the main goal of avoiding total pancreatectomy and the subsequent serious nutritional and functional sequelae. This surgical treatment must be discussed with a

multidisciplinary staff, considering each individual patient's life expectancy and surgical risk. The five-year risk of degeneration for IPMN limited to the secondary pancreatic ducts ranges from 5 to 10%. A five-year follow-up is thus indicated for these patients; surgical resection can be proposed if mural nodules develop. Unlike mucinous and, to a lesser extent, serous adenoma, lymphoepithelial cysts of the pancreas are mainly encountered in the mid-aged male population.

Keywords

Pancreatic neoplasm; Epidemiology; Classification; Diagnosis; CT; MRI; Cystic neoplasm; Mucinous tumor; IPMN

■ Introduction

Les lésions kystiques du pancréas [1] restent un défi permanent pour le radiologue qui, de plus en plus souvent découvre ces atteintes, généralement de petite taille, chez des patients a ou pauci symptomatiques (incidentalomes ou fortuitomes pancréatiques) et doit donc assumer la responsabilité de les identifier par leurs aspects macroscopiques ou de porter l'indication d'autres examens complémentaires plus agressifs lorsque cela est nécessaire [2]. Les très nombreux travaux consacrés aux apports respectifs de l'imagerie en coupes, de l'écho endoscopie et des ponctions guidées à l'aiguille fine [3, 4] ont permis une meilleure connaissance de l'épidémiologie des différentes variétés de lésions kystiques tumorales du pancréas et de déterminer les conduites à tenir tenant compte de leur risque évolutif au regard du risque lié à leur exérèse, en fonction de l'âge et de l'état clinique du patient. L'essentiel de la conduite diagnostique consiste donc, pour le radiologue, à préciser la place et surtout les limites de la caractérisation lésionnelle macroscopique, en particulier pour les lésions kystiques de petite taille également pour des atteintes plus volumineuses (Fig. 1), en se souvenant qu'une lésion solide est toujours susceptible de se kystiser ou peut s'accompagner de réactions pancréatitiques de voisinage à composantes pseudo-kystiques. C'est dire d'emblée l'importance fondamentale de la prise en compte des données cliniques (histoire de la maladie, âge, sexe, localisation, antécédents de pancréatite, caractère symptomatique ou non de la lésion, ictère, atteinte de l'état général ...) pour émettre un avis sur les diagnostics plausibles à envisager et la conduite diagnostique ultérieure à adopter [5].

■ Principales données épidémiologiques récentes concernant les lésions kystiques du pancréas [6]

La fréquence avec laquelle des images kystiques sont découvertes de façon fortuite sur les examens d'imagerie est difficile à préciser car les résultats publiés sont disparates. Un travail de

Spinelli et coll. [7] publié en 2004 rapporte dans une série de 24 000 examens en coupes CT et/ou IRM sur 7 ans une prévalence de 1,2 % d'images kystiques du pancréas, sans antécédent pancréatitique chez 0,7 % des patients ; ces images kystiques correspondaient à des lésions malignes chez 60 % des patients de plus de 70 ans. L'équipe de De Jong en 2010 rapporte une prévalence de 2,4 % d'images kystiques dans une série de 2 803 IRM consécutives, avec une répartition égale dans les 2 sexes et une corrélation nette entre la prévalence et l'âge. Les images kystiques supra centimétriques n'étaient pas rares ; 6 % des lésions observées mesuraient plus de 20 mm et 3 % plus de 30 mm [8]. De nombreuses lésions sont asymptomatiques (40 à 75 % des cas) ; dans une étude plus ancienne, la prévalence observée a été estimée à environ 20 % des examens IRM pratiqués pour des indications autres que pancréatiques [9]. Une étude japonaise de 1995, fondée sur des données nécropsiques trouvait une prévalence moyenne de lésions kystiques du pancréas de 25 % et constatait également une croissance de cette prévalence parallèle à l'âge des patients [10].

Les travaux précis sur la prise en charge diagnostique des tumeurs kystiques du pancréas sont en fait assez rares ; une méta analyse de 2008 tente de préciser, en se fondant sur les analyses bénéfice-risque, les principaux traits susceptibles d'argumenter les décisions thérapeutiques chirurgicales mais à l'échelon individuel, bien d'autres facteurs interviennent : comorbidités, niveau d'activité, espérance de vie, risque chirurgical [11].

La classification des tumeurs kystiques du pancréas s'est progressivement établie au cours des quatre dernières décennies grâce aux travaux chirurgicaux, radiologiques, et surtout anatomopathologiques. La première étape ayant été la distinction entre les tumeurs kystiques mucineuses et les tumeurs séreuses. Une phase extrêmement importante est représentée par l'individualisation des tumeurs intracanalaires papillaires et mucineuses (TIPMP) comme des entités anatomo-pathologiques particulières avec un potentiel malin dont on s'efforce d'évaluer l'importance pour optimiser leur prise en charge thérapeutique. Ces lésions, autrefois confondues avec les pancréatites chroniques, sont devenues, grâce aux progrès de l'imagerie, les plus fréquentes des tumeurs kystiques du pancréas et représentent l'essentiel des problèmes posés aujourd'hui dans ce domaine [2].

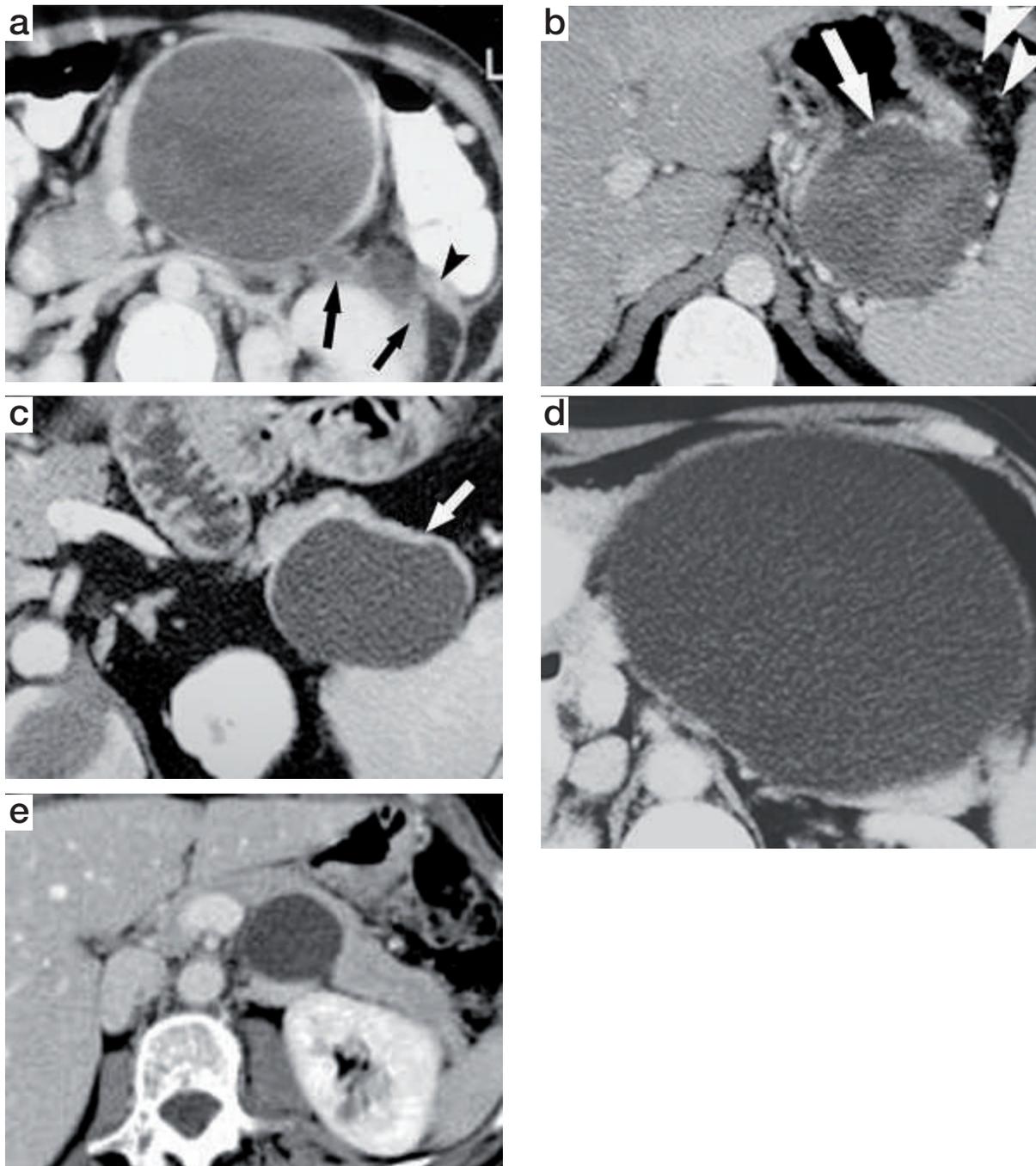


Figure 1
Images kystiques uniloculaires du pancréas

1a : volumineux pseudokyste post-nécrotique chez une jeune patiente n'ayant jamais présenté de syndrome douloureux aigu abdominal. Le diagnostic pouvait être évoqué en raison de l'association d'une collection liquidienne multi-cloisonnée de l'espace para-rénal antérieur G étendu à l'espace péri-rénal (flèche).

1b : pseudokyste à contenu hyperdense du pancréas caudal.

Noter la présence de signes d'hypertension portale segmentaire liée à la compression de la veine splénique.

1c : cystadénome mucineux du pancréas caudal uniloculaire.

1d : volumineux cystadénome mucineux uniloculaire occupant tout l'épigastre et l'hypochondre G.

1e : cystadénome séreux uniloculaire de la face postérieure du corps du pancréas.

Tableau 1. Classification histologique des lésions kystiques du pancréas

Les tumeurs intracanalaires papillaires et mucineuses du pancréas représentent, avec les tumeurs kystiques mucineuses et les cystadénomes séreux, 90 % de l'ensemble des tumeurs kystiques du pancréas [1,6]

Tumeurs kystiques séreuses	<ul style="list-style-type: none"> - cystadénome séreux - variante oligokystique (macrokystique) du cystadénome séreux - cystadénocarcinome séreux (exceptionnel)
Tumeurs kystiques mucineuses	<ul style="list-style-type: none"> - cystadénome mucineux - cystadénome mucineux avec dysplasie modérée - cystadénocarcinome mucineux <ul style="list-style-type: none"> • Non infiltrant • Infiltrant
Tumeurs mucineuses papillaires intraductales	<ul style="list-style-type: none"> - Adénome mucineux papillaire intraductal - TIPMP avec dysplasie modérée - Carcinome mucineux papillaire intraductal <ul style="list-style-type: none"> • Non infiltrant • Infiltrant
Tumeur solide pseudopapillaire	
Tumeurs pancréatiques solides kystisées	<ul style="list-style-type: none"> - Adénocarcinome ductal kystisé - Cystadénocarcinome à cellules acineuses - Tumeurs endocrines kystisées (insulinome, gastrinome, glucagonome, etc.) - Métastases pancréatiques kystisées - Tératome kystique mature (kyste dermoïde) - Tumeurs mésenchymateuses kystiques (schwannome) - Parangliome
Tumeurs kystiques rares	<ul style="list-style-type: none"> - Hamartome kystique - Kyste entérogène - Kyste endométriosique - Hémangiome, lymphangiome
Kystes pancréatiques non néoplasiques	<ul style="list-style-type: none"> - Kystes épithéliaux vrais (et kystes associés à la maladie de Von Hippel-Lindau, à la polykystose rénale héréditaire autosomique dominante, à la fibrose kystique du pancréas ou mucoviscidose) - Kystes rétentionnels - Kystes mucineux non néoplasiques, mucocèle - Kystes lympho-épithéliaux

Les tumeurs kystiques du pancréas ont fait l'objet de multiples classifications dérivées de la classification histologique de l'OMS [1]. Ces nombreuses adaptations à visées pédagogiques et pragmatiques ont pour objectif de faciliter son utilisation au quotidien [12] (Tableau 1).

■ Quelles lésions kystiques du pancréas peut-on identifier par l'imagerie en coupes "radiologique" ?

Première étape

La première étape pour le radiologue consiste à bien distinguer un pseudokyste d'une tumeur kystique même si, en pratique, cette question est plus facilement résolue qu'auparavant grâce à la qualité actuelle des images CT et IRM. Il était classique de considérer que 90 % des images kystiques du pancréas correspondaient à des pseudokystes alors qu'à l'heure actuelle, ceux-ci en représentent au maximum 40 %.

L'identification d'un pseudokyste pancréatique paraît, a priori assez simple, reposant sur des données anamnestique

clinico-biologiques et sur l'analyse des aspects morphologiques sur l'imagerie en coupes, en particulier scanner et IRM. Il y a pourtant des pièges : la découverte du pseudokyste peut être révélatrice, sans qu'il y ait eu d'épisode douloureux clinique identifié de pancréatite aiguë ; ou au contraire, une authentique pancréatite aiguë sévère, nécrotico-hémorragique, avec évolution vers un pseudokyste peut-être la forme de révélation d'un adénocarcinome ductal isthmo-corporéo-caudal ou plus souvent encore, d'une tumeur endocanalaire de type TIPMP (ou encore, mais beaucoup plus rarement, d'une tumeur endocrine).

Selon le mécanisme de production du pseudokyste, l'aspect macroscopique est différent et les diagnostics différentiels à évoquer ne seront pas les mêmes :

- Les pseudokystes post nécrotiques (Fig. 2), à parois épaisses et à contenu hétérogène doivent être différenciés des tumeurs solides « kystisées » (schwannomes avec transformation myxoïde), des adénocarcinomes mucineux du pancréas, des tumeurs pseudopapillaires kystiques, etc.
- Les pseudokystes rétentionnels, à parois minces et à contenu liquidien homogène de faible densité au scanner, en hypersignal franc et homogène sur les images fortement pondérées en T2 en IRM, souvent observés au cours des pancréatites

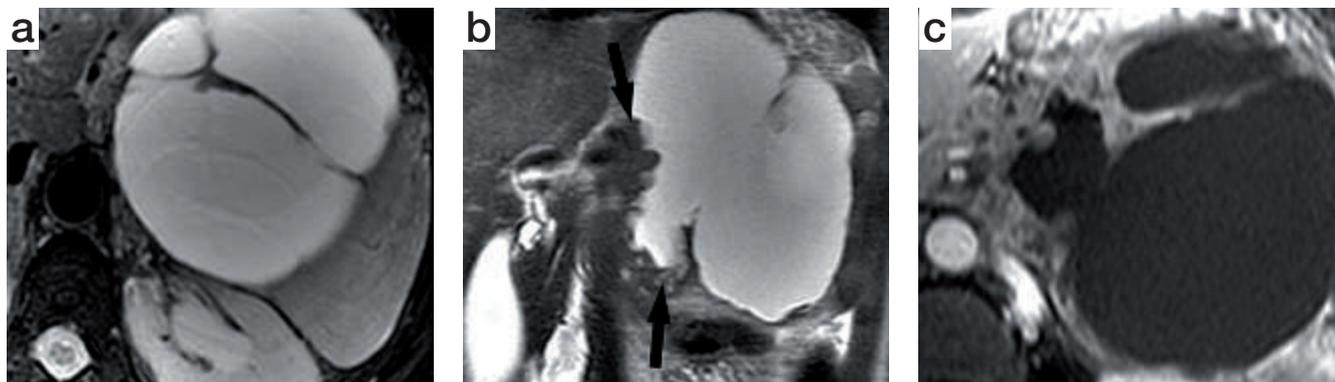


Figure 2
Pseudokyste post-nécrotique multi-cloisonné

2a : bonne visibilité des cloisons d'épaisseur irrégulière sur l'IRM en pondération T2.

2b : le raccordement irrégulier du pseudokyste avec le pancréas sur les images frontales en pondération T2 constitue un bon argument pour le diagnostic.

2c : en pondération T1 avec injection de produit de contraste et suppression du signal de la graisse, la zone irrégulière du raccordement du pseudokyste avec le pancréas est également bien visible.

chroniques doivent, en fonction de leur taille, faire envisager le cystadénome séreux uniloculaire ou le cystadénome mucineux pour les plus gros ; la TIPMP des canaux secondaires (*branch type*) et la transformation kystique des acinis (transformations kystique à cellules acineuses ou cystadénome à cellules acineuses) pour les lésions de plus petite taille.

- Ce premier temps de la caractérisation lésionnelle nécessite la confrontation de toutes les sources d'information disponibles : histoire de la maladie, imagerie radiologique, voire parfois écho-endoscopie, et si nécessaire, analyse cytologique du liquide après ponction guidée à l'aiguille fine avec dosage des amylases, en sachant que le contenu de certaines lésions kystiques tumorales, en particulier mucineuses peut montrer un taux élevé d'amylases.

Seconde étape

Lorsqu'un pseudokyste est éliminé, le rôle de la radiologie est de contribuer à l'évaluation du potentiel malin de la lésion kystique. Cette deuxième étape consiste donc à identifier dans une lésion kystique les traits sémiologiques caractéristiques ou très évocateurs de certaines formes de tumeurs pancréatiques, en prenant bien entendu en compte les éléments du contexte clinique, les données épidémiologiques des différentes lésions tumorales (prévalence en fonction du sexe, de l'âge, des prédispositions génétiques, des facteurs de risques environnementaux, etc.). Cette intégration des connaissances médicales dans la lecture des images représente le véritable substrat du caractère « opérateur-dépendant » d'une méthode d'imagerie, quelle qu'elle soit, comme de tout acte médical d'ailleurs. A ce titre, ni l'échographie, ni l'écho-endoscopie ne sont des examens plus « opérateur-dépendants » que les autres (scanner et IRM en particulier)... L'image ne représente qu'une petite fraction de l'imagerie ; les

connaissances théoriques, la culture médicale, le sens clinique et le bon sens de l'(des) opérateur(s) sont les véritables déterminants des résultats de l'imagerie.

Considérant les trois principales méthodes d'imagerie utilisées en pratique courante par les radiologues : échographie abdominale transpariétale (dont le rôle essentiel s'est pratiquement réduit au guidage des prélèvements biopsiques), mais surtout scanographie et IRM (avec ses deux versants, canalaire par la cholangio-pancréatographie ou CP IRM et vasculo-parenchymateux par l'IRM pancréatique classique), il faut rappeler les principaux éléments sémiologiques sur lesquels se fondent la caractérisation des lésions pancréatiques à composante kystique, mais aussi les limites de ces méthodes qui constituent la base des indications du recours aux investigations plus invasives que sont l'écho-endoscopie, les ponctions guidées cytologiques à l'aiguille fine ou les biopsies transpariétales.

L'analyse d'une lésion pancréatique à composante kystique doit s'efforcer de préciser :

- la taille des structures liquidiennes en distinguant les microkystes (< 2 cm) et les macrokystes (> 2 cm) ;
- leur caractère uni ou multiloculaire ;
- la coexistence d'une dilatation canalaire intéressant le canal pancréatique principal (par définition dans le pancréas corps-caudal et isthmique) et/ou le canal de Wirsung (par définition céphalique). A ce sujet, il faut insister sur le fait que la dilatation d'un canal pancréatique coexistant avec une ou des lésions kystiques constitue une forte présomption de communication, surtout si, par des coupes fines (CT et plus encore CP IRM), on peut montrer un aspect de continuité entre kyste et canal excréteur, mais la certitude absolue d'une communication ne peut-être matérialisée que par l'opacification de la lésion kystique à partir d'une injection canalaire rétrograde. La

réalisation d'une CPRE à titre purement diagnostique reste très discutable en raison des risques et on se contentera le plus souvent du caractère présomptif observé sur les images CT et/ou IRM ;

- la présence de nodules pariétaux tissulaires dans les kystes et/ou dans les canaux pancréatiques dilatés est un élément sémiologique fondamental pour l'indication d'examen complémentaires, dans les lésions mucineuses. Ils sont en effet prédictifs de tumeurs invasives et sont donc déterminants dans la prise en charge thérapeutique. L'amélioration constante de la résolution spatiale des images CT et IRM grâce au recours systématique aux coupes infra millimétriques pour le scanner, millimétriques pour l'imagerie 3D en IRM et CP IRM ; les reformations multiplanaires et/ou curvilignes permettant d'analyser avec précision les parois des canaux dilatés sont autant de facteurs cruciaux pour l'efficacité diagnostique de ces explorations. L'optimisation des techniques de réalisation des examens, le niveau d'évolution technologique des machines sur lesquelles sont explorés les patients, le soin apporté à la réalisation des examens et au post-traitement des images atteignent leur acmé dans cette pathologie canalaire pancréatique et expliquent la fréquence avec laquelle on est contraint de compléter des examens « de débrouillage » plus ou moins sommaires par des explorations de deuxième intention optimisées.

■ Principaux éléments de caractérisation macroscopiques des lésions kystiques du pancréas

■ Tumeurs kystiques bordées d'un épithélium mucineux

Ce sont les plus importantes à connaître et à reconnaître en raison de leur potentiel de dégénérescence qui est maintenant mieux précisé. Elles sont de deux types qui diffèrent par leur

épidémiologie (Tableau 2), leur présentation clinique, leur aspect en imagerie et leur pronostic.

Les tumeurs kystiques intracanales papillaires et mucineuses (TIPMP)

Sorties de l'anonymat par l'imagerie en coupes scanographique il y a une trentaine d'années sous l'appellation de *ductectatic mucinous cystadenoma* et *cystadenocarcinoma* (Itai et al.) [13], elles ont acquis par la suite, une véritable notoriété puisqu'elles constituent maintenant le groupe le plus fréquemment rencontré des tumeurs kystiques du pancréas (25 % des tumeurs kystiques diagnostiquées et 20 % des tumeurs kystiques réséquées) et surtout celui qui pose les plus gros problèmes de prise en charge thérapeutique. C'est en 1996 que l'OMS leur a, dans sa classification, décerné leur dénomination actuelle [1] en les distinguant des cystadénomes mucineux. A l'inverse des autres tumeurs kystiques du pancréas qui touchent essentiellement le sexe féminin, les TIPMP se rencontrent avec une fréquence un peu supérieure chez les hommes (sex-ratio 0,86) et leur prévalence est très nettement corrélée à l'âge avec une prédominance chez les sujets âgés ou très âgés [14]. Sur le plan clinique, il faut insister sur la révélation fréquente de ces TIPMP par des épisodes de pancréatite aiguë. Toute pancréatite aiguë inaugurale après 50 ans et après élimination d'une cause biliaire doit faire rechercher avec opiniâtreté une TIPMP du canal pancréatique principal.

Les TIPMP sont caractérisées par une prolifération papillaire de l'épithélium canalaire à l'origine d'une ectasie des canaux excréteurs. La prolifération épithéliale peut-être différenciée : gastrique, intestinale, pancréato-biliaire (par ordre d'agressivité croissante) ou oncocytique avec une majorité de formes hétérogènes. La production de mucus est variable, allant de nulle à excessive. L'extension macroscopique est fondamentale puisqu'elle sous-tend le risque de dégénérescence et donc les indications thérapeutiques ainsi que les modalités de surveillance pour les formes

Tableau 2. Éléments épidémiologiques des principales variétés des tumeurs kystiques du pancréas

Noter la prédominance féminine de l'ensemble des tumeurs kystiques à l'exception des tumeurs intracanales papillaires et mucineuses du pancréas qui se rencontrent avec une fréquence égale dans les deux sexes. En fonction de l'âge, la tumeur pseudopapillaire est l'apanage des jeunes femmes ; le cystadénome séreux et le cystadénome mucineux se rencontrent chez les femmes entre 60 et 70 ans.

	CM	CKM	CS	TPPS	TIPMP
Prévalence (%)	28	15	32	4,2	5
Femme (%)	87	61	70	95	Egale
Âge (ans)	54	65	70	26	65
Corporéocaudale (%)			40	68	70
Céphalique (%)		49	40		
Nombre	Unique	Unique	Unique		
Taille (cm)	5 à 10		4 à 25	9	
Dégénérescence	Oui	Oui	Non	Atténuée	Oui

Tiré de Adham M [18].

CM : cystadénome mucineux ; CKM : cystadénocarcinome mucineux ; CS : Cystadénome séreux ; TPPS : tumeur pseudopapillaire ; TIPMP : tumeur intracanales papillaires et mucineuses du pancréas.

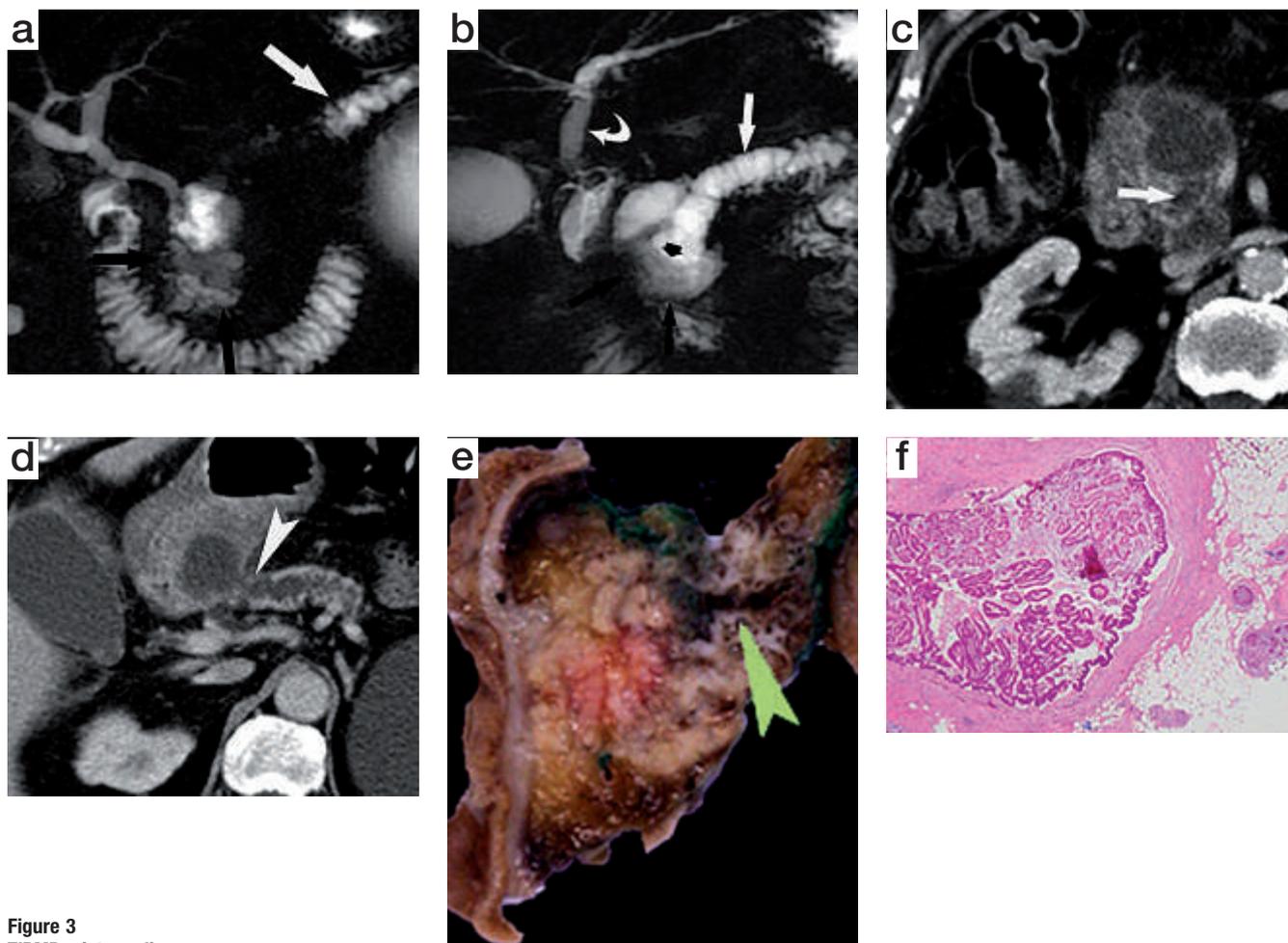


Figure 3
TIPMP mixte maligne.

3a : dilatation marquée du canal pancréatique principal (flèche blanche) dans la région caudale.

3b : dilatation de la voie biliaire principale (flèche courbe blanche) et masse hétérogène occupant tout le pancréas céphalique avec volumineux bourgeon proliférant (flèche noire).

3c : scanner : volumineuse masse pancréatique céphalique avec bourgeon charnu (flèche blanche) et plage liquidienne étendue.

3d : raccordement patent des zones liquidiennes du pancréas céphalique et du canal pancréatique principal (pointe de flèche blanche).

3e : la pièce opératoire montre bien le canal pancréatique principal dilaté (pointe de flèche verte) et les bourgeons charnus dans la cavité d'aval.

3f : microscopie à faible grossissement : prolifération papillaire endo-canalair massive avec zones de carcinome invasif et fibrose péri-canalair.

non opérées. La conférence de consensus de Sendai a précisé les caractéristiques des différentes tumeurs mucineuses du pancréas et proposé un référentiel pour leur prise en charge diagnostique et thérapeutique [15]. On distingue donc les atteintes du canal principal (*main duct type*) de celles des canaux secondaires (*branch duct type*). La classification de Furukawa simplifiée, actuellement unanimement admise comme base de raisonnement, individualise trois types de TIPMP [16] :

- les TIPMP mixtes (Fig. 3), les plus fréquentes (plus de 70 % des cas) touchent le canal pancréatique principal et les canaux secondaires. Leur risque de dégénérescence est estimé à 50 % à 5 ans. L'atteinte du canal pancréatique principal

peut-être diffuse ou localisée. Il est maintenant admis que toute atteinte du canal pancréatique principal constitue une indication formelle de résection du segment pathologique avec examens histologiques extemporanés pour s'assurer de recouper en épithélium sain au cours de l'intervention. Cette attitude devant bien sûr être modulée en fonction de l'âge physiologique du patient, de son espérance de vie et de sa capacité à subir une intervention abdominale lourde. L'imagerie pré opératoire, malgré ses capacités limitées aux aspects macroscopiques est de la plus haute importance pour juger de l'étendue probable de la résection nécessaire, si elle est envisageable (Fig. 4) ;

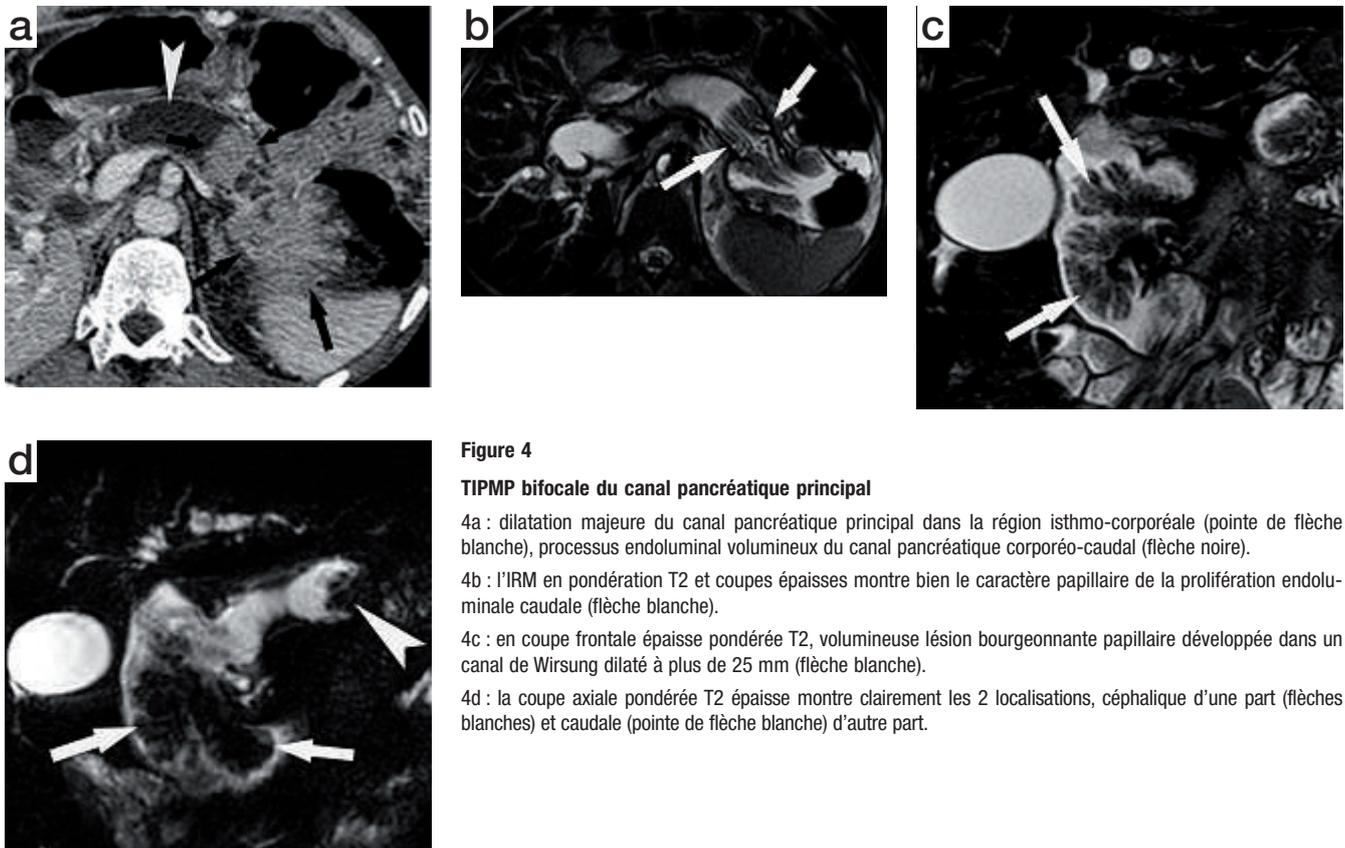


Figure 4

TIPMP bifocale du canal pancréatique principal

4a : dilatation majeure du canal pancréatique principal dans la région isthmo-corporéale (pointe de flèche blanche), processus endoluminal volumineux du canal pancréatique corpo-ro-caudal (flèche noire).

4b : l'IRM en pondération T2 et coupes épaisses montre bien le caractère papillaire de la prolifération endoluminale caudale (flèche blanche).

4c : en coupe frontale épaisse pondérée T2, volumineuse lésion bourgeonnante papillaire développée dans un canal de Wirsung dilaté à plus de 25 mm (flèche blanche).

4d : la coupe axiale pondérée T2 épaisse montre clairement les 2 localisations, céphalique d'une part (flèches blanches) et caudale (pointe de flèche blanche) d'autre part.

- les TIPMP isolées du canal principal (sans atteinte des canaux secondaires) sont rares et obéissent aux mêmes règles de prise en charge diagnostiques et thérapeutiques que les précédentes ;
- les TIPMP de canaux secondaires (environ 30 % des cas) (Fig. 5) différencient des deux catégories précédentes par une fréquence de dégénérescence beaucoup plus faible estimée à 5 à 15 % à 5 ans. De ce fait, et compte tenu de l'âge souvent relativement avancé des sujets, l'attitude adoptée sera le plus souvent celle d'une surveillance codifiée en fonction des éléments macroscopiques permettant de préjuger du risque potentiel de dégénérescence.

La pratique quotidienne montre que les difficultés et les pièges sont nombreux malgré les efforts conjugués de tous les acteurs de la prise en charge de ces patients. L'importance du problème est réelle puisqu'on estime que 30 % des adénocarcinomes ductaux du pancréas sont issus de la transformation d'une TIPMP préexistante. Le problème des *skip lesions*, qui, par définition, échappent aux examens histologiques peropératoires, dans les résections segmentaires des atteintes du canal pancréatique principal n'a pas, à l'heure actuelle, trouvé de solution efficace, même avec la pancréatoscopie peropératoire... [17]. Après une exérèse segmentaire, la surveillance du moignon par l'imagerie en

coupes doit être particulièrement vigilante malgré les difficultés souvent engendrées par le développement d'une sténose de l'anastomose pancréato-digestive.

Les tumeurs kystiques mucineuses

Elles se différencient des précédentes par l'absence de communication avec le système canalaire du pancréas. Elles sont observées avec une nette prédominance féminine (87 % des cystadénomes mucineux et 61 % des cystadénocarcinomes mucineux sont observés chez des femmes avec des âges moyens respectifs de 54 et 65 ans) [18]. Ce sont donc des lésions généralement uniques et entourées d'une capsule fibreuse épaisse. Elles sont en règle d'assez grande taille, pluriloculaires avec le plus souvent un nombre réduit (1 à 6) de logettes volumineuses (plus de 20 mm de diamètre) (Fig. 6.). Le contenu des logettes est riche en mucus, parfois hémorragique et filant, de concentration protéique inégale d'un locule à l'autre, ce qui explique les variations de l'hypersignal T2 (comme dans les tumeurs kystiques mucineuses de l'ovaire). Il n'y a évidemment aucune dilatation canalaire associée. La conférence de consensus de Sendai a retenu comme critère anatomo-pathologique la présence d'un stroma pseudo ovarien autour des lumières. L'épithélium bordant est de type fovéolaire gastrique ou

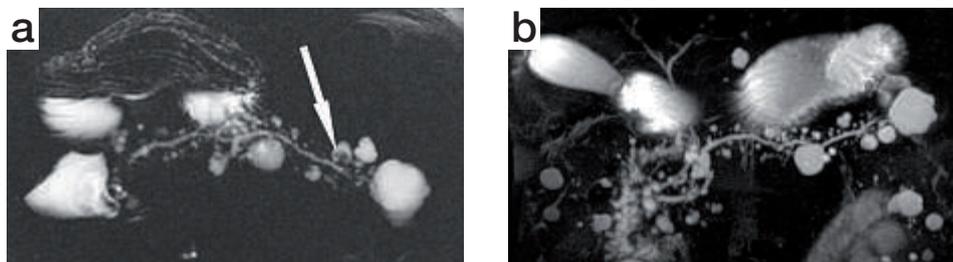


Figure 5
TIPMP des canaux secondaires

5a : coupes frontales épaisses en pondération T2 : dilatation des canaux secondaires du pancréas caudal et de la région de l'uncus. Pas de dilatation du canal pancréatique principal. Pas de retentissement sur la voie biliaire.

5b : en coupe axiale épaissée pondérée T2, mise en évidence d'un nodule de 5 mm de diamètre dans une des dilatations d'un canal secondaire du pancréas caudal. Cet élément doit être pris en compte pour l'indication d'une exérèse segmentaire en fonction de l'espérance de vie du sujet et de son état clinique.

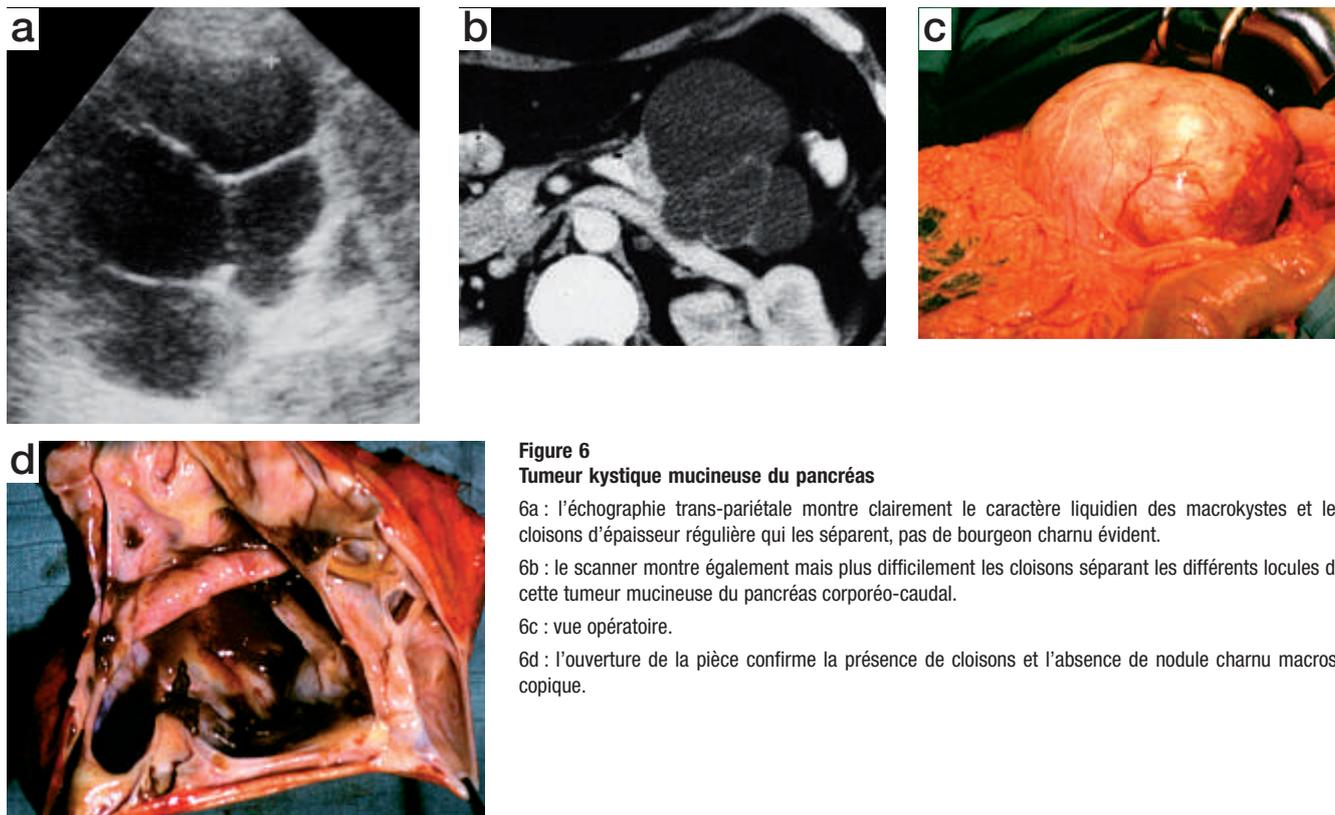


Figure 6
Tumeur kystique mucineuse du pancréas

6a : l'échographie trans-pariétale montre clairement le caractère liquidien des macrokystes et les cloisons d'épaisseur régulière qui les séparent, pas de bourgeon charnu évident.

6b : le scanner montre également mais plus difficilement les cloisons séparant les différents locules de cette tumeur mucineuse du pancréas corporéo-caudal.

6c : vue opératoire.

6d : l'ouverture de la pièce confirme la présence de cloisons et l'absence de nodule charnu macroscopique.

caliciforme intestinal avec des cellules endocrines dispersées. Il faut par l'imagerie objectiver les irrégularités pariétales qui peuvent correspondre à des végétations (Fig. 7). Il existe donc un éventail de tumeurs kystiques mucineuses allant du cystadénome mucineux avec atypies modérées au cystadénocarcinome mucineux (avec adénocarcinome infiltrant patent associé), en passant par la tumeur mucineuse kystique avec carcinome *in situ*. Les critères de suspicion de malignité sont l'épaississement irrégulier des

parois, la présence de végétations intrakystiques, une taille supérieure à 40 mm, un âge supérieur à 56 ans. La ponction guidée à l'aiguille fine sous contrôle écho-endoscopique permet d'objectiver une élévation de l'ACE, de confirmer la présence de mucines et d'objectiver la présence de cellules malignes, le cas échéant. Les amylases sont souvent élevées dans le liquide kystique et peuvent faire conclure à tort à un pseudokyste. Les tumeurs kystiques mucineuses uniloculaires sont macroscopiquement

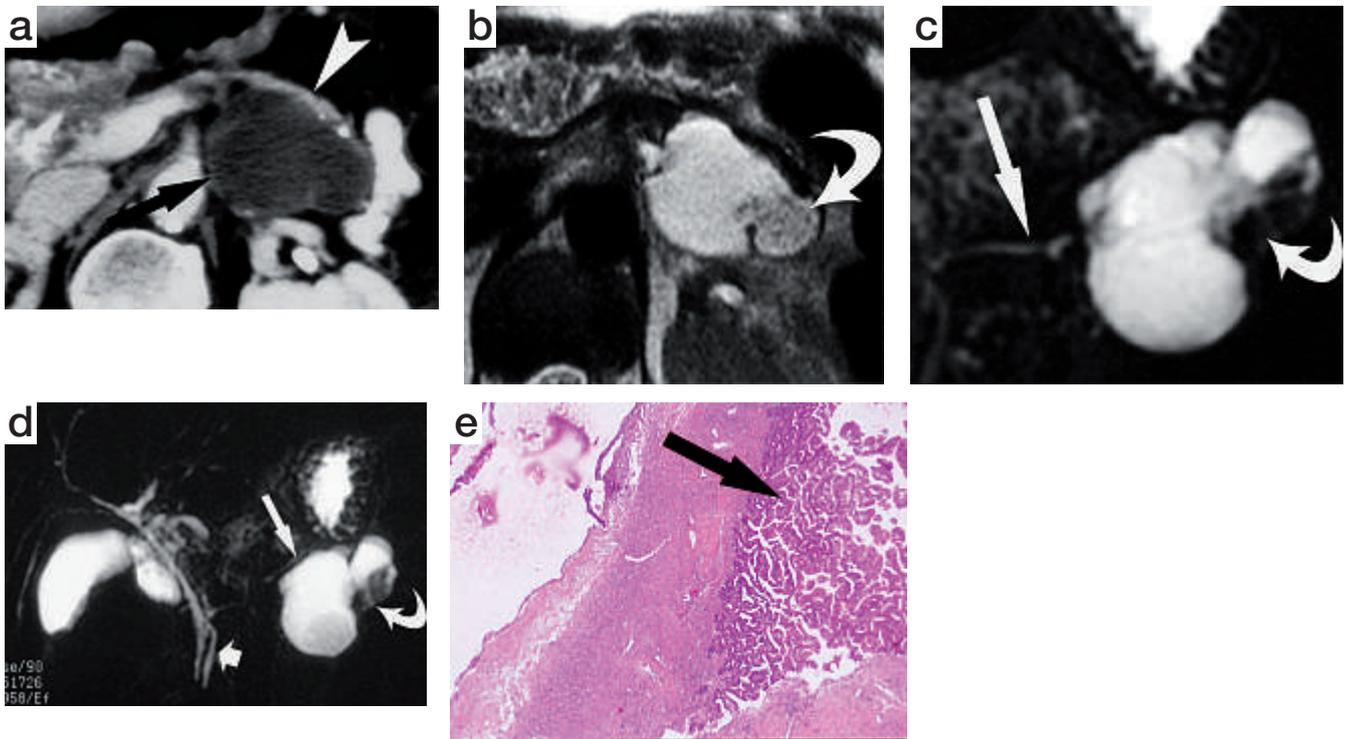


Figure 7
Cystadénocarcinome du pancréas caudal chez une femme de 69 ans

7a : scanner : volumineuse tumeur du pancréas corps-caudal à développement postérieur.

7b : l'IRM en pondération T2, TE effectif court, montre clairement la présence d'un bourgeon charnu volumineux à l'intérieur de la lésion.

7c : en coupe épaisse, on confirme l'absence de dilatation du canal pancréatique principal (flèche blanche droite) et la présence d'un bourgeon charnu latéral (flèche courbe blanche).

7d : la CP-IRM en coupe épaisse montre l'intégrité de la voie biliaire principale et l'absence de dilatation du canal pancréatique qui confirme donc l'absence de communication entre la lésion kystique et les canaux excréteurs pancréatiques.

7e : histologiquement, on retrouve la prolifération papillaire (flèche noire) et la fibrose des parois lésionnelles.

indifférentiables des kystes séreux uniloculaires et des kystes mucineux non néoplasiques (mucocèles, pseudokystes mucineux rétentionnels des canaux secondaires...) [6].

■ Les tumeurs kystiques bordées d'un épithélium séreux [6]

Lésions kystiques bénignes fréquentes, rencontrées le plus souvent chez la femme au-delà de 60 ans, généralement de petite taille, asymptomatiques en dessous de 40 mm, on peut en décrire 3 formes [6] :

- le cystadénome séreux microkystique constitue la présentation la plus typique et la plus fréquente. La zone centrale aréolaire a un aspect spongiforme caractéristique ; elle est souvent le siège de calcifications grossières, mais n'est retrouvée que dans moins de 15 % des cas. L'architecture aréolaire, en rayons de miel de la zone centrale, souvent dénommée cicatrice, est bien identifiable en écho-endoscopie ainsi que sur les

images en pondération T2 de l'IRM en haute résolution. Le scanner peut également la mettre en évidence sur des coupes haute résolution correctement rehaussées par l'injection de produits de contraste. A l'entour de cette zone spongiforme, on trouve de multiples kystes de taille généralement inférieure à 20 mm (mais il existe des formes avec macrokystes périphériques) (Fig. 8 et 9). Des lésions analogues, généralement multiples et disséminées dans toute la glande pancréatique sont observées dans la maladie de Von Hippel Lindau, associées à des tumeurs endocrines sécrétantes ou non ;

- le cystadénome séreux macrokystique ou oligokystique (Fig. 10) représente la principale difficulté dans la caractérisation lésionnelle des tumeurs kystiques du pancréas. Il correspond à 10 à 25 % des cystadénomes séreux. Les parois très fines, ne se rehaussant pas après injection de produit de contraste, les contours lobulés, la localisation céphalique, sont autant de

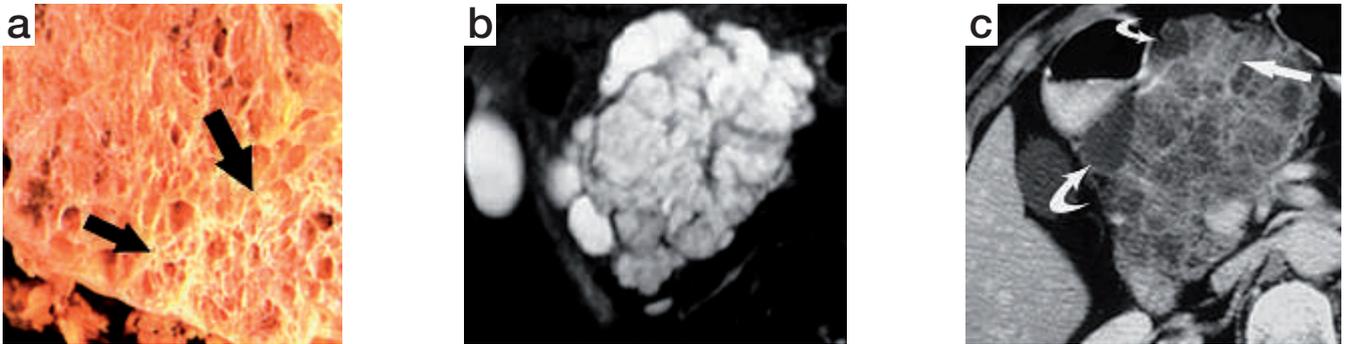


Figure 8
Cystadénome séreux

8a : la pièce anatomique montre l'aspect spongieux caractéristique des tumeurs séreuses microkystiques (flèche noire). Ce sont ces zones qui permettent l'identification de ce type de lésion sur l'imagerie en coupe.

8b : volumineux cystadénome séreux du pancréas céphalique. Les zones spongieuses sont bien reconnaissables par leur aspect aréolaire fin (flèche blanche droite). La présence de macrokystes périphériques de taille ne dépassant pas en règle 3 cm est très fréquente (flèche courbe).

8c : IRM chez la même patiente que 8b montrant bien la différence de l'intensité de l'hypersignal T2 entre les macrokystes périphériques et les zones spongieuses centrales

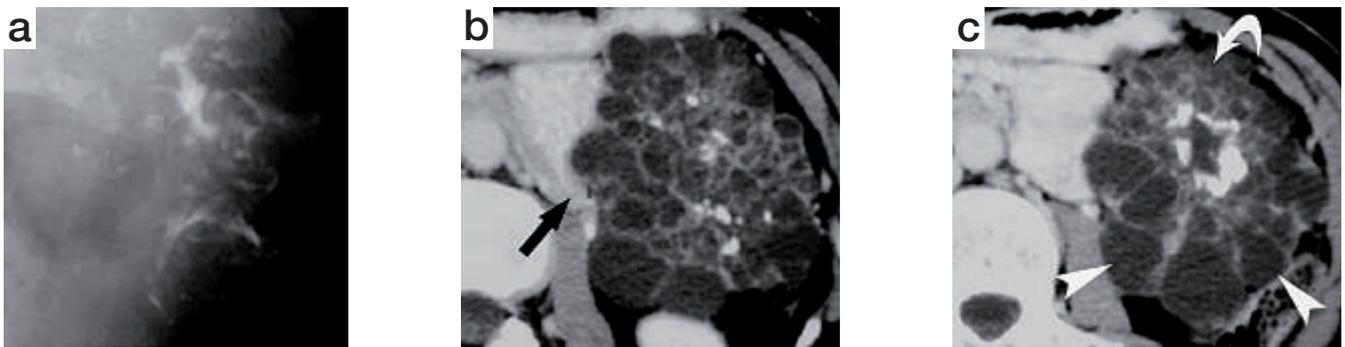


Figure 9
Cystadénome séreux du pancréas caudal chez une femme de 77 ans

9a : l'abdomen sans préparation montre de volumineuses calcifications de l'hypochondre G, étendues, qui sont à l'origine des investigations.

9b : le scanner confirme la présence d'une grosse masse multikystique avec calcifications centrales. La languette postérieure du parenchyme pancréatique (flèche noire) confirme que cet organe est bien à l'origine de la masse.

9c : malgré la présence de nombreux macrokystes périphériques (pointe de flèche blanche), il existe des zones spongieuses (flèche courbe blanche) qui sont caractéristiques d'un cystadénome séreux.

caractères qui aident à le différencier du cystadénome mucineux. La mise en évidence d'un taux d'ACE inférieur à 5 mg/ml dans le liquide de ponction serait spécifique du cystadénome séreux. L'écho-endoscopie montrerait souvent un aspect multiloculaire méconnu par le scanner dans le cystadénome séreux tandis que le cystadénome mucineux est uniloculaire et de localisation corporeo-caudale dans la majorité des cas ;

- le cystadénome séreux solide (Fig. 11) est une variante rare dont le diagnostic ne peut être formellement établi que sur l'examen de la pièce de résection. Il simule sur l'imagerie en coupes, une tumeur endocrine, une tumeur pseudopapillaire, un adénocarcinome ductal ou une métastase pancréatique.

■ Les tumeurs solides pseudopapillaires

Encore appelée tumeur de Frantz, la tumeur solide pseudopapillaire (Fig. 12) est observée chez des sujets jeunes, plus souvent de sexe féminin (sex ratio 20/1) et classiquement de peau noire ou d'origine asiatique. Elle représenterait 2 à 4 % des tumeurs pancréatiques et, compte tenu de leur épidémiologie, elle doit faire surtout discuter le pancréatoblastome ou les tumeurs endocrines. Souvent de taille assez importante, encapsulée, elle siège préférentiellement dans la tête ou le corps du pancréas. La dénomination ambiguë de tumeur solide kystique exprime leur variabilité structurale liée à une fréquente kystisation par transformation

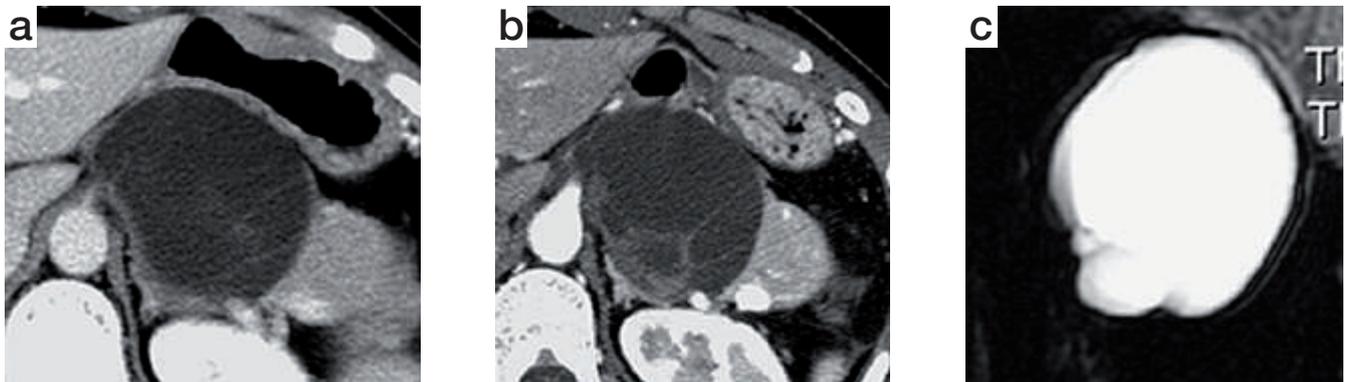


Figure 10
Cystadénome séreux pauci-loculaire

10a : volumineuse lésion kystique du pancréas isthmo-corporéal.

10b : des cloisons d'épaisseur variable ont été nettement vues au scanner.

10c : l'IRM en coupe épaisse et pondération T2 maximale montre que l'ensemble de la lésion est de densité homogène et de signal élevé, ce qui n'est pas la présentation habituelle dans les tumeurs mucineuses. L'intervention a confirmé le diagnostic de cystadénome séreux.

nécrotique ou hémorragique. Des calcifications intralésionnelles sont observées dans 30 % des cas. C'est une lésion de faible grade de malignité dont l'exérèse est nécessaire quelle que soit la taille et y compris s'il existe des signes de dissémination hépatique et/ou péritonéale ; ceci restant toutefois exceptionnel.

■ Les tumeurs kystiques rares du pancréas [6]

Quelques traits sémiologiques marquants associés aux principales données épidémiologiques permettent d'orienter l'éventail diagnostique présomptif :

- le kyste dermoïde ou tératome mature du pancréas. Extrêmement rare, il est assez facilement identifiable sur la présence des mêmes contingents tissulaires que ses homologues ovariens, rétropéritonéaux ou médiastinaux : plages de densité grasseuse, liquide sébacé de faible densité avec hétérogénéités dues aux phanères en suspension, calcifications, dents... ; capsule fibreuse épaisse ;
- les adénocarcinomes à cellules pléomorphes et les adénocarcinomes à cellules ostéoclastiques (de moins mauvais pronostic que les précédents), peuvent se présenter sous forme pseudo-kystique en raison d'une nécrose centrale fréquente dans ces tumeurs volumineuses et hypervascularisées ;
- les adénocarcinomes colloïdes se présentent comme des masses à contingent liquide plus ou moins abondant, pouvant s'accompagner ou se compliquer d'un pseudomyxome péritonéal (maladie gélatineuse du péritoine) et de calcifications de formes variées ;
- le pancréatoblastome est une tumeur de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte jeune, souvent volumineuse et encapsulée (Fig.13). C'est le principal diagnostic différentiel de la tumeur solide pseudopapillaire. Les associations au syndrome de Wiedmann-Beckwith chez l'enfant et à la polypose adénomateuse rectocolique familiale sont classiquement décrites ;

- les tumeurs endocrines kystiques sont rares et généralement non fonctionnelles ; plus souvent observées dans un contexte de NEM de type I. La recherche des marqueurs (chromogranine A surtout mais aussi NSE et synaptophysine) ainsi que la scintigraphie aux analogues de la somatostatine (Octréoscan®) aident au diagnostic différentiel avec les cystadénomes séreux et mucineux, ainsi qu'avec les tumeurs solides pseudopapillaires chez les sujets jeunes ;
- les tumeurs vasculaires kystiques ou kystisées sont rares et de pronostics très différents :
 - les lymphangiomes kystiques sont souvent volumineux et bien supportés, constitués généralement de kystes à parois fines, à contenu séreux ou chyleux. Ils se moulent sur les organes adjacents avec des effets de masse modérés, ce qui les différencie des kystes d'autre nature, à haute pression, généralement sphériques qui refoulent les organes voisins (Fig. 14) ;
 - l'hémangiopéricytome généralement hypervasculaire peut se présenter sous forme kystisée ;
 - le schwannome pancréatique est une lésion de l'adulte généralement encapsulée, kystisée dans 60 % des cas ; il en va de même pour l'exceptionnel léiomyosarcome du pancréas ;
 - les métastases pancréatiques des cancers du rein, du poumon, du mélanome et du sein peuvent revêtir un aspect pseudo kystique.

■ Les lésions kystiques non tumorales du pancréas [6]

- Le kyste lympho-épithélial

C'est une lésion dysembryoplasique de l'homme (sex ratio 4/1) siégeant en règle dans le pancréas caudal. Uni, bi ou multiloculaire, son aspect échostructural avec présence de spots hyperéchogènes au sein du liquide, liés à des amas de kératine, est

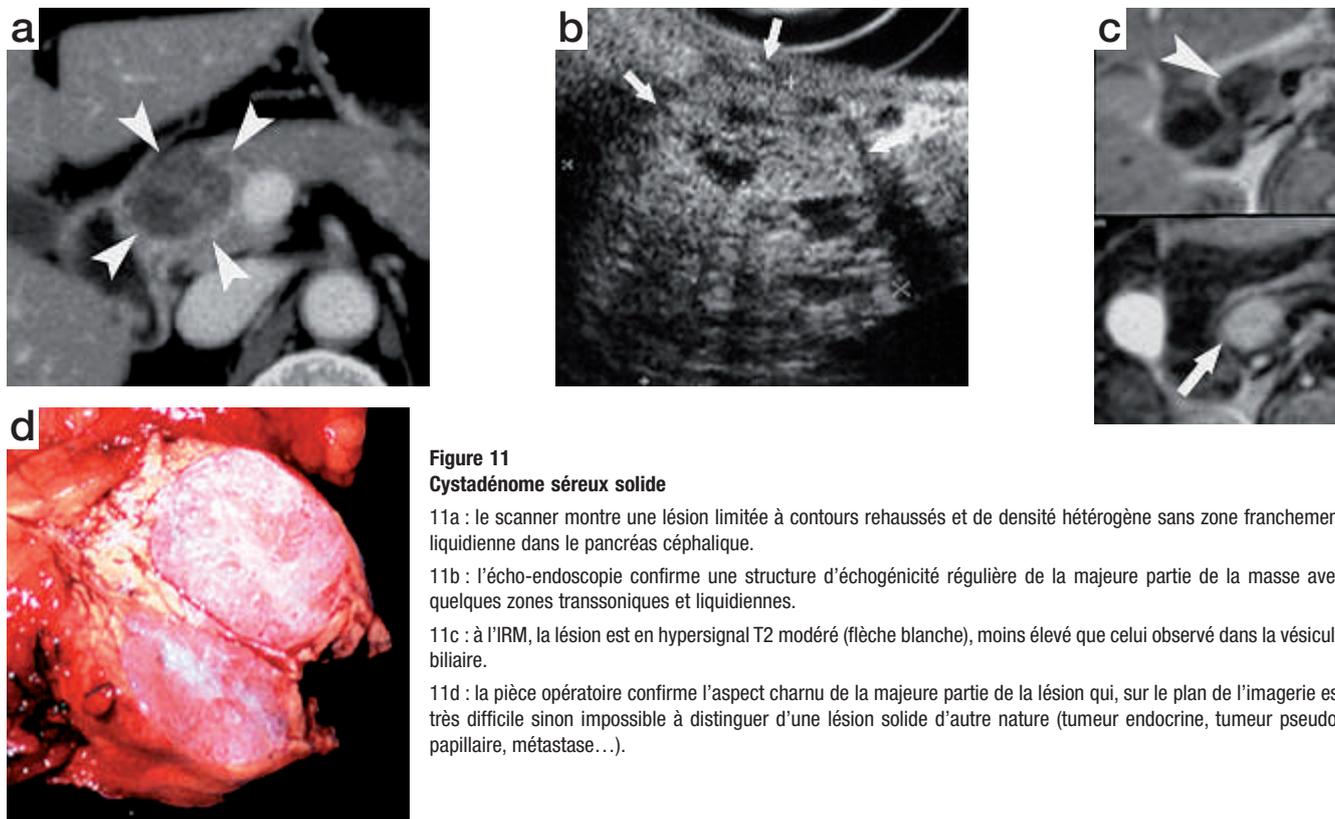


Figure 11
Cystadénome séreux solide

11a : le scanner montre une lésion limitée à contours rehaussés et de densité hétérogène sans zone franchement liquidienne dans le pancréas céphalique.

11b : l'écho-endoscopie confirme une structure d'échogénicité régulière de la majeure partie de la masse avec quelques zones transsoniques et liquidiennes.

11c : à l'IRM, la lésion est en hypersignal T2 modéré (flèche blanche), moins élevé que celui observé dans la vésicule biliaire.

11d : la pièce opératoire confirme l'aspect charnu de la majeure partie de la lésion qui, sur le plan de l'imagerie est très difficile sinon impossible à distinguer d'une lésion solide d'autre nature (tumeur endocrine, tumeur pseudo-papillaire, métastase...).

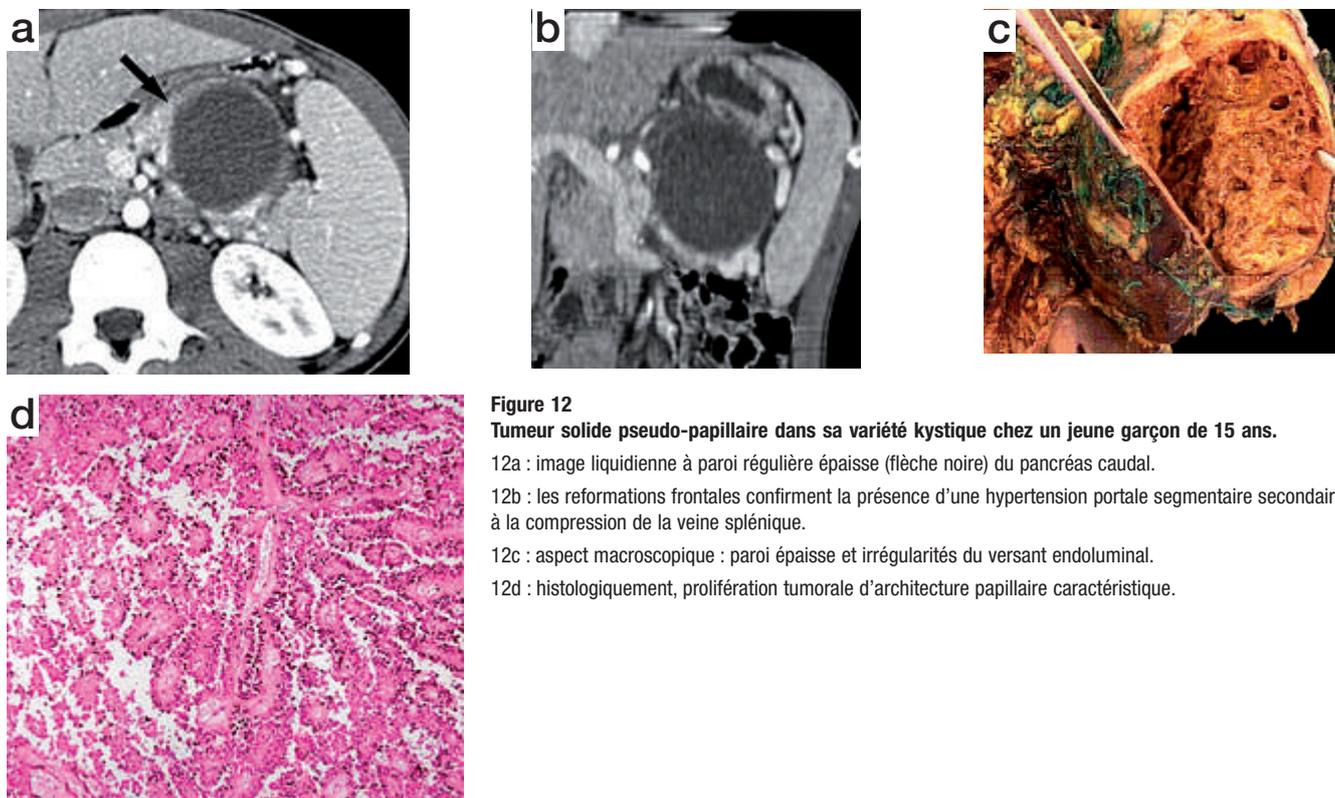


Figure 12
Tumeur solide pseudo-papillaire dans sa variété kystique chez un jeune garçon de 15 ans.

12a : image liquidienne à paroi régulière épaisse (flèche noire) du pancréas caudal.

12b : les reformations frontales confirment la présence d'une hypertension portale segmentaire secondaire à la compression de la veine splénique.

12c : aspect macroscopique : paroi épaisse et irrégularités du versant endoluminal.

12d : histologiquement, prolifération tumorale d'architecture papillaire caractéristique.

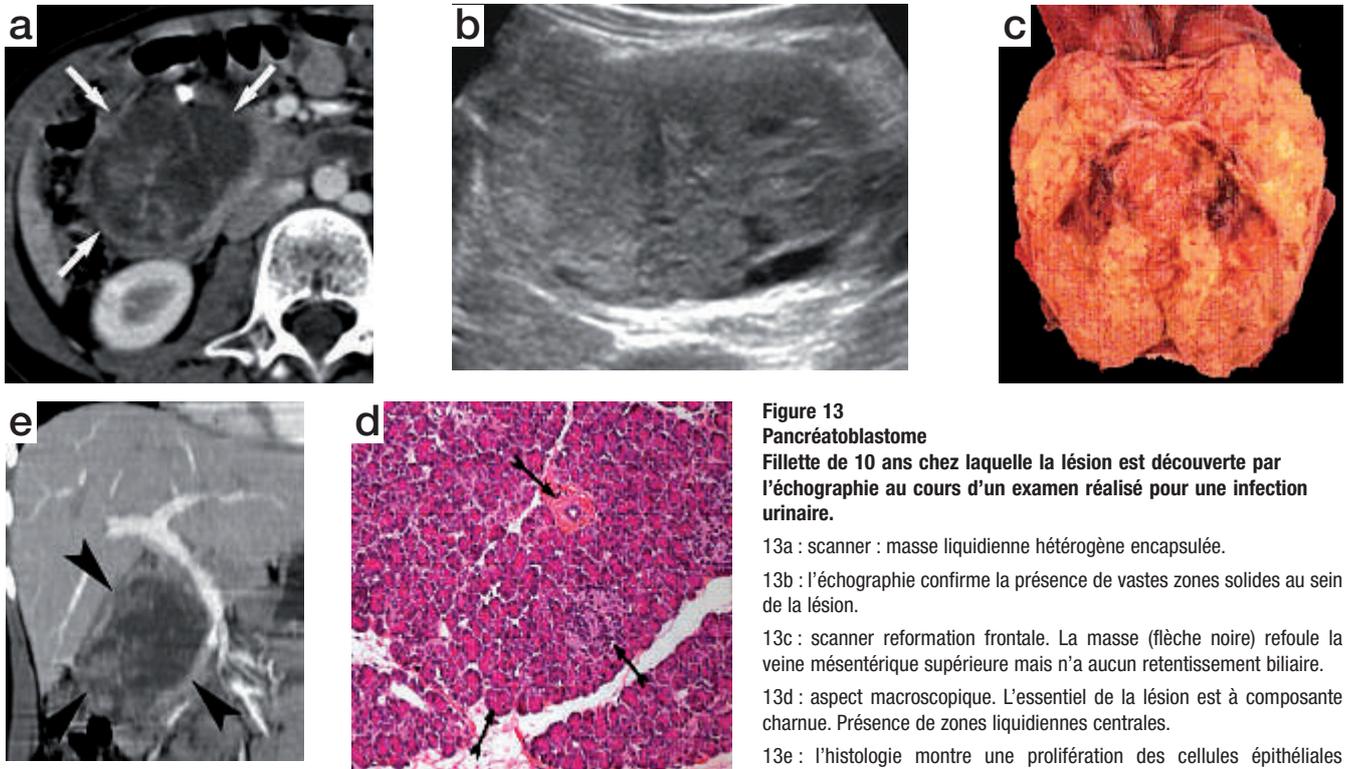


Figure 13
Pancréatoblastome

Fillette de 10 ans chez laquelle la lésion est découverte par l'échographie au cours d'un examen réalisé pour une infection urinaire.

13a : scanner : masse liquidienne hétérogène encapsulée.

13b : l'échographie confirme la présence de vastes zones solides au sein de la lésion.

13c : scanner reformation frontale. La masse (flèche noire) refoule la veine mésentérique supérieure mais n'a aucun retentissement biliaire.

13d : aspect macroscopique. L'essentiel de la lésion est à composante charnue. Présence de zones liquidiennes centrales.

13e : l'histologie montre une prolifération des cellules épithéliales malignes à différenciation acinaire. La présence d'amas de cellules squamoïdes à cytoplasme éosinophile (flèche noire) permet de confirmer le diagnostic de pancréatoblastome.

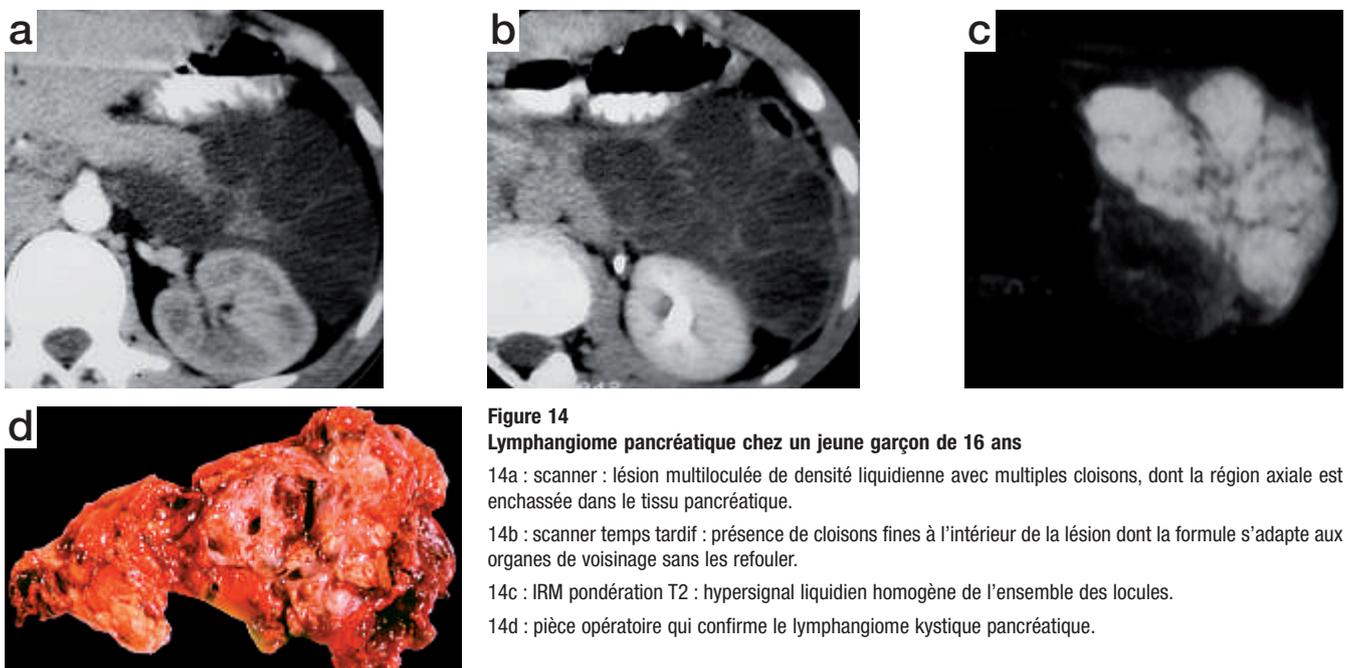


Figure 14
Lymphangiome pancréatique chez un jeune garçon de 16 ans

14a : scanner : lésion multiloculée de densité liquidienne avec multiples cloisons, dont la région axiale est enchassée dans le tissu pancréatique.

14b : scanner temps tardif : présence de cloisons fines à l'intérieur de la lésion dont la formule s'adapte aux organes de voisinage sans les refouler.

14c : IRM pondération T2 : hypersignal liquidien homogène de l'ensemble des locules.

14d : pièce opératoire qui confirme le lymphangiome kystique pancréatique.

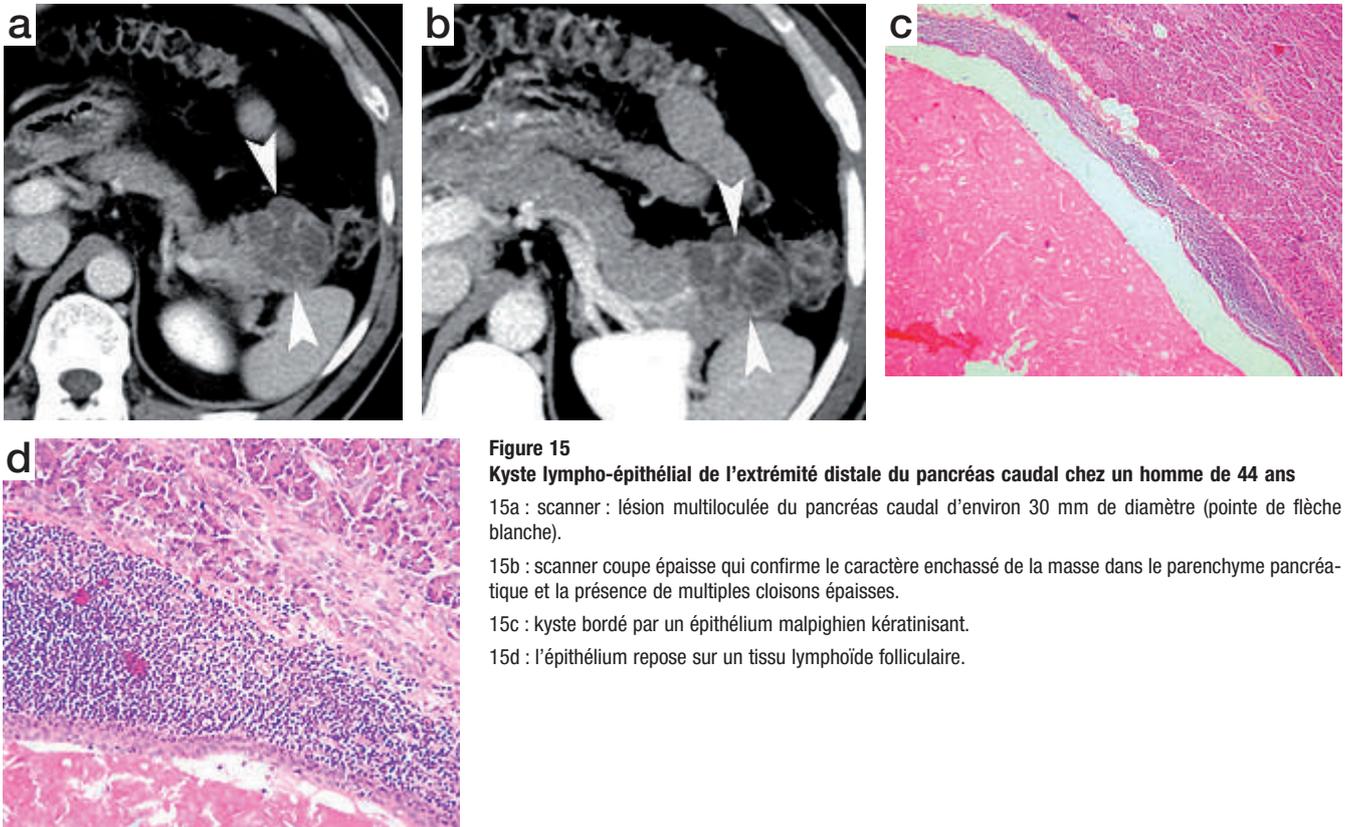


Figure 15

Kyste lympho-épithélial de l'extrémité distale du pancréas caudal chez un homme de 44 ans

15a : scanner : lésion multiloculée du pancréas caudal d'environ 30 mm de diamètre (pointe de flèche blanche).

15b : scanner coupe épaisse qui confirme le caractère enchassé de la masse dans le parenchyme pancréatique et la présence de multiples cloisons épaisses.

15c : kyste bordé par un épithélium malpighien kératinisant.

15d : l'épithélium repose sur un tissu lymphoïde folliculaire.

assez suggestif du diagnostic. L'hyperdensité spontanée du contenu kystique au scanner, l'hypersignal en pondération T1 à l'IRM (avec hyposignal T2) sont de bons arguments en faveur du diagnostic (Fig.15). La cytologie du liquide de ponction est la seule façon d'identifier la lésion : elle montre des fragments d'épithélium malpighien associés à de la kératine et à des lymphocytes. En revanche, les élévations du CA19 9, du CA125, de l'ACE et des amylases sont possibles, constituant ainsi autant de distracteurs.

- *Le kyste congénital solitaire du pancréas*

Lésion dysembryoplasique unique, asymptomatique, observée chez l'enfant et l'adulte jeune. C'est un kyste simple à parois fines ne se rehaussant pas après injection de produit de contraste.

- *Les kystes congénitaux multiples*

Ils sont observés dans plusieurs affections :

- dans la polykystose rénale, les kystes pancréatiques sont observés dans 5 % des cas (les kystes hépatiques dans 67 % des cas) ;

- dans la maladie de Von Hippel Lindau, les kystes pancréatiques sont retrouvés dans 50 à 75 % des cas, pouvant s'associer à des tumeurs endocrines. Ce sont des kystes séreux simples, peu évolutifs, qui peuvent constituer la seule manifestation de la maladie ;

- *La fibrose kystique du pancréas*

A l'origine de la dénomination de la mucoviscidose en langue anglaise est constituée par le développement de kystes épithéliaux parfois volumineux, secondaires à l'obstruction des canaux pancréatiques. Cette « cystose » pancréatique n'est pas, et de très loin, la manifestation la plus fréquente de la mucoviscidose au niveau du pancréas ; la transformation graisseuse de la glande (« pseudohypertrophie lipomateuse ») est beaucoup plus commune, parfois associée à des calcifications et à des kystes.

- *Le kyste hydatique du pancréas*

C'est une localisation exceptionnelle à laquelle on peut penser dans les pays où cette parasitose sévit à l'état endémique et lorsque sont observés des signes évocateurs (présence de vésicules filles, calcifications arciformes sur une paroi épaisse fibreuse).

■ Quelles lésions kystiques pancréatiques faut-il confier aux techniques d'imagerie diagnostiques instrumentales ?

Toutes les lésions kystiques de taille supérieure à 1 cm qui n'ont pu être caractérisées par les examens radiologiques classiques bien réalisés sur le plan technique (CT et IRM) doivent faire l'objet d'une surveillance périodique par l'imagerie (3 à 6 mois en fonction du contexte : âge, comorbidités, caractère symptomatique, antécédents pancréatiques, etc.). Le doute persistant doit conduire aux examens complémentaires instrumentaux s'il est possible d'envisager une prise en charge chirurgicale chez le patient.

La CPRE reste la technique la plus sensible pour diagnostiquer de façon non discutable le caractère communiquant d'une lésion kystique avec le système canalaire pancréatique. L'endoscopie permet en outre de diagnostiquer les TIPMP mucino-sécrétantes en montrant l'écoulement de mucine d'une papille bombante « en œil de poisson » [19]. L'écho-endoscopie, grâce à ses excellentes résolutions spatiales, latérale et axiale, permet l'étude la plus fine des altérations structurales intralésionnelles et des irrégularités d'épaisseur des parois canalaire, en particulier pour les lésions de petite taille. Elle apporte donc des éléments sémiologiques de grande valeur pour le diagnostic et l'évaluation du potentiel malin des tumeurs mucineuses. Les études publiées montrent toutefois des résultats plus diversifiés avec une précision diagnostique variant selon les séries entre 40 et 90 % et une moyenne de 50 %, la reproductibilité interobservateur étant médiocre.

La ponction cytologique guidée sous contrôle écho-endoscopique est un progrès majeur dans la caractérisation précise des lésions kystiques. Ses résultats sont toutefois très dépendants de l'expérience des opérateurs mais également de la qualité et de l'expérience des laboratoires d'anatomie pathologique et de biochimie car les échantillons prélevés sont souvent de petit volume et de qualité variable. En pratique, seuls les gros centres ayant une activité soutenue avec une collaboration multidisciplinaire efficace peuvent avoir recours à ces techniques. Aux analyses cytologiques incluant des colorations spécifiques pour la mise en évidence de cellules épithéliales colonnaires avec recherche des mucines (tumeurs mucineuses et TIPMP) ou les cellules épithéliales cuboïdes avec coloration du glycogène (pour les cystadénomes séreux), il faut ajouter la recherche de protéines spécifiques intra-kystiques comme les amylases et l'antigène carcino-embryonnaire (ACE). Les amylases sont élevées dans les pseudokystes, les TIPMP et les tumeurs mucineuses mais constamment basses dans les cystadénomes séreux. Parmi les nombreuses protéines spécifiques étudiées dans les tumeurs kystiques (CA 19-9, CA 125, CA 72-4), c'est l'ACE qui a apporté les résultats les plus probants, en particulier pour le diagnostic des tumeurs mucineuses (ACE élevé) par rapport aux lésions séreuses (ACE bas) ; le seuil de 192 ng/mL permettrait de

caractériser une lésion mucineuse avec une sensibilité de 75 % et une spécificité de 84 % [20].

■ Conclusion

Les problèmes posés par les lésions focales du pancréas à composante kystique sont nombreux et restent complexes malgré les progrès de l'imagerie et de la connaissance des données épidémiologiques de ces lésions.

La prévalence élevée de ces lésions kystiques et la pratique de plus en plus fréquente d'exams d'imagerie chez des sujets âgés explique l'ampleur croissante du problème. Il faut cependant garder présents à l'esprit les vrais enjeux de ces enquêtes diagnostiques qui n'ont de sens que s'il est possible d'envisager raisonnablement un traitement chirurgical chez ces patients et si le risque évolutif vers une évolution maligne, bien difficile à évaluer même avec approximation, peut justifier le risque chirurgical.

Aucun lien d'intérêt déclaré

■ Références

1. Klöppel G, SE, Longnecker D.S., Capella C., Sobin L.H. World Health Organisation International Histologic Classification of tumors 2. Histologic typing of tumor of the exocrine pancreas. In. Berlin: Springer-Verlag, 1996.
2. Hutchins GF, Draganov PV. Cystic neoplasms of the pancreas: a diagnostic challenge. *World J Gastroenterol* 2009;15:48-54.
3. Scheiman JM. Management of cystic lesions of the pancreas. *J Gastrointest Surg* 2008; 12:405-407.
4. Carrara S, Arcidiacono PG, Mezzi G, Petrone MC, Boemo C, Testoni PA. Pancreatic endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration: complication rate and clinical course in a single centre. *Dig Liver Dis* 2010;42:520-3.
5. Brambs HJ, Juchems M. Cystic tumors of the pancreas. *Radiologe* 2008;48:740-51.
6. Dupas B, Mosnier JF, Le Borgne J. Tumeurs kystiques du pancréas. In: Vilgrain V, Regent D, eds. *Imagerie abdominale*. Paris: Lavoisier Flammarion 2010, p. 436-455.
7. Spinelli KS, Fromwiller TE, Daniel RA, et al. Cystic pancreatic neoplasms: observe or operate. *Ann Surg* 2004;239:651-7; discussion 657-659.
8. de Jong K, Nio CY, Hermans JJ, et al. High prevalence of pancreatic cysts detected by screening magnetic resonance imaging examinations. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2010;8:806-11.
9. Zhang XM, Mitchell DG, Dohke M, Holland GA, Parker L. Pancreatic cysts: depiction on single-shot fast spin-echo MR images. *Radiology* 2002;223:547-553.
10. Kimura W, Nagai H, Kuroda A, Muto T, Esaki Y. Analysis of small cystic lesions of the pancreas. *Int J Pancreatol* 1995;18:197-206.
11. Garcea G, Ong SL, Rajesh A, et al. Cystic lesions of the pancreas. A diagnostic and management dilemma. *Pancreatol* 2008;8:236-51.
12. Sahani DV, Kadavigere R, Saokar A, Fernandez-del Castillo C, Brugge WR, Hahn PF. Cystic pancreatic lesions: a simple imaging-based classification system for guiding management. *Radiographics* 2005;25:1471-84.

13. Itai Y, Ohhashi K, Nagai H, et al. «Ductectatic» mucinous cystadenoma and cystadenocarcinoma of the pancreas. *Radiology* 1986;161:697-700.
14. Vuilleme MP, Palazzo L. Tumeurs intracanalaires papillaires et mucineuses. In: Vilgrain V, Regent D, eds. *imagerie abdominale*: Lavoisier Flammarion Paris, 2010, p. 342-63.
15. Tanaka M, Chari S, Adsay V, et al. International consensus guidelines for management of intraductal papillary mucinous neoplasms and mucinous cystic neoplasms of the pancreas. *Pancreatology* 2006;6:17-32.
16. Furukawa T, Takahashi T, Kobari M, Matsuno S. The mucus-hypersecreting tumor of the pancreas. Development and extension visualized by three-dimensional computerized mapping. *Cancer* 1992;70:1505-13.
17. Partensky C, Adham M, Hervieu V, Pilleul F, Scoazec JY. Pièges dans le traitement des TPMP. In: *e-memoires de l'Académie Nationale de Chirurgie*, 2008;25-28.
18. Adham M. tumeurs kystiques du pancreas. In: <http://spiral.univ-lyon.fr/17-SWF:page.asp?id=4498>, 2009.
19. Draganov PV. Cystic neoplasms of the pancreas : a diagnostic challenge. *World J Gasroenterol* 2009;15:48-54.
20. Brugge WR, Lewandrowski K, Lee-Lewandrowski E, et al. Diagnosis of pancreatic cystic neoplasms: a report of the cooperative pancreatic cyst study. *Gastroenterology* 2004;126:1330-6.