

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT

Année 2004

**ECHOGRAPHIE DU PANCREAS CHEZ LE CHIEN ET LE
CHAT : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

THESE

pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

présentée et soutenue publiquement

devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL
le

par

Benjamin, Charles, Henri DOMANGE

né le 12 octobre 1972 à Paris XVI^{ème} (Seine)

JURY

Président : M.

Professeur à la faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : M^{me} BEGON

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT

Assesseur : M^{elle} ROBERT

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT

Année 2004

**ECHOGRAPHIE DU PANCREAS CHEZ LE CHIEN ET LE
CHAT : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

THESE

pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

présentée et soutenue publiquement

devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL
le

par

Benjamin, Charles, Henri DOMANGE

né le 12 octobre 1972 à Paris XVI^{ème} (Seine)

JURY

Président : M.

Professeur à la faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : M^{me} BEGON

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT

Assesseur : M^{elle} ROBERT

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT

**Remerciements pour le soutien et l'amour de ma femme Christelle.
A mes enfants Thibault et Baptiste.**

Remerciements à mes parents pour m'avoir permis de changer d'orientation en m'accordant leur confiance et ainsi de réaliser l'un de mes rêves. Je suis sûr que cette thèse est pour eux un soulagement.

Remerciements très spéciaux à Séverine et Jérôme pour ces soirées passées à la réalisation de la thèse. J'espère pouvoir un jour leur rendre la pareille.

A ma famille.

Remerciements à Dominique BEGON pour sa patience et pour sa pédagogie tout au long de mes études.

Remerciements à Céline ROBERT pour ses lectures attentives.

Liste des figures présentées

Figure 1 : Anatomie topographique du pancréas chez un chien, vue ventrale.	p.6
Figure 2 : Vascularisation veineuse du pancréas.	p.9
Figure 3 : Vascularisation artérielle du pancréas.	p.12
Figure 4 : Système excréteur du pancréas.	p.13
Figure 5 : Anatomie topographique des nœuds lymphatiques du système digestif.	p.15
Figure 6 : Anatomie topographique des nœuds lymphatiques hépatiques.	p.17

Liste des photos présentées

Photo n°1 : Lobe droit du pancréas chez un chien.	p.30
Photo n°2 : Pancréas normal de chien ; Doppler couleur montrant le flux de la veine pancréaticoduodénale.	p.31
Photo n°3 : Trajet du duodénum descendant au sein des lobes hépatiques chez le chat.	p.32
Photo n°4 : Lobe droit du pancréas chez le chat.	p.33
Photo n°5 : Coupe transversale du lobe gauche du pancréas chez un chat, partie latérale.	p.34
Photo n°6 : Papille duodénale chez un chien.	p.35
Photo n°7 : Lobe droit du pancréas visualisé grâce à la présence d'ascite.	p.39
Photo n°8 : Lobe droit du pancréas avec présence d'une ascite très importante chez un chat.	p.40
Photo n°9 : Pancréatite très sévère du lobe gauche.	p.50
Photo n°10 : Pancréatite modérée du lobe droit, coupe transversale chez un chien.	p.51
Photo n°11 : Pancréatite du lobe gauche chez un chien.	p.52
Photo n°12 : Œdème du lobe droit du pancréas chez un chat.	p.53
Photo n°13 : Pancréatite du lobe gauche chez un chat.	p.54
Photo n°14 : Dilatation du canal cystique secondaire à une pancréatite aiguë	

chez un chien. p.58

Photo n°15 : Dilatation très importante du cholédoque secondaire à l'évolution d'une pancréatite aiguë chez un chien. p.58

Photo n°16 : Pseudokyste pancréatique du lobe droit chez un chien. p.65

Photo n°17 : Abscès pancréatique chez un chien. p.75

Photo n°18 : Insulinome malin du pancréas chez un chien. p.84

Photo n°19 : Insulinome chez un furet. p.84

Photo n°20 : Adénocarcinome pancréatique chez un chat. p.89

Liste des dessins présentés

Dessins n°1 : Orientation des ultrasons en position rétroxyphoïdienne, vue de profil.	p.21
Dessin n°2 : Position rétroxyphoïdienne, vue ventrale.	p.21
Dessin n°3 : Coupe parasagittale droite passant par la vésicule biliaire, vue ventrale.	p.21
Dessin n°4 : Orientation des ultrasons pour obtenir une coupe longitudinale du lobe droit du pancréas, vue de profil.	p.21
Dessin n°5 : Coupe parasagittale droite montrant l'axe des ultrasons pour obtenir une coupe longitudinale du lobe droit du pancréas, vue ventrale.	p.21
Dessin n°6 : Abord intercostal nécessaire sur un animal longiligne pour obtenir une image du rein droit en coupe longitudinale, vue de profil.	p.21
Dessin n°7 : Complément du dessin n°6, vue ventrale.	p.22
Dessin n°8 : Axe des ultrasons pour obtenir une coupe transversale du pylore, vue de profil.	p.22
Dessin n°9 : Complément du dessin n°8, vue ventrale.	p.22
Dessin n°10 : Axe des ultrasons pour obtenir une image en coupe transversale de la partie latérale du lobe gauche du pancréas, vue de profil.	p.22
Dessin n°11 : Complément du dessin n°10, vue ventrale.	p.22

Liste des tableaux présentés

Tableau n°1 : Nœuds lymphatiques drainant la région pancréatique.	p.15
Tableau n°2 : Etiologie des pancréatites chez l'homme et l'animal.	p.44
Tableau n°3 : Principaux signes échographiques associés à une pancréatite.	p.55
Tableau n°4 : Classification des tumeurs du pancréas.	p.77
Tableau n°5 : Classification des tumeurs du pancréas.	p.79
Tableau n°6 : Démarche diagnostique face à une suspicion d'affection pancréatique	p.99

Sommaire

INTRODUCTION	3
I. ANATOMIE DU PANCREAS	5
A. LES LOBES PANCREATIQUES : ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE	5
B. LA VASCULARISATION	9
C. LE SYSTEME EXCRETEUR	13
D. LES NŒUDS LYMPHATIQUES	15
II. IMAGES ECHOGRAPHIQUES NORMALES	17
A. MATERIEL UTILISE ET TECHNIQUES D'ACQUISITION DES IMAGES NORMALES	17
1. Le matériel utilisé	17
2. Les modes de recherche	19
B. LES IMAGES NORMALES	23
1. Le pancréas	23
2. Les nœuds lymphatiques	25
3. le système vasculaire et excréteur	27
C. LES ARTEFACTS	37
1. Artefacts facilitant l'identification du pancréas	37
2. Artefacts contraires à l'identification du pancréas	37
III. ECHOGRAPHIE DES LESIONS PANCREATIQUES	41
A. LES PANCREATITES	41
1. Présentation générale	43
2. Aspect échographique	45
3. Les signes associés	55
4. Evolution	59
5. Discussion	61
B. LES PSEUDOKYSTES, KYSTES ET ABCES PANCREATIQUES	63
1. Les pseudokystes	63
2. les kystes congénitaux et kystes de rétention	69
3. Les abcès	71
C. LES TUMEURS PANCREATIQUES	77
1. Présentation générale	77
2. Les insulinomes	81
3. Les adénocarcinomes	85
4. Les glucagonomes et gastrinomes	91
5. Discussion	91
CONCLUSION	97
BIBLIOGRAPHIE	101

INTRODUCTION

Grâce à l'amélioration constante des appareils d'échographie, il est de nos jours possible d'obtenir des images de qualité du pancréas des carnivores domestiques.

Souvent soupçonnée, l'implication du pancréas dans de nombreux syndromes reste parfois difficile à prouver. En effet, les signes cliniques très variables ainsi que l'absence de test simple et fiable laissent reposer une grande part du diagnostic sur l'imagerie, et plus particulièrement l'échographie. Cependant, l'exploration échographique de cet organe nécessite une expérience certaine du manipulateur, ainsi qu'une machine offrant des images de qualité suffisante. Les appareils utilisés il y a quelques années permettaient la visualisation de la région pancréatique et non de l'organe lui-même. Par conséquent les lésions détectables étaient souvent avancées et le diagnostic tardif.

Le but de ce travail est d'établir l'état actuel des connaissances bibliographiques concernant l'échographie du pancréas afin que le praticien soit capable de mieux identifier les images normales et analyser les images anormales.

Les premières descriptions de cet organe sain en médecine humaine datent de la fin des années 70. En médecine vétérinaire le pancréas sain reste difficile à voir par échographie et est le plus souvent repéré par les organes adjacents (4, 40). Pourtant, certaines machines de haute qualité permettent maintenant d'identifier les limites de l'organe, même s'il ne présente aucune anomalie.

Cette partie propose un rappel sur l'anatomie du pancréas, son aspect échographique normal et les techniques d'acquisition des images.

I. ANATOMIE DU PANCREAS

A. LES LOBES PANCREATIQUES : ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE

Le pancréas est divisé en trois parties ; le lobe droit, le corps et le lobe gauche. La **figure 1** (page suivante) illustre les rapports du pancréas avec les structures digestives adjacentes.

Le lobe droit du pancréas est situé dans le mésoduodénum. Sa direction est craniocaudale et il chemine dorso-médialement au duodénum descendant. Sa limite caudale est la courbure entre la partie descendante et transverse du duodénum, cette région étant aussi la zone de la valvule iléo-cæcale située juste médialement. Il est en rapport avec le rein droit situé dorso-latéralement et chemine ventro-latéralement à la veine porte dans sa partie crâniale.

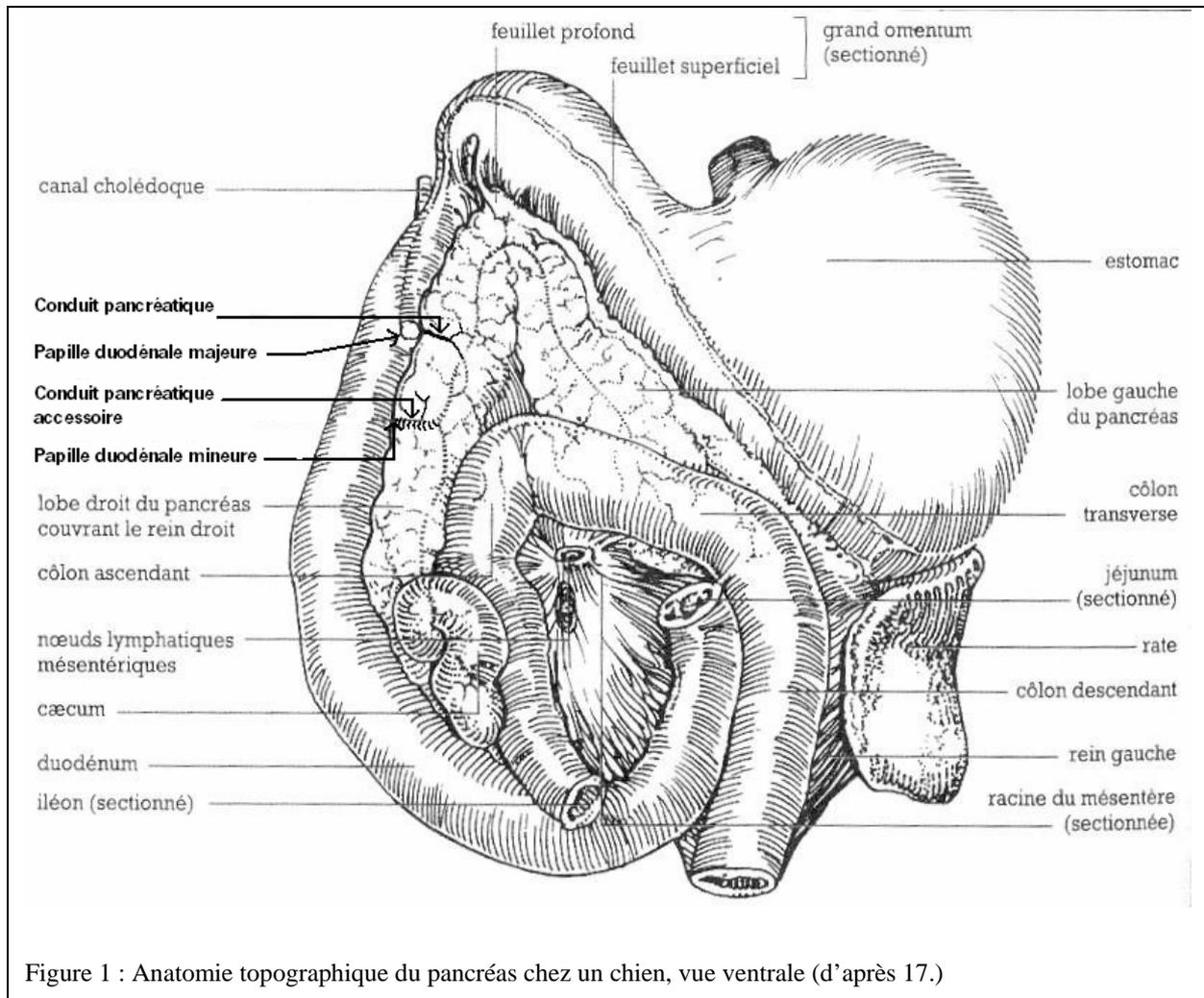


Figure 1 : Anatomie topographique du pancréas chez un chien, vue ventrale (d'après 17.)

Chez le chat, l'estomac est orienté selon un axe plus cranio-caudal que chez le chien. Le duodénum a un trajet plus transversal par rapport au pylore, il quitte l'antre pylorique dans une direction oblique cranio-latérale et sa partie proximale chemine au sein des lobes hépatiques (31). Ces lobes offrent une fenêtre échographique appréciable donnant des images de bonne qualité. Le duodénum est légèrement plus médial par rapport au rein droit. Le lobe pancréatique droit est plus court comparativement au chien, tandis que le lobe gauche est plus grand.

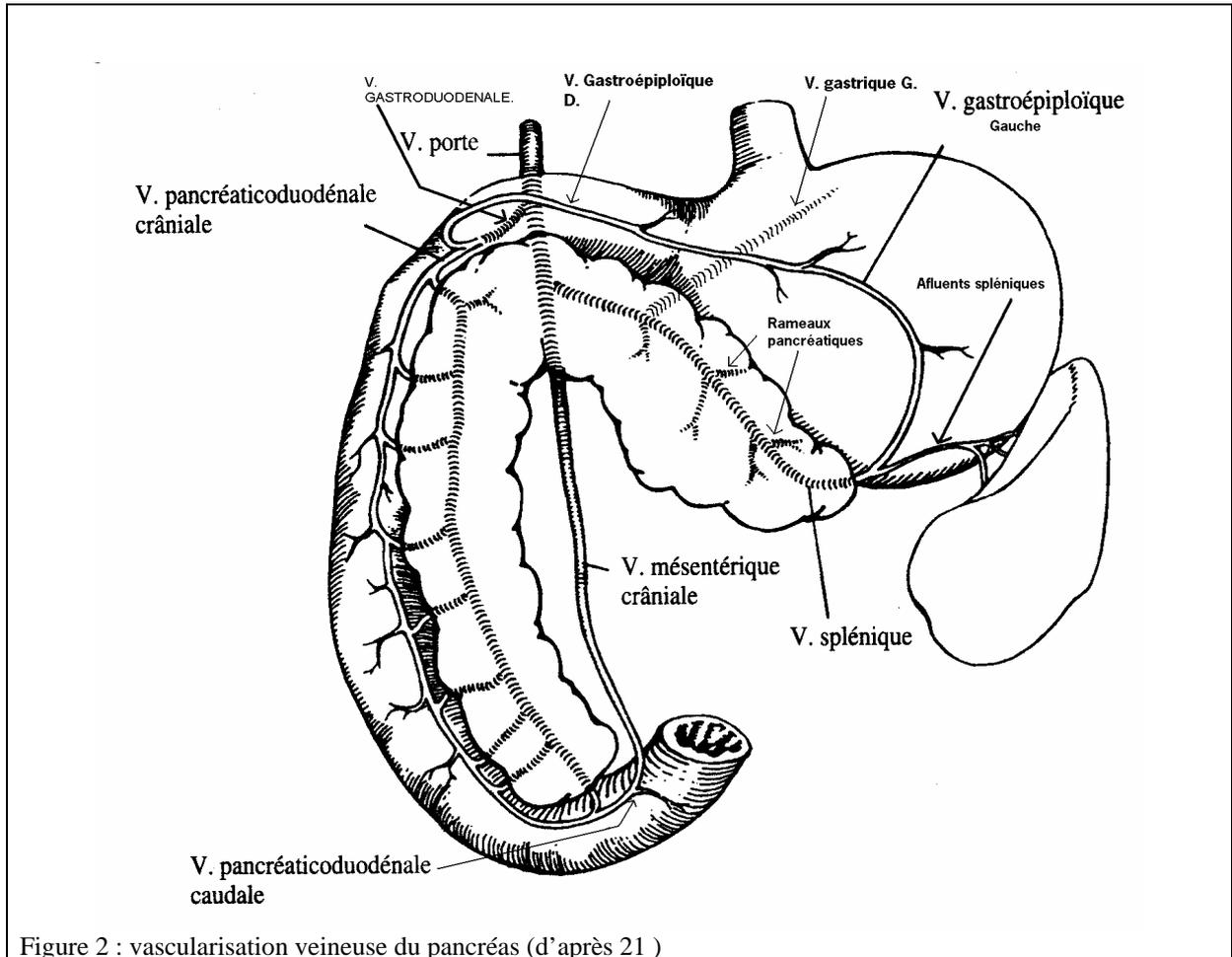
Le corps du pancréas est la partie située juste en arrière du pylore, il a une forme en V inversé dont la pointe est orientée crânialement et il unit le lobe droit et le lobe gauche. Il est ventral par rapport à la veine porte et cranio-médial par rapport au processus caudé du lobe caudé du foie.

Le lobe gauche est situé au sein du feuillet profond du grand omentum, au niveau de la grande courbure gastrique. La portion la plus latérale est située superficiellement, dorso-crânialement au colon transverse, crânialement au rein gauche, médialement à la rate qui serviront de repères pour l'examen échographique.

La veine splénique visualisable en arrière de la grande courbure de l'estomac marque la partie crâniale du lobe gauche ; elle se jette dans la veine porte (figure 2).

B. LA VASCULARISATION

La **figure 2** montre la vascularisation veineuse du pancréas.



Les vaisseaux les plus importants sont **la veine splénique** et **les veines pancréatico-duodénales crâniale et caudale** qui drainent respectivement le lobe gauche et le lobe droit.

La veine splénique est souvent presque aussi grosse que la veine mésentérique crâniale. Elle commence dans le hile de la rate par l'union d'une racine splénique qui draine l'extrémité ventrale de l'organe et de la veine **gastro-épiploïque gauche**. La veine splénique reçoit de forts affluents spléniques, quelques unes des veines gastriques brèves, la veine gastrique gauche et **enfin de petits affluents pancréatiques**. Pour le lobe gauche, la veine splénique rejoint la veine mésentérique crâniale.

La veine pancréatico-duodénale crâniale s'anastomose en partie moyenne de l'ensemble duodénum/pancréas avec son homologue caudale. Chacune est formée d'un ensemble de rameaux duodénaux et de rameaux pancréatiques. Un plus gros rameau pancréatique court ainsi dans le lobe droit du pancréas dans le sens caudo-crânial. La veine pancréatico-duodénale rejoint la veine gastro-épiploïque droite pour former la veine gastro-duodénale qui rejoint la veine porte non loin de la porte du foie (1 à 2 cm chez le chien) et reçoit près de son embouchure la veine gastrique droite, de façon habituelle chez le chat, plus rarement chez le chien. Chez ce dernier, en effet, cette veine reste souvent isolée pour atteindre la veine porte à son entrée dans le foie, voire son rameau gauche. Cette disposition reste exceptionnelle chez le chat. La veine pancréaticoduodénale est située dorsalement au duodénum descendant. **La veine pancréatico-duodénale caudale** rejoint, elle, la veine mésentérique crâniale.

La veine mésentérique crâniale, volumineuse, forme la racine principale de la **veine porte**, qui la prolonge. Sa partie initiale fait suite aux veines iléales et décrit une légère courbure convexe vers la gauche. Elle s'y renforce de la douzaine de veines jéjunales qui suivent les rameaux artériels de même nom **et enfin la veine pancréatico-duodénale caudale**.

La **figure 3** illustre la vascularisation artérielle du pancréas.

L'artère cœliaque est courte et volumineuse. Elle naît de l'aorte abdominale entre les piliers du diaphragme.

Elle se termine au bord crânial du pancréas par trois branches : une gauche, l'artère splénique, une moyenne, dite gastrique gauche, et une droite, l'artère hépatique. Souvent, chez le chien, la gastrique gauche naît de la splénique (comme représenté sur la figure 3). Elle est émise en regard de la première vertèbre lombaire et est longue de 15 à 20 mm chez le chien de taille moyenne et de 4 à 6 mm chez le chat.

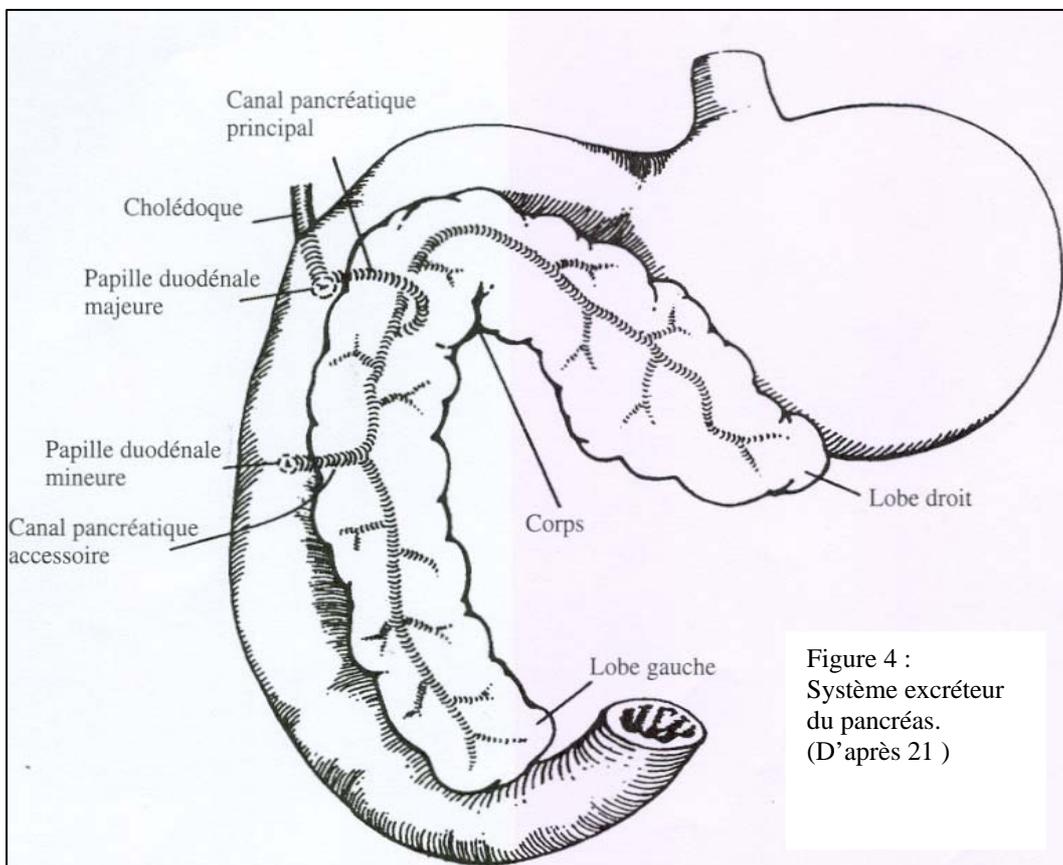
L'artère splénique irrigue la rate, le fundus et la grande courbure de l'estomac, ainsi que les parties adjacentes des parois de cet organe **et le lobe gauche du pancréas**. Elle croise le bord crânial de ce dernier pour passer à la face dorso-caudale du fundus gastrique. Elle fournit ensuite le rameau splénique proximal et les rameaux distaux et se continue par l'artère gastro-épiploïque gauche. Au bord crânial du pancréas elle a émis trois ou quatre rameaux pancréatiques, dont un est généralement dominant.

L'artère hépatique est nettement plus forte que les précédentes. Elle est d'abord incrustée dans le pancréas, au corps duquel elle fournit plusieurs rameaux. Elle se termine par **deux branches** : l'artère gastrique droite (qui s'anastomose avec la gastrique gauche) et l'artère **gastro-duodénale**. Cette dernière après avoir croisé le bord crânial du pancréas donne la gastro-épiploïque droite (qui va s'anastomoser à son homologue gauche) et **l'artère pancréatico-duodénale crâniale**. Cette dernière chemine d'abord dans le lobe droit du pancréas puis se place contre la petite courbure du duodénum pour aller s'anastomoser à son homologue caudale.

C. LE SYSTEME EXCRETEUR

Le système excréteur s'abouche au niveau du duodénum descendant. La **figure 4** illustre le système excréteur du pancréas.

Chez le chien, le conduit pancréatique (Wirsung, ou canal pancréatique) et le conduit pancréatique accessoire (Santorini) drainent les parties du pancréas dérivées de ses ébauches ventrales et dorsales. Leur disposition est variable : le premier draine plutôt la partie crâniale du lobe droit et débouche sur la papille duodénale majeure ; il est inconstant. Le conduit pancréatique accessoire, le plus important, draine le corps et le lobe gauche et la plus grande partie du lobe droit, et débouche sur la papille duodénale mineure, en aval de la précédente. Leur débouché est muni d'un muscle sphincter. La majorité des chats ne possède pas de conduit accessoire (absence de bourgeon dorsal).



D. LES NŒUDS LYMPHATIQUES

Le **tableau 1** présente les différents nœuds lymphatiques qui drainent le pancréas. Les figures 5 et 6 montrent leur disposition anatomique.

Nœuds lymphatiques	Nombre	Localisation	Territoire drainé	Nœuds lymphatiques efférents
Hépatiques	CN : 2-6 CT : 2-4	Petit omentum, de part et d'autre de la veine porte	Foie, estomac, jéjunum et pancréas	Tronc coeliaque, puis tronc viscéral et citerne du chyle
Pancréatico-duodénal	CN : 1-3 CT : 1-2	Partie crâniale du duodénum, entre le pylore et le lobe droit du pancréas	Duodénum, pancréas, omentum	Hépatiques droits
Jéjunaux	CN : 2-4 CT : 2-5	Entre les feuilletts du mésentère	Jéjuno-iléon et pancréas	Tronc intestinal, puis tronc viscéral et citerne du chyle

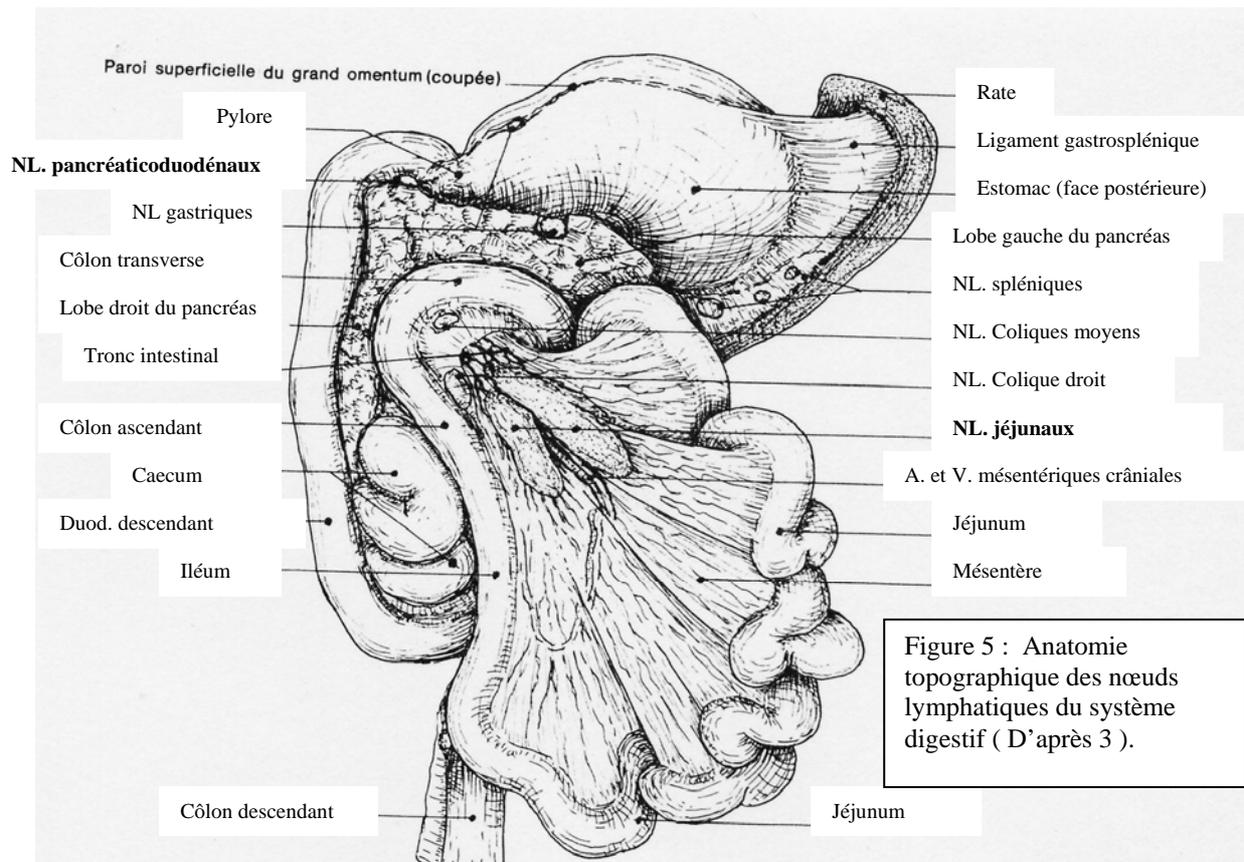


Tableau 1 : nœuds lymphatiques drainant la région pancréatique. (CN=chien, CT=chat). (D'après 45).

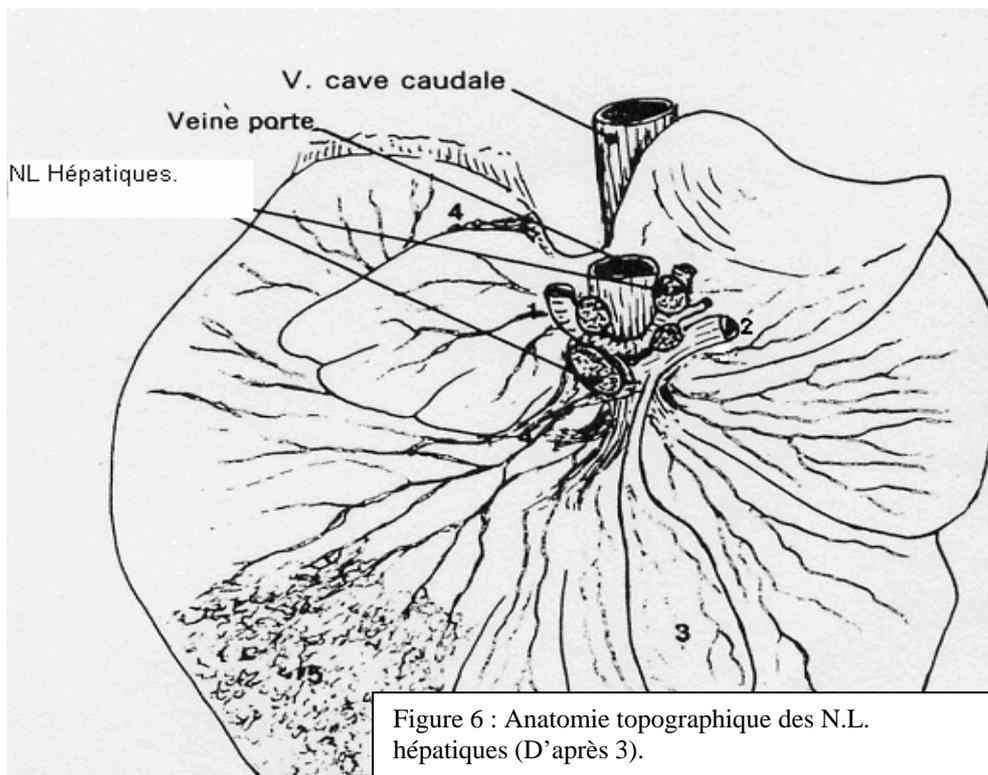


Figure 6 : Anatomie topographique des N.L. hépatiques (D'après 3).

1 : Artère hépatique. 2 : Conduit cholédoque. 3 : Vésicule biliaire.
 4 : Insertion du petit omentum . 5 : Réseau lymphatique sous-séreux (les vaisseaux lymphatiques profonds ne sont pas visibles).

II. IMAGES ECHOGRAPHIQUES NORMALES

A. MATERIEL UTILISE ET TECHNIQUES D'ACQUISITION DES IMAGES NORMALES

1. Le matériel utilisé

La qualité de l'appareil d'échographie et les réglages de l'image jouent un rôle déterminant dans l'identification du pancréas.

Les sondes d'échographie

La sonde utilisée doit être de **la fréquence la plus élevée possible** car la résolution axiale est améliorée. En pratique, des sondes de 7,5 à 10 MHz sont adoptées chez les chats et les petits chiens, et chez les chiens de plus grande taille pour le lobe droit et la partie latérale du lobe gauche. Pour les autres cas de figure des sondes de 5 à 7,5 MHz sont nécessaires.

Une **sonde sectorielle** est généralement nécessaire pour l'exploration du corps du pancréas et du lobe gauche car la fenêtre acoustique est de petite taille et la surface abdominale concave. L'identification échographique du corps est difficile, surtout chez les chiens à thorax profonds car la fréquence plus basse de la sonde produit une image de moindre finesse.

La qualité de l'image est en revanche généralement meilleure pour l'exploration du lobe droit si l'on utilise une **sonde linéaire** de haute fréquence.

Les appareils d'échographie

Les appareils actuels sont équipés de l'arrêt sur image permettant d'effectuer des mesures sur les structures échographiées. Cette option est très utile surtout lorsqu'elle est couplée au « **ciné loop** » offrant un retour en arrière sur une période de plusieurs secondes, et permettant de visionner les acquisitions image par image.

La faculté de distinguer des structures d'échogénicité voisines influence la finesse de l'image et dépend **des nuances de gris affichées à l'écran**. Cette capacité est liée à la qualité de l'ordinateur qui transforme les ultrasons reçus en image.

Les réglages de l'image

La focale doit toujours être réglée à la profondeur de l'organe étudié. Elle correspond à la profondeur où le faisceau ultrasonore est d'une épaisseur minimale et permet de visualiser les détails les plus fins. Sur certaines machines de haute qualité la fréquence de la sonde varie automatiquement en fonction de la profondeur d'exploration (**sondes électroniques annulaires**).

Le clinicien peut être amené à changer les réglages au cours de la même exploration ; ces modifications sont à garder à l'esprit pour ne pas faussement interpréter des différences d'échogénicité entre les lobes pancréatiques.

La largeur de balayage de la sonde doit aussi être réduite au minimum si les limites de l'organe ne sont pas identifiables. En effet, pour les sondes mécaniques, **la vitesse de vibration est augmentée lorsque l'amplitude de balayage est moindre** ; il en résulte une cinétique de balayage plus importante et une qualité supérieure des images.

Pour les sondes **électroniques**, c'est une impédance électrique qui entraîne la vibration des cristaux les uns après les autres. **La largeur de balayage n'a donc pas d'effet sur la qualité de l'image.**

2. Les modes de recherche

Deux modes de recherche peuvent être décrits pour le lobe droit. Les dessins représentés aux pages suivantes permettent de visualiser la position de la sonde afin d'obtenir les images décrites.

La première méthode consiste à repérer le **duodénum descendant** en **suivant l'arc costal à droite**. On débute par une vue rétroxyphoïdienne longitudinale donnant une image du foie (Dessins 1 et 2). L'échographe maintient cet axe avec la sonde orientée légèrement crânialement puis déplace la sonde vers la droite ; on obtient une coupe longitudinale de la vésicule biliaire, puis l'image des lobes hépatiques diminue et disparaît (Dessin 3).

On recherche le duodénum repéré par sa position (anse intestinale la plus latérale à droite et ventrale), sa forme rectiligne d'avant en arrière, et sa muqueuse un peu plus épaisse que celle des autres anses intestinales. En orientant la sonde cranio-ventralement, l'image du duodénum s'infléchit vers le pylore.

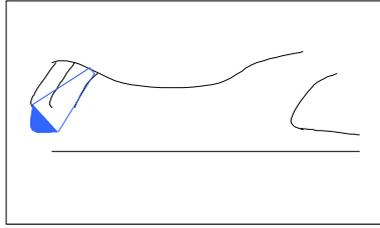
Le lobe droit du pancréas est situé juste dorsalement au duodénum et peut être identifié grâce à la veine pancréaticoduodénale (Dessins 4 et 5).

La deuxième technique de recherche **consiste à obtenir l'image du rein droit** en coupe longitudinale comme point de départ. Un abord latéral intercostal peut être nécessaire sur les chiens à thorax profond (Dessins 6 et 7).

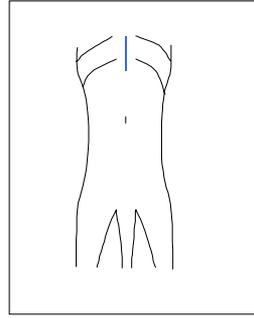
A partir de cette image le **pole crânial du rein** est **maintenu au centre de l'image** et la sonde est **replacée verticalement** en diminuant la pression exercée (Dessins 4 et 5). Le duodénum descendant apparaît alors en haut de l'image. Parfois il est nécessaire de déplacer la sonde médialement en maintenant l'axe des ultrasons vertical.

Le corps du pancréas est recherché en même temps que le pylore puisque situé juste caudalement. On débute par une coupe longitudinale rétroxyphoïdienne, ou légèrement plus à droite du plan médian chez le chat (Dessins 1 et 2). Le faisceau d'ultrasons est orienté crânialement, le corps de l'estomac apparaît juste en arrière du foie. On peut alors faire apparaître le pylore en déplaçant la sonde vers la droite mais il est parfois nécessaire de faire tourner l'axe des ultrasons de 30° vers la droite de l'animal (Dessin 8 et 9). Le corps du pancréas est situé juste en arrière du pylore.

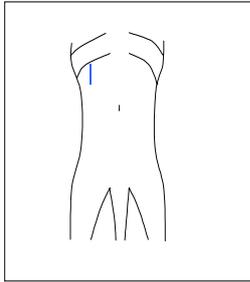
La recherche **du lobe gauche** du pancréas débute aussi par une coupe rétroxyphoïdienne longitudinale. La sonde est alors déplacée vers la gauche pour faire apparaître le fundus gastrique crânialement, l'image splénique ventralement, et le colon caudalement (Dessins 10 et 11). La partie latérale gauche du lobe gauche est alors visualisée. La totalité du lobe gauche est recherchée par une translation de la sonde de gauche à droite en conservant comme repère, le bord caudal de la grande courbure de l'estomac. L'image de cette portion du lobe gauche est la plus difficile à obtenir car le contenu aérique de l'estomac est souvent le facteur limitant.



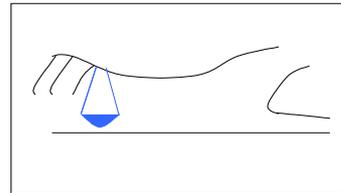
Dessin 1 : orientation des ultrasons en position rétroxyphoïdienne, vue de profil.



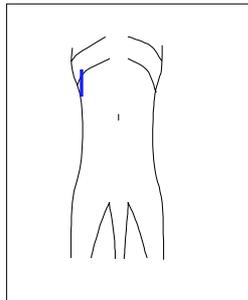
Dessin 2 : position rétroxyphoïdienne, vue ventrale.



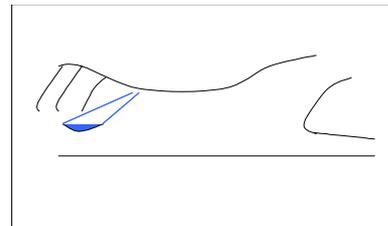
Dessin 3 : coupe parasagittale droite passant par la vésicule biliaire, vue ventrale.



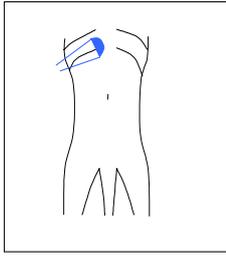
Dessin 4 : orientation des ultrasons pour obtenir une coupe longitudinale du lobe droit du pancréas, vue de profil.



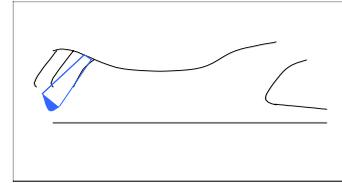
Dessin 5 : coupe parasagittale droite montrant l'axe des ultrasons pour obtenir une coupe longitudinale du lobe droit du pancréas, vue ventrale.



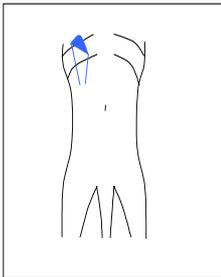
Dessin 6 : abord intercostal nécessaire sur un animal longiligne pour obtenir une image du rein droit en coupe longitudinale, vue de profil.



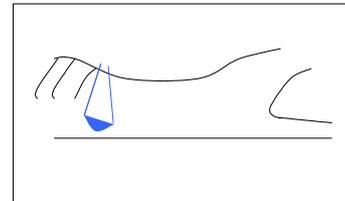
Dessin 7 : complément du dessin 6, vue ventrale.



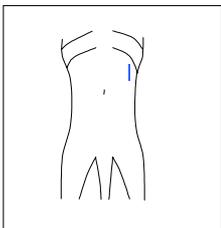
Dessin 8 : axe des ultrasons pour obtenir une coupe transversale du pylore, vue de profil.



Dessin 9 : complément du dessin 8 vue ventrale.



Dessin 10 : axe des ultrasons pour obtenir une image en coupe transversale de la partie latérale du lobe gauche du pancréas, vue de profil.



Dessin 11 : complément du dessin 10 vue ventrale.

B. LES IMAGES NORMALES

1. Le pancréas

Echogénicité

Le pancréas est décrit comme légèrement **hypoéchogène par rapport à la graisse péripancréatique** contenue au sein du mésoduodénum et du grand omentum (40), voire **isoéchogène chez le chat** (16). Il est **iso** ou **légèrement hyperéchogène** comparé au **foie**.

Le **lobe droit** peut être comparé au processus caudé du **lobe caudé du foie** qui se trouve en contact avec le rein droit et apparaît légèrement **hyperéchogène**.

Le **lobe gauche** peut être comparé à la **rate** et apparaît **légèrement hypoéchogène**.

Les **photos 1, 2** illustrent les images normales du pancréas chez un chien.

Chez le chat le cheminement du duodénum descendant au travers des lobes hépatiques peut servir de fenêtre échographique (**photo 3**). Les **photos 4 et 5** illustrent respectivement la différence d'échogénicité avec le foie et le cortex rénal. Chez le vieux chat, le pancréas peut être infiltré par des dépôts d'amyline et être plus facilement identifiable à l'échographie.

Comme nous l'avons vu précédemment dans le chapitre sur les techniques d'acquisition des images, toute modification de la profondeur d'exploration doit être prise en compte pour analyser l'échogénicité de l'organe.

Taille et forme

Le diamètre du pancréas, sur un chien de poids moyen, est généralement **inférieur à 10 mm** bien qu'aucune norme n'ait été publiée (mesure **ventro-dorsale** effectuée sur le **lobe droit**) (40). Certains auteurs admettent une limite de 20 mm pour considérer une augmentation de taille (19).

Chez le chat, sur une étude comportant 20 animaux sains, le lobe droit, le corps, le lobe gauche mesuraient respectivement 4,5 mm (de 2,8 à 5,9), 6,6 mm (de 4,7 à 9,5), et 5,4 mm (de 3,4 à 9,0 mm) (16).

Les deux lobes ont une forme effilée en languette plus marquée pour le lobe droit.

Il existe des nodules d'hyperplasie chez le chat découverts lors d'autopsies (8). Aucun article ne fait mention de la visualisation de ces nodules dont la taille est probablement inférieure au seuil de détection. Pourtant, il ne serait théoriquement pas impossible de les visualiser notamment par échocoscopie puisque la structure glandulaire du pancréas apparaît lors de cet examen (36).

Contours

Les contours sont repérables soit grâce à la capsule du pancréas qui l'entoure et apparaît sous la forme d'une ligne hyperéchogène comparée au parenchyme (**photo 4**), soit par la différence de contraste avec l'organe adjacent (**photo 1**). Ils sont rectilignes ou légèrement convexes suivant l'incidence de la coupe mais toujours réguliers.

2. Les nœuds lymphatiques

Les nœuds lymphatiques qui drainent le pancréas **sont le plus souvent non apparents lors d'une échographie normale**. Leur taille réduite et le peu de contraste échographique avec la graisse environnante expliquent l'impossibilité de les visualiser.

Lorsqu'ils sont identifiables, ils forment une image **nodulaire ou ovalaire hypoéchogène** par rapport à la graisse environnante. **Ils peuvent cependant être confondus avec des nodules pancréatiques si l'on n'y prend garde.**

Les nœuds **lymphatiques hépatiques** sont les plus faciles à visualiser lorsqu'ils sont hypertrophiés ; ils ne doivent pas être **confondus avec la surrénale droite**. Les nœuds

lymphatiques pancréatico-duodénaux sont souvent très proches du parenchyme pancréatique et difficiles à individualiser.

Le nœud **lymphatique mésentérique** (qui ne draine pas directement le pancréas) peut être confondu avec un **nodule** situé dans le **lobe droit du pancréas**. En effet, à partir de l'image de la portion distale du lobe droit du pancréas, il suffit d'orienter la sonde légèrement médialement pour obtenir une image de ce nœud lymphatique. Il est décrit des nodules situés dans le mésoduodénum faussement interprétés comme faisant partie du pancréas.

Il est parfois possible de visualiser un des nœuds **lymphatiques gastriques** situés cranio-médialement au pylore mais uniquement avec un appareil performant. Son centre apparaît légèrement hyperéchogène au sein d'une structure bilobée hypoéchogène (16). Le pôle caudal semble de taille un peu plus importante que le pôle crânial. La longueur maximale observée était de 10 mm et la largeur de 6mm Sa localisation peut être confondue avec un nodule du corps du pancréas.

3. le système vasculaire et excréteur

La vascularisation veineuse

La vascularisation **veineuse est la plus intéressante** pour l'échographe ; l'identification de ces vaisseaux sur l'image échographique permet en effet de se repérer et d'explorer la région anatomique de la glande même si les limites de l'organe ne sont pas individualisées de la graisse environnante.

La veine pancréatico-duodénale est souvent repérée en avant du rein droit. Un flux veineux est décelable en mode Doppler pulsé et permet de différencier cette structure anéchogène du conduit pancréatique. A titre indicatif, la taille de ce vaisseau est de 2 à 3 mm chez le Beagle sain (28). La **photo 2** montre le flux de la veine pancréaticoduodénale grâce au Doppler couleur.

La veine splénique est identifiable sur une coupe longitudinale de l'estomac. Elle peut être repérée juste en arrière du pylore, plus facilement chez le chat.

La veine porte peut longer la partie proximale du lobe droit du pancréas lors d'un abord latéral ou intercostal droit de l'abdomen (**photo 4**).

La vascularisation artérielle

La vascularisation artérielle n'est pas visualisable.

Lors de l'utilisation du Doppler couleur, le flux de l'artère pancréaticoduodénale peut néanmoins être décelé au niveau du lobe gauche.

Les artères cœliaque et mésentérique crâniale donnant respectivement la partie crâniale et caudale de l'artère pancréaticoduodénale sont en revanche identifiables.

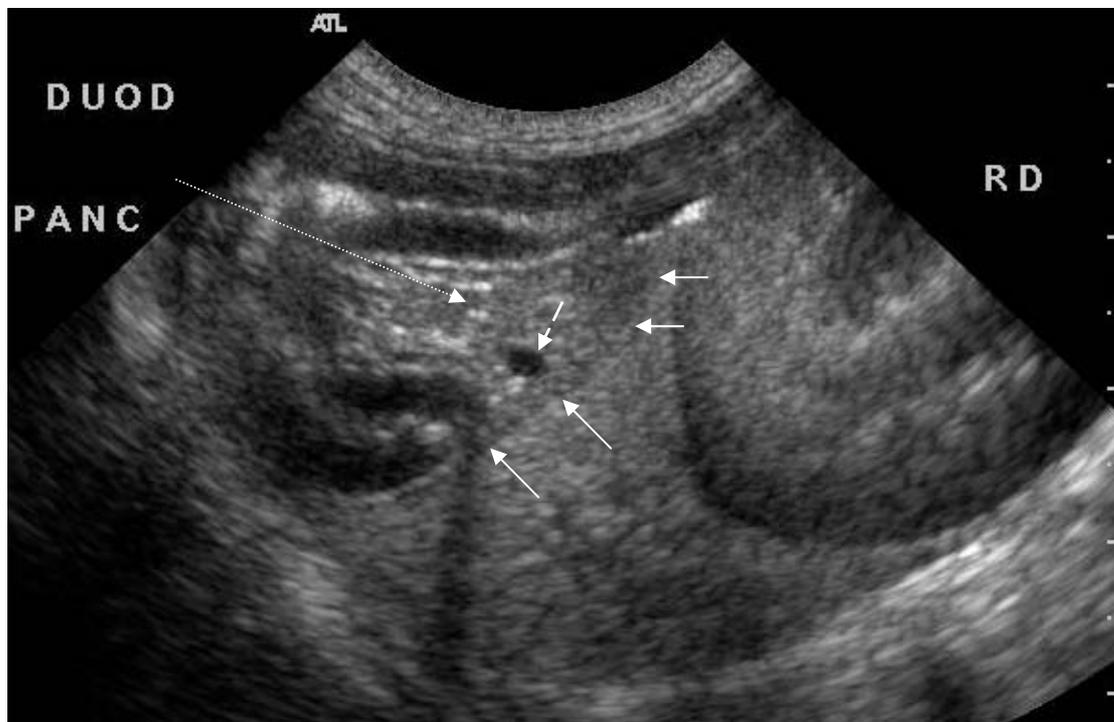
Le système excréteur

Le conduit pancréatique accessoire s'ouvre dans la papille duodénale mineure. Ce conduit est parfois visible et de taille inférieure à 1 mm chez le Beagle sain (28). Il est limité par deux parois légèrement hyperéchogènes contrairement au système vasculaire et aucun flux Doppler ne peut y être détecté.

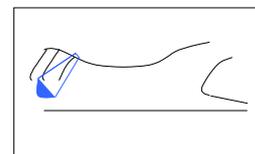
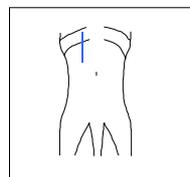
Chez le chat, sa visualisation au niveau du lobe gauche montre une moyenne de 0.8 mm de diamètre (de 0,5 à 1,3mm) (16).

Chez le **chat**, **il est normal de visualiser le canal cystique** (portion du canal cholédoque située en amont de l'abouchement des canaux biliaires intrahépatiques), et cette image n'est pas le signe d'une cholestase contrairement au chien.

L'abouchement du conduit pancréatique est visible lorsque les conditions sont favorables (animal calme, péristaltisme modéré, absence d'air dans le duodénum descendant...), sous la forme d'un **épaississement de la sous-muqueuse**, mais il nécessite une machine performante (**photo n°6**). Des anastomoses existent entre les différents canaux au sein de l'organe mais ne sont pas différenciables du parenchyme pancréatique (5). Certains chiens possèdent un ou trois canaux excréteurs.



Coupe longitudinale de l'abdomen parasagittale droite, abord ventral.

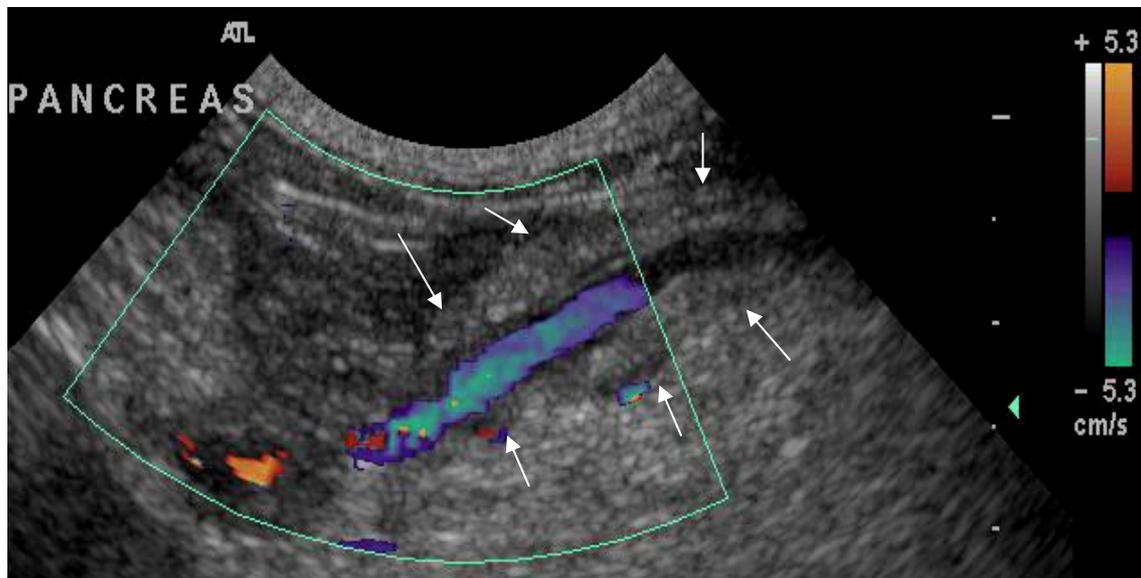


Photon°1 : Lobe droit du pancréas chez un chien.

(Unité Imagerie de l'ENVA)

Cette coupe montre nettement la limite du pancréas avec le parenchyme hépatique (flèches pleines). On observe en coupe transversale la veine pancréaticoduodénale (flèches en pointillés larges). Le parenchyme pancréatique est indiqué par la flèche en pointillés fins.

DUOD= Duodénum. RD= Rein droit.



Coupe longitudinale parasagittale droite de l'abdomen, abord ventral.

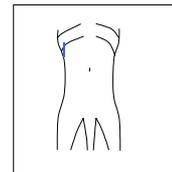
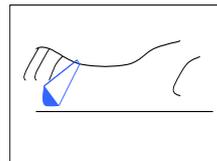
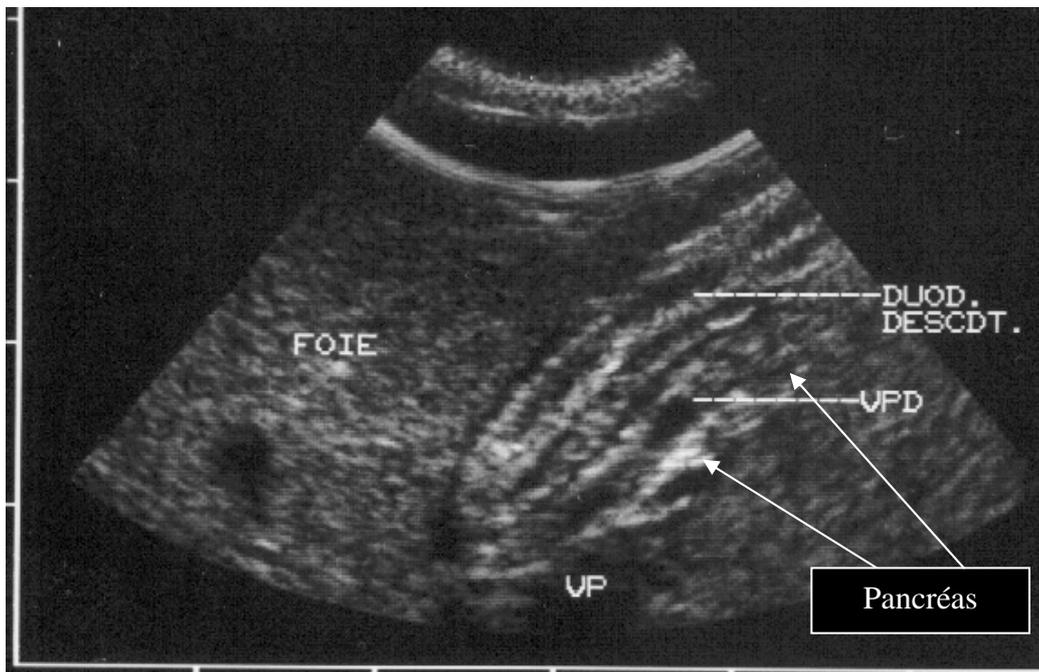


Photo n° 2 : Pancréas normal de chien ; Doppler couleur montrant le flux de la veine pancréaticoduodénale.

(Unité d'imagerie de l'ENVA)

Les limites visibles du pancréas sont indiquées par les flèches.



Coupe longitudinale parasagittale droite de l'abdomen, abord ventral ou abord intercostal droit.

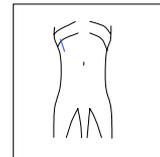
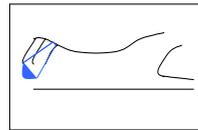
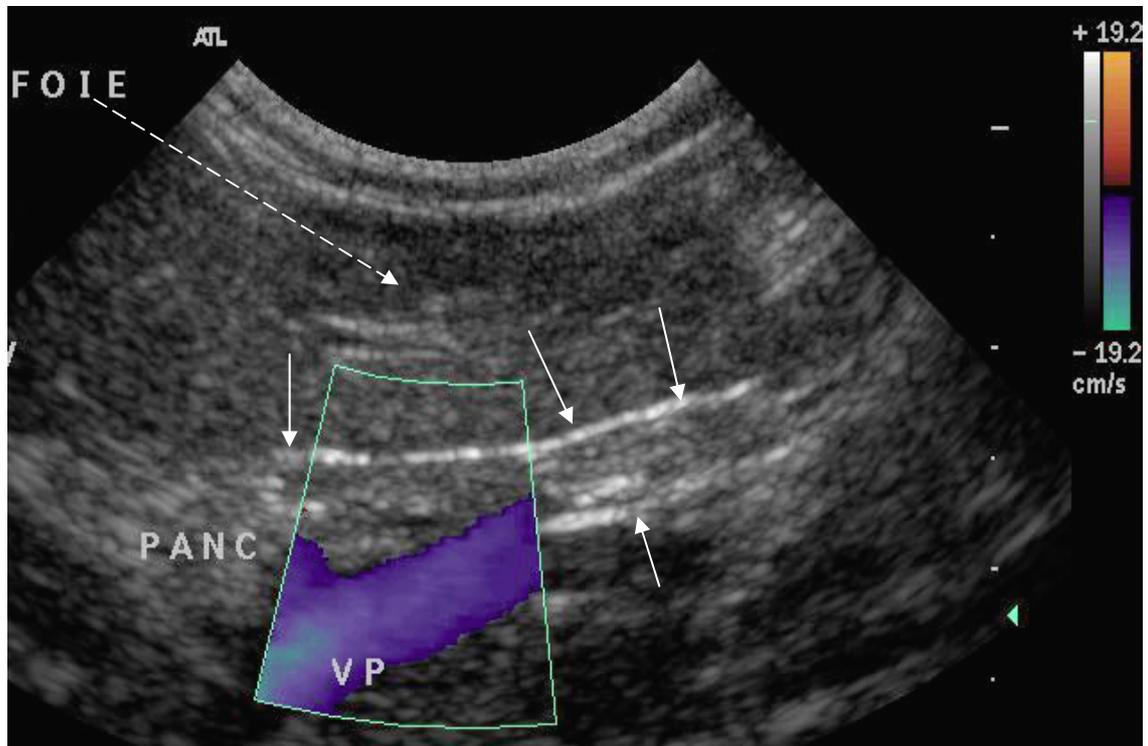


Photo n° 3 : Trajet du duodénum descendant au sein des lobes hépatiques chez le chat

(Clinique du Dr Kaiser)

L'image représente le trajet proximal du duodénum descendant. La veine porte (VP) et la veine pancréaticoduodénale (VPD) sont visibles.



Coupe longitudinale de l'abdomen orientée crânialement, abord ventral.

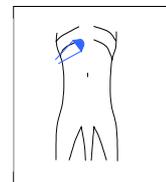
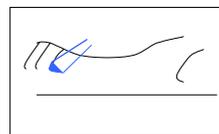
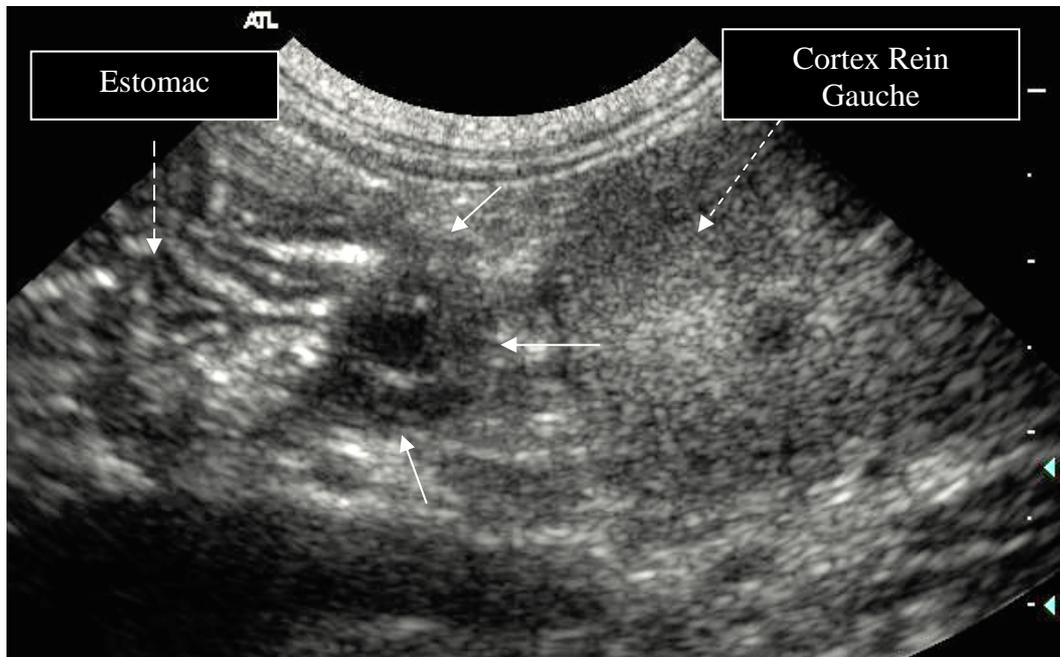


Photo n° 4 : Lobe droit du pancréas chez un chat.

(Image unité d'Imagerie ENVVA)

Cette image montre la différence d'échogénicité entre un lobe hépatique et le pancréas. Le flux de la veine porte est repéré par le doppler couleur.

PANC = Pancréas VP = Veine porte



Coupe longitudinale parasagittale gauche de l'abdomen, abord ventral.

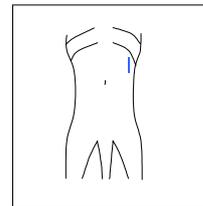
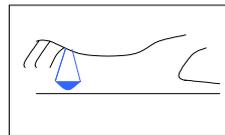
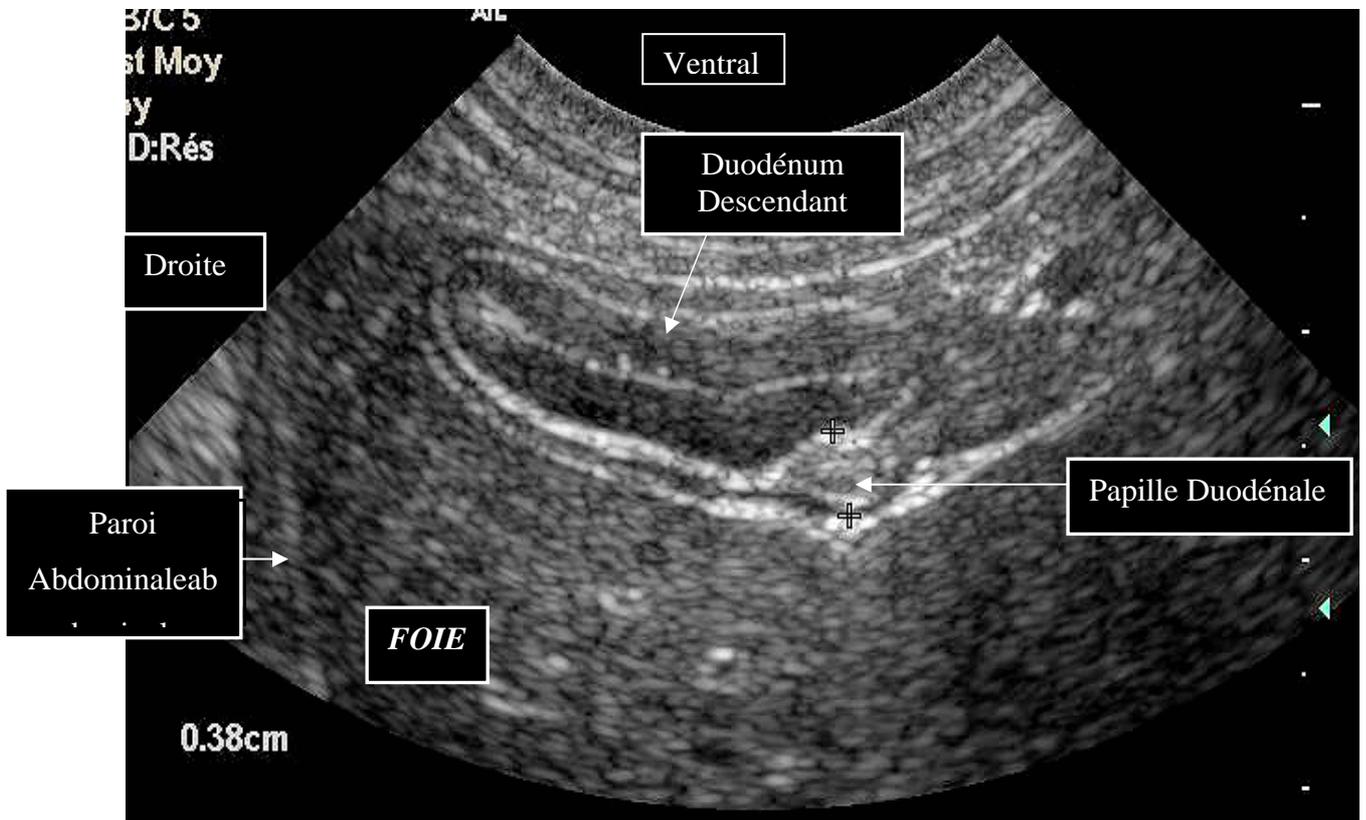


Photo n° 5 : Coupe transversale du lobe gauche du pancréas chez un chat, partie latérale.
 (Unité d'Imagerie de l'ENVA)
 Seule la partie latérale du pancréas est visible sur cette coupe (flèches pleines), en arrière de la grande courbure de l'estomac.



Coupe semi-transversale de l'abdomen, abord ventral.

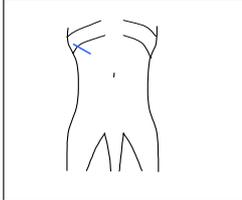
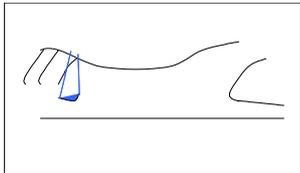


Photo n° 6 : Papille duodénale chez un chien.
(Unité d'imagerie de l'ENVA)

C. LES ARTEFACTS

1. Artefacts facilitant l'identification du pancréas

Le cas particulier de la présence de **liquide péritonéal anéchogène** permet une visualisation plus facile du pancréas; il apparaît alors plus échogène car un nombre important d'ultrasons est disponible pour la formation de l'image, grâce à la faible absorption des échos par le liquide.

Les **photos 7 et 8** illustrent la plus grande facilité à repérer les contours du pancréas en présence d'un épanchement péritonéal.

Il est toujours demandé de maintenir l'animal à jeun au moins 12 heures avant l'examen ; pourtant il peut arriver que de manière fortuite ou pour des raisons pathologiques l'eau de boisson ingérée serve de fenêtre acoustique.

La présence de sécrétions gastriques dans l'estomac, lors d'hypopéristaltisme par exemple, est aussi une situation facilitant la visualisation du pancréas.

Ces trois situations sont les seules facilitant la recherche du pancréas normal. Les artefacts défavorables à l'obtention d'une image correcte sont plus fréquents.

2. Artefacts contraires à l'identification du pancréas

Le pancréas est situé dans une région anatomique proche de structures digestives susceptibles de contenir **une grande quantité de gaz**. La présence d'artefacts de **queue de comètes** ou **d'images de réverbérations** est le principal obstacle à l'exploration de l'organe. C'est souvent l'estomac qui contient le plus d'air. Le gaz se place dans le corps et en région fundique lorsque l'animal est placé en décubitus dorsal.

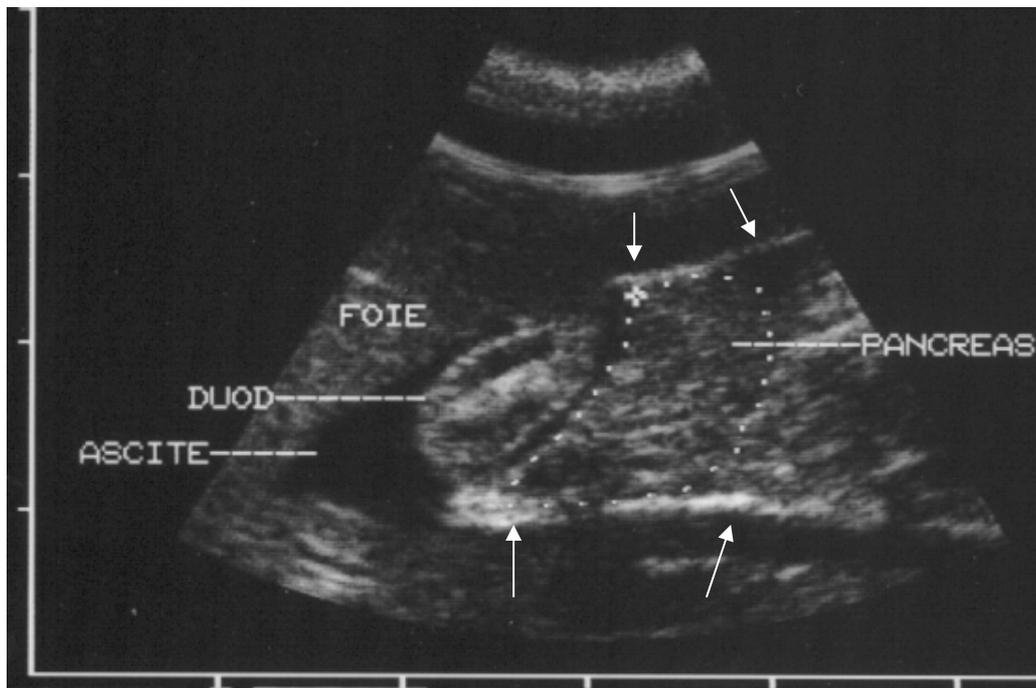
Il est alors difficile de visualiser le lobe gauche sauf dans sa partie latérale ainsi que le corps. L'ingestion d'air est d'autant plus importante chez un animal en polypnée de stress, ce qui peut nécessiter une tranquilisation sur un sujet agité.

Il est aussi possible de commencer l'échographie avec l'animal en position debout, plus physiologique et moins stressante. De plus, les liquides ont tendance à s'accumuler ventralement, dans le corps de l'estomac, facilitant la visualisation du corps et de la partie proximale du lobe gauche du pancréas.

Le duodénum descendant contient aussi souvent de l'air qui se déplace avec le péristaltisme. **Le lobe droit est donc observé en restant plusieurs dizaines de secondes sur cette région anatomique.**

On peut aussi conseiller l'**ingestion d'eau** avant l'échographie, l'estomac servant de **fenêtre acoustique** transmettant correctement les ultrasons. Dans ce cas, il est préférable d'apporter l'eau par le moyen d'une sonde gastrique pour éviter une prise simultanée d'air qui est une gêne. Il peut alors s'avérer nécessaire d'anesthésier le patient pendant la durée du sondage car ceci facilite l'examen, voire même pendant toute la durée de l'examen échographique. En pratique cette méthode est trop contraignante en première intention et sera plutôt réservée à une échographie spécifique de l'organe si la première exploration ne donne pas satisfaction.

En revanche, lors de sécrétions gastriques importantes et d'hypopéristaltisme le phénomène peut se produire et offrir les mêmes avantages.



Coupe transversale de l'abdomen, abord ventral.

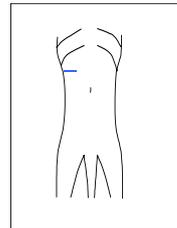
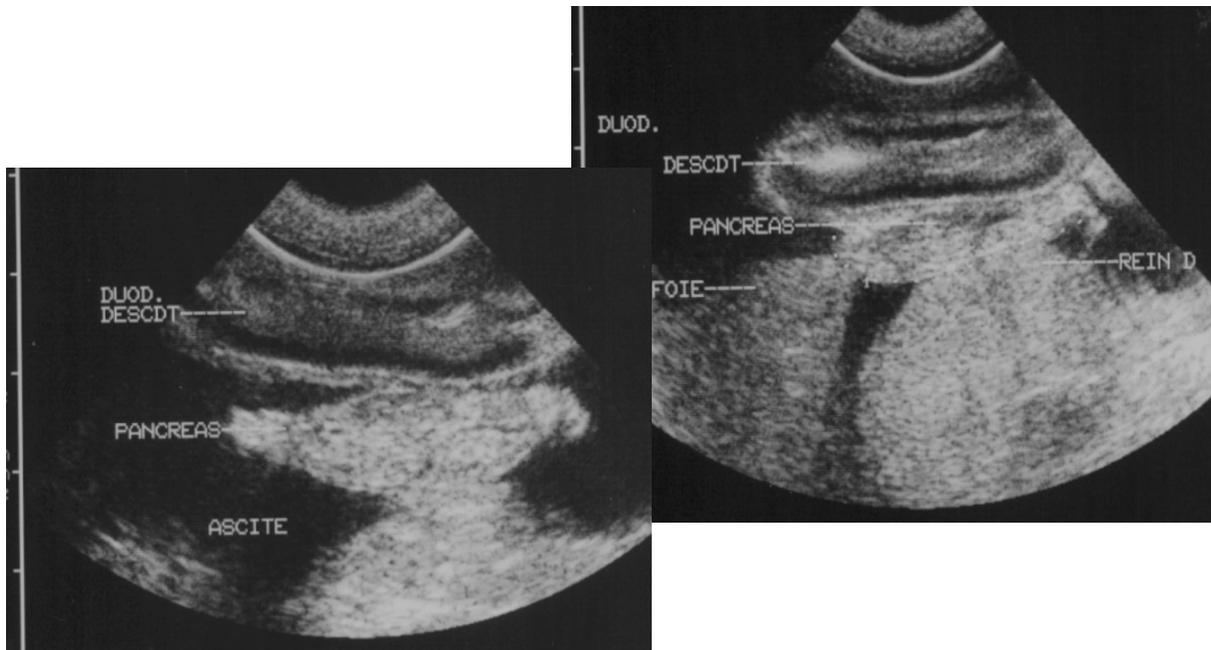


Photo n° 7 : Lobe droit du pancréas visualisé grâce à la présence d'ascite.

(Clinique du Docteur KAISER)

Les limites du mésoduodénum sont visualisables avec l'ascite qui souligne les organes (flèches pleines).



Coupe semi-transversale de l'abdomen, abord ventral, cadran supérieur droit.

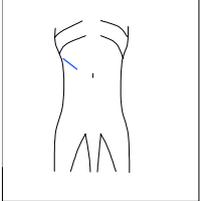
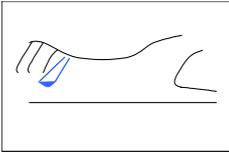


Photo n° 8 : Lobe droit du pancréas avec présence d'une ascite très importante chez un chat.
 (Clinique du Docteur KAISER)
 Le pancréas apparaît sous le duodénum comme une structure plus hyperéchogène que la normale (artéfact dû à la présence d'ascite anéchogène en quantité importante). Le cortex du rein droit est visible dorsalement, ainsi qu'un lobe hépatique.

III. ECHOGRAPHIE DES LESIONS PANCREATIQUES

Un certain nombre de lésions du pancréas est décelable échographiquement. Pourtant les images ne permettent pas toujours de choisir de manière certaine entre les différentes hypothèses diagnostiques. Cette étude se propose de faire la synthèse des connaissances actuelles sur les images spécifiques et associées des différentes lésions pancréatiques.

A. LES PANCREATITES

Les pancréatites sont des affections assez courantes et constituent **la lésion la plus fréquente du pancréas**. Elles sont probablement encore sous diagnostiquées car difficiles à vérifier en l'absence d'échographie. Les symptômes sont non spécifiques, très variables, et dans les formes peu graves un traitement symptomatique peut suffire à faire disparaître les signes cliniques.

De plus, les examens complémentaires de première intention ont une sensibilité assez faible et n'orientent pas toujours le clinicien (47).

Dans l'espèce féline cette pathologie est moins documentée.

Le diagnostic de certitude par biopsie n'est réalisé en pratique que sur des animaux dont les symptômes n'évoluent pas favorablement ou lorsque le clinicien ne peut conclure entre un processus inflammatoire ou tumoral.

1. Présentation générale

Signes cliniques et étiologie

Quelques symptômes ou associations de symptômes sont évocateurs de pancréatites (tableau ci-dessous). Cette liste n'est évidemment pas exhaustive et doit être modulée en fonction du tableau clinique global.

Signes Digestifs	Signes Extra Digestifs
Vomissements + Hyperthermie Vomissements incoercibles Méléna et/ou hématomèse non expliqués	Douleur abdominale Ictère/Subictère Apathie, état de choc chez le chat Résistance à l'insuline d'un diabétique

La **douleur abdominale** n'est **pas** le signe clinique **le plus souvent rencontré** et son absence ne doit en aucun cas exclure la présence d'une pancréatite.

Le praticien dispose aussi de marqueurs sanguins du pancréas dont l'analyse est souvent utilisée en première intention mais dont l'interprétation est parfois difficile. Les deux enzymes dosées sont l'alpha amylase et la lipase. La première est contenue dans les cellules des acini pancréatiques, et 50% de sa sécrétion vient du foie, des reins et de l'intestin. La deuxième est plus spécifique de l'organe, seules des traces sont retrouvées dans le pharynx, l'estomac et l'intestin (43). **La sensibilité de l'alpha amylase est évaluée à 75%**, et celle de **la lipase entre 85 et 95%** (43). Chez l'homme, cette dernière a une sensibilité de 98% ; un taux normal est donc très peu en faveur d'une pancréatite.

Quelques chiffres intéressants sont à retenir ; **15 à 20% des chiens atteints de pancréatite ont une lipase ou une amylase à un taux normal, 5% de ces mêmes chiens ont les deux taux normaux** (43). Il n'existe pas d'étude montrant l'évolution de ces taux en fonction de l'intensité de l'affection sur un même animal, l'échographie semble donc être le meilleur moyen pour le suivi clinique. Le dosage des enzymes n'a pas d'intérêt chez le chat et ne peut pas être utilisé même en première intention (8).

L'étiologie des pancréatites est résumée dans le **tableau 2**.

Substances Médicamenteuses	Causes Vasculaires**	Métabolique**	Infectieux		Autres causes
			Homme	Animal	
Aziathioprine*	Vasculite** (origine autoimmunitaire)	Hypercalcémie	Cholécystite	PIF	Traumatismes
Alcool*			Choc	Infection du colon transverse	Toxoplasmose
Oestrogènes*	hypovolémique			Parasitaire	Alimentaire
Glucocorticoïdes					
Tétracyclines					
Pénicillines					
Chlorthiazide*			Septicémie		Idiopathique
6-mercaptopurine					

* Effet étudié chez l'animal.

** Uniquement décrit chez l'homme.

Tableau 2 : étiologie des pancréatites chez l'homme et l'animal

L'effet des glucocorticoïdes est controversé car non prouvé ; certaines études montrent paradoxalement que leur emploi entraîne une diminution de la mortalité chez le chien (47).

Tout **phénomène infectieux** est susceptible d'être à l'origine d'une pancréatite ; chez l'homme une infection des organes directement en contact est souvent la source de

l'inflammation mais la dissémination peut se faire par voie hématogène. Le germe le plus souvent rencontré est E.Coli..

Il n'existe pas d'étude sur les germes incriminés lors de pancréatites des carnivores mais une analyse bactériologique portant sur 6 abcès, réalisée à partir de pièces d'exérèse, n'a montré que deux contaminations, l'une par Pseudomonas et Enterobacter cloacae et l'autre par Klebsielle ; cependant elles semblent, dans ce cas, secondaires à un drainage abdominal ouvert (14).

L'**alimentation** joue un rôle important, les chiennes femelles obèses étant prédisposées. La haute teneur en graisse diminuerait la résistance des acini aux enzymes pancréatiques (47).

Chez les chats les pancréatites aiguës ont une étiologie quelque peu différente par rapport aux chiens ; l'âge d'apparition est très variable (entre 3 mois et 16 ans), une maladie intercurrente est souvent présente (lymphosarcome, PIF, toxoplasmose, thrombose pulmonaire...) et les vomissements sont anecdotiques. **Une des difficultés du diagnostic réside dans la clinique, les pancréatites ne s'exprimant essentiellement que par de l'anorexie, de l'apathie ou par un état de choc** (23).

2. Aspect échographique

Aspect expérimental

Les premiers signes échographiques de pancréatites du chien ont été décrits à partir de **pancréatites expérimentales en 1985** (37). C'est vers la fin des années 80 qu'apparaissent des descriptions du pancréas anormal pour des pancréatites non induites (23).

Murtaugh et al. (37) étudient l'aspect chez six **chiens** ayant subi une ligature des canaux excréteurs, une échographie abdominale étant réalisée chaque jour pendant une semaine après la chirurgie.

Le pancréas est décrit comme **hétérogène, hypoéchogène et de taille augmentée**. Un **effet de masse** est noté.

Les lésions apparaissent 24 heures après l'induction expérimentale, elles sont d'intensité maximale à 48 heures et le pancréas semble moins inflammatoire à partir de 96 heures. Les lésions correspondent à des images **d'inflammation, d'hémorragies et de nécrose** (autopsie systématique une semaine après la chirurgie).

Cette première étude sur les images échographiques montre **des lésions facilement observables car très graves**. Elle souligne tout de même les images habituelles retrouvées lors des pancréatites non induites.

Il n'existe pas de description expérimentale chez le chat.

Les pancréatites aiguës

Chez le chien, le pancréas inflammatoire est souvent décrit comme **hypoéchogène** en comparaison de son échogénicité habituelle (22,46,40,31) (**photos n°9, 10**). Le degré de l'inflammation influe évidemment sur l'image échographique. Cette hypoéchogénicité peut concerner **l'ensemble de l'organe ou seulement une partie** selon l'importance des lésions.

Il est toujours difficile de comparer l'échogénicité des différents lobes du pancréas sur un même animal car l'échographiste est souvent amené à changer les réglages de la machine ; la **comparaison** se fera donc plutôt **avec les organes adjacents** situés à la même profondeur.

L'**aspect** est relativement **homogène** bien que **des plages hypoéchogènes** puissent traduire des **zones localisées d'inflammation ou de nécrose** (22) (**photo n°11**). Cet aspect **hétérogène** peut aussi être présent lors **d'œdème** du parenchyme secondaire à l'inflammation.

La **taille** du pancréas est **souvent augmentée**, si on la compare aux chiffres précédemment cités. **Les mesures** rencontrées dans la littérature sont effectuées **sur le lobe droit, le long du duodénum descendant** dans la majorité des cas. Les valeurs mesurées peuvent servir pour un suivi du traitement. Il n'est pas décrit d'augmentation de taille sans variation d'échogénicité.

Les limites de l'organe sont **assez rectilignes à l'état normal** ; lors de pancréatite une irrégularité des bords de l'organe peut être visualisée en plus de son aspect hypoéchogène. Ce signe est généralement présent lors d'une inflammation importante de l'organe.

Dans les deux espèces, il est parfois signalé **un effet de masse** (déplacements des vaisseaux ou conduits pancréatiques, déformation du contour de l'organe si ce dernier est visible ...) au sein d'un pancréas inflammatoire attribué à des débris nécrotiques (22,23). La grande difficulté réside alors dans le diagnostic différentiel des tumeurs qui peuvent donner une inflammation du parenchyme pancréatique environnant. Cette observation est plus fréquemment citée chez le chien.

Par ailleurs, **la graisse péripancréatique enflammée apparaît fortement à très fortement échogène.**

En conclusion, chez le chien, une pancréatite se traduit par une **plus grande facilité à distinguer l'organe** car la modification d'échogénicité, de taille et de forme le rend plus visible, au même titre que l'inflammation de la graisse qui augmente le contraste autour de l'organe.

Dans l'espèce féline, le diagnostic de pancréatite est rendu **plus difficile** par la taille réduite de l'organe et des **différences significatives** par rapport au chien semblent diminuer la sensibilité de l'échographie dans la recherche d'une pancréatite.

Saunders et al. (2002) rapportent les découvertes échographiques chez 20 chats atteints de pancréatites aiguës nécrotiques confirmées par autopsie.

La lésion la **plus souvent observée** (7 cas sur 20) est une **hypoéchogénicité diffuse** du parenchyme, **sans augmentation** de taille. Cette **variation d'échogénicité** est considérée comme **faible**, même lors d'une atteinte histologiquement sévère. **D'ailleurs dans 65 % des cas le diagnostic n'a pu être établi : le pancréas est considéré soit comme normal (7 cas), soit non visible (3 cas), soit l'hypoéchogénicité observée est considérée comme normale.**

Un cas seulement montrait une hypoéchogénicité associée à quelques plages hyperéchogènes.

Le pancréas est exceptionnellement de taille augmentée (1 cas sur 20).

Cette étude ne comporte pas un nombre suffisant de cas pour tirer des conclusions générales, mais elle montre **l'extrême difficulté du diagnostic de pancréatite chez le chat** même avec des appareils performants.

Une pancréatite peut n'apparaître que sous la forme d'un organe œdématié dont la structure lobulaire est identifiable (**photo n°12**). Le simple fait d'identifier le pancréas plus facilement que d'habitude sans modification significative d'échogénicité doit être un signe d'alerte. Sa taille peut aussi être augmentée (**photo n°13**).

Lors de pancréatites **suppurées**, sur des découvertes d'autopsies, de **petits nodules** contenant des sécrétions **nécrotiques** sont visibles et les hémorragies au sein de l'organe toujours présentes. Dans les deux cas, la composante oedémateuse est moins importante que chez le chien, ce qui pourrait expliquer la plus grande difficulté de diagnostic. La graisse environnante a souvent un aspect nécrotique (plages blanchâtres) et des calcifications peuvent être associées. Des zones de calcifications ne sont donc pas systématiquement évocatrices de tumeur (23).

En conclusion, l'échographie apporte une aide au diagnostic moins importante que chez le chien, avec **de nombreux faux négatifs** et le clinicien pourra recourir à la laparotomie exploratrice avec biopsie pancréatique pour obtenir un diagnostic de certitude.

Pancréatites chroniques

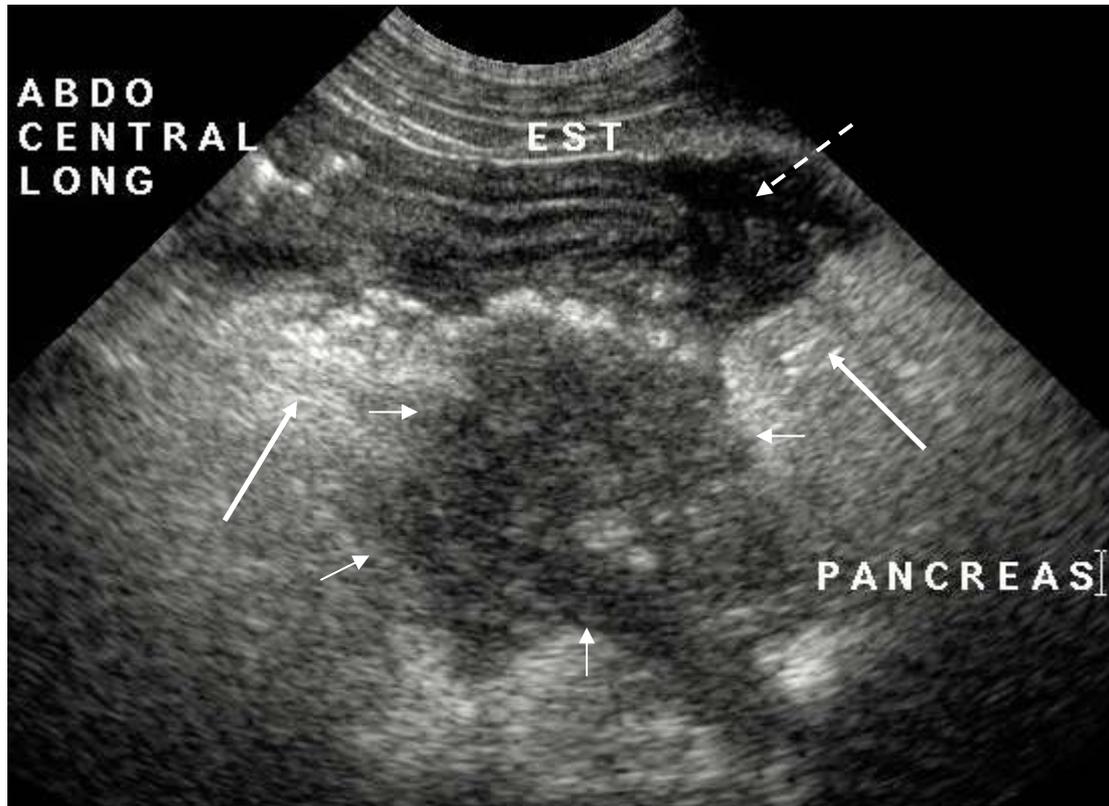
C'est uniquement **grâce à l'analyse histologique** qu'il est possible de suspecter une pancréatite **chronique**, les **images** n'étant **pas spécifiques** en comparaison d'une inflammation aiguë, les signes cliniques pouvant rester discrets, voire absents pendant une longue période.

Parfois un pancréas très volumineux, **hypoéchogène**, **sans image de péritonite**, peut être un critère pour favoriser l'hypothèse chronique : ce cas de figure est parfois rencontré chez des chiens diabétiques atteints d'une fibrose pancréatique importante. Cependant une pancréatite chronique est le plus souvent accompagnée d'une image de péritonite et les images sont rigoureusement identiques.

Chez le **chat** le pancréas est décrit comme **hypoéchogène**. Il est **homogène** ou **hétérogène** avec des **foyers hyperéchogènes** (24,43). Cette description pourrait néanmoins tout à fait convenir à une inflammation aiguë.

La **photo n° 13** montre une pancréatite chez un chat qui pourrait être difficile à affirmer sans un appareil offrant des images d'une grande qualité.

L'échographiste sera donc juste en mesure de signaler une inflammation du pancréas sans juger de la durée d'évolution du processus.



Coupe longitudinale centrale de l'abdomen, abord ventral, abdomen crânial.

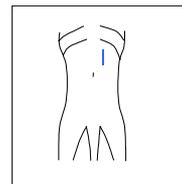
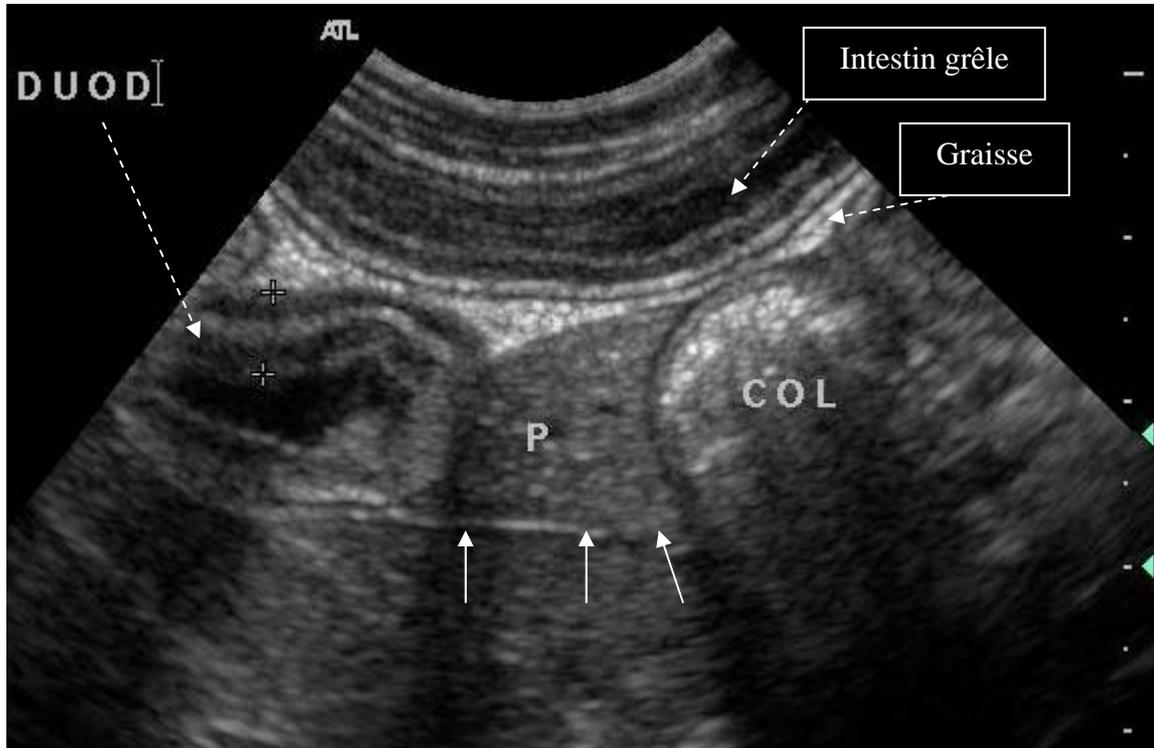


Photo n° 9 : Pancréatite très sévère du lobe gauche (Chien croisé de 9 ans).

(Unité Imagerie ENVA)

L'aspect du pancréas (délimité par les flèches courtes) est très nettement hypoéchogène et volumineux (plus de 3 cm). Le contour est irrégulier. La graisse en arrière de l'estomac (EST) (flèches longues) est hyperéchogène, traduisant une inflammation. On perd l'aspect stratifié des couches de la paroi de l'estomac, notamment le long de la grande courbure (flèche en pointillé), ce qui traduit une inflammation de contact. Il s'agissait d'une pancréatite très sévère.



Coupe transversale de l'abdomen et du duodénum descendant, abord ventral, cadran supérieur droit.

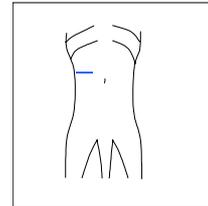


Photo n° 10 : Pancréatite modérée du lobe droit, coupe transversale chez un chien.

(Unité Imagerie de L'ENVA)

Le pancréas (P) apparaît hypoéchogène et homogène ; le contraste avec la graisse environnante est plus marqué, il est donc plus facile à repérer. La limite du mésoduodénum est visible (flèches pleines). Le duodénum (DUOD) apparaît latéralement et le colon transverse (COL) médialement. La paroi du duodénum est de 5mm., la muqueuse est légèrement plus épaisse que l'anse de l'intestin grêle visible en haut de l'image.



Coupe semi-transversale gauche de l'abdomen, abord ventral.

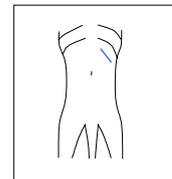
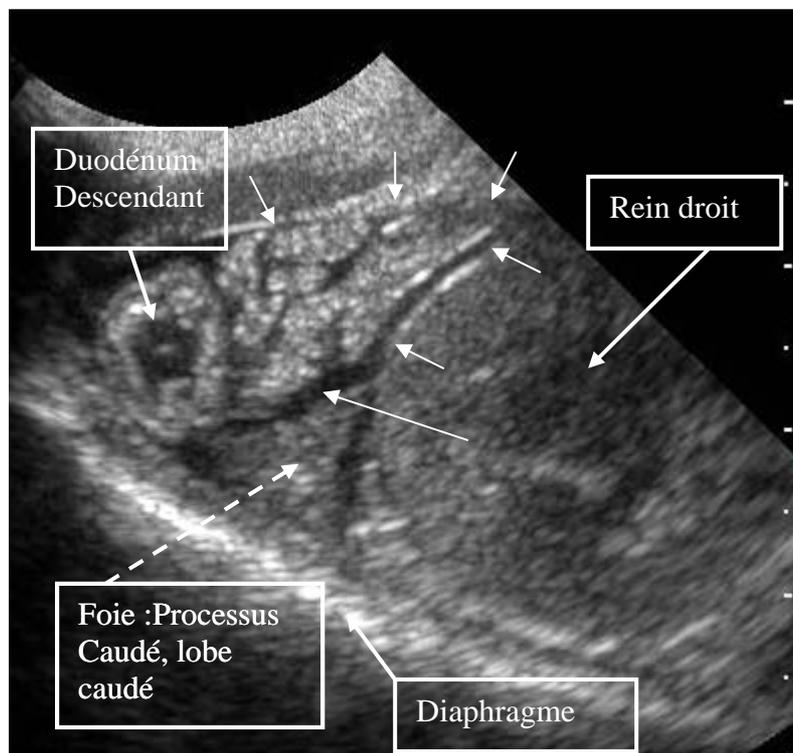


Photo n° 11 : Pancrétite du lobe gauche chez un chien.

(Unité Imagerie ENVA)

Le parenchyme du lobe droit est très hétérogène car ponctué par de petites zones hypoéchogènes. La graisse située en dessous est hyperéchogène. La muqueuse de l'estomac donne une fausse impression de présence de liquide en arrière du foie.



Coupe transversale de l'abdomen, abord ventral, cadran supérieur droit.

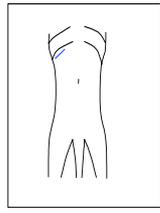
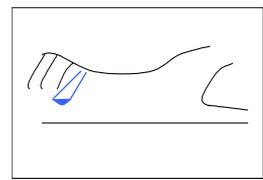
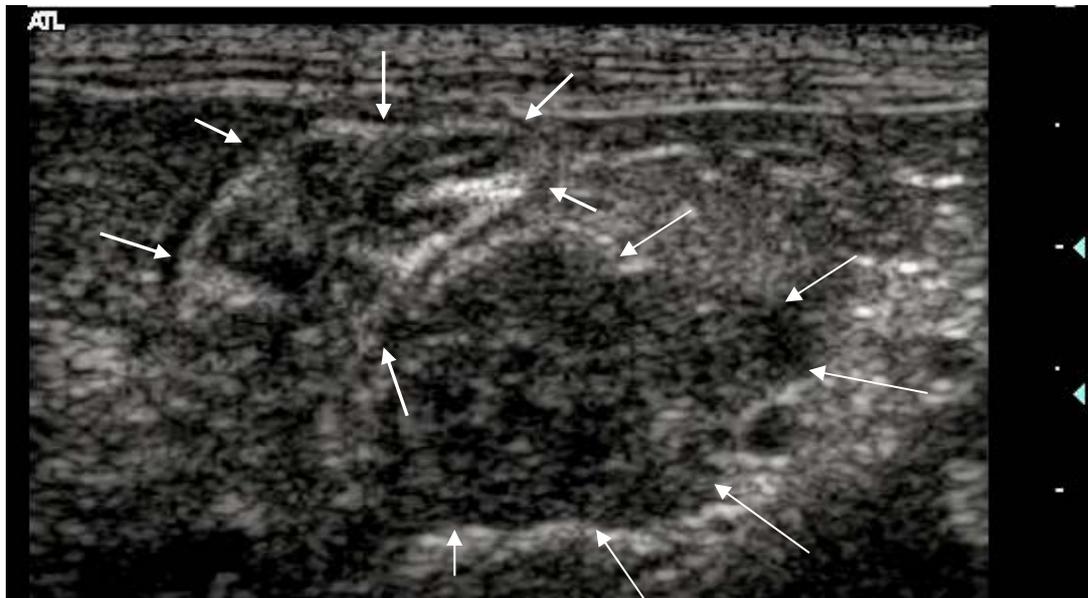


Photo n° 12 : Œdème du lobe droit du pancréas chez un chat.
 (Unité Imagerie ENVA)
 L'aspect du pancréas, dont les contours sont soulignés par les flèches courtes, est réticulé. Il peut s'agir d'un œdème ou d'une inflammation légère. La présence d'une ascite (flèche longue) en quantité modérée souligne les organes.



Coupe longitudinale parasagittale gauche de l'abdomen, abord ventral.

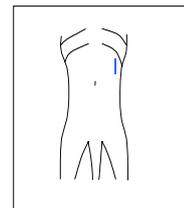


Photo n° 13 : Pancréatite du lobe gauche chez un chat.

(Unité Imagerie ENVA)

Le pancréas de taille augmentée visible en arrière de la grande courbure (flèches fines) est hypoéchogène et hétérogène. Les limites du corps de l'estomac sont indiquées par les flèches épaisses. Cette image a été obtenue avec une sonde linéaire (aspect en rectangle à l'écran). Tout le lobe droit était aussi atteint et une dilatation du conduit pancréatique était associée (non visible sur l'image).

3. Les signes associés

Un certain nombre de signes échographiques a été rapporté (**tableau 3**).

Tube Digestif		Structures extra digestives
Intestin Grêle (Duodénum descendant)	Pylore	
Hypomotilité Epaississement de la paroi Irrégularité de la muqueuse et de la sous muqueuse : (« aspect en dents de scie ») Perte de la visualisation des couches de l'intestin	Hypomotilité Epaississement de la paroi Rétention gastrique	Hyperéchogénicité de la graisse péripancréatique Ascite modérée Dilatation des voies biliaires extrahépatiques voire intrahépatiques Thrombose (veines pancréatiques et porte)

Tableau 3 : principaux signes échographiques associés à une pancréatite

La limite de l'épaisseur considérée normale pour la paroi du duodénum descendant est de 5 mm. Lors de pancréatites importantes la **muqueuse peut être plus épaisse** et les couches difficiles à distinguer. Cette remarque est valable concernant la paroi de l'estomac lors d'une atteinte du lobe gauche (**photo n°9**).

La motilité normale du duodénum descendant est d'environ 4 à 5 contractions par minutes. Il est fréquent que cette motilité soit diminuée lors de pancréatite avec une dilatation de degré très variable de la lumière duodénale. Un tel iléus secondaire à une pancréatite peut ne pas être limité au duodénum et atteindre l'estomac et d'autres parties intestinales.

La rétention gastrique est une conséquence de l'hypomotilité du duodénum et peut être rencontrée dans des affections inflammatoires du tube digestif quelque soit leur origine.

L'aspect irrégulier de la sous-muqueuse en « dents de scie » a été attribué à l'inflammation de proximité. Elle peut se retrouver aussi dans une maladie inflammatoire chronique de l'intestin (M.I.C.I.) (43).

Une **péritonite localisée** est souvent associée avec **hyperéchogénicité de la graisse péripancréatique**. Ce signe est **assez caractéristique** lorsqu'il est situé dans la région du pancréas, il peut être extrême et ainsi empêcher une visualisation correcte de l'organe (**photo n°9**). Lors du début de l'évolution d'une pancréatite traumatique l'inflammation de la graisse péripancréatique peut être le premier signe repérable.

L'épanchement péritonéal est souvent **modéré** lorsqu'il est la conséquence de l'inflammation et ne peut s'observer parfois que dorsalement à la vessie avec l'animal en décubitus dorsal.

La dilatation du canal cystique est la conséquence d'une obstruction ou d'une sub-obstruction le plus **souvent présente** lors de pancréatites **chroniques fibrosantes**, mais aussi lors d'une évolution aiguë ou de la formation d'abcès, de pseudokystes ou de tumeurs (**photos n° 14, 15**). Elle est associée à un ictère qui peut être subclinique (47, 22). Ce signe est considéré comme une indication chirurgicale de pancréatectomie partielle et de réabouchement du canal pancréatique lors d'une pancréatite (33).

La **vésicule biliaire** et le système excréteur doivent aussi être attentivement observés. **L'épaississement de la paroi** de la vésicule biliaire et/ou la **visualisation des feuillets distincts** sur tout ou partie de son pourtour est un **signe de cholécystite** ; une des causes de cette inflammation peut être une contamination ascendante associée à une pancréatite. Il n'est pas décrit de signe de cholestase intrahépatique associée à une pancréatite dans la littérature ; cependant cette situation peut être rencontrée lors de toute cholestase extrahépatique sévère. Ce signe n'est pas pathognomonique et peut être retrouvé dans d'autres cas (hépatite, péritonite...). **Dans l'espèce féline**, une cholestase peut être soupçonnée lorsque le **canal cholédoque est de taille supérieure à 5 mm**.

Des images de **thrombose** sont parfois observables dans la veine porte et/ou les veines pancréatiques. Lors de l'analyse histologique, des embolies de fibrine sont très souvent retrouvés. Il n'y a pas d'étude publiée étudiant la thrombose comme facteur de pronostic, mais cette découverte est souvent associée à une pancréatite très sévère (23).

Il est possible de visualiser directement un thrombus au niveau de la veine pancréatico-duodénale sous forme d'une structure d'échogénicité voisine de la graisse obstruant le flux vasculaire ; on n'observe pas de dilatation en amont du thrombus mais la veine peut être collabée en aval. **Un examen en mode Doppler pulsé démontre l'interruption du flux sanguin.** Le Doppler énergie qui permet d'analyser les flux de basse vitesse est d'une aide précieuse pour observer la vascularisation pancréatique de faible taille. Il est utilisé pour rechercher les thromboses des petits vaisseaux.

Photo 14

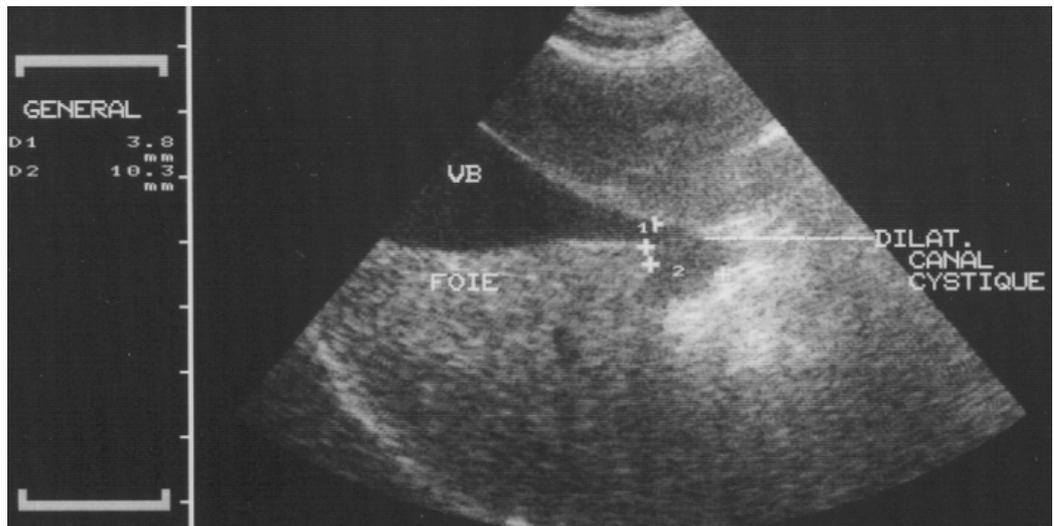
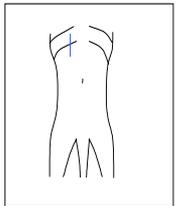
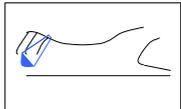
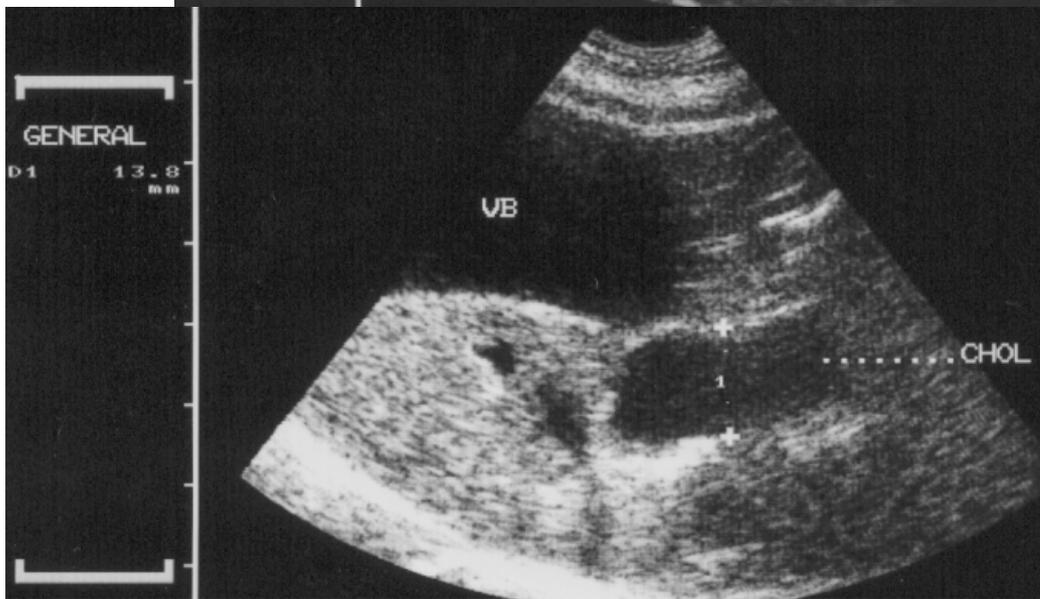


Photo 15



Coupe longitudinale parasagittale droite de l'abdomen, abord ventral.

Photo n° 14 : Dilatation du canal cystique secondaire à une pancréatite aiguë chez un chien.
Photo n° 15 : Dilatation très importante du cholédoque secondaire à l'évolution d'une pancréatite aiguë chez un chien.
(Clinique du Docteur Kaiser)
Ces deux images montrent des stades de dilatation très différents du canal cystique pour la première et du cholédoque (CHOL) pour la seconde. Le deuxième cas est une échographie de contrôle 15 jours après le traitement d'une pancréatite aiguë. Ce stade est normalement une indication de traitement chirurgical de désobstruction.

4. Evolution

L'inflammation de l'organe semble toucher au moins un lobe complet. Il n'est pas fait référence à des inflammations ne touchant qu'une portion d'un lobe du pancréas. On peut imaginer que l'inflammation concerne d'emblée une portion importante de l'organe ou que l'inflammation d'une portion réduite n'est pas symptomatique.

Dans les deux espèces, les séries statistiques publiées à propos des pancréatites concernent surtout l'épidémiologie et l'aspect clinique. Bien qu'elles présentent les aspects échographiques de ces lésions, elles n'étudient pas les facteurs de pronostic et le suivi médical par imagerie. Par expérience personnelle, l'image échographique est correctement corrélée à l'évolution clinique des animaux. Durant la première semaine, les échographies répétées ne présentent pas un intérêt majeur sauf en cas de mauvaise réponse au traitement. L'aspect hypoéchogène de l'organe et hyperéchogène des structures voisines a peu tendance à se modifier.

En revanche, en 10 à 15 jours, l'inflammation péripancréatique moins importante semble être le premier critère d'une évolution favorable. Cette diminution étant difficile à quantifier, il est impératif que le même échographiste réalise le suivi.

Toujours dans le cadre d'une évolution favorable de l'affection, le pancréas est moins hypoéchogène mais reste tout de même anormalement bien visualisable environ 1 mois après le diagnostic. Le pancréas peut devenir à nouveau tout à fait normal échographiquement ou rester hypoéchogène, sans pour autant provoquer de signes cliniques.

Si les symptômes persistent, on recherchera la présence de pseudokystes, d'abcès, des signes de cholécystites ou une dilatation du canal cholédoque. La mise en évidence de zones de nécrose chez l'animal n'est pas décrite et ne peut donc être étudié comme un facteur pronostic. Un aspect très hypoéchogène peut être une indication.

5. Discussion

Sensibilité chez les carnivores

L'échographie est aujourd'hui l'examen principal à demander lors d'une suspicion de pancréatite, le scanner nécessitant une anesthésie. Il existe cependant une différence nette entre le chien et le chat.

Sa sensibilité, chez le chien est d'environ 70 % (22). Elle dépend de la localisation de la lésion et de son intensité. L'expérience du manipulateur est considérée comme primordiale (40).

L'examen échographique révèle parfois chez le chien des lésions extrêmement graves sans que les signes cliniques ne le laissent présager. L'importance des lésions souvent observées lors des pancréatites, donc leur plus grande facilité de diagnostic, doit contribuer à augmenter la sensibilité de l'échographie chez l'animal par rapport à l'homme.

Chez le chat la sensibilité est environ de 25 % seulement (44). D'après Saunders et al. (2002), l'**étendue** et la **localisation** des lésions ne semblent **pas des facteurs influençant** le diagnostic. Le degré de sévérité des lésions pancréatiques déduit de l'analyse histologique est sans rapport avec l'intensité des modifications échographiques. Il ne semble pas y avoir de différence significative en fonction des années de pratique des échographistes ayant participé à cette étude (44).

Sensibilité chez l'homme

L'échographie est considérée en médecine humaine comme un bon moyen d'exploration des abdomens aigus, et notamment dans sa capacité à détecter les inflammations du pancréas (1, 34). C'est un examen relativement peu coûteux mais qui demande de l'expérience pour être capable de visualiser l'organe dans son ensemble.

Il est souvent nécessaire de faire avaler de l'eau ou un gel à base de cellulose pour augmenter la fenêtre échographique et disperser le gaz au sein des structures digestives (1).

De même, la position du patient est variable et l'examen peut être réalisé à différents moments de la respiration.

Dans ces conditions, la sensibilité de l'examen est de 74%, sa spécificité de 85%, ce qui est équivalent au scanner (34).

Par contre, une fois le diagnostic effectué, le scanner ou l'IRM ont une capacité sans équivalent pour détecter les zones de nécrose et les hémorragies qui conditionnent le choix du traitement. La présence de zones de nécrose est associée à une mortalité très élevée chez l'homme (14). Ces examens complémentaires ne sont pas comparables chez l'animal puisqu'une anesthésie est nécessaire. Ces examens servent aussi chez l'homme à décider de la nécessité d'une intervention chirurgicale.

En conclusion, chez l'animal, l'examen radiographique occupe une place de plus en plus minime dans le diagnostic des pancréatites grâce à la généralisation des échographes chez les praticiens vétérinaires. Une étude publiée en 1978 montrait une sensibilité de 58% pour l'examen radiographique, ce qui est largement au dessus des chiffres publiés en médecine humaine et probablement surestimé (43). Une autre étude portant sur des pancréatites toutes fatales (euthanasie ou échec du traitement), montre que cette pathologie était incluse dans les hypothèses diagnostiques à la suite de la radiographie dans 24% des cas seulement (22).

B. LES PSEUDOKYSTES, KYSTES ET ABCES PANCREATIQUES

1. Les pseudokystes

Un **pseudokyste** est une collection de **secrétions pancréatiques** et de débris cellulaires encapsulés au sein d'un sac fibreux dépourvu d'un épithélium, il est **toujours secondaire à l'évolution d'une pancréatite** (46 , 50). Cette affection est très peu décrite chez les carnivores domestiques, moins de 10 cas chez le chien et 3 cas chez le chat. Des images échographiques ont été publiées en 1985, mais la majorité des articles datent de ces

dernières années (24, 46, 50). C'est une pathologie susceptible d'être plus souvent observée avec l'utilisation plus fréquente de l'échographie.

Cette partie décrit les images échographiques rencontrées, les difficultés du diagnostic et du traitement et souligne l'intérêt du suivi par l'imagerie lors de la confirmation d'un pseudokyste pancréatique.

Les images échographiques

On note une **structure circulaire**, dont le **contour est mal défini**, et dont le **contenu hypoéchogène, voire anéchogène**, peut contenir des **éléments hyperéchogènes en suspension (photo 16)** (46, 50).

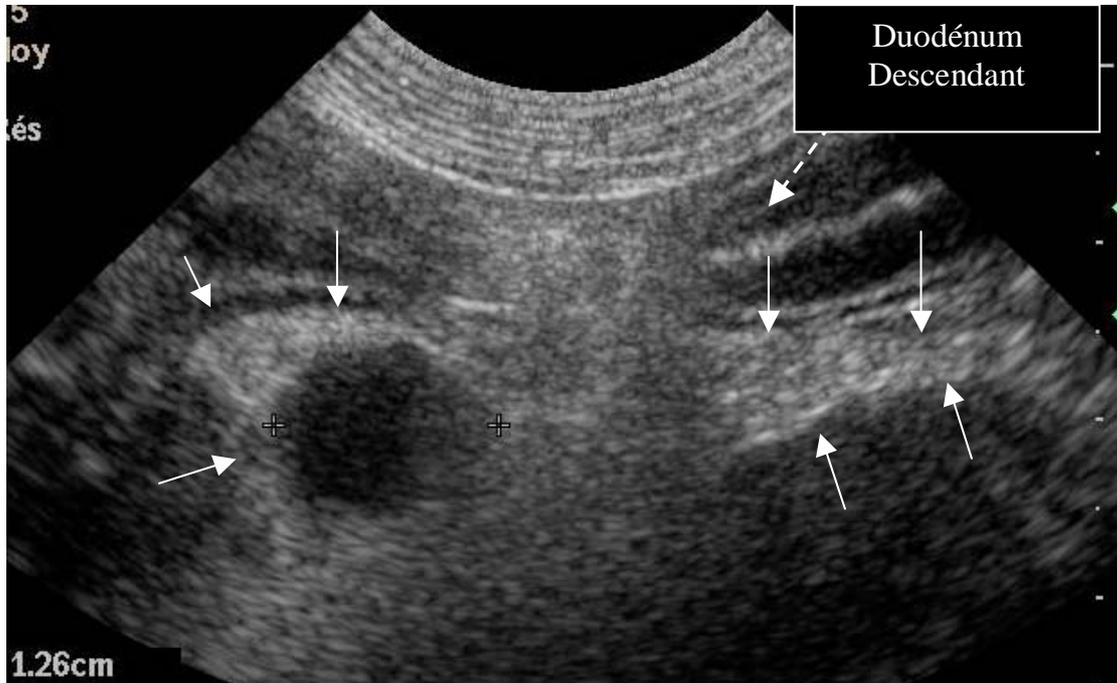
Une description échographique sur un chat fait mention de nombreux **petits nodules hypoéchogènes, bien circonscrits**, au sein desquels était observé un sédiment hyperéchogène (24). Ces éléments hyperéchogènes se déplaçaient lorsque la position de l'animal changeait.

Il n'est généralement pas observé de paroi bordant le pseudokyste, cependant un sac fibreux se forme relativement rapidement sans qu'aucune étude ne précise le délai.

La taille des lésions observées est variable mais toujours **relativement importante**. Une masse palpable est souvent décrite, et les mesures varient **entre 2 X 2 cm jusqu'à 6 X 7 cm** (46, 50). Les animaux échographiés présentaient tous des signes cliniques en rapport avec une pancréatite. Aucun article ne mentionne la découverte fortuite d'un pseudokyste lors d'un suivi par imagerie.

Le pancréas est souvent visualisé et apparaît **de taille augmentée et hypoéchogène**, confirmant la présence d'une inflammation concomitante.

Un **discret épanchement péritonéal** peut être présent, lié probablement au pancréas inflammatoire et non à la compression de structures vasculaires. En revanche aucune cholestase n'est notée dans le faible nombre de cas publiés.



Coupe parasagittale de l'abdomen et du duodénum descendant, abord ventral.

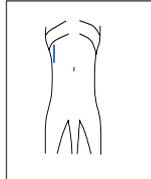
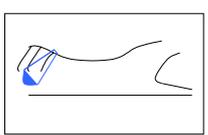


Photo n° 16 : Pseudokyste pancréatique du lobe droit chez un chien.
 (Unité d'Imagerie de l'ENVA)

Une zone circulaire hypoéchogène est visible dans la portion proximale du lobe droit du pancréas dont le contour est souligné par les flèches pleines. Le diagnostic de pseudokyste n'est possible qu'après la ponction qui indiquera un liquide paucicellulaire et stérile. Une pancréatite était présente (non visible sur l'image).

Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel doit **inclure les abcès, des zones de nécrose, ou une tumeur nécrotique**. Dès l'apparition des premiers signes de pancréatite il est important de réaliser une échographie qui pourra au moins exclure la présence de nodules évoquant un processus néoplasique dès le début de l'affection.

Pour tous les auteurs, les seules **images échographiques sont insuffisantes** pour conclure de manière certaine à un pseudokyste ; une structure nodulaire hypo ou anéchogène **peut correspondre à un abcès**, une zone de nécrose, ou se former secondairement à un processus néoplasique (24, 46, 50). De plus, lorsque la taille du pseudokyste est importante, il peut être impossible de préciser l'organe d'origine.

Le réflexe de l'échographiste doit être de **ponctionner** la structure kystique pour un examen **cytologique, bactériologique mais aussi biochimique** du liquide de ponction afin de progresser dans le diagnostic différentiel.

Une ponction du parenchyme pancréatique peut être envisagée pour pratiquer un examen cytologique qui met parfois en évidence des cellules néoplasiques et exclut alors un simple pseudokyste.

Cet acte ne comporte que peu de risque, aucun accident n'est décrit et l'animal peut être tranquilisé. Une aiguille de 22G est nécessaire ; le liquide est souvent visqueux car riche en protéines. Une aiguille de plusieurs centimètres de long, par exemple un spinocanND, est parfois utile pour atteindre le corps du pancréas.

Chez l'animal, le liquide est sérohémorragique ou translucide et peut même avoir une couleur verdâtre, attribuée à des pigments biliaires (50). Le prélèvement est alors déposé dans un tube EDTA pour l'analyse cytologique et une culture aéro/anaérobie est demandée. En effet si des germes sont identifiés la structure kystique sera en faveur d'un abcès.

Les cellules rencontrées sont des macrophages, des polynucléaires neutrophiles dégénérés et des hématies (46). Le liquide est **paucicellulaire et stérile**, ce qui différencie la

structure liquidienne d'un abcès, l'échographie n'étant pas suffisante par elle même. Le diagnostic définitif est obtenu grâce au **dosage de la lipase sur le liquide de ponction** ; sa valeur est toujours élevée, quelque soit la valeur sérique mais il n'existe pas d'étude indiquant la sensibilité de cet examen. Des valeurs supérieures de 2 à 60 fois celles observées sur le sérum sont décrites (50).

A la lumière des analyses effectuées sur le liquide de ponction le clinicien peut conclure à un pseudokyste dont le traitement est nettement moins invasif que celui des abcès ou des tumeurs.

Chez l'homme, la moindre viscosité du liquide est un élément du diagnostic différentiel avec les tumeurs mucineuses, en faveur d'un pseudokyste (39).

Traitement

Le rôle de l'échographiste est de préciser au mieux le diagnostic car le **traitement** des pseudokystes peut consister en de **simples ponctions**.

Sur les trois chats décrits, deux sont morts peu de temps après le diagnostic et le début du traitement par aspiration à cause de vomissements persistants. L'un fût euthanasié et l'autre est mort après qu'une endoscopie a révélé une gastroentérite ulcéralo-concomitante. Le troisième chat a subi une pancréatectomie partielle et une splénectomie car l'artère splénique n'avait pas pu être préservée et a survécu.

Pour les chiens, VANENKEVORT et al. (50) ont réussi à traiter trois animaux par ponction et celui ayant subi une chirurgie est mort de complications de bronchopneumonie.

Les pseudokystes ont **tendance à persister** ou à **récidiver** mais n'entraînent pas forcément de symptôme. Il peut être nécessaire de ponctionner de multiples fois. Il est aussi possible d'arrêter les aspirations lorsque les symptômes diminuent, les pseudokystes pouvant se résoudre sans autre intervention (24).

Le scanner est en médecine humaine le meilleur moyen de détecter et de localiser un pseudokyste. Chez l'homme, 20% des pseudokystes se résolvent spontanément, surtout si leur taille est inférieure à 4 cm. Les traitements peuvent varier de la ponction réalisée par échocoscopie ou par voie transcutanée jusqu'à la pancréatectomie partielle.

En médecine vétérinaire, le diagnostic est souvent obtenu après laparotomie exploratrice car le scanner est moins régulièrement utilisé.

L'attitude thérapeutique est évidemment moins codifiée chez l'animal et aucune statistique ne peut être faite sur un nombre si faible de cas. Il semble que si un doute persiste sur la nature de la structure échographiée ou si des signes de cholestases sont notés, une chirurgie est nécessaire.

En conclusion le rôle de l'échographiste s'étend parfois dans les cas de pseudokystes au traitement, la ponction étant toujours guidée par imagerie.

2. les kystes congénitaux et kystes de rétention

NYLAND et MATTOON (38) décrivent la présence de kystes congénitaux sur quelques chats et chiens et de kystes de rétention uniquement sur des chats.

A la différence des pseudokystes, les kystes sont **entourés d'un épithélium** et le liquide contenu **ne contient pas de débris cellulaires**.

Les kystes de rétention sont dus à une dilatation de conduit pancréatique d'origine inconnue et pouvant comprimer les structures voisines et notamment le canal cholédoque.

Images échographiques

Il est impossible d'affirmer la nature kystique d'après l'examen échographique mais certaines particularités peuvent orienter le diagnostic.

Il est souvent décrit une **paroi fine et hyperéchogène** entourant le kyste et qui correspond à l'épithélium.

L'absence de débris cellulaires donne une image du kyste **très anéchogène** avec un **renforcement postérieur important**.

Enfin, pour les kystes congénitaux, il semble ne pas y avoir d'évolution ni de conséquences au cours du temps et les découvertes sont souvent fortuites.

3. Les abcès

Cette affection est tout aussi **rarement décrite chez l'animal**. La pauvreté des articles en médecine vétérinaire est assez bien corrélée à la faible fréquence observée en pratique. Deux études relatent le développement de masses pancréatiques après un épisode inflammatoire aigu (41, 14). Un cas de résolution spontanée n'est pas étudié (14).

Quelques définitions sont à préciser pour ne pas confondre les différentes affections rencontrées. Les phlegmons sont des masses solides de tissu pancréatique et péripancréatique, composées par de l'œdème, des cellules inflammatoires et des tissus nécrotiques. Cette définition correspond à de la nécrose du tissu pancréatique sans collection liquidienne.

L'abcès pancréatique est une **collection d'un exsudat** septique composé de pus et de débris nécrotiques provenant du pancréas et des tissus avoisinants.

Cependant, il semble que chez **l'animal les abcès pancréatiques soient stériles**. Dans les 12 cas rapportés ; 10 examens bactériologiques sur 12 étaient négatifs et les deux seuls positifs pouvaient provenir d'une contamination secondaire suite à un drainage abdominal ouvert. **Le diagnostic histologique peut cependant suffire** avec des lésions suppuratives et des **emboles de fibrine**.

Le développement de ces abcès est intervenu entre 3 et 13 jours après le premier épisode de pancréatite. Les femelles obèses constituent la majorité des cas, et l'âge moyen est de 7,8 ans ou 6,9 ans selon les études (intervalle de 3 à 11 ans) (14, 41). Une telle affection ne peut pas être soupçonnée d'après les examens biochimiques mais par une rechute ou une persistance des symptômes de pancréatite malgré le traitement.

Sur les 12 cas recensés, le lobe gauche est concerné à 4 reprises, le lobe droit associé au corps à 4 reprises aussi, le corps seul concerne 3 cas et le pancréas entier 1 cas (14, 41).

Les images échographiques

Les descriptions échographiques concernant les abcès sont rares.

Edwards et al. (14) étudient le développement de masses sur le pancréas de 7 chiens dont six ont subi des examens complémentaires aboutissants au diagnostic d'abcès, à partir de 72 cas de pancréatites. **Deux seulement** ont eu une **échographie abdominale** qui montrait **une masse hyperéchogène contenant aussi des zones hypoéchogènes**. Le diagnostic de certitude a été obtenu grâce à des biopsies pratiquées au cours des interventions chirurgicales.

Une seconde étude en 1988 portant sur 6 cas, dont 4 ont été échographiés, ne révèle qu'une **masse hyperéchogène** dans la région du pancréas (41). De la même manière, l'analyse histologique post chirurgicale a confirmé le diagnostic.

L'aspect peut aussi être très voisin de celui d'un pseudokyste : **masse hypoéchogène à bords mal délimités (photo 17)**.

Les descriptions échographiques concernant les abcès sont donc très pauvres mais il semble que l'image ne soit pas spécifique. Les descriptions des articles peuvent aussi bien concerner un processus néoplasique et une analyse histologique est toujours nécessaire pour obtenir le diagnostic.

Discussion

L'intérêt de l'échographie est d'abord d'aboutir au diagnostic d'abcès pancréatique et ensuite d'évaluer le pronostic en fonction des signes associés.

Une structure anéchogène, sans effet de masse associé, contenant un liquide dont la ponction révèle une forte cellularité est le seul cas où l'échographe peut affirmer la présence d'un abcès. Il n'existe pas de signe échographique pathognomonique pour les abcès du pancréas. **Le contexte clinique** peut donc **aider à hiérarchiser les hypothèses diagnostiques**.

Tous les animaux avaient une pancréatite aiguë ou chronique sous jacente, symptomatique au moment de l'échographie. Il ne s'agissait jamais d'une découverte fortuite au cours d'un suivi de pancréatite par imagerie.

Quelques éléments, bien que non décrits échographiquement, peuvent aussi servir au diagnostic sur les 12 cas publiés.

Tous les abcès étaient de **volumineuses masses**, entre 32 et 240 cm³, jusqu'à 5 cm de diamètre (14, 41). Une **péritonite** au moins localisée est **toujours présente** et un **épanchement péritonéal** modéré est très souvent présent (**10 cas sur 12**). Une moitié des cas montraient une dilatation des voies biliaires.

La taille importante des lésions est souvent une gêne pour l'échographiste car les organes adjacents au pancréas sont en contact direct avec la masse et l'origine de la masse ne peut être identifiée avec précision.

Ces éléments ne sont que des indications pour émettre l'hypothèse première d'un abcès pancréatique. L'aspect souvent **hyperéchogène** de l'abcès, **indifférenciable d'une masse tissulaire** est responsable de la confusion avec une tumeur.

Evolution

Une laparotomie suit donc souvent l'examen échographique.

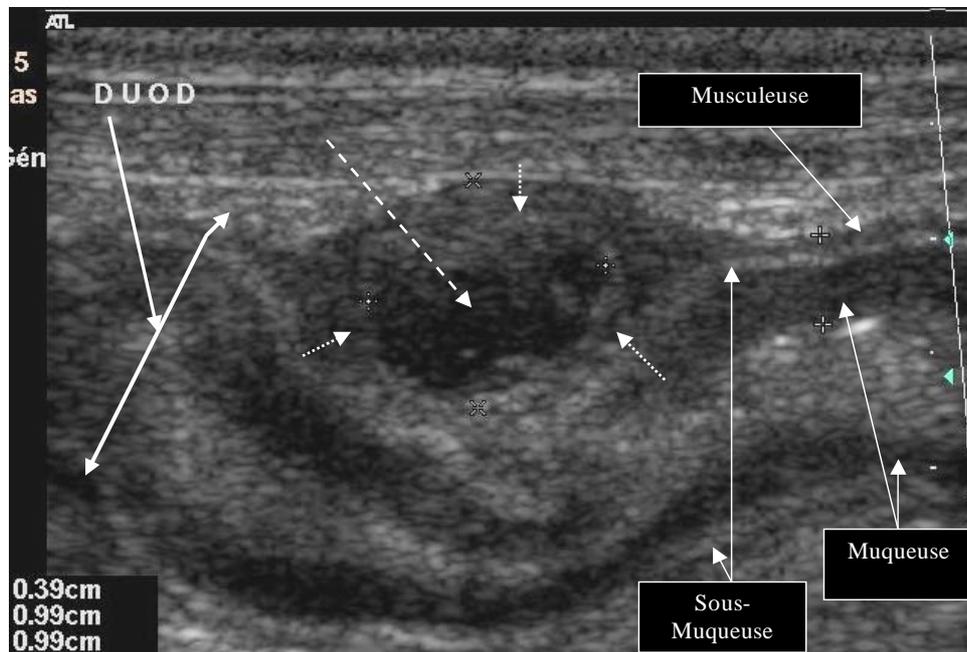
La mortalité chirurgicale sur les 12 cas recensés est **très forte**. Deux chiens seulement ont survécu, l'un sans séquelle, l'autre ayant développé un diabète 5 semaines après la chirurgie. Les dix autres sont tous morts **dans les 9 jours** qui suivaient la chirurgie à cause de complications post-opératoires ayant parfois motivé une euthanasie.

Les chirurgies sont très lourdes car de nombreuses structures ne peuvent être préservées lors du débridement chirurgical : cholécystoduodénostomie, gastrojéjunostomie, splénectomie. L'hospitalisation post-opératoire est de longue durée. Le geste chirurgical nécessairement agressif et l'apparition de zones de nécroses pancréatiques après l'intervention expliquent cette mortalité.

Le traitement uniquement médical chez l'homme est associé à une mortalité voisine de 100% dès lors que des zones de nécrose diagnostiquées par échographie, échoendoscopie, scanner ou IRM sont présentes (24). Lorsque la ponction à l'aiguille fine révèle un abcès sans autre complication, le choix est possible entre une vidange par aspiration ou un débridement chirurgical.

L'attitude thérapeutique n'est pas codifiée chez l'animal et reste à l'appréciation du clinicien. Le recours à la chirurgie semble cependant indispensable chez l'animal lorsque les lésions sont importantes. L'échographiste pourra intervenir dans le suivi chirurgical pour détecter les complications ou récidives.

La rapidité d'intervention est souvent primordiale dans les abcès pancréatiques pour espérer un taux de réussite satisfaisant et l'échographie est le meilleur moyen d'obtenir des renseignements utiles pour la suite du traitement.



Coupe longitudinale de l'abdomen, abord latéral.

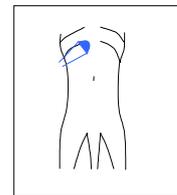


Photo n° 17 : Abscès pancréatique chez un chien.

(Unité d'imagerie de l'ENVA)

L'échographie montre une structure ronde dont l'intérieur est anéchogène (flèche longue en pointillés). On note une paroi qui semble faire le tour de la structure (flèches courtes en pointillés). Son origine est douteuse, il peut s'agir du pancréas ou d'un granulome provenant de la musculeuse du duodénum. Après ponction, le liquide était stérile mais très cellulaire. Les échographies de contrôle, après amélioration, ont montré la continuité avec le parenchyme pancréatique. La ponction seule a suffi à traiter l'affection.

DUOD = Duodénum

C. LES TUMEURS PANCREATIQUES

1. Présentation générale

Les tumeurs du pancréas sont variées et elles peuvent concerner le pancréas exocrine ou le pancréas endocrine (tableau 5). Il existe peu d'études portant sur des séries en littérature vétérinaire. Les tumeurs sont rares, certaines sont exceptionnelles, mais le pronostic est toujours réservé.

La classification des tumeurs du pancréas est donnée dans le tableau 4. Le pronostic des lésions après exérèse chirurgicale est fonction du stade de développement au moment du diagnostic.

La visualisation de métastases n'est pas une contre indication absolue à la chirurgie dans le cas particulier des insulinomes ; elles réduisent tout de même l'espérance de vie. La moyenne de survie, dans le cas d'insulinomes, est d'environ 16 mois après une exérèse chirurgicale (12). La survie post chirurgicale est plus longue pour le stade 1 et 2 par rapport au stade 3, mais il n'existe pas de différence significative entre les deux premiers stades, sous réserve d'une exérèse des nœuds lymphatiques envahis (10).

CLASSIFICATION DES TUMEURS DU PANCREAS*
<u>T-Tumeur Primitive</u>
T0- Pas de tumeur visible
T1- Tumeur présente
<u>N- Nœuds Lymphatiques régionaux (NLR)</u>
N0- Pas de NL envahi
N1- NLR envahis
N2- NL éloignés envahis
<u>M- Métastases à distance</u>
M0- Pas de métastase visible
M1- Métastases visibles

* World Health Organization TNM

Tableau 4: classification des tumeurs du pancréas (D'après 9)

Les images échographiques évoquant une tumeur du pancréas doivent toujours être reliées à la clinique car elles sont la plupart du temps non spécifiques, et **l'examen histologique est incontournable.**

Le but de l'échographie est double; la confirmation du diagnostic est souvent aidée par les examens complémentaires réalisables extemporanément, et l'évaluation de la possibilité d'un traitement chirurgical grâce au bilan d'extension indispensable avant toute chirurgie carcinologique.

Cette partie traite de l'étude des images décrites dans la littérature vétérinaire, du diagnostic différentiel en échographie et aborde les techniques d'exploration ultrasonographiques utilisées en médecine humaine lors d'une suspicion de tumeur pancréatique.

Le diagnostic différentiel des images évoquant une tumeur du pancréas se fait avec les pseudokystes, les abcès, les nodules d'hyperplasie ainsi que les pancréatites. Le moindre doute sur l'aspect tumoral d'une lésion oblige le clinicien à engager des examens complémentaires permettant de trancher car le pronostic de ces tumeurs est considéré comme catastrophique à de rares exceptions près. Il est important de noter que face à la découverte d'une tumeur pancréatique dont le bilan d'extension est négatif, seul l'examen cytologique ou histopathologique permet de fournir un pronostic. C'est pour cette raison que l'échographie est systématiquement couplée à une ponction à l'aiguille fine en médecine humaine.

Il est à noter que les insulinomes sont soit bénins, soit malins. L'histologie permet de faire la différence, bien que les atypies cellulaires observées soient peu nombreuses et rendent la classification délicate.

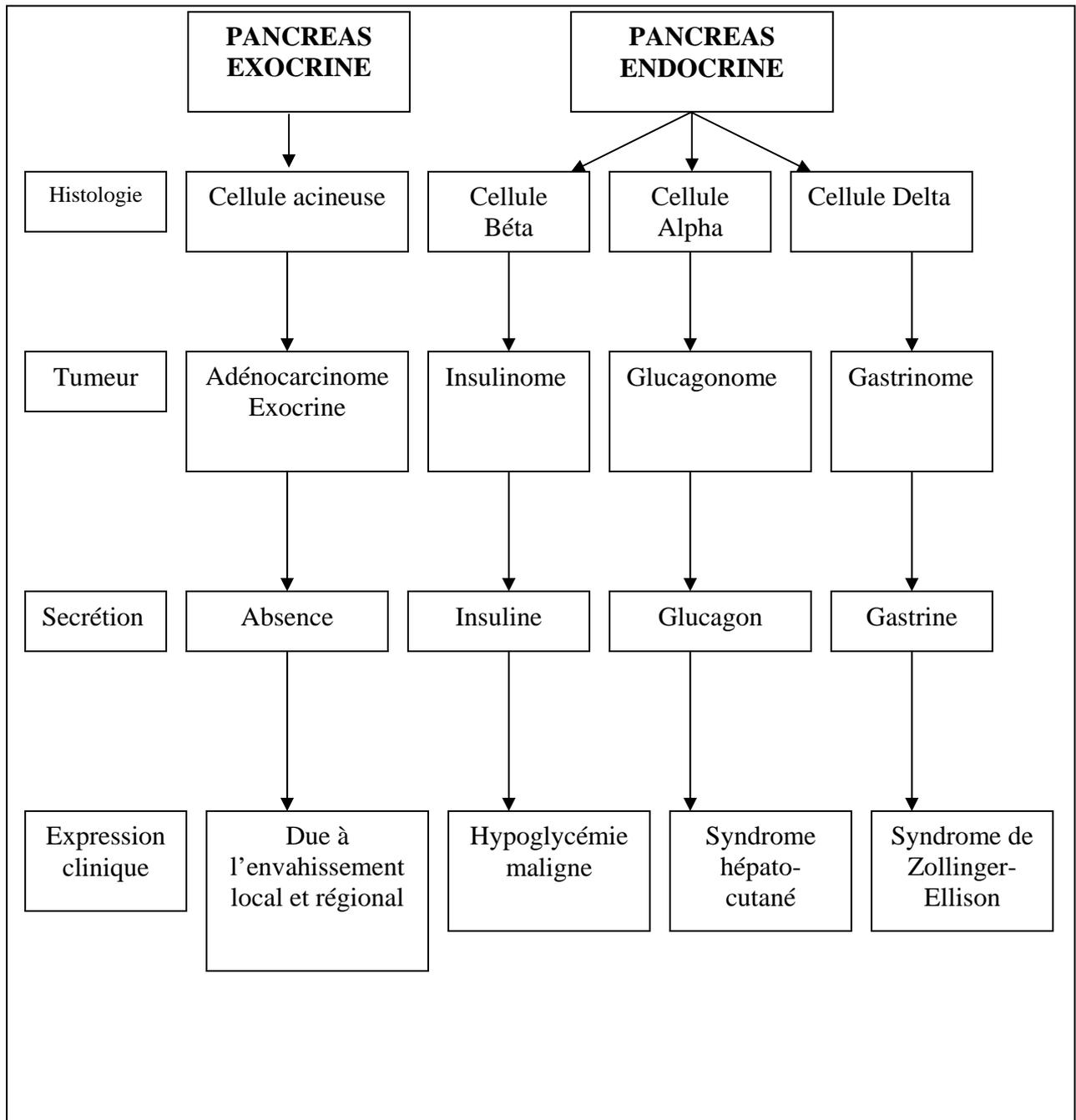


Tableau 5 : Classification des tumeurs du pancréas (D'après 32).

2. Les insulinomes

La présence d'un insulinome s'exprime souvent par des signes cliniques remarquables aisément par le propriétaire ; faiblesse, syncopes, convulsions...(32).

Une simple prise de sang permet souvent de détecter une hypoglycémie franche ou modérée. La démarche diagnostique des hypoglycémies est bien codifiée et réserve une place incontournable à l'échographie. **Le diagnostic** est établi grâce à un rapport Insuline/Glucose supérieur à 4,2 après un jeûne de douze heures, mais **peut être aussi fondé** sur une **hypoglycémie** et la visualisation d'un **nodule pancréatique** (13).

L'âge moyen de 8 ans n'est pas d'une grande utilité diagnostique puisque des animaux jeunes (4 ans) peuvent être atteints et aucune prédisposition de sexe n'est notée (10).

Les images échographiques

L'**image** échographique d'un insulinome est **nodulaire et hypoéchogène** en comparaison du parenchyme pancréatique (**photo n°18**) (8, 13, 31, 28). L'échogénicité des nodules est relativement homogène, on observe **rarement un centre plus hypoéchogène** traduisant une zone de nécrose.

La **taille** de la tumeur peut être très **variable** au moment du diagnostic. Une étude portant sur 13 cas montrait des nodules de **7 à 40 mm** (28).

Le pancréas lui même n'est **généralement** pas **hypertrophié**. Parfois, une inflammation de la zone entourant le nodule peut se traduire par **un aspect hypoéchogène du parenchyme pancréatique et hyperéchogène de la graisse environnante**.

Des **nodules multiples** sur le pancréas ont **déjà été décrits**, même si ce n'est pas le cas le plus fréquent. Une étude rétrospective concernant 73 cas d'insulinomes a montré une fréquence de 16% d'atteinte multiple de l'organe (10).

Un article fait mention d'insulinomes infiltrants ne pouvant être différenciés de pancréatites ; cette situation n'est pas décrite ailleurs et il semble plus vraisemblable qu'il s'agisse de petits nodules non isolés (40).

Diagnostic

Une grande partie du diagnostic repose donc sur l'échographie.

Les images décrites **sont assez caractéristiques** mais non spécifiques. L'**association** d'un ou plusieurs **nodules pancréatiques** avec **une hypoglycémie** est pourtant **suffisante** pour diagnostiquer un insulinome. Cette situation représente un des seuls cas où la ponction à l'aiguille fine est facultative.

L'absence de visualisation d'une masse à l'échographie ne permet pas d'exclure la présence d'une tumeur. Chez l'homme, leur petite taille oblige parfois les chirurgiens à recourir à l'échographie per opératoire afin de délimiter la lésion (28, 30). Cette technique est aussi préconisée chez les carnivores si un doute persiste sur la localisation précise.

Pour une taille inférieure à environ 10 mm, la recherche d'un insulinome peut être très délicate car l'**échogénicité** de la tumeur est souvent **voisine de celle du parenchyme** pancréatique. De plus, la localisation de la tumeur influence sûrement la sensibilité de l'échographie, même si aucune étude ne l'étudie, car le corps et la partie proximale du lobe droit du pancréas sont plus profonds et donc plus difficiles à visualiser.

La possibilité de réaliser un bilan d'extension est aussi un intérêt majeur de l'échographie, car les examens biologiques peuvent parfois suffire à établir le diagnostic.

Bilan d'extension

Les métastases **envahissent** souvent le **foie** et les **nœuds lymphatiques** de la région périportale mais aussi le **mésentère et l'omentum**. Ces organes seront donc à inspecter particulièrement lors d'un examen échographique révélant une pathologie probablement néoplasique du pancréas ; toute lésion douteuse doit être biopsiée afin de donner un pronostic précis.

Cependant, l'insulinome représente une des tumeurs dont le pronostic est le plus favorable, les **métastases** ne sont présentes que dans **15 à 45% des cas** (32). Lorsque des

métastases sont présentes, elles affectent **le foie dans 86 % des cas**, et d'autres localisations sont présentes dans 29% des cas (10).

Les images de métastases peuvent être variées, mais une **image nodulaire avec un centre hypoéchogène, image dite en « cible »**, surtout observable au niveau du foie est très évocatrice d'une extension du processus néoplasique provenant de cellules épithéliales. Dans les autres cas de figure une biopsie ou ponction est préférable avant de se prononcer.

En médecine humaine, le scanner est souvent l'examen de première intention car l'échographie simple n'est pas considérée comme suffisamment sensible. L'utilité du scanner est évidente, même en médecine vétérinaire, si l'identification du pancréas est impossible par échographie. Il faut cependant garder à l'esprit que **le scanner ne permet pas une identification systématique des nodules pancréatiques de petites tailles**. L'anesthésie nécessaire pour l'animal le met en concurrence avec la laparotomie exploratrice

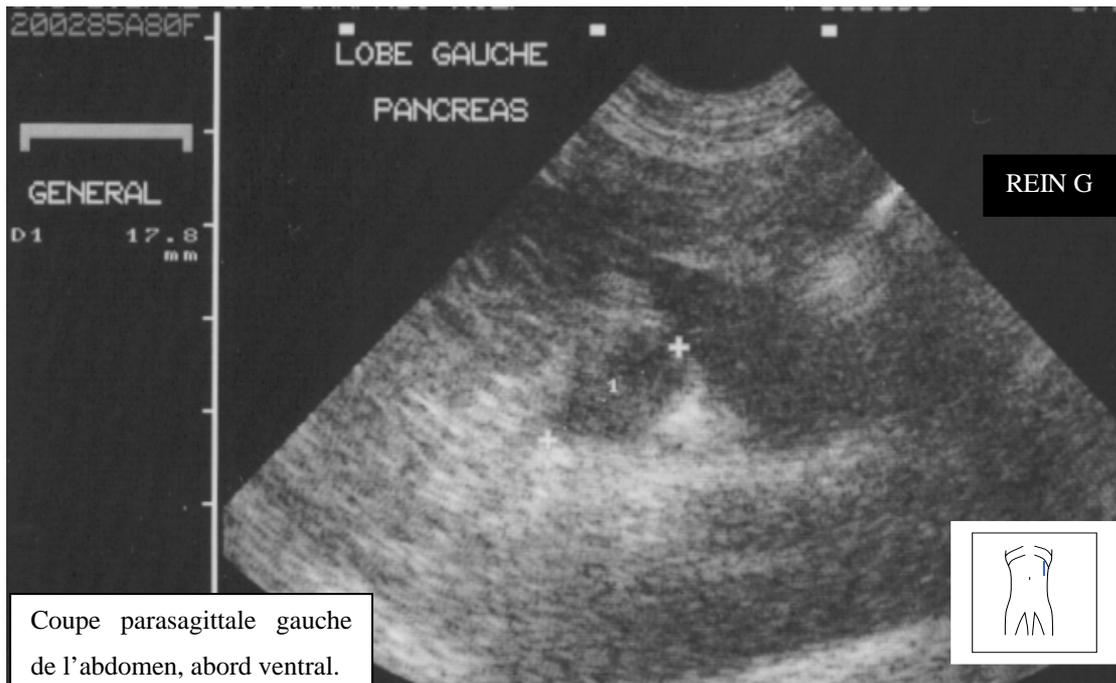


Photo n° 18 : Insulinome malin du pancréas chez un chien.

(Clinique du Dr KAISER)

Un nodule hypoéchogène et homogène, au contour assez net, est visible au niveau du lobe gauche du pancréas : image classique d'un insulinome.

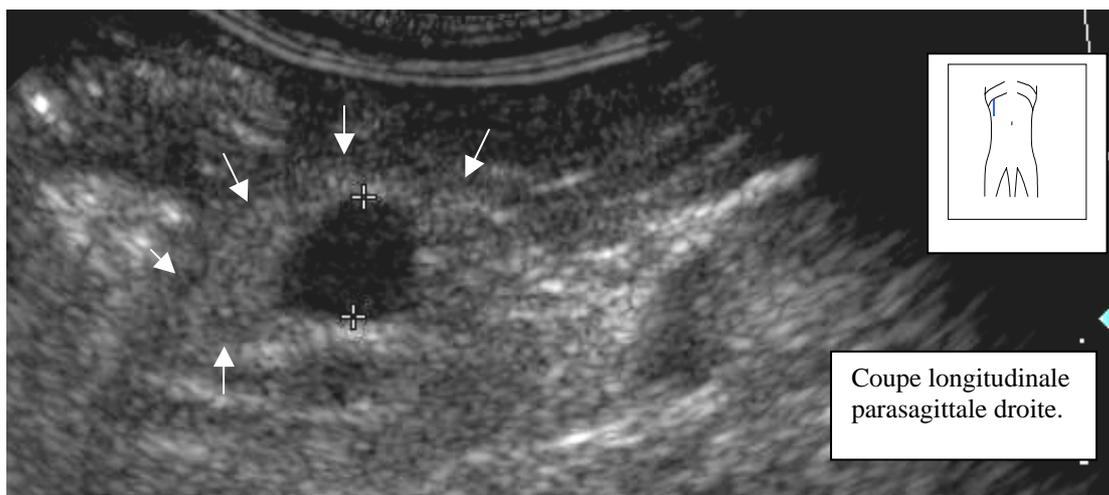


Photo n° 19: Insulinome chez un furet.

(Unité Imagerie ENVA)

On observe un nodule hypoéchogène. Les limites du pancréas sont soulignés par les flèches.

3. Les adénocarcinomes

Ces tumeurs font partie **des plus agressives**, leur pronostic est extrêmement réservé y compris lorsque le bilan d'extension ne révèle aucune métastase. Les adénocarcinomes représentent le **deuxième type de tumeur** décrite au niveau **du pancréas**, bien plus fréquents que les glucagonomes et gastrinomes (32). Il n'existe pas de grande série statistique sur ces tumeurs mais plutôt quelques cas au sein des études sur les tumeurs du pancréas (10, 40, 28).

Le nombre des séries statistiques chez l'homme est important car les tumeurs pancréatiques sont plus fréquentes ; elles représentent la quatrième cause de décès suite à un processus cancéreux (18).

Les images échographiques

Comme pour toutes les tumeurs du pancréas, les images sont souvent celles de **nodules hypoéchogènes**. Ces nodules **peuvent être multiples** (40).

Le **pancréas** peut être de **taille augmentée et avoir un contour irrégulier** (**photo n° 20**) (10). Son aspect en regard de la tumeur est généralement hypoéchogène, reflétant une inflammation. Une péritonite localisée en regard de la tumeur est fréquente.

Ces images ne sont pas spécifiques car des nodules multiples sont présents dans 27% des cas lors de gastrinomes et dans les insulinomes comme vu précédemment (32). Un effet de masse hypoéchogène aux contours mal délimités fait cependant souvent hésiter l'échographiste avec une pancréatite.

Les **épanchements** sont assez rares et souvent **associés** à une **carcinose péritonéale** (32). Ces tumeurs ont plus tendance à se **localiser près de l'abouchement des canaux pancréatiques** (49). Cette remarque est surtout valable chez le chien ; un cas d'adénocarcinome du conduit pancréatique seulement a été décrit chez un chat (20). La fréquence de la localisation au sein des lobes pancréatiques n'a pour le moment fait l'objet d'aucune étude.

Les métastases se développent localement par **extension au duodénum**, mais aussi dans les organes abdominaux (**foie, nœuds lymphatiques, mésentère**) et dans les **poumons**. Les métastases au niveau des parenchymes des organes abdominaux apparaissent comme des **images en cible** la plupart du temps, mais aussi comme des **nodules hypoéchogènes** (28).

En plus des biopsies des images suspectes, l'échographiste devra déterminer avec soin les limites des nodules observés pour renseigner au mieux le chirurgien. Si on se réfère aux données publiées en humaine, les images peuvent être variées et confondues avec la présence de kystes, avec des adénomes, et même avec une réaction inflammatoire lors d'une pancréatite chronique (26).

Les images obtenues chez l'homme

Chez l'homme, les images décrites sont très variables. Les tumeurs peuvent être d'**aspect tissulaire**, comme par exemple lors des insulinomes ou des tumeurs épithéliales. Un **aspect kystique** est aussi souvent décrit, associé avec la présence d'une masse tissulaire.

Les **kystes** peuvent contenir des **septa**, ainsi que des échos au sein du liquide. Ces deux dernières observations sont fortement évocatrices du caractère cancéreux. Lors de tumeurs tissulaires une paroi hyper ou hypoéchogène peut parfois être repérée. Il est aussi **décrit des calcifications** qui gênent l'inspection échographique de la masse (29).

Les tumeurs mucineuses ne sont pas décrites chez l'animal. Ce sont des tumeurs produisant un polypeptide, la mucine, et qui ont un très fort potentiel d'envahissement vasculaire régional car elles se situent dans le canal pancréatique. Le bilan local d'extension est alors primordial. Elles étaient encore peu connues il y a une quinzaine d'années.

Une étude sur des adénocarcinomes et tumeurs mucineuses du conduit pancréatique a montré un **aspect hypoéchogène** avec un centre contenant des **zones hyperéchogènes**. Ces tumeurs étaient de petite taille. Les échographies ont été réalisées par endoscopie et par cathétérisation du conduit pancréatique grâce à une microsonde (2).

Des critères de différenciation très précis existent en ce qui concerne les tumeurs mucineuses des canaux intrapancréatiques ; « intraductal papillary mucinous tumor » ou IPTM. L'échographie a pu différencier d'après l'aspect le caractère cancéreux dans 86% des cas sur une étude comportant 51 patients. Il en ressort que 3 paramètres évoquent fortement une tumeur maligne ; **un canal pancréatique majeur dilaté à 10mm ou plus, une taille supérieure à 40mm pour la tumeur et des septa irréguliers à l'intérieur, et enfin la présence de nodules intramuraux de plus de 10mm** (26). De tels états ne sont possibles qu'avec un recrutement de nombreux cas.

Une autre étude utilisant la méthode de cathétérisme du conduit pancréatique a pu montrer des proliférations de l'épithélium de la papille caractéristiques de carcinomes ou d'adénomes, mais pas d'hyperplasie (2).

Les techniques d'échographie en médecine vétérinaire ne permettent pas encore une résolution aussi fine des images pancréatiques. D'après la littérature d'imagerie **humaine**, les **kystes associés à des masses**, les **septas hyperéchogènes au sein d'un kyste**, les **calcifications**, les **masses situées dans la région de la papille duodénale** doivent être considérés en **faveur d'un processus malin**.

Diagnostic différentiel

Le rôle de l'échographe est d'essayer d'obtenir un diagnostic précis afin d'éviter un geste chirurgical en cas de pancréatite ou de tumeur métastatique.

Comme pour les insulinomes les images ne sont pas spécifiques ; le pancréas est souvent **plus inflammatoire** mais la **confusion** est alors possible **avec une pancréatite**. La présence d'un **nodule hypoéchogène bien délimité** et d'un **pancréas légèrement inflammatoire** est tout de même évocatrice d'un **insulinome**, surtout si le contexte clinique est en faveur.

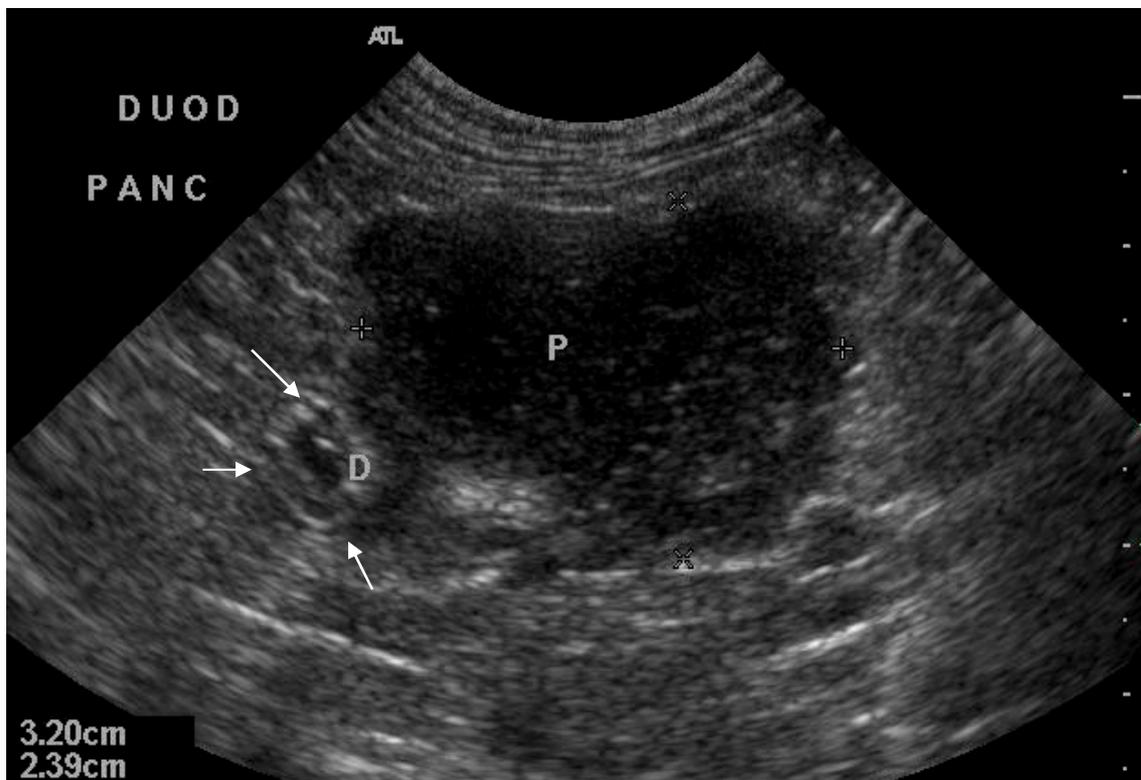
La ponction à l'aiguille fine prend ici tout son sens car les adénocarcinomes sont souvent découverts tardivement et la zone à ponctionner souvent plus étendue. Si le résultat ne montre que des cellules inflammatoires la présence d'un adénocarcinome ne peut cependant être complètement exclue. Si des images suspectes sont biopsiables ou

ponctionnables sur d'autres organes, le diagnostic peut s'effectuer par la confirmation de métastases.

Même lors d'une laparotomie exploratrice, il peut être impossible de différencier une inflammation importante du pancréas d'une tumeur volumineuse et le recours à l'histologie peut être indispensable.

Même si le pronostic est souvent catastrophique chez l'homme, des guérisons peuvent être obtenues. Il semble que le développement d'adénocarcinomes dans le conduit pancréatique donne des signes précoces qui permettent de ne pas différer le diagnostic. C'est pourquoi, dans le cadre des tumeurs épithéliales, des techniques échographiques variées existent en médecine humaine afin de préciser au mieux le bilan d'extension locale, et notamment les invasions vasculaires fréquentes.

Cette précision échographique est nécessaire pour décider de la faisabilité d'une chirurgie pancréatique ainsi que pour choisir la technique chirurgicale (laparoscopie ou laparotomie) à employer. L'échoendoscopie est la méthode la plus fiable, et n'est pas disponible chez l'animal (26, 2).



Coupe transversale de l'abdomen et du duodénum descendant, abord ventral, cadran supérieur droit.

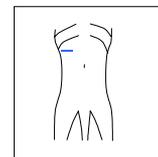


Photo n° 20: Adénocarcinome pancréatique chez un chat.

(Unité d'Imagerie de l'ENVA)

Une masse d'environ 3 cm (délimitée par les croix), très nettement hypoéchogène, au contour mal défini, est visible au contact du duodénum (souligné par les flèches). Celui ci semble de petite taille comparé à la masse. Il est impossible de conclure à une tumeur sur cette simple image puisqu'une pancréatite importante peut donner un effet de masse ; la localisation à la jonction pyloro-duodénale, sa structure plurilobulée et l'absence de péritonite périlésionnelle étaient des éléments en faveur d'un processus néoplasique (non visible sur l'image).

4. Les glucagonomes et gastrinomes

Ce type de tumeur est exceptionnel. Il n'existe pas de description échographique en médecine vétérinaire. Les glucagonomes sont généralement associés à un érythème nécrolytique migrant, et bien plus souvent associé à une hépatopathie chronique. La durée de survie est très courte après le diagnostic mais une chirurgie peut être envisagée si le bilan d'extension est négatif.

Les gastrinomes ne donnent pas de signes spécifiques. Les nodules pancréatiques sont multiples dans 27 % des cas et des métastases sont visibles au niveau du foie dans 76 % des cas (32).

La différence échographique est impossible à faire avec les adénocarcinomes, seule la biopsie permettra de trancher.

5. Discussion

L'intérêt est évidemment dans le caractère non invasif de l'échographie, notamment chez l'animal, et son coût modéré. Pourtant, en médecine humaine, de nombreuses techniques visent à augmenter la capacité de détection de ces tumeurs car la sensibilité de l'échographie peut être insuffisante (1). Il n'y a que peu de temps que de nouvelles techniques échographiques ont permis de combler en partie le retard par rapport au scanner et à l'IRM. Son avantage indéniable est de pouvoir guider un prélèvement de quelques cellules d'une lésion par aspiration à l'aiguille fine.

En médecine humaine l'échoendoscopie est la méthode de choix pour l'exploration complète du pancréas et pour les prélèvements ; elle est aussi le meilleur moyen de vérifier l'intégrité vasculaire de l'organe lors du bilan d'extension local d'une tumeur.

Sensibilité comparée

Les séries statistiques en médecine vétérinaires sont insuffisantes pour obtenir des valeurs de sensibilité et spécificité. Une étude portant sur 16 cas montre **75% de sensibilité pour la détection des tumeurs et 55% pour la détection des métastases** (28). Ces chiffres paraissent bien élevés en regard des publications humaines et sont à prendre avec précaution étant donné le faible nombre de cas étudiés.

Chez l'homme, les statistiques sont beaucoup plus fiables. Elles dépendent étroitement du type d'échographie utilisée. En effet une étude réalisée **chez l'homme**, par échographie classique, montre que le lobe gauche du pancréas peut ne pas être visualisé chez 39% des patients (1). Une autre étude portant sur de nombreux patients entre 1975 et 1998 montre **une sensibilité de 24% seulement** par échographie classique pour la détection des **insulinomes** (9). Par conséquent, l'échographie abdominale simple n'est pas à considérer comme un examen de certitude pour l'exploration de cet organe. A priori, l'expérience du manipulateur et le temps consacré à l'examen du pancréas jouent un rôle déterminant sur la fiabilité de l'échographie.

En ce qui concerne **l'échographie endoscopique**, une étude vétérinaire a montré que la structure lobulaire du pancréas est visualisable (36). Cependant, il n'existe pas de diagnostic de tumeur réalisé par cette méthode.

Une étude **sur 11 patients en humaine** montre une **sensibilité de détection de 90%**, sur des tumeurs de petites taille moyenne (1,8 +/- 1,1cm), alors que les résultats obtenus avec d'autres moyens (échographie classique, scanner, IRM, angiographie...) sont moins bons : 38 % de localisation précise, toutes techniques confondues (42).

Toujours en médecine humaine, des pourcentages de sensibilité sont décrits sur la **capacité de l'échographie à déterminer la nature tumorale** de la lésion par ponction à l'aiguille fine. Une première étude portant sur 96 patients montre une différence significative en fonction de la nature de la tumeur ; 59,5% de détection parmi les tumeurs tissulaires, 50% parmi les tumeurs kystiques, 60% pour les tumeurs d'origine canalaire. De plus la capacité à

déterminer précisément le type de tumeur est obtenue dans **47%, 100%, 85%** des cas respectivement pour les tumeurs **intra-canalaires, kystiques et tissulaires** (7). Une autre étude portant sur 11 patient atteints de tumeurs tissulaires montre une sensibilité de 50% environ par échographie classique (52).

Il apparaît que la **qualité de la ponction** à l'aiguille fine est **supérieure** lorsqu'elle est réalisée par **échoendoscopie** comparée à l'échographie simple, et que le diagnostic précis est plus facile à obtenir lorsque la tumeur est en partie kystique ; l'analyse du liquide de ponction étant un facteur déterminant car la cytologie permet souvent de trancher entre les adénomes et les adénocarcinomes notamment au niveau du conduit pancréatique.

Enfin, toujours chez l'homme, il semble que la **palpation per-opératoire** mette en évidence environ 75% des **insulinomes**. Lorsque cette méthode est **associée avec une échographie** au cours de l'exploration chirurgicale, **91% des tumeurs sont mises en évidence** (9). Ceci indique que les insulinomes peuvent être très difficiles à localiser en raison de leur taille parfois très réduite et de la présence d'adénome ayant un aspect similaire.

Par extension, on peut donc proposer que lors de la détection d'un **hyperinsulinisme** chez un animal, en cas de bilan d'extension négatif, la **laparotomie exploratrice avec échographie** peropératoire est une **méthode de choix**.

Lors de **suspicion** d'une **tumeur non insulino-sécrétante**, l'**échoendoscopie** serait à préférer si cette technique se développe car le bilan d'extension loco-régional est possible avant la chirurgie et les ponctions à l'aiguille fine sont de meilleures qualité. Le caractère plus envahissant de ce type de tumeur et l'aptitude à métastaser obligent à un bilan d'extension poussé. De plus, contrairement aux insulinomes, **leur localisation per-opératoire est facile**, mais **la limite du tissu tumoral est plus compliquée à apprécier** lors de la chirurgie. L'envahissement vasculaire est aussi une composante importante pour le chirurgien. L'échoendoscopie offre localement une meilleure visualisation de l'extension du processus tumoral.

La moins grande fréquence des tumeurs du pancréas chez l'animal limitera peut être la vitesse des progrès réalisables en médecine vétérinaire.

Il semble, sans qu'aucune étude ne le prouve, que la taille des insulinomes décrits chez l'homme soit en moyenne plus faible que chez l'animal. En effet, il n'est pas fait mention de telles difficultés pour localiser ce type de tumeurs en médecine vétérinaire. Cette impression pourrait venir du fait que certains animaux n'expriment pas nécessairement de symptôme, une hypoglycémie étant correctement supportée. C'est plutôt la baisse brutale de la glycémie qui est responsable des signes observés. La rapidité du diagnostic explique difficilement la différence de taille ; Lors de l'étude sur 73 insulinomes **le temps moyen de diagnostic s'établissait à 3,2 mois +/- 3,9 après les premiers signes**, ce qui semble assez rapide même si l'écart est important (entre 1 et 24 mois) (10). Cependant, la qualité croissante des échographes permettra une détection plus précoce de ces tumeurs.

Il se peut aussi que des **nodules d'hyperplasie** du pancréas décrits dans la littérature soient observés au cours d'échographies. Pour l'instant aucun article ne mentionne ce cas de figure qui **représente une difficulté diagnostique en médecine humaine**.

Evolution possible de l'échographie

La laparoscopie est une technique chirurgicale répandue chez l'homme pour traiter les insulinomes par énucléation (11). Un bilan pré-opératoire correct permet d'éviter une laparotomie. Cette technique n'est pas encore employée dans cette indication chez l'animal mais représentera sûrement une part croissante à moyen terme avec un nécessaire examen abdominal complet pré-opératoire.

En médecine vétérinaire, aucun article ne fait mention des tumeurs mucineuses, excepté chez un chat ; ce sont des **adénocarcinomes du conduit pancréatique** ayant un fort potentiel envahissant aussi bien localement qu'à distance. Celles ci étaient considérée comme rares en médecine humaine il y a encore peu de temps. **La difficulté de localisation rend l'échoendoscopie quasiment indispensable** ; ce type de tumeur est peut être sous estimée en médecine vétérinaire.

Des **produits de contrastes échographiques** sont utilisés de manière encore assez limitée lors de tumeurs pancréatiques. Ils permettent d'améliorer la visualisation des tumeurs et de mieux discerner la vascularisation. L'intérêt principal réside dans l'**amélioration du bilan d'extension vasculaire** locorégional en permettant de visualiser par Echo Doppler les flux vasculaires de faible vitesse (35, 25, abstracts). Cette amélioration ne sera disponible que probablement à long terme.

CONCLUSION

En conclusion, **le tableau n°6** résume la démarche diagnostique face à une suspicion d'affection pancréatique

Ce travail souligne l'aspect incontournable de l'échographie pour l'exploration du pancréas chez les carnivores domestiques. Le débutant pourra trouver les bases de l'exploration du pancréas après s'être familiarisé avec les images d'autres organes, plus facilement identifiables. Les échographistes plus expérimentés pourront affiner le diagnostic différentiel des images pathologiques de cet organe, même si le recours à d'autres examens complémentaires est souvent indispensable. La littérature vétérinaire n'explore que très superficiellement les facteurs pronostics des différentes affections pancréatiques ; pourtant une étude précise permettrait de mieux définir l'attitude thérapeutique. L'échographie aura alors un rôle déterminant pour le diagnostic, le pronostic, le choix du traitement et son suivi.

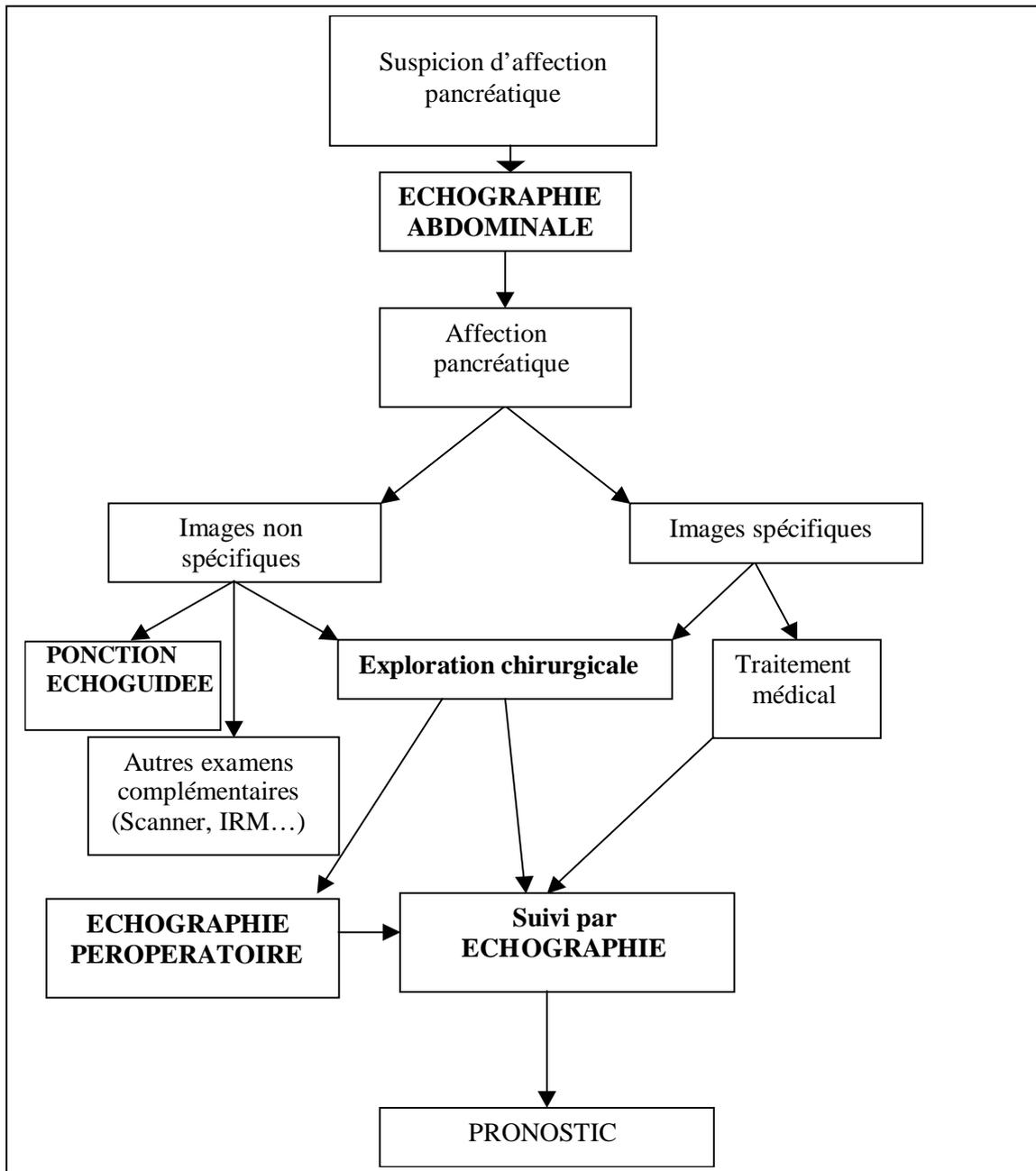


Tableau n°6 : démarche diagnostique face à une suspicion d'affection pancréatique

BIBLIOGRAPHIE

- 1. ABU-YOUSEF M.M., EL-ZEIN Y. : Improved US visualization of the pancreatic tail with simethicone, water, and patient rotation. *Radiology*, 2000, **217**, 780-785.
- 2. ARIYAMA J., SUYAMA M., SATOH K., AKABAYASHI K. : Endoscopic ultrasound and intraductal ultrasound in the diagnosis of small pancreatic tumors. *Abdom. Imaging*, 1998, **23**, 380-386.
- 3. BARONE R. : Anatomie comparée des mammifères domestiques, 2^e ed.. Paris: Vigot, 1984, Tome 5. Angiologie.780p.
- 4. BARTHEZ P. : Intérêts et limites de l'imagerie médicale dans l'exploration des affections du foie et du pancréas. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 1994, N° Spécial Chirurgie Digestive, 747-753.
- 5. BOUVY B. : Chirurgie du pancréas. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 1994, **29**, 771-780.
- 6. BRABB T., MAGGIO-PRICE L., DALE D., DEEB B., LIGGITT D. : Pancreatic adenocarcinoma in two Grey Collie with cyclic hematopoiesis. *Lab. Anim. Sci.*, 1995, **45**, 357-362.
- 7. BRANDWEIN SL., FARRELL J.J., CENTENO B.A., BRUGGE W.R. : Detection and tumor staging of malignancy in cystic, intraductal, and solid tumors of the pancreas by EUS. *Gastrointest. Endosc.*, 2001, **53**, 722-727.
- 8. BRAUN J.P., GARNIER F., MEDAILLE C. : Méthodes biochimiques d'exploration du pancréas exocrine. Encyclopédie Vétérinaire, 1992, Biologie clinique, 1100-1103.
- 9. BOUKHMAN M.P., KARAM J.M., SHAVER J., SIPERSTEIN A.E., DeLORIMIER A.A., CLARK O.H. : Localization of insulinomas. *Arch. Surg.*, 1999, **134**, 818-822.
- 10. CAYWOOD D., KLAUSNER J., O'LEARY T.P., WITHROW S., RICHARDSON R., HARVEY H., NORRIS A., HENDERSON R., JOHNSTON S. : Pancreatic insulin-secreting neoplasms : Clinical, diagnostic, and prognostic features in 73 Dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1988, **24**, 577-584.
- 11. CHAPUIS Y., BIGOURDAN J.M., MASSAULT P.P., PITRE J., PALAZZO L. : Videolaparoscopic excision of insulinoma : a study of 5 cases. *Chirurgie*, 1998, **123**, 461-467.
- 12. COX D. : Pancreatic insulin-secreting neoplasm (Insulinoma) in a West Highland White Terrier. *Can. Vet. J.*, 1999, **40**, 343-345.

- 13. DUNN J.K., HEALTH M., HERRTAGE M., JACKSON K., WALKER M. : Diagnosis of insulinoma in dog: a study of 11 cases. *J. Small Anim. Pract.*, 1992, **33**, 514-520.
- 14. EDWARDS D., BAUER M., WALKER M., PARDO A., Mc CRACKEN M., WALKER T. : Pancreatic masses in seven dogs following acute pancreatitis. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1990, **26**, 189-198.
- 15. ELOUBEIDI M.A., HAWES R.H. : Mucinous tumors of the exocrine pancreas. *Cancer Control*, 2000, **7**, 445-51.
- 16. ETUE S.M., PENNING D.G., LABATO M.A., PEARSON S., TIDWELL A. : Ultrasonography of the normal feline pancreas and associated anatomic landmarks: a prospective study of 20 cats. *Vet. Radiol.*, 2001, **42**, 330-336.
- 17. EVANS H.E., CHRISTENSEN G.C. : Miller's anatomy of the dog. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1979, 1181 p.
- 18. FRITSCHER-RAVENS A., SCHIRROW L., ATAY Z., PETRASCH S., BRAND B., BOHNACKER S., SOEHENDRA N. : Endosonographically controlled fine needle aspiration cytology: indications and results in routine diagnosis. *Gastroenterology.*, 1999, **37**, 343-351.
- 19. HABER K., FREIMANIS A.K., ASHER W.M. : Demonstration and dimensional analysis of the normal pancreas with gray-scale echography. *Am. J. Roentgenol.*, 1976, **126**, 624-628.
- 20. HAINES V.L., BROWN P.R., HRUBAN R.H., HUSO D.L. : Adenocarcinoma of the hepatopancreatic ampulla in a domestic cat. *Vet. Pathol.*, 1996, **33**, 439-441.
- 21. HARARI J., LINCOLN J. : Surgery of the exocrine pancreas. In SLATTER D. ed. Textbook of small animal surgery, 2nd ed.. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1979, 678-691.
- 22. HESS R., SAUNDERS H., VAN WINCKLE T., SHOFRER F., WASHABAU R. : Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic abnormalities in dogs with fatal acute pancreatitis: 70 cases (1986-1995). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1998, **213**, 665-670.
- 23. HILL R., VAN WINCKLE T. : Acute necrotizing pancreatitis and acute suppurative pancreatitis in the cat. A retrospective study of 40 cases (1976-1989). *J. Vet. Intern. Med.*, 1993, **7**, 25-33.
- 24. HINES B., SALISBURY S., JAKOVLJEVIC S., DENICOLA D. : Pancreatic pseudocyst associated with chronic-active necrotizing pancreatitis in a cat. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1996, **32**, 147-152.

- 25. IMAI H., HORIGUCHI Y., KUBO H., SUZUKI T., SAKAMOTO K., UEMATSU M., TAKEUCHI F., NAKAMURA H., HAYASHI T., TOKUDA A., ASANO M., MURAI J., OSAKABE K., KUSHI Y., NISHIKAWA T., SUGITA Y., SOESHIMA S. : Color Doppler signal enhancement with SH/TH-508 in pancreatic tumors. *Nippon Rinsho*, 1998, **56**, 1018-1023.
- 26. KUBO H., CHIJIWA Y., AKAHOSHI K., HAMADA S., HARADA N., SUMII T., TAKASHIMA M., NAWATA H. : Intraductal papillary-mucinous tumors of the pancreas: differential diagnosis between benign and malignant tumors by endoscopic ultrasonography. *Am. J. Gastroenterol.*, 2001, **96**, 1429-1434.
- 27. LAMB C.R. : Recent developments in diagnostic imaging of the gastrointestinal tract of the dogs and cats. *Vet. Clinics of North Am. (Small An. Pract.)*, 1999, **29**, 307-342.
- 28. LAMB C.R., SIMPSON K.W., BOSWOOD A., MATTHEWMAN L.A. : Ultrasonography of pancreatic neoplasia in the dog: a retrospective review of 16 cases. *Vet. Rec.*, 1995, **137**, 63-68.
- 29. LEE D., YI B.H., LIM J.W., KO Y.T. : Sonographic findings of solid and papillary epithelial neoplasm of the pancreas. *J. Ultrasound Med.*, 2001, **20**, 1229-1232.
- 30. LO C.Y., LO C.M., FAN S.T. : Role of laparoscopic ultrasonography in intraoperative localization of pancreatic insulinoma. *Surg. Endosc.*, 2000, **14**, 1131-1135.
- 31. MAÏ W. : Echographie du pancréas. *Point Vét.*, 2000, **31**, 75-81.
- 32. MAGNOL J.P., MARCHAL Th., DELISLE F., DEVAUCHELLE P., FOURNEL C. : *Cancérologie clinique du chien*. Saint-pierre-la-Palud :Th. Marchal, 1998, 426p.
- 33. MABRUT J.Y., LIFANTE J.C., CHERKI S., SIN S., BERGER N., PEIX J.L. : Is preoperative localization of insulinomas necessary ? *Ann. Chir.*, 2001, **126**, 850-856.
- 34. MANFREDI R., BRIZI M.G., MASSELLI G., GUI B., VECCHIOLI A., MARANO P. : Imaging of chronic pancreatitis. *Rays*, 2001, **26**, 143-149.
- 35. MIYATA T., TOMIYAMA T., TANO S., UENO N. : Differential diagnosis of pancreatic tumor by contrast enhanced color Doppler ultrasonography. *Nippon Rinsho*, 1998, **56**, 1024-1029.
- 36. MORITA Y., TAKIGUCHI M., YASUDA J., EOM K.D., HASHIMOTO A. : Endoscopic ultrasonography of the pancreas in the dog. *Vet. Radiol.*, 1998, **39**, 552-556.
- 37. MURTAUGH R.J., HERRING D.S., JACOBS R.M. et al. : Pancreatic ultrasonography in dogs with experimentally induced acute pancreatitis. *Vet. Radiol.*, 1985, **26**, 27-32.
- 38. NYLAND T.G., MATOON J.S. : *Small Animal Diagnostic Ultrasound*. 2nd ed.. Philadelphia: WB Saunders Company. 449p.

- 39. PAYE F., SAUVANET A., PONSOT P., BELGHITI J. : Intraductal papillary mucinous tumors of the pancreas: diagnosis, treatment and prognosis. *Ann. Chir.*, 1999, **53**, 598-604.
- 40. PENNINGCK D. : Imagerie du pancréas. *Rec. Méd. Vét.*, 1996, **172**, 85-88.
- 41. SALISBURY S., LANTZ G., NELSON R., KAZACOS E. : Pancreatic abscess in dogs: six cases (1978-1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1988, **193**, 1104-1108.
- 42. PITRE J., SOUBRANE O., PALAZZO L., CHAPUIS Y. : Endoscopic ultrasonography for the preoperative localization of insulinomas. *Pancreas*, 1996, **13**, 55-60.
- 43. SAUNDERS H.M. : Ultrasonography of the Pancreas. *Probl. Vet. Med.*, 1991, **3**, 583-602.
- 44. SAUNDERS H.M., VAN WINKLE T.J., DROBATZ K., KIMMEL S.E., WASHABAU R.J. : Ultrasonographic findings in cats with clinical, gross pathologic, and histologic evidence of acute pancreatic necrosis: 20 cases (1994-2001). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2002, **221**, 1724-1730.
- 45. RUEL Y., BEGON D. : Imagerie du système réticulo-histiocytaire abdominal. *Rec. Méd. Vét.*, 1996, **172**, 89-99.
- 46. SMITH S.A., BILLER D.S. : Resolution of a pancreatic pseudocyst in a dog following percutaneous ultrasonography-guided drainage. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1998, **34**, 515-522.
- 47. STEWART F. : Pancreatitis in dogs and cats: cause, pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Small Animal Gastroenterology*, 1994, **16**, 1425-1429.
- 48. TAOULI B., VILGRAIN V., O'TOOLE D., VULLIERME P., TERRIS B., MENU Y. : Intraductal papillary mucinous tumors of the pancreas: features with multimodality imaging. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 2002, **26**, 223-231.
- 49. TORRES S., CAYWOOD D., O'BRIEN T., O'LEARY T., McKEEVER P. : Resolution of superficial necrolytic dermatitis following excision of a glucagon-secreting pancreatic neoplasm in a dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1997, **33**, 313-319.
- 50. VANENKEVORT B., O'BREIN R., YOUNG K. : Pancreatic pseudocysts in 4 dogs and 2 cats: ultrasonographic and clinicopathologic findings. *J. Vet. Intern. Med.*, 1999, **13**, 309-313.
- 51. WAKABAYASHI T., KAWAURA Y., MORIMOTO H., WATANABE K., TOYA D., ASADA Y., SATOMURA Y., WATANABE H., OKAI T., SAWABU N. : Clinical management of intraductal papillary mucinous tumors of the pancreas based on imaging findings. *Pancreas*, 2001, **22**, 370-377.
- 52. WEGENER M., PFAFFENBACH B., ADAMEK R.J., BILDGEBUNG J. : Endosonographically guided transduodenal and transgastral fine-needle aspiration puncture of focal pancreatic lesions. *Bildgebung*, 1995, **62**, 110-115.

ECHOGRAPHIE DU PANCREAS CHEZ LE CHIEN ET LE CHAT :

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

NOM ET Prénom : DOMANGE Benjamin

RESUME : L'évolution constante des appareils d'échographie ouvre de nouvelles perspectives notamment pour l'observation d'organes difficilement identifiables. Le pancréas est tout particulièrement concerné : organe de petite taille, de faible épaisseur, entouré de structures dont l'échogénicité est presque identique à son parenchyme, demeure difficile à échographier. Cette thèse rassemble les différentes connaissances bibliographiques sur les images normales et pathologiques du pancréas chez le chien et le chat et étudie la sensibilité d'un tel examen. Après avoir rappelé l'anatomie de l'organe et de ses annexes, les techniques d'acquisition des images, les images normales sont décrites et illustrées. Dans une deuxième partie les images décrites lors d'inflammations, de kystes et d'abcès, ainsi que lors de la présence de processus néoplasiques, sont étudiées et également illustrées. Il ressort de cette présentation quelques différences significatives entre le chien et le chat aussi bien dans l'analyse des images pathologiques que dans la sensibilité de l'échographie.

Mots-Clés : Echographie, imagerie médicale, pancréas, abdomen, carnivores, chien, chat

JURYS :

Président	Pr
Directeur	Pr BEGON D.
Assesseur	Dr ROBERT C.

Adresse de l'auteur :

M. DOMANGE Benjamin
80 Av. Pierre Brossolette
94170 LE PERREUX SUR MARNE

**BIBLIOGRAPHIC STUDY OF THE ULTRASONOGRAPHIC IMAGES
OF THE
PANCREAS IN DOGS AND CATS**

NAME: DOMANGE

Surname: Benjamin

SUMMARY: Continuous development of ultrasonographic technology leads to new opportunities to improve visualisation and description of small organs. The pancreas is among those: thin and small, surrounded by almost isoechogenic structures, it remains difficult to identify. This report wants to be a literature review of the ultrasonographic appearance of the pancreas in dogs and cats and of the sensitivity of ultrasonography for the diagnosis of pancreatic lesions. We first present the anatomy of the organ and we then describe and illustrate the ultrasonographic technique and the normal ultrasonographic aspect of the pancreas. Our study underlines significant differences between pathologic images and sensitivity of pancreas ultrasonography in dogs and cats.

KEY WORDS: Ultrasonography, medical imaging, pancreas, abdomen, small animals, dog, cat

JURY:

President: Pr

Director: Pr BEGON D.

Assessor: Dr ROBERT C.

Author's Address :

Mr DOMANGE Benjamin

80, Av. Pierre Brossolette

94170 LE PERREUX SUR MARNE