



Schweizerische Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin
Società Svizzera di Ultrasonologia in Medicina
Société Suisse d'Ultrasons en Médecine

Section médecine interne générale

FORMATION EN ECHOGRAPHIE ABDOMINALE

CATALOGUE DES OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

COURS DE BASE

COURS INTERMEDIAIRE

COURS FINAL

Introduction

L'assurance de qualité dans l'ultrasonographie est dépendante d'une façon décisive de la compétence de l'examineur. C'est pourquoi il est incontournable que chacun voulant utiliser cette méthode élégante reçoive une formation solide.

Le présent catalogue des objectifs de connaissance englobe en mots-clefs le contenu de la formation de l'échographie abdominale chez l'adulte qui doit être acquise dans les cours de la SSUM et aussi par l'auto-apprentissage avec de nombreux exercices pratiques. Parallèlement il résume les contenus importants comme un script condensé.

Le catalogue sert entre autres, comme inventaire et aide aux préparations à l'évaluation finale. A cet égard il ne remplace pas le livre scientifique et ne contient pas d'images. En revanche il intègre beaucoup de conseils et d'astuces, émanant des longues expériences des directeurs et tuteurs de cours qu'on ne trouve pas dans les livres.

Vous trouvez les conditions précises pour l'obtention de l'attestation de formation complémentaire sous : www.sgum.ch

ou par

SGUM Geschäftsstelle
Bahnhofstrasse 5
Postfach
5001 Aarau

+41 62 836 20 33

sgum@sgum.ch

Préface pour les directeurs de cours et tuteurs

Ce catalogue liste en plus des termes techniques et échographiques autant que possible de constats pathologiques dans l'abdomen.

Il n'est certainement pas possible de traiter en détail toutes les pathologies dans les cours en temps limités et encore moins de les montrer chez les patients.

A l'opposé du cours de base, les cours intermédiaires et finaux ne verront pas le contenu divisé. La partie la plus importante est sûrement le temps consacré aux exercices des patients.

Comme les cours intermédiaires et finaux peuvent être suivis à des endroits différents, le contenu devrait être divisé d'une manière consensuelle : par exemple le cours intermédiaire traitera la première partie du catalogue (gros vaisseaux / foie / vésicule biliaire / pancréas / rate / reins) et le cours final la deuxième partie (vessie / prostate / utérus / ovaires / compartiments abdominaux / système lymphatique / tube digestif / thyroïde).

Nous prions tous les directeurs et tuteurs d'établir leurs cours selon ces directives et garantir une unité de doctrine, de les adapter et compléter par leurs expériences et nouvelles acquisitions scientifiques. Par ce moyen nous pouvons améliorer progressivement le catalogue.

Nous vous remercions pour votre collaboration.

Faites-nous part de votre opinion et souhaits de modifications par le lien :
sgum@sgum.ch

Inhaltsverzeichnis

A. Bases techniques / Documentation	6
B Anatomie /pathologie échographique	12
C Organes.....	14
1. Gros vaisseaux.....	14
2. Foie	15
3. Plèvre / poumon.....	17
4. Vésicule / voies biliaires	18
5. Pancréas	20
6. Rate.....	22
7. Reins / Surrénales (SR).....	23
8. Vessie / uretères	27
9. Prostate / vésicules séminales	29
10. Testicules.....	30
11. Utérus / ovaires.....	32
12. Compartiments abdominaux.....	33
13. Système lymphatique	36
14. Tube digestif	38
15. Thyroïde.....	43
16. FAST et eFAST	49
D. Annexe	49
E. Documentation (formulaire des constats)	52

Catalogue des objectifs d'apprentissage pour tous les cours

Généralités

Les examens ne devraient être pratiqués que sur la base d'une indication claire. L'anamnèse, la clinique, les examens précédents et les valeurs de laboratoire devraient être connus. L'examineur doit savoir ce qu'il cherche pour le trouver ou pour l'exclure.

Les participants doivent être conscient que ces cours ne forment qu'une base. L'échographie n'est apprise que par l'exercice régulier et contrôlé.

Les lignes directives pour chaque chapitre, chaque organe sont présentées par les exigences séparées du cours de base d'un côté et des cours intermédiaires et finaux de l'autre côté.

A. Bases techniques / Documentation

Remarque

La partie technique n'est présentée que courtement ; les termes importants sont listés. Dans les ouvrages (cf. annexes) on trouve en général au début un chapitre dédié aux termes illustrés par des dessins et schémas.

COURS DE BASE

Classement des ultrasons

Présence dans la nature : Chauve-souris, chiens, dauphins.

Technique : Application thérapeutique et diagnostique, écholot (localisation de bateaux, pêche), nettoyage.

Oscillations, ondes : ondes mécaniques, infra-sons, sons, ultrasons, hypersons, onde acoustique, onde de pression, onde longitudinale.

Dimension centrale d'une onde : longueur de l'onde, fréquence, vitesse de propagation.

Comparaison : air, eau, acier.

Production d'ultrasons et réception

Exploitation des caractéristiques de cristaux (p.ex. quartz, céramiques PTZ).

Production : effet piézo-électrique inversé

Réception : effet piézo-électrique (les variations de pressions arrivantes provoquent un changement de la densité de la substance par des séparations de potentiels. Ces potentiels générés sont mesurés.

Transformation d'énergie mécanique en électrique par le transducteur sonore).

Diffusion des ultrasons dans le tissu

- Réflexion : Produit aux interfaces avec une impédance acoustique différente (résistance qui s'oppose aux ultrasons). L'impédance acoustique correspond au produit de la vitesse du son dans le milieu respectif multiplié par la densité ρ relative. Représentations de contours (surfaces des organes, changement de type de tissu).
- Réfraction : Changement de la direction des ondes sur des interfaces (cf. diffusion).
- Diffusion : Déviation spatiale par des obstacles. Quand la longueur de l'onde est plus grande que les particules touchées par elle, l'intensité du champ sonore diminue, d'une manière proportionnelle à la puissance 4. C'est pourquoi une fréquence haute diffuse bien plus fortement et à moins de profondeur. L'échographie diagnostique : longueur de l'onde env. 1 mm, diamètre moyen des cellules tissulaires par laquelle l'onde sonore traverse env. 50 μm .
- Réverbération : Partie qui retourne une deuxième fois à la sonde
- Atténuation : Diminution de l'amplitude/intensité/énergie de l'onde sonore pendant la diffusion dans le tissu par absorption ; transformation principalement en chaleur. Nécessité de correction de l'atténuation par un réglage électronique à la profondeur (réglage du TGC).
- Vitesse du son : Elle diffère pour chaque tissu, mais d'une manière minime dans le corps. C'est ainsi que la vitesse moyenne des ondes sonores est évaluée à 1540 m/s.

Présentation des signaux

A – (amplitude) mode : L'intensité du signal des échos d'un élément est représentée par une amplitude sur l'axe du temps. Calcul de la profondeur avec une vitesse des sons supposée. Application devenue rare p.ex.. en ophtalmologie (mesure de l'épaisseur de la cornée), ORL (diagnostic non-invasif des sinus), échoencéphalographie.

B – (brightness) mode : Un point lumineux correspond à chaque signal de l'A-mode, dont l'intensité (ou échelle de gris) et en fonction de l'amplitude. Au compound-scan chaque ligne est enregistrée lors du balayage et intégrée formant l'image. Lors de l'actuel usage de la **real-time B-mode sonographie**, les lignes des différents scans sont assemblées pour l'image de la coupe.

M –(motion) mode : les signaux reçus d'un faisceau du B-mode sont représentés sur un axe de temps. Grande importance pour l'échocardiographie et partiellement les plèvres/poumons.

Échographie B-mode

Procédé technique d'impulsion des sons : Durée d'émission courte, durée de réception longue, Proportion 1/1000, calcul de la profondeur avec la différence du temps entre l'émission et la réception de l'impulsion. Aujourd'hui, pour chaque image de coupe, jusqu'à 512 éléments rangés côte à côte sont utilisés, qui selon le fonctionnement par des différents tirs dans l'espace et le temps produisent beaucoup de secteurs d'image. Ce procédé rapide et répétitif produit les images en continue (fréquence d'images = frame rates) en temps réel (real-time).

Types de sondes (=scanner, applicateur, transducer)

Sonde linéaire ou parallèle (= linear-array), utilisée p.ex.. tube digestif, paroi abdominale, partie molles, thyroïde etc.

Sonde convexe (=curved ou convex-array), standard pour l'abdomen.

Sonde sectorielle (= phased-array), utilisation pour l'échocardiographie.

Fréquences des ultrasons

La fréquence généralement utilisée dans l'échographie en médecine est de 1 – 50 MHz (abdomen : 2 – 10 MHz, parties molles superficielles et articulations : 7 – 15 MHz).

La profondeur de pénétration diminue avec l'augmentation de la fréquence. La résolution augmente avec la fréquence. La fréquence utilisée est un compromis entre la profondeur et la résolution.

En sonographie la résolution axiale diffère de la latérale : axial env. 1 mm (correspond à 3,5 MHz au max. 1 à 2 fois la longueur de l'onde) et la résolution latérale env. 2 mm (correspond à 3,5 MHz à 3 – 4 fois la longueur d'onde).

Réglages importants de l'appareil

1. **Sonde** : Choix de la sonde correcte (convexe, linéaire, sectorielle)
2. **Preset** : Choix du pré-réglage (abdomen, thyroïde, tissu mou)
3. **Monitor** : Contraste, luminosité
4. **Gain général** : brillance de l'échelle gris/l'image B-mode
5. **Amplification par profondeur** (gain par tranche, time or depth gain compensation, TGC ou DGC) Arrangement de curseurs correspondant à une tranche de profondeur pour y mettre plus ou moins de brillance
6. **Pénétration** (profondeur, depth) : Profondeur de l'image, de l'examen
7. **Position du focus** (zone de netteté optimale, zone proximale, zone focale, zone distale, une ou plusieurs flèches au bord de l'image par lequel la zone avec la résolution optimale est réglée)
8. **Fréquence** : Fréquence d'émission en MHz, haute pour des structures proches (sonde small part 7 – 15(18) MHz), basse pour les structures profondes (sonde abdominale 2-6 MHz)
9. **Réglage dynamique** (dynamic range, DYN) indiqué en dB, échelle de gris fine ou grossière

Artéfacts piège ou aide !

- **Anisotropie = Relativité de la force des échos** : Puissance des échos dépendante de l'angle d'attaque
- **Bruit de la zone proche** : Interférence des ondes proches de la sonde, éliminée par un coussin d'interposition
- **Cônes d'ombres postérieurs** : Réflexion totale sur le calcaire, air, etc.
- **Renforcement postérieur** (surcompensation de l'absorption derrière le liquide) p.e. kystes
- **Ombre de bord** (ombre des bords de kystes, phénomène d'égouttement)
- **Réverbération acoustique** : (échos répétitifs, parfois multiples), artéfact de résonance comme forme particulière (queue de comète, artéfact ring-down)
- **Artéfact en miroir** (image truquée, pseudo-échos)
- **Artefact de lobes secondaires** (artefact du bord ou de volume partiel)
- **Artéfact de vitesse** : provoqué par la différence entre la vitesse définie de 1540 m/s et des tissus avec une vitesse différente entre 1350 et 1650 m/s

Effets des ultrasons

- **Effets mécaniques** : pas significatif pour le diagnostic habituel, sauf lors des thérapies (p.e. lithotripsie) et lors de l'utilisation des produits de contraste.
- **Effets thermiques** : Production de chaleur par absorption (1 W/cm² donne 0,8°C/min).
- Les valeurs de pointe en dessous de 10 mW/cm² ne sont pas significatives lors de l'imagerie en B-mode, mais elles le sont lors du doppler. Le réchauffement dépend de plusieurs facteurs.
- Principe de l'ALARA (as low as reasonable achievable).

Documentation de l'examen

Les découvertes doivent être enregistrées d'une manière compréhensible par écrit et par image (digitalisée ou imprimée).

Tous les organes et les découvertes pathologiques sont décrits selon :

- Position : orthotopique, ectopique, dystopique, agénésie
- Taille
- Forme
- Surface/contours
- Architecture/parenchyme : fin, grossier, desserré ou homogène/hétérogène
- Echogénicité

La description détaillée pour tous les organes génère des rapports trop longs. Les organes sans particularité sont décrits normaux et des découvertes banales mentionnées brièvement (p.e. kyste rénal banal).

Les découvertes pathologiques doivent être décrites avec précision.

Terminologie de l'échogénicité

- **anéchoïque, vide d'échos** (noir) : liquide, p.ex.. vaisseaux, vésicule biliaire, kyste, ascite
- **hypoéchoïque, moins d'échos** (gris foncé) : pyramides des reins, ganglions lymphatiques, pancréatite aigue
- échogénicité moyenne faible : foie, rate, pancréas, muscle, HNF
- échogénicité moyenne forte : thyroïde, testicules, pancréas lipomateux, stéatose
- **hyperéchoïque, fortement échoïque, riche ou dense en échos** (brillant, blanc) : sinus rénal, ligament falciforme, hémangiome capillaire
- **échos frontaux** (échos d'impact) avec ombre acoustique : os, calcifications, air, calculs

Tous ces termes ne sont pas définis avec précision. Leur utilisation se fait en comparaison d'une structure normale d'un organe, p.ex.. lors d'un foyer comparé à la structure du tissu environnant. Selon la situation la même description peut signifier différentes choses.

Il en résulte les exigences minimales pour la documentation :

- **Identification du patient sur texte et images** (nom, prénom, date de naissance, no d'identification)
- **Date et le lieu de l'examen, médecin examinateur**
- **Indication à l'examen, question, demandeur**
- **Documentation** en général de chaque organe examiné en texte et image (pictogramme de la coupe, éventuellement avec des mesures)
- **Images pathologiques** en au moins deux coupes avec les mesures
- **Description des constatations** par écrit (libre ou sur formulaire, cf. exemples en « annexe »)
- **Conclusion** avec les diagnostics sonographiques, les diagnostics annexes, les réponses aux questions. Le résumé doit être court et précis
- Selon l'estimation : Commentaires, précisions, diagnostics différentiels, proposition pour des examens complémentaires

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Répétition / Questions sur les thèmes du cours de base

- Bases techniques
- Documentation

Techniques particulières (différentes selon les producteurs et appareils)

- **Pre-processing** : dépend de l'appareil, termes différents
p.ex.:
 - Filtres (enhancement, ENH)
 - Corrélation des images (persistance, frame ou scan correlation, SCC)
 - Contraste (courbe -gamma)
- **post-processing** : sur l'image gelée (frozen)
p.ex. :
 - Augmentation du contraste ou des structures inhomogènes, brillance etc.
 - Rejet (les signaux faibles sont noirs)
- **Mémoire en boucle** (= ciné)
- **Supports différents de documentation des images**

Technique du doppler (cf la fiche en annexe « Réglages de l'appareil importants : doppler »)

Effet doppler : La vitesse de l'écoulement des érythrocytes est directement proportionnelle à la fréquence doppler (décalage doppler, décalage de la fréquence) – Origine : Mouvement relatif des érythrocytes du sang et de l'émetteur – équation / angle / cosinus

Répartition des vitesses, analyse spectrale, FFT (fast Fourier transformation)

- Est audible : Hz jusqu'à quelques kHz (effet des courses de voitures)
- Flux : laminaire / turbulent
- Pertinence hémodynamique

CW-doppler (continuous wave)

Émission et réception continue – intégration de toutes les vitesses le long du faisceau sonore – absence de résolution locale

PW-doppler (pulsed wave)

Mesure de la vitesse dans la fenêtre du tir (sample volume, gate)

Combinaison avec le mode B

PRF (pulse repetition frequency) : échelle de mesure réglable à l'appareil, Nyquist limit,

Aliasing (« renversement des couleurs », renversement du flux apparent, en cas du dépassement de la fréquence doppler mesurée de la moitié du PRF)

Doppler couleur

Présentation cartographique des vitesses des flux dans une zone d'intérêt (region of interest) superposée à l'image-B (= duplex)

- C'est un pulse-doppler modifié (méthode de l'autocorrélation, pas FFT (fast Fourier transformation))
- Bi-directionnel (rouge / bleue – mouvement en relation avec la sonde)
- PRF, échelle de mesure, Nyquist limit, aliasin

Doppler puissance

Présentation cartographique de l'intensité des flux dans une zone d'intérêt superposée à l'image-B (intensité - power en anglais)

- Absence d'aliasing

Mesures dans le doppler

Principalement seulement dans le doppler spectral (PW/CW),

PSV (peak systolic velocity = v max), EDV (enddiastolic velocity = v min)

Mesures du flux (flow) dépendant fortement de l'angle, flux augmenté dans les sténoses

RI et PI ne dépendent pas de l'angle, utilisés principalement pour les artères rénales

- Vmax, Vmean, VTI (velocity time integral)
- RI = index de résistance (Pourcelot) : $PSV - EDV / PSV$
- PI = index de pulsatilité : $PSV - EDV / v \text{ mean} = \text{flux moyen}$
- Sténose en %
- Volume du flux, gradient de la pression, équation de la continuité
- Multiples paramètres supplémentaires, pourtant pas appropriés pour la pratique (normale)

CEUS (contrast enhanced ultrasound) :

L'échographie de contraste est un procédé par l'injection intra-veineuse de micro-bulles afin de produire un effet de contraste plus intense. Depuis lors il est possible de démontrer des flux capillaires (aussi des petits volumes avec des flux lents), en particulier dans les tumeurs avec une architecture vasculaire complexe. Avantage majeur : présentation de la vascularisation des parenchymes et le passage du bolus du produit de contraste en temps réel.

Exemples pour l'application : médecine d'urgence (lésions des organes ?), gastro-entérologie (différentiation des tumeurs hépatiques, p.ex. HNF, hémangiome, métastases etc.), néphrologie (infarctus rénal ?) etc.

Élastographie :

Différentiation des caractéristiques visco-élastiques des tissus. En analogie à la palpation, la méthode élastographique sert à la différenciation des tissus différemment comprimables (le tissu tumoral est en général plus dur que le tissu sein). Champ d'application : p.e. mesure de la fibrose hépatique, critère pour un nodule thyroïdien bénin ou malin.

Échographie en 3D (utilisée avant tout dans l'échographie fœtale)

Imagerie d'harmoniques = Tissue (second) harmonic imaging (l'image B est générée par la réception des échos d'une fréquence double à celle de l'émission)

Sie-scape (imagerie de combinaison), sonoCT (real time Compound Imaging)

Échographie interventionnelle : ponction à l'aiguille fine, biopsies, drainages

Échographie endoscopique : transrectale, endovaginale (intravasculaire)

Types / catégories / prix d'appareils

Place de l'échographie en comparaison d'autres méthodes diagnostiques :

Radiographie (avec produit de contraste), CT, IRM, angiographie, scintigraphie, endoscopie, laparoscopie etc.

B Anatomie /pathologie échographique

COURS DE BASE

Anatomie échographique

Anatomie sonographique normale de tous les organes ainsi que leurs connexions morphologiques et fonctionnelles.

Variantes importantes de la norme.

Coupes échographiques standards

Objectif : reconnaître les constatations normales et pouvoir distinguer les pathologies.

Préparation de l'examen et du patient

Souvent les patients sont convoqués à jeun. Ce n'est pas forcément un avantage, car beaucoup de patients avalent de l'air et la vessie est souvent mal remplie.

Nos recommandations : Avis aux patients :

1. Boire des liquides, de préférence du thé et de l'eau (non gazéifiée), pas de liquide gras (lait) et pas de café.
2. Ne pas vider la vessie (juste) avant l'examen.

L'examen du patient se fait normalement en décubitus sur un lit confortable.

Quelques astuces importantes :

Nous dépendons de la coopération du patient !

Par conséquent il doit se sentir le plus possible à l'aise.

Deux informations importantes pour le patient avant l'examen ont fait les preuves :

1. Compression Pour un bon examen l'application momentanément d'une forte pression est indispensable. Le patient a le droit de réclamation, si la pression est trop forte.
Courte explication standard : « Je dois parfois appuyer très fort sinon je ne vois rien. Dites-moi si c'est trop fort ».
Important : Pression lentement progressive et idem pour le relâchement. Ainsi on évite la douleur de décompression (souvent marquée) et la tension musculaire conséquente. Le mieux c'est de faire la démonstration au début.
2. À la suite de la demande d'inspirer profondément, le patient reste en apnée le temps que c'est bien possible pour lui et il reprendra le souffle sans y être invité.
Recommandation : « Pendant l'examen je vous dirai souvent : veuillez prendre le souffle et arrêter la respiration, aussi longtemps que c'est possible pour vous. Vous pouvez reprendre la respiration librement, sans que je vous y invite ».

Examen **ventral** avec corps/tête légèrement surélevés avec les bras le long du corps (la paroi abdominale reste détendue).

L'examen **latéral/dorsal** ddc. avec le bras respectif derrière la tête et éventuellement avec une légère contre-rotation permet d'écarter légèrement les côtes et permet un accès plus facile à la région dorsale par la sonde.

L'examen en décubitus gauche permet une meilleure vue de la vésicule, des voies biliaires et de la porte hépatique.

La « palpation échographique » complète l'examen clinique.

Déroulement systématique de l'examen

Plusieurs différents processus sont usuels.

Il est important de s'habituer dès le début à une **systématique** personnelle.

Tous les organes doivent être complètement « scannés », en principe en longitudinal et transversal.

Proposition d'un examen systématique : (pour les directives précises cf. chaque organe)

- Balayer le **foie gauche** en longitudinal et transversal en inspiration
- Le **cœur** sommairement en coupe des quatre cavités en inspiration
- **Pancréas** en longitudinal et transversal (en oblique de gauche et de droite)
- **Aorte et veine cave** avec les branches en transversal et longitudinal
- **Vaisseaux iliaques** transversalement et longitudinalement
- **Foie droit** en intercostal balayer en descendant, à commencer loin crânialement afin de visualiser aussi **plèvre et poumons** (le foie monte plus haut que « le débutant » pourrait s'imaginer), puis balayage en transversal et longitudinal au départ sous-costal et médian en inspiration.
- **Vésicule biliaire** en transversal et longitudinal, **hile hépatique** (sonde oblique, puis tourner longitudinalement)
- **Rein droit** en approche latérale (intercostal) en longitudinal et transversal et si possible en approche caudale-dorsale (plan des vaisseaux et du système pyélocaliciel), ev. en inspiration
- **Rate** en intercostal longitudinal et en transversal (avec plèvre et poumon basal)
- **Rein gauche** comme à droite
- **Vessie** en longitudinal et transversal
- **Prostate** et vésicules séminales (uretères distaux, orifices)
- **Utérus et ovaires** (annexes) de chaque côté en longitudinal et transversal (approche des ovaires et uretères en oblique, du côté opposé à travers la vessie remplie)
- **Régions particulières** : Estomac, intestins, paroi abdominale, vaisseaux fémoraux, côtes et autres selon l'indication / la nécessité / l'intérêt

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Répétition / Questions du cours de base

- Anatomie sonographique
- Déroulement systématique de l'examen

Pathologie échographique

Description des images pathologiques des organes abdominaux avec le diagnostic différentiel

Objectif : reconnaître les images pathologiques, clarifier la place de l'échographie dans la détection ou exclusion de pathologies importantes ainsi que savoir les éventuelles investigations nécessaires.

C Organes

Remarques préliminaires

Dans le **cours de base** on doit apprendre l'**anatomie échographique**. Des bonnes connaissances anatomiques sont supposées. Ainsi, dans le catalogue des mots-clefs ne sont mentionnés que les choses importantes, puis l'approche usuelle est décrite. Des **variantes** importantes sont énumérées et des **particularités** mentionnées.

Au **cours intermédiaire et final** la **pathologie sonographique** doit être apprise. La condition est une technique d'examen rodée ainsi qu'une bonne connaissance en anatomie échographique (admission seulement après 100 examens supervisés). Les **pathologies** les plus importantes seront listées, puis des **particularités** retenues.

Annotation : Les débutants aiment les **indications sur la taille et les mesures**. Mais en général ils ont une **pertinence très limitée**. La taille et la forme (parfois aussi la position) de tous les organes dépendent plus ou moins de la taille, surtout de la corpulence (leptosome, obèse) et de l'âge (atrophie p.ex. utérus / ovaires / pancréas) du patient. Parfois elles dépendent aussi de l'état fonctionnel des organes (épaisseur de la paroi de la vésicule et de la vessie).

En plus les variantes de la forme, la taille et la position sont fréquentes.

1. Gros vaisseaux

COURS DE BASE

La paroi des artères est visible comme un trait hyperéchogène (exception v. porte et ses branches intrahépatiques), mais pas des veines. Lumière vide d'échos, parfois mouvements du flux visible.

Anatomie

Aorte : infradiaphragmale, largeur 2 -2,5 cm, avant la bifurcation (hauteur du nombril) 1,5 – 2 cm, pulsations. Branches principales. Tronc cœliaque avec a. hépatique, a. splénique, a. gastrique gauche. A. gastroduodénale / a. mésentérique sup. / a. rénales / a. mésentérique inf. / (a. lombaires à peine visibles) / a. iliaques : communes, externes, (internes).

Veine cave: largeur 2 cm (chez les jeunes sportifs <2,5 cm), forte variabilité respiratoire, collapsus inspiratoire proximal (< 1/3 de la lumière du départ lors de l'inspiration forcée), bonne compressibilité en distal, pulsatilité en deux temps (contraction auriculaire et pulsation de l'aorte transmise). Les afflux importants : veines sus-hépatiques (étoile des veines en coupe transversale) / v. rénales, v. ovariennes resp. v. spermatiques / v. iliaques.

Veine porte: derrière la tête du pancréas, largeur 1,3 cm (si <1,5 cm suspicion d'hypertension portale), légère variabilité respiratoire, sinus confluent formé par v. mésentérique sup. et v. splénique (après afflux de la v. mésentérique inf.), afflux de la v. coronaire gastrique après les sinus confluent.

Veines sus-hépatiques : largeur <0,6 cm (les parties distales périphériques), <0,7 cm suspicion d'insuff. cardiaque droite.

Examen

Aorte et v. cave en transversal et longitudinal, suivi de tous les autres vaisseaux, si possible en transversal et longitudinal. En outre interprétation des structures adjacentes (particulièrement les aires ganglionnaires).

Variantes

Fréquentes ! Exemples : longueur et position du tronc coélique, départ de l'a. hépatique ou d'une deuxième branche de l'a. mésentérique sup., plusieurs a. rénales, doublure de la veine cave inf. (la gauche afflue dans la v. rénale gauche), v. rénale gauche retro-aortique. Apparition de courbes de l'aorte (élongation = kinking) de l'aorte et des artères iliaques avec l'âge. Attention aux fausses mesures en mauvaise coupe transversale !

Particularités

Les vaisseaux sont les repères pour la localisation de plusieurs organes : p.e. pancréas, segments hépatiques, vésicule biliaire, ganglions lymphatiques rétropéritonéaux

COURS INTERMEDIARE ET FINAL

Pathologies

Artères / Aorte : Artériosclérose avec des calcifications pariétales et des thrombus pariétaux (d'échogénicité différente, év. à peine visible >>doppler couleur), **élongation**, **ectasies**, **anévrisme** (définition : diamètre 50% plus grand que la lumière du vaisseau proximal), **pérforation/rupture** (masse inhomogène, plutôt hyperéchogène ! souvent par couches autour de l'aorte resp. l'anévrisme, DD p.ex. m. d'Ormond, lymphome, métastase, rein en fer de cheval >> clinique !),

Dissection (membrane flottante dans la lumière), **sténose**, **occlusion**, **prothèse**, **stent**.

Veines: **Thromboses** de la v. cave, v. porte (>>transformation caverneuse), v. mésentérique sup. (infarctus mésentérique), v. sushépatiques (= Budd-Chiari) et v. rénales. **Dilatation** lors d'augmentation de la pression (particulièrement de la v. cave, v. sushépatiques et v. mésent. sup.) sur insuffisance cardiaque droite, thrombose ou compression (tumorale) proximale.

2. Foie

COURS DE BASE I

Anatomie

Position sous-diaphragmatique droite, taille et forme très variable (constitution), longueur du lobe droit en LMC 11 +/- 2 cm, lobe gauche en longueur devant l'aorte env. 7 cm (très variable).

Segments hépatiques I-VIII (orientation avec les branches portes et v. sus-hépatiques)

V. sus-hépatique gauche : séparation (crânial à caudal) II, III de IVa, IVb

V. sus-hépatique moyenne : séparation IVa, IVb de VIII, V

V. sus-hépatique droite : séparation VIII, V de VII, VI

V. cave inf. (coupe paramédiane gauche est le repère pour le segment I (lobe caudé)

Ligament rond (fort échogène) avec la v. ombilicale oblitérée (au rebord inférieur du **lig. falciforme** = limite entre le lobe gauche et droit). Surface crâniale sous le diaphragme convexe, surface inférieure droite à concave, angles marginaux pointus, à gauche < 45° (variable). Structure : moyennement échogène, homogène, granulation moyenne et uniforme. Structure légèrement plus échogène que le parenchyme rénal. Largeur des v. sus-hépatiques 12 mm avant le confluent. V. porte max. 13 mm au hile, ses branches diminuent continuellement, sont en parallèle des branches de l'a. hépatique et voies biliaires (bien plus étroites), reconnaissable comme triade de Glisson.

Examen

Grand organe >> à balayer complètement !

Lobe **gauche** épigastrique en inspiration en transverse et longitudinal, si possible aussi lobe droit.

Lobe **droit** en descendant intercostal, d'abord latéral (à commencer au maximum en dorsal et crânial >> plèvre, épanchement, mobilité du diaphragme etc. (cf. annexe plus bas : « plèvre / poumon »), puis intercostal plus médian (latéro-ventral), ensuite en inspiration profonde en oblique sous-costal, incliner la sonde de crânial à caudal (coupole du foie > étoile des v. sus-hépatiques > hile > vésicule biliaire rein) et balayer longitudinalement en sous-costal.

Variantes

Le **lobe Riedel** (arrondi, il s'étend en latéro-caudal sur le rein droit).

Grandes variations de forme, en particulier du lobe gauche (presque manquant à extension vers la rate (kissing phénomène). Chez le corpulent le foie droit est plus globuleux est court, chez les longilignes long et plat. Impression par le diaphragme : particulièrement chez les sportifs scissures partant du diaphragme et entrant dans le parenchyme hépatique en convexe (resserrement musculaire du diaphragme).

Particularités

Le foie, en intercostal, sert comme grand organe normalement homogène pour un réglage optimal de l'appareil (profondeur, ajustement de la profondeur, focus).

Lobe caudé (longueur <5 cm) = segment I, seul lobe à être séparé des autres par le ligament veineux.

COURS INTERMEDIARE ET FINAL

Pathologies

Augmentation générale de l'échogénicité lors d'un remaniement diffus de la structure, particulièrement lors de la stéatose (DD : autres maladies du métabolisme, hépatopathie VIH etc.), homogène ou inhomogène, stéatose multifocale, focale ou stéatose moindre (souvent près du lit vésiculaire et des bifurcations portes (**stéatose focale resp. épargnement de stéatose**)).

Cirrhose vaisseaux étroits, granulation grossière et inhomogène, contours avec déformations ondulées), **hypertension portale** (élargissement de la v. porte extra-hépatique, réseau de contournement), **foie de stase** (hypoéchogène, dilatation des v. sus-hépatiques, **hépatite** (plus de signes indirects p.ex. adénopathies hilaires, œdème d'accompagnement de la paroi vésiculaire), **thrombose de la v. porte** (>> transformation caverneuse = dilatation variqueuse des veines para-portales par occlusion de la v. porte (majoritairement vaisseaux collatéraux para-biliaires / plexus péri-biliaire)). Occlusion des v. sus-hépatiques = Budd-Chiari), **infarctus** (hypoéchogène, flou, périphérique), **kystes** (souvent multiples, souvent cloisonnés, toujours banal, sauf en cas d'épaississement rare de la paroi), calcifications (assez fréquent, 1 à 2 ou 3 localisations, sans signification pathologique), granulomes (souvent post-tb, petits foyers multiples, souvent calcifiés), hémangiomes (souvent hyperéchogènes, parfois avec des zones hypoéchogènes = zones thrombosées / fibrosées), lipomes et angio-myolipomes (rares, hyperéchogènes), kyste d'échinococcose (kystique, avec souvent des kystes filières et surtout au bord et év. des calcifications, e. alvéolaire rare : tumeur inhomogène), **abcès** (inhomogène, hypoéchogène, év. relativement hyperéchogène, flou >> sorte de capsule), **hématome et rupture** (cf. « rate »), **HNF** (= hyperplasie nodulaire focale, souvent peu hypoéchogène, arrondie, év. très grande, év. cicatrice centrale), **carcinome hépato-cellulaire** (= hépatome = HCC, prioritairement inhomogène, et très mal délimité, souvent multi-centrique, spécialement : carcinome fibro-cellulaire), **adénomes** (DD difficile de la HNF et hépatome), **cholangiocarcinome** (inhomogène, flou, la plupart central, souvent très petit >> que la

stase est décelable), métastases (très variées, hypoéchogènes à hyperéchogènes, pratiquement toujours avec un halo hypoéchogène, év. nécroses centrales), **lymphome** (diffus en petit ou grands nodules, hypoéchogène), **cholestase** (cf. « vésicule biliaire »).

Particularités

Diagnostics différentiels souvent difficiles ! Des autres méthodes sont nécessaires : doppler couleur év. avec CEUS (cf. en haut), CT, IRM, scintigraphie, ponctions (angiographie).

L'échogénicité des changements locaux s'impose différemment selon le tissu hépatique autour (p.ex. l'hémangiome dans la stéatose peut être hypo-échogène).

3. Plèvre / poumon

Anatomie / examen

Lors de l'examen du foie droit et en analogie de la rate, début de l'examen en intercostal très haut et le plus dorsal possible, afin de saisir les parties basales de la plèvre et des poumons, resp. leurs pathologies. Le poumon normal montre à la surface un écho frontal sous forme de ruban, derrière des échos répétés sous forme de voile (rideau de jour). Les sinus latéraux terminent en pointes aiguës.

Lors de la respiration normale, resp. expiration, la pointe du poumon se retire du sinus (moins de déploiement physiologique), lors de l'inspiration de nouveau déploiement. C'est pourquoi – en approche suffisamment dorsale – les très petites quantités de liquide d'épanchement sont visibles. Ev. rotation du patient légèrement au côté opposé afin de pouvoir glisser la sonde plus en dorsal (pas trop loin, sinon le liquide se déplace vers médian !).

La position et la mobilité du diaphragme sont bien visibles en respiration normale et lors de l'inspiration et expiration forcées, ainsi que les changements pathologiques p.e. position haute du diaphragme, mobilité diminuée (si parésie, test du reniflement forcé comme lors de la radioscopie).

La plèvre pariétale peut être différenciée de la plèvre viscérale par des sondes linéaires ou convexes à haute fréquence (dès 5 MHz), ainsi que le glissement entre les deux feuilles lors de la respiration normale bien visible.

Pathologies

Épanchement pleural : anéchogène si transudat (insuff. cardiaque gauche), mobile, visible en changement de position, souvent échogène avec un sédiment lors d'un exsudat (pleurésie, pneumonie), des fils de fibrine flottants, parfois (fortement) cloisonné (empyème de la plèvre). Ponction-évacuation ciblée au point le plus bas (ou cavité la plus grande) en position assise par voie dorsale. Estimation du volume imprécis, mais acceptable : hauteur x largeur (médio-latéral) x profondeur (ventro-dorsal x 0,5, ou plus simplement : hauteur (en cm) x 90 = quantité en ml (état général plus important que la quantité).

Atélectasies : échogène, principalement similaire au foie, forme triangulaire mince par perte de volume, avec la base vers le hile, flottant dans l'épanchement, aérobronchogramme central visible comme rubans blancs à côté des vaisseaux anéchogènes. Lors de l'inspiration déploiement plus ou moins présent (>> hyperéchogène par remplissage de l'air), sinon obstruction centrale.

Pneumonie : également aspect d'hépatisation, mais plus arrondie par augmentation du volume masse, sans déploiement, aérobronchogramme (ramifications arborescentes hyperéchogènes (air) des bronches dans le parenchyme pulmonaire rempli de liquide du foyer jusqu'en périphérie.

ARDS : Des régions de taille différentes ventilées et non-ventilées l'un à côté de l'autre, nettement changeant dans le temps et l'endroit, majoritairement peu d'épanchement.

Tumeurs pulmonaires périphériques : majoritairement inhomogènes, hypoéchogènes glissant sur la plèvre, mais fixées si infiltration. Ponction ciblée bien possible.

Tumeurs de la plèvre (mésothéliome), carcinose pleurale : nodules fixés à la paroi thoracique, resp. la plèvre. Ponction ciblée bien possible.

Épaississement (cicatrice) pleurale : généralement dans le sinus structure plate hypoéchogène sans variation lors de la respiration.

Pleurésie : petites structures (infiltrats), triangulaires hypoéchogènes à la plèvre viscérale et/ou frange d'épanchement étroite entre les deux plèvres.

Pneumothorax : Impossible de séparer les deux feuillets pleuraux, par conséquent pas de mouvement pleural visible lors de la respiration (en M-mode : « seashore sign » et absence du pouls pulmonaire). Limite (endroit du décrochage) : là où la partie mobile se sépare de celle immobile (point pulmonaire) lors de la respiration.

Particularités

Les opacités sur les clichés radiologiques du thorax se font différencier avec l'échographie (épanchement, atelectasie, infiltrat, cicatrice pleurale, tumeur etc.).

Les ponctions pleurales sont, si possible, effectuées avant ou pendant le contrôle échographique.

Les cloisons des épanchements ne sont pas ou à peine visible au CT, cependant très bien distinctes en échographie (échec à la ponction >> ponction échoguidée des cavités plus grandes !).

L'ultrasonographie est la seule imagerie diagnostique pour démontrer une pleurite. Par le doppler couleur on peut même différencier des infiltrats périphériques d'origine inflammatoire (vascularisation augmentée) d'embolie pulmonaire (vascularisation absente) et de pouvoir suivre l'évolution.

4. Vésicule / voies biliaires

COURS DE BASE I

Anatomie

Vésicule biliaire dans son lit à la surface viscérale hépatique, grand axe orienté caudal-ventral-droit, dépassant le foie uniquement par la partie fundique, souvent en forme de poire, contenu anéchogène. Repère de l'anatomie fonctionnelle hépatique en formant une « nouvelle limite » entre le lobe hépatique droit et gauche (nommée ligne cave-vésicule) et ainsi positionnée les segments IV et V.

Taille très variable (bien remplie mesurant jusqu'à 12 cm de long et 5 cm de large, contractée seulement env. 2 x 1 cm). Paroi fine (<4 mm), hyperéchogène, si contractée double contour régulier.

Canal hépato-cholédoque suit le lig. hépato-duodénal, norme sup. 7 mm (après cholécystectomie jusqu'à 10 mm, > 10 mm suspicion de tumeur de la papille), voies biliaires intra-hépatiques le long des branches portes (et de l'a. hépatique), plus fines que celles-ci.

Examen

A jeun si possible.

Vésicule biliaire en principe en longueur et en travers, en intercostal (médián haut) ou à rechercher en sous-costale (attachée au canal cystique caudal du hile hépatique).

Cholédoque (= voie biliaire commune) à rechercher en intercostal dans le hile ventral de la v. porte (crânial de la vésicule !), puis tourner la sonde dans la direction de la vésicule, c'est-à-dire inclinaison et rotation à droite.

La partie distale du cholédoque traverse la tête pancréatique en dorsal à droite, l'a. gastro-duodénale en ventral (coupe transversale de la tête pancréatique, de préférence légèrement du côté gauche, basculer à droite et tourner la sonde orientée sur la direction du cholédoque).

L'examen est toujours difficile pour les débutants, pour les avancés seulement lors d'examen difficile (surtout mauvaise visualisation de l'infundibulum), aussi en décubitus bien gauche ou encore mieux debout.

Variantes

Vésicule biliaire : pli souvent dans la partie infundibulaire, aussi dans d'autres parties, souvent plusieurs cloisons partielles. Chez les aînés souvent la partie proximale étroite qui s'étend en longueur en distal. Les malformations sont rares comme duplication, hypo- et aplasie, diverticule, position ectopique (aide : suivre la fente interlobulaire).

Cholédoque proximal, resp. canal hépatique commun : localement dilaté chez les personnes âgées et après cholécystectomie.

Particularités

Test fonctionnel év. avec un repas stimulant. Artéfacts en cercles par l'air du duodénum et colon.

Boue épaisse (sludge) physiologique sous carence nutritionnelle (p.e. patients en SI).

DD pour d'autres structures « kystiques » épigastriques : Kyste hépatique, duodénum hypotone ou avec diverticule, anse jéjunale p.ex. après anastomose bilio-digestive, ascite encapsulée, hématome liquéfié / sérome ou abcès hypoéchogène dans le lit vésiculaire (post-chirurgical).

COURS INTERMEDIARE ET FINAL

Pathologies

Vésicule biliaire : **calculs** (tailles, formes, natures, densités différentes, év. en suspension, év. pas d'ombre si calculs purement biliaires ! déplacement en changement de position), **sédiment** (inflammation, inhomogène), **boue épaisse** (=sludge, niveau ou remplissage homogène = vésicule échogène avec structure, p.ex. hépato-similaire, normal suite à une carence alimentaire, sinon dysfonctionnement de la vidange fonctionnelle ou organique), **gravier** (très petits calculs), **cholestéatose** (= cholestérolose, échos frontaux sur de la paroi souvent avec des échos répétés).

Cholécystite aiguë (épaississement général de la paroi, souvent feuilletage hyper- et hypoéchogène, douleurs à la pression directe, petits abcès de la paroi si avancée, DD : œdème lors de l'ascite bénin ou hépatite).

Cholécystite chronique (majoritairement épaississement général de la paroi, échogénicité inhomogène, souvent rétrécie, souvent remplie de calculs), combinaison : chronique avec des poussées aiguës !

Adénomyomatose (épaississement local ou diffus de la paroi avec de petits kystes),

Polypes (échogènes, arrondis, sessiles à la paroi, souvent nombreux, ne se déplacent pas lors de changement de position ! Contrôles de suivi, polypes solitaires de > 10 mm sont suspects, avec présence de calculs indication chirurgicale.

Carcinome (inhomogène, flou, infiltratif), DD **abcès** év. difficile >>clinique ?

Air dans la vésicule (bulles ou frange d'air > vésicule mal délimitée, présence après perforation de calcul > iléus sur calcul biliaire ?> recherche du calcul, év. lors d'abcès si phlegmoneux.

Voies biliaires : Dilatation (générale ou partielle, cause ? DD ectasie locale surtout du cholédoque proximal), **calculs biliaires** (en principe pré-papillaires, év. difficilement visualisés, si doute CEUS ou cholangio-IRM avant l'ERCP), **cholangite** (légère dilatation, év. épaissement de la paroi modérément échogène visible),

Cholangiocarcinome (cf. foie), **kyste du cholédoque** (rare, en principe distal, év. sans symptômes resp. sténose), **syndrome de Caroli** (dilatations kystiques intra-hépatiques).

Aérobilie : de l'air en forme de bulles ou de rubans dans les voies biliaires périphériques, en particulier dans le lobe hépatique gauche, puisque l'air monte ventralement vers le haut.

Découverte normale après papillotomie, cholédochotomie, cholédocho-jéjunostomie etc. ; permet aussi le contrôle de position et fonctionnement de drainages biliaires (sonde naso-biliaire, stent en teflon, Wallstent). Peu d'air également possible juste après passage de calcul.

DD : Air dans le système porte périphérique/sinusoides après infarctus mésentérique avec nécroses et hémorragies (petites bulles, étendues, périphériques et mauvais état général !

Particularités

Petits calculs peuvent se cacher dans l'infundibulum, resp. col de la vésicule (point le plus bas en décubitus !) dans le pli de la jonction du c. cystique ; raison pour changement de position (position latérale bien à gauche, debout toujours recommandé).

Vésicule rétrécie et vésicule contractée souvent difficilement détectable (DD quand même cholécystectomie ? Aplasie extrêmement rare !) >> sonde sous-costale du hile inclinaison en caudal, répétition à jeun assurée.

L'échographie est la méthode la plus fiable pour l'affirmation ou l'exclusion de calculs biliaires et d'autres maladies de la vésicule. La cholangio-IRM resp. l'endosonographie sont supérieures à l'échographie dans le diagnostic de cholangiolithiase. Initialement l'échographie devrait toujours être pratiquée afin d'éviter le procédé diagnostique onéreux en cas de résultat positif.

5. Pancréas

COURS DE BASE

Anatomie

Organe allongé, lobulé, situation rétropéritonéale, ventral de la v. cave et aorte ainsi que de l'a. et la v. mésentérique sup., **queue** et **corps** devant le trajet arqué de la v. splénique (repère pour le pancréas), **tête** près du duodénum, partie crâniale devant le confluent, **processus unciné** : prolongation de la tête sous forme de crochet gauche derrière les vaisseaux mésentériques.

Taille et formes de toutes les parties sont variables. Épaisseur de la tête (mesure en oblique) env. 2,5 – 3 cm, du corps (ventro-dorsal) jusqu'à 2 cm, de la queue (oblique) près du hile splénique jusqu'à 3,5 cm.

A l'âge fort avancé souvent atrophie physiologique.

La structure est homogène et modérément échogène, fine (comme le foie) chez le jeune, homogène et progressivement hyperéchogène chez la personne âgée par lipomatose (ne pas décrire, car physiologique et sans valeur pathologique).

Canal pancréatique principal = canal de Wirsung dans le corps souvent à peine visible en transversal coupé en axial, en principe au centre, souvent plus en ventral, 1 ml de la largeur avec une bonne résolution.

Chez les jeunes une lumière anéchogène, délimités par 2 deux lignes hyperéchogènes fines, celles-ci ne sont pas visualisées chez les personnes âgées dans un parenchyme hyperéchogène.

Examen

A commencer en **coupe transversale** : la sonde fixée au **xiphoïde** avec inclinaison caudale (lobe hépatique gauche comme fenêtre acoustique) en inspiration profonde ou (mieux praticable avec un intervalle plus long) en poussant la paroi abdominale dehors, **corps du pancréas** apparaît distal du tronc cœliaque, devant la v. splénique (repères !), tête position de la sonde à gauche et basculée à droite, **queue** en sens inverse, c.-à-d. depuis la droite (contournement de l'air dans le bulbe resp. corps gastrique). Év. compression et examen plus caudal (chez les obèses), év. remplissage liquide de l'estomac, év. debout, év. en position latérale gauche pour la queue (air dans l'antra), év. en position latérale droite pour la tête (air dans le fundus).

Ensuite coupe longitudinale.

Queue souvent bien visible à travers la rate (fenêtre acoustique) latéro-ventro-caudal des vaisseaux spléniques (à condition que le pancréas s'étende jusqu'à la rate).

Variantes

Queue souvent très longue, allant loin dorsal (crânial). Tête év. très grosse, structure plus importante, processus unciné souvent avec moins d'échogénicité et plus granuleuse (jadis position ventrale). Canal pancréatique à l'âge avancé légèrement dilaté (2-3 mm), mais lisse.

Encore une fois : avec l'avancement de l'âge le parenchyme davantage échogène (lipomatose du pancréas), c'est normal, physiologique et pas (toujours) nécessaire d'être protocolé.

Pancréas annulaire et pancréas divisé difficile à distinguer (domaine de l'endosonographie resp. cholangio-IRM).

Particularités

Pancréas souvent difficilement représenté, mais tout de même « suffisamment » visualisé avec astuces et patience en particulier lors de météorisme.

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Pancréatite aiguë : Volume augmenté, généralement hypoéchogène ou régions hypoéchogènes, entourées d'œdème et/ou liquide (surtout dans la bursa omentalis devant queue-corps), localisation typique des tracés de liquides/nécroses, nécroses wall off (racine du méso, mésentère, para-côlique=para-rénal particulièrement à gauche), douleur à la pression, augmentation de gaz accumulé dans l'estomac et duodénum, thrombose de la v. splénique et/ou v. porte, ascite, épanchement pleural (surtout à gauche). L'absence de vascularisation dans la nécrose est caractéristique CEUS év. utile !).

Pancréatite chronique : inhomogène, flou, calcifications, pseudokystes (position, taille, structure différentes, souvent capsule d'épaisseur variée, contenu souvent inhomogène, DD cystadénocarcinome év. difficile), dilatation du canal irrégulier, atrophie.

Pancréatite auto-immune : Agrandissement typique sous forme de saucisse hypoéchogène de l'entier du pancréas, perfusion augmentée au doppler couleur, sans dilatation du canal Wirsung.

Kystes/adénomes : Chez 3% de la population on trouve des lésions kystiques de plus de 10 mm.

DD : adénomes pancréatiques macro-kystiques (mucineux), adénomes pancréatiques micro-kystiques (séreux), tumeur pseudo-papillaire solide, tumeur intracanaulaire papillaire et mucineux du pancréas (IPMN). Distinction par CEUS, endosonographie avec biopsie, cholangio-IRM nécessaire.

Kystes dysontogénétiques (rares) souvent ronds, anéchogène, bien délimités, ombres de bord, renforcement postérieur.

Carcinome pancréatique : généralement inhomogène et hypoéchogène et souvent mal délimité, plus souvent dans la tête et partant du processus unciné en progression en distal (incliner la sonde bien vers distal !), généralement dilatation de degré varié du cholédoque et canal pancréatique (« double duct sign », ictère cliniquement insensible), év. découverte fortuite.

Plus rare dans le corps, croissance diffuse, diagnostic souvent retardé (pas de dilatations des canaux), souvent déjà infiltrant les vaisseaux >> plus opérable généralement, souvent très douloureux (infiltration du plexus).

Métastases : fréquent, jusqu'à 11% de toutes les tumeurs pancréatiques sont des métastases, fréquemment fortement vascularisées.

Tumeurs neuroendocrines (pas si rare que soupçonné autrefois) : Hypervascularisation typique au doppler couleur, souvent parties kystiques, >> endosonographie, CEUS.

Particularités

Pancréatite aiguë aussi reconnaissable par signes indirects (cf. en haut), lors d'une visualisation absente ou mauvaise du pancréas (météorisme, péritonite, obésité).

Pseudokystes (manifestation après 6 semaines !) év. loin du pancréas p.ex. au hile splénique ou sous-diaphragmal, parfois même thoracal : Chaque pancréatite aiguë devrait être contrôlée après 4-6 semaines (DD : carcinome).

6. Rate

COURS DE BASE

Anatomie

Position sous-diaphragmatique dorso-latérale gauche. Taille et forme variable, longueur env. 12 cm, largeur (= latéro-médial, resp. perpendiculaire à la longueur) au hile env. 5 cm, profondeur (= ventro-dorsal à la coupe transversale env. 7 cm. Structure similaire au foie, mais légèrement plus échogène, ainsi clairement plus échogène que le parenchyme rénal normal.

Examen

Intercostal, c.-à-d. presque en longitudinal, respiration normale (mouvement respiratoire moyen), bras gauche sous la tête, patient év. légèrement soulevé à gauche. A commencer en crânial (plèvre, épanchement, mobilité diaphragmatique etc. cf. « foie, plèvre/poumons »), déplacer légèrement vers caudal et basculer vers crânial pour visualisation de la coupole diaphragmatique, puis balayer

Variantes

Forme globuleuse à longue-mince-courbée (corrélation souvent pas avec la corpulence), év. cloisons partielles : Souvent rate accessoire, taille de qq. mm à 3 cm. Ev. double hile séparé (2 hiles vasculaires).

Particularités

Rate utilisée comme fenêtre acoustique pour le corpus gastrique (médian et crânial) et la queue du pancréas (caudal de v. et a. spléniques) et le pôle rénal supérieur (basculement intercostal vers ventral, resp. dorsal).

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Splénomégalie : La rate dépasse le rein en latéral >> le repousse en caudal et arrive év. jusqu'au foie (kissing), beaucoup de causes possibles (clinique ! p.ex. mononucléose), structure en général inchangée.

Calcifications, granulomes, kystes (év. avec contenu échogène), **échinococcose** (rare), **hémangiome, lipome, splénome** (HNF de la rate),

infarctus (principalement sous-capsulaire, hypoéchogène, souvent triangulaire),

abcès (généralement hypoéchogène, mais aussi variablement échogène,

ruptures et hématomes (cf. particularités),

métastases (rarement uniquement dans la rate), **tumeurs primaires** (très rares),

Lymphomes (souvent que splénomégalie, év. petits foyers hypoéchogènes surtout du LNH, plus grands foyers, lobulaires du lymphome agressif.

Particularités

DD foyers ronds du hile : rate accessoire (structure identique), adénopathies (hypoéchogènes), vaisseaux dilatés (suivre le cours, tubulaire, doppler couleur).

Rupture de la rate/hématome : si récent plutôt hyperéchogène, parties inhomogènes, év. difficilement détectable (donc souvent ignoré, car recherche fautive de lésions hypoéchogènes; après qq. heures diminution progressive de l'échogénicité et encapsulation.

Lors de traumatisme récent avec du liquide libre recherche de lésion parenchymateuse, év. ruban sous-capsulaire, ou autour de la rate ou liquide échogène dans le bassin = sang coagulé. CEUS est utile pour la détection d'une lésion splénique.

7. Reins / Surrénales (SR)

COURS DE BASE

Anatomie

Reins : rétropéritonéal ddc. latéro-ventral oblique posés sur le m. psoas. Position normale et forme sont très importants pour l'examen.

1. Le rein est oblique (pôle sup. plus médian et dorsal que le pôle inf.), en coupe transversale forme plus ovalaire que rond, donc en latéro-ventral moins « épais » que latéro-dorsal « large » (souvent 1,5 x plus large qu'épais !). Position en plus individuellement très variée, c'est pourquoi la soi-disant épaisseur du rein est difficile à définir. La mesure importante est la longueur, plus facile à déterminer (attention : position/inclinaison individuellement différente > chercher l'axe longitudinal avant la mesure.

2. Position du hile ventro-médian, visualisation des vaisseaux, système pyélocaliciel et uretère sur le même plan et individualisés uniquement en coupe latéro-dorsale (aide : le bassin se positionne directement au niveau dorsal des vaisseaux), les vaisseaux se dirigent vers médian, souvent légèrement vers crânial, l'uretère forme une courte courbe directement vers caudal.

3. L'axe des reins est orienté selon la direction du m. psoas, c'est pourquoi pôle inf. est légèrement antéro-ventral. Par ailleurs les reins sont très mobiles, p.ex. 3-6 cm dans l'axe longitudinal avec la respiration, glissant entre foie/rate et m. psoas.

Taille : Longueur 10 +/- 2 cm, la gauche souvent plus longue d'env. 1 cm. « épaisseur » en latéro-ventral env. 4 cm, « largeur » en latéro-dorsal jusque à 6 cm (évidemment dépendant de la taille corporelle). **Structure** : capsule fine, hyperéchogène, enveloppant entièrement. Parenchyme homogène, en principe légèrement moins échogène que le foie et surtout la rate. Pyramides généralement hypoéchogène, triangulaire, variablement visible (dépendant de l'âge et de l'hydratation).

Sinus (= reflexes centraux, région ovale centrale) hyperéchogène, inhomogène, partiellement dans les structures on arrive à identifier le système pyélocaliciel, les vaisseaux, les tissus fibreux et gras. Les reins sont entourés de graisse périrénale (granulations fine à bandes grossières) d'une épaisseur variée (bien corrélée avec la constitution) diversement structurée. La fascia de Gerato n'est pas visible, à part un processus pathologique dans l'espace para-rénal (liquide lors d'une pancréatite).

Surrénales (SN) : position autour/sur le pôle rénal sup., médian, triangulaire dans la graisse périrénale, plus ou moins bien identifiable (dépendant de la quantité grasseuse). Longueur jusqu'à 5 cm, épaisseur env. 1 cm. Structure des surrénales bien visible chez les nouveau nés/enfants (encore gros/épais, car encore stimulées par les hormones maternelles), capsule fine hyperéchogène, zone extérieure hypoéchogène = cortex, centre hyperéchogène = médulla.

Examen

Reins : Coupe frontale latérale longitudinale, bras au-dessus de la tête. Recherche de l'axe longitudinal en balayant et tournant légèrement la sonde (différences individuelles de l'axe !). Coupe si possible (aussi) loin en dorsal, afin de saisir la plus grande « largeur » et le système pyélocaliciel, l'uretère et les vaisseaux dans l'axe de la coupe (astuce : recherche la coupe montrant les grands vaisseaux, c.-à-d. aorte ou v. cave et le rein ensemble, puis faiblement anguler - mouvement en éventail), légère position contre-latérale (surtout les minces), pour une possible approche dorsale (pas de rotation latérale complète au risque que le rein « tombe » en médian. Pôle sup. à travers le foie, resp. la rate, fenêtre acoustique, pôle inf. (en particulier gauche) en inspiration profonde en caudo-dorsale. Examen de la mobilité respiratoire par coupe transversale.

Surrénales : Recherche entre pôle rénal sup. et v. cave, resp. aorte et pilier diaphragmatique en coupe intercostale à travers le foie, respectivement la rate comme fenêtre acoustique.

La région des surrénales est toujours visible ! mieux à droite que gauche, organe en soi pas souvent différencié du tissu gras.

Attention : la SR en coupe frontale longitudinale apparaît en inclinant la sonde en ventral après avoir dépassé le pôle rénal sup., car elle se situe plus en médian.

Variantes

Reins : **Taille/forme** : Agénésie, aplasie, hypoplasie, ligne de renculi persistante (contour formé par plusieurs arches régulières au-dessus des pyramides plus ou moins présentes, DD cicatrices), bosse physiologique (plus fréquente à gauche, nommée rein en dromadaire, DD tumeur : pyramide au centre, capsule intacte), duplication partielle ou complète, rein en fer à cheval (plusieurs formes), rein annulaire, etc.

Position : Dystopie (p.ex. rein pelvien, aussi croisé), néphroptose (descente du rein en position debout de plus de 5 cm), anomalies de rotation (attention : chercher l'axe longitudinal), etc.

Structure : Pyramides plus ou moins visibles (hypoéchogènes, plus difficilement à l'âge avancée), cônes du parenchyme (= colonne de Bertin hypertrophiée, partie du parenchyme ronde qui s'étend jusqu'aux reflexes centraux), plusieurs formes du bassinet (mince, ampullaire, position intra- ou extra-rénale, év. en forme calicelle aboutissant dans l'urètre, séparation profonde jusqu'à la duplication (= urètre bifide ou double).

Fibrolipomatose du pyélon : élargissement général de la zone des réflexes centraux, par augmentation de tissu gras et conjonctif, souvent d'échogénicité inhomogène >> le cortex paraît relativement aminci ! mais taille rénale normale.

Attention : ne pas confondre avec un amincissement général du parenchyme (comme chez le rein atrophié d'origine vasculaire, atrophié sénile),
Mesure de l'épaisseur du parenchyme, en particulier lors de la fibrolipomatose pas utile/pas de valeur interprétative. Calcul de l'index parenchyme/reflexes centraux obsolète.

Particularités

Reins: Longueur de seulement 8 cm avec une structure normale n'est pas pathologique chez la personne âgée (« atrophie sénile »).

V. rénale souvent très large/ectasique dans le hile, dépassant 10 mm (DD pyélon ampullaire avec doppler couleur et évolution, non significative, car les deux ne sont pas pathologiques), position ventrale généralement crânial de l'artère.

Avec une bonne technique (examen par voie dorsale !) **uretère** normal, proximal, resp. sa muqueuse hypoéchogène souvent détectable et parfois son péristaltisme.

Surrénales : dans les manuels anciens on trouve que les surrénales ne sont normalement pas visible, ce qui n'est plus juste avec les moyens techniques actuels.

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Reins :

Calculs pyéliques : Échos frontaux dans les réflexes centraux resp. papilles/calices (sinon calcifications dans le parenchyme !), pas de changement lors de la rotation de la sonde, DD : parois des vaisseaux/calcifications des vaisseaux > lors de rotation image rayé. Les petits calculs sont mal visibles dans les réflexes clairs de calices et n'ont pas d'ombres acoustiques ! Par contre avec l'artéfact de scintillement (twinkling) même des petits calculs peuvent être visualisés (cf. « doppler couleur » dans la fiche informative en annexe)

Stase urinaire :

- grade I : uniquement pyélon dilaté
- grade II : en plus calices dilatés
- grade III : en plus amincissement du parenchyme
- grade IV : Hydronéphrose (perte du parenchyme restant)

(Dilatation du système pyélocaliciei >>hydronéphrose >>poche rénale ; mesure de la largeur des calices) : causes et localisations possibles (jusqu'où va la dilatation de l'uretère ?) recherche de calculs, tumeurs, compressions, cicatrices, maladie d'Ormond etc.

Sténose de la jonction pyélo-urétérale : bassinnet coupé rond, uretère non dilaté ; DD : kystes parapyéliques, sinus-lipomatose hypoéchogène, bassinnet ampullaire sous forme de « calice » (absence de dilatation des calices), mégacalicosse congénitale (contrôle de l'absence de stase urinaire par l'observation du jet urinaire).

Fracture du fornix rénale : rein entouré d'une couche de liquide.

Néphrite : dans le stade aigue souvent absence de changements sono-morphologiques. Dans l'évolution on constate souvent un agrandissement du rein par un œdème (infiltration interstitielle), ainsi qu'une augmentation de l'échogénicité en contraste des pyramides hypoéchogènes.

Glomérulonéphrite (GN) aiguë, syndrome néphrotique, rein de choc, syndrome hémolytique et urémique, etc., **néphrite interstitielle**, **pyélonéphrite** (PN, souvent avec pondération unilatérale, év. seulement une partie, cf. particularités), amyloïdose, plasmocytome, etc. : dans tous ces cas en principe augmentation du volume et d'échogénicité du cortex, donc, clinique et analyses de labo indispensable !!

Glomérulonéphrite chronique >> rétrécissement (principalement : cicatrices chez PN, hyperéchogène et inhomogène chez GN, calcifications des pyramides chez la néphropathie aux analgésiques, souvent accompagnée de kystes.

Néphropathie diabétique (agrandissement, hyperéchogène, vaisseaux calcifiés).

Tuberculose (tableau varié), **sténose de l'a. rénale** (amincissement générale du parenchyme, structure conservée, rein petit, DD : dysplasie : Proportions maintenues), **infarctus du rein** (détectable seulement avec doppler, mieux avec PW et bien avec angio-CT), **néphrosclérose** (cicatrices), **hydronéphrose** et **thrombose de la v. rénale** (grand, hypoéchogène). Abscès (hypoéchogène, flou).

Rein médullaire en éponge (au début peu visible, c.-à-d. urographie pour une fois mieux, car elle visualise les dilatations des canaux collecteurs, ensuite pyramides hyperéchogènes, calcifications), DD **néphrocalcinose médullaire** avec labo typique (pyramides avec hyperéchogénicité progressive venant des bords > calculs).

Kystes (extra- = juxta-rénal, parenchymal = cortical, parapelvien = central, souvent multiples, parfois très grands, p.ex. jusqu'à 15 cm asymptomatique, formations de cloisons, hémorragies >> contenu échogène, rebord flou, bourgeons solides à la paroi >> tumeur ?), **diverticules des calices**, **rein multicystique et dysplasique** (rein avec dégénération kystique dû à l'absence de raccord à l'uretère), **polykystose rénale** (rein entier truffé des petits ou grands kystes, rein agrandi, év. plus de 30 cm).

Angiomyolipome (en principe homogène et hyperéchogène, selon la répartition des tissus différents), **carcinome (cellulaire) rénal** (=hypernéphrome, en général rond, souvent inhomogène, plutôt hypoéchogène avec une structure fort variable (de même la vascularisation) détection parfois facile et parfois difficile, en particulier si isoéchogène au parenchyme, >> capsule intacte ? pyramide à l'intérieur ?), en position centrale DD du **carcinome urothélial du bassinet** pas possible (>CT), **lymphome** (rare, souvent multiple, foyers hypoéchogènes), **hématome** (post-traumatiques, après lithotripsie extra-corporelle) et **fracture** (structure cf. « rate »).

Rein greffé (problématique spéciale, cf. manuels scientifiques).

Surrénales : kystes, calcifications (tb), hématome (partic. chez les nouveau-nés, agrandissement hypoéchogène et inhomogène), myolipome (hyperéchogène), **adénomes** et **métastases** (généralement rond à ovalaire, hypoéchogène par rapport à la SN et la graisse adjacente, donc souvent bien visible), carcinome neuroblastome, phéochromocytome (tumeurs relativement grandes, inhomogènes). Tout est rare à part les adénomes et métastases ! DD : masses de foie/rein/estomac/pancréas p.e. pseudokystes et tumeurs.

Particularités

Reins : **variantes** du rein fréquentes et variées, avec une bonne connaissance possibilité de beaucoup de diagnostics et par conséquent épargne d'examen complémentaires (urographie, uro-CT etc.)

Pyélonéphrite, système pyélocaliciel et uretère légèrement élargis et/ou mieux visible par un épaississement de la muqueuse, év. duplication du contour, surtout du bassinet . Pour visualiser l'atteinte rénale : uro-CT, aujourd'hui diagnostic précis aussi par CEUS.

Système pyélocaliciel et uretères proximaux symétriquement physiologiquement dilatés faiblement à modérément en cas de **vessie trop pleine, débordante**, plus marqué chez les jeunes. Cette dilatation disparaît lentement, sur 15 – 30 minutes après la miction (jet urinaire toujours normal !).

Doppler couleur aide pour l'évaluation de la vascularisation rénale (lésion de l'intima ?) après trauma (CEUS ?) sur suspicion de thrombose veineuse, sténose artérielle, infarctus et du jet urinaire des orifices en cas de question de trouble d'écoulement.

Surrénales : examen ciblé si suspicion de tumeur/métastase. En général supériorité diagnostic du CT, particulièrement chez l'obèse à cause de la graisse adjacente, CT clairement moins bon et échographie meilleure chez les minces, chez eux (minces) l'US est en comparaison certainement rentable.

8. Vessie / uretères

COURS DE BASE

Anatomie

Position de la vessie centrale caudale dans le petit bassin, en longitudinal légèrement triangulaire, en transversal ovalaire à rond, contenu anéchogène, Paroi fine, lisse, couches à peine visibles en état rempli (muqueuse hypoéchogène, sous-muqueuse hyperéchogène, musculature hypoéchogène).

Les **méats des uretères** sont pratiquement toujours visibles au fond de la vessie, deux petites protubérances à distance d'env. 2 cm (en c. transversale chez la femme à la hauteur de la portion vaginale du col, chez l'homme à la hauteur des vésicules séminales).

Les uretères sont souvent reconnaissables en distal (moins aussi en proximal) par une petite structure tubulaire hypoéchogène (= deux couches muqueuses), par une coupe dans leurs directions.

Examen

Vessie doit être au moins « **modérément** » **remplie**, surtout pour l'utilisation de fenêtre acoustique pour le Douglas, rectum, utérus, ovaires, prostate, vésicules séminales.

Balayage de la vessie en longitudinal et transverse (incliné de gauche et de droite).

Recherche des **uretères distaux** le mieux par coupe dans leur direction (souvent analogue aux vésicules séminales), c.-à-d. oblique gauche, resp. droite par le côté opposé (vessie pour fenêtre acoustique).

Uretères proximaux (cf. « reins »).

Les **autres parties des uretères** ne sont recherchées que sur question particulière (recherche de calcul, sténose). Avec patience le péristaltisme est observable (pas en état de déshydratation).

Parfois le jet urinaire des orifices est visible, mais sans doppler couleur sa valeur diagnostique n'est pas valable.

Volume résiduel, resp. mesure du volume vésical : longueur x largeur x profondeur x 0,5 (formule d'ellipsoïde), si > 300 ml x 0,6, physiologique jusqu'à 30 ml, au-dessus de 60 ml indication aux investigations p.ex. avant l'opération d'hernie inguinale, plus de 100 ml est significative.

Attention : Mesure post-mictionnelle d'une vessie fortement pleine >> 2ème miction nécessaire !

Variantes

Capacité de la vessie resp. le moment du besoin mictionnel est individuellement très varié, souvent plus élevé chez les femmes, resp. plus tard (entre 200 à 800 ml).

Vessie peu remplie est imprimée par des anses intestinales remplies et/ou utérus.

La paroi postérieure de la vessie très peu remplie montre des plis proéminents (attention DD tumeur).
Éventualité 2 méats sur un côté ou des deux (duplicature de l'uretère), l'urétérocèle forme une protrusion dans la vessie lors du jet urinaire, pathologique uniquement en cas de perturbation du flux (sténose, calcul dans l'urétérocèle).

Particularités

Attention pour la mesure de l'épaisseur de la paroi vésicale (dans les manuels 3 – 10 mm) : pour une mesure la paroi est souvent trop imprécisément délimitée de l'entourage, épaisseur fort dépendante du remplissage, dans les coupes obliques ou tangentielles faussement épaisse.

Remarque : lors d'une cystite (surtout aigue) la paroi n'est pas forcément épaissie, en revanche les év. épaississements sont évidents à l'image.

Cathéter vésical (aussi pigtail, cystofix etc.), la position du ballon est facilement visible et il peut être déplacé sous observation échographique.

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Cystite (paroi épaissie lisse, modérément hyperéchogène , év. qu'une partie de la vessie, si infection ascendante >>pyélonéphrite aussi dans l'uretère cf. en haut), **vessie trabéculaire** (particulièrement (surtout chez l'hyperplasie de la prostate, cf. le chapitre correspondant, épaississement irrégulier avec des hyperplasies trabéculaires >> pseudodiverticule).

Calcul vésical, sédiment, caillots, détrit (toujours déplaçable !), **tamponnade** (surtout après TURP, sur tumeurs), vrai diverticule (calculs, cancer ?) diverticulose (rare).

Polype/papillome (base large, souvent bourgeonnant, év. pédiculé, plutôt hyperéchogène, DD pli de la paroi, caillot).

Carcinome (irrégulier, flou, inhomogène, plutôt hypoéchogène, év. Infiltration de la paroi).

Carcinome urothélial (presque pas visible/identifiable, mais a des conséquences !).

Dilatation urétérale : persistant (congestion d'origines multiples, méga-/hydro-uretère), inconstant (reflux vésico-urétéral), avec péristaltisme (obstruction incomplète).

Particularités

Calculs urétéraux se trouvent souvent dans les parties bien visibles, les grands en proximal, les petits en distal, pré-vésical >>> chercher ! Les calculs sont souvent aussi détectés dans (toutes) les autres parties en utilisant la bonne technique (bonnes coupes, compression).

9. Prostate / vésicules séminales

COURS DE BASE

Anatomie

Prostate position caudale de la vessie, ronde ou ovale en transversale, largeur 40 – 50 mm, profondeur et longueur 30 mm chacune. Parties glandulaires périphériques modérément échogène, partie centrale (lobe moyen, centro-crânial) parfois légèrement hypoéchogène, partie transitionnelle

(centre autour de l'urètre) bien hypoéchogène, capsule fine, hyperéchogène, bien délimité. Urètre (normalement lumière pas visible) parcours cranio-central, tourne à la hauteur de l'utricule prostatique (bouche des canaux éjaculateurs des canaux séminaux en ventrale, canaux éjaculateurs en principe non visible).

Vésicules séminales se situent des deux côtés en oblique vers cranio-dorso-latéral, dorso-crânial de la prostate, allongées, légèrement courbées. Taille très variable (sans importance), en forme de tire-bouchon, longueur 2 – 5 cm, épaisseur moins que 10 mm, hypoéchogène (similaire d'une zone de transition), parfois petites bulles (petits « kystes ») reconnaissables.

Examen

Remplissage vésicale modérée nécessaire. **Prostate** balayage en transversal et longitudinal.

Vésicules séminales le mieux en oblique dans l'axe (généralement même orientation que les uretères distaux, eux aussi souvent détectables !).

Variantes

Calcifications dans les glandes (petits calculs prostatiques) fréquentes, non pathologique, prostate progressivement lobulaire/inhomogène, pas (forcément) pathologique, mais lobe moyen dégénératif/hyperplasique avec protrusion dans la vessie. Résidu post-mictionnel plus pertinent que la taille de la prostate !

Particularités

Balayer entièrement la prostate à plusieurs reprises jusqu'à la mesure la plus grande (souvent mesuré trop petit !). Pratiquement le diamètre le plus grand suffit et il est facilement mesurable.

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Prostate : **Hypertrophie prostatique bénigne** (organe agrandi, particulièrement la zone de transition avec protrusion du lobe moyen dans la vessie, image variée : nodules hypo- et hyperéchogènes, kystes, calcifications), suites : vessie trabéculaire, résidu post-mictionnel, incontinence urinaire, stase urinaire rénale.

Carcinome (initialement périphérique, c.-à-d. dorsal et latéral, nodules plutôt hypoéchogène >> inhomogène /partiellement hyperéchogène >> infiltration des alentours.

Vésicules séminales : Kystes, calcifications, infiltration tumorale, particulièrement carcinome prostatique, vésicale, rectal, tumeurs primaires très rares.

Particularités

Agrandissement de la prostate souvent sans corrélation avec les symptômes, plutôt avec la protrusion du lobe moyen dans la vessie, donc les symptômes et le résidu mictionnel priment.

10. Testicules

COURS DE BASE

Anatomie

Sous forme de pair, longueur 45 mm, diamètre 30 mm, volume 25 – 30 ml, poids 20 - 30 g, forme ovale, fonction spermatogénèse, 95% de la production des androgènes, développement au bas ventre et enveloppes formées des couches de la paroi abdominale.

Position : extra-abdominale dans le scrotum ; souvent en hauteur différente ; épидидyme : tête posée sur le pôle sup. du testicule, corps s'allonge jusqu'au bord postérieur du testicule ; cordon spermatique : suit le rebord postérieur jusqu'au pôle inf. du testicule.

Structure : tunique albuginée : capsule externe formée de 2 couches (c. externe, capsule conjonctive ferme avec la musculature lisse, c. interne, tunique vasculaire) ; septa du testicule : cordes de tissu conjonctif avec des vaisseaux sanguins et lymphatiques qui rayonnent de la tunique albuginée au parenchyme testiculaire et divisent en lobules (= petits lambeaux testiculaires, env. 350 par testicule ; tubes séminifères, 2 à 4 par lobule, lieu de production des spermatozoïdes, rété testis (tissu du parenchyme testiculaires) confluent commun de tous les tubes séminifères ; canaux déférents : env. 12 canaux embobinés qui relient le rété testis avec l'épididyme.

Examen

Balayer en long et en travers, avec une fréquence idéalement > 10 MHz. Couleur doppler réglé sur flux lents. Le testicule montre une échostructure homogène, la tunique albuginée est hyperéchogène. On devine les structures radiaires des lobules testiculaires. L'épididyme est clairement délimité du testicule.

Particularités

La première station ganglionnaire lymphatique se situe à la hauteur du hile rénal. Chaque trouvaille à la palpation et chaque douleur aiguë devraient conduire à une échographie. Hydrocèle : Collection liquide entre le feuillet pariétal et viscéral de la tunique vaginale du scrotum. Il est sans symptômes et se laisse d'habitude facilement palper. Il peut apparaître à la suite d'une infection ou d'un trauma. Les tumeurs testiculaires se voient en général chez le jeune adulte entre 20 et 50 ans et peuvent présenter plusieurs entités histologiques. En principe les patients constatent un agrandissement insensible du scrotum, sans autres symptômes. Après la palpation, l'échographie vient en action.

COUR INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Malposition testiculaire, atrophie testiculaire : lors de l'anomalie de position ou d'atrophie, parenchyme clairement hypoéchogène, en cas d'atrophie sévère échostructure inhomogène.

Séminome : tumeur testiculaire la plus fréquente (cf. en haut). Masse hypoéchogène, rel. bien délimitée, sans kystes ou calcifications. Hypervascularisation et sauts de calibre au doppler couleur.

Tumeurs germinales non-séminomes : Tératome, carcinome embryonnaire, choriocarcinome, tumeur du sac embryonnaire : cliniquement pas de différence au séminome, cependant à l'échographie structure inhomogène, partiellement anéchogène, calcifications flous, vascularisation faible.

Kystes testiculaires : prévalence de 10 %, attaché à la tunique albuginée, cf. critères de kystes.

Calcifications : petites structures hyperéchogènes sans cône d'ombre (cicatrices ou nécroses sont fréquemment la cause).

Kystes simples et calcifications doivent être distingués des tumeurs testiculaires. La recherche d'adénopathies rétropéritonéales est obligatoire.

Orchite : A l'opposé de l'épididymite c'est une pathologie rare. L'orchite d'accompagnement d'une épididymite est la forme la plus fréquente ; l'épididymite ourlienne principalement bilatérale. Souvent accompagnée de fortes douleurs et de signes infectieux typique. Complication abcès. A l'échographie agrandissement net du testicule (comparé au côté opposé) avec des contours conservés, parenchyme hypoéchogène et vascularisation bien augmentée au doppler couleur. Fréquemment avec une collection liquide réactive (hydrocèle d'accompagnement) et œdème scrotal.

Orchite chronique : parenchyme hypoéchogène et anéchogène, évolution en principe vers l'atrophie testiculaire.

Épididymite : la cause est souvent une infection urinaire descendante. Agrandissement hypoéchogène (partiellement inhomogène) de l'épididyme avec une hypervascularisation marquée. DD : torsion ou tumeur du testicule à distinguer.

Hydrocèle : se forme souvent dans le cadre d'une épididymite. Collection de liquide séreux (jusqu'à 1 L) entre les deux feuillets de la tunique albuginée. Généralement longtemps asymptomatique. Il s'impose à l'échographie par du liquide anéchogène de diverses expressions autour du testicule.

Varicocèle correspond à des varices de la v. testiculaire (resp. du plexus veineux pampiniforme), il se situe à 80% le long du cordon spermatique gauche, car du côté gauche l'embouchure va dans la v. rénale et pas comme à droite dans la v. cave inf., cause souvent une insuffisance des valves de la v. testiculaire ou secondaire par une masse (surtout rénale ou rétropéritonéale), dilatation plus prononcée debout, amplifiée par la manœuvre de Valsalva, peut conduire à une déficience de la spermatogénèse. En échographie les veines variqueuses se montrent comme structures tubulaires le long du cordon spermatique.

Torsion testiculaire : urgence urologique, âge entre 10 et 18 ans, apparition subite de très violentes douleurs testiculaires accompagnées de symptômes neuro-végétatifs, souvent déplacement crânial du testicule atteint, le réflexe crémasterien est absent, l'enflure testiculaire est déjà un signe tardif. Cause : fixation insuffisante, une torsion du testicule dans l'axe longitudinal du cordon spermatique >> ischémie partielle ou complète avec infarctus consécutif (au plus tard après > 6 h), diagnostic échographique et intervention chirurgicale précoces sont décisifs. En B-mode au début souvent non spécifique, le doppler couleur est la méthode de choix : la démonstration de l'absence de perfusion comparé au côté opposé normal est la preuve. Stade tardif : le parenchyme testiculaire hypoéchogène correspond majoritairement à des saignements focaux, atrophie testiculaire, réaction inflammatoire d'accompagnement (cf. orchite).

11. Utérus / ovaires

COURS DE BASE

Anatomie

Vagin situé dorso-caudal de la vessie, largeur 3 cm, épaisseur 1 cm, homogène, hypoéchogène avec une ligne échogène au milieu (lumière fermée), en coupe transversale ovale, légèrement courbé.

Utérus : crânial par rapport au vagin, moulant la vessie dorsalement, piriforme. Taille dépend de l'âge, jeune nullipare 8 cm, rond à ovale en transverse, épaisseur 3–4 cm, chez les pluripares souvent plus grand, surtout plus épais, hypoéchogène avec le ruban hyperéchogène central de l'endomètre (variations de l'épaisseur et de l'échogénicité selon le cycle, moins de 5 mm en postménopause), lumière normalement fermée, mal délimitée.

Position utérine très variée, selon le remplissage de la vessie (antéfléchie, rétrofléchie, intermédiaire).

Ovaires : trompes fines, longueur env. 10 cm, rarement visible (p.ex. lors de l'ascite).

Ovaires ovales, modérément échogène, généralement avec de multiples kystes folliculaires en périphérie, de taille de qq. mm, follicules mûres jusqu'à 3 cm et plus >> contrôle. Taille variable : longueur 2–5 cm, épaisseur 1–3 cm, calcul du volume selon formule ellipsoïde autour de 5-10 ml ; en ménopause progressivement atrophique, souvent pas visualisé.

Position également très variée : de l'attachement direct à la partie caudale ou crâniale de l'utérus jusqu'aux vaisseaux iliaques (év. très haut sur le m. ilio-psoas).

Examen

Un **remplissage au moins modéré de la vessie** est exigé, remplissage jusqu'au besoin de miction est mieux.

Vagin et utérus balayer en long et large, resp. dans l'axe (év. dévié à droite ou gauche) de l'utérus en longitudinale.

Recherche des ovaires resp. des kystes folliculaires le mieux en inclinant la sonde du côté opposé (à travers la vessie, fenêtre acoustique !), en transverse et en longitudinal (variable !!) repérer pour mesure.

Variantes

Chez **les nourrissons** utérus relativement grand et globuleux, car encore stimulé par les hormones maternelles (analogues aux surrénales). **Utérus infantile** que 3 cm de longueur et très fin.

En **postménopause** atrophie progressive et changements dégénératifs de l'utérus (inhomogène, calcifications, petits kystes).

Au niveau du myomètre du col souvent de petits **kystes de rétention (œuf de Naboth)**, non pathologique. Souvent **plexus veineux para-utérin** très marqué, en particulier après plusieurs accouchements (= structures tubulaires DD des ovaires avec petits kystes par doppler couleur).

Ovaires pré-pubertaires généralement visibles, en postménopause à peine identifiables (atrophie, plus de kystes).

Particularités

Petite quantité de liquide libre dans le Douglas est physiologique (autour de 1-4 ml), un peu plus après l'ovulation (+/- milieu du cycle) est visible particulièrement chez les jeunes dames,

COURS INTERMÉDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Vagin

Pathologies rares, év. inflammation (enflure) ou infiltration tumorale, en particulier du col, rectum, vessie, corps étranger (tampons, autre).

Utérus

Myomes (fibromes) : très fréquents, très variés : souvent ronds, plutôt hypoéchogènes, parfois avec structures nodulaires avec coques (pelures d'oignon), sous-muqueux, dans le myomètre ou sous-séreux, év. pédiculés, souvent calcifications parsemées, mais aussi agrandissement diffus de l'utérus avec structure inhomogène, nodulaire.

Carcinome : au stade pas détectable, plus tard élargissement inhomogène mal délimité du col ou corps, infiltration des structures adjacentes.

Début de grossesse : signe annulaire (couronne trophoblastique), etc. cf. littérature spécialisée en particulier les recommandations de l'échographie obstétricale <https://sgumg.ch/site/index.php/de/publikationen>.

GEU : sac gestationnel dans la région annexielle ? principalement saignement dans le Douglas, parfois important avec la clinique correspondante (le sang fraîchement coagulé est échogène !)

Ovaires / trompes

Kystes ovariens (follicules persistants, corps jaune, endométriose, vrais kystes >> surveillance par contrôles), ovaires polykystiques (définition pas précise, transitions fluides >> clinique), hémorragie intrakystique (contenu échogène) œdème lors de torsion d'annexe, état après rupture de kyste (liquide dans le Douglas, anamnèse typique), cystadénome (kystes multiloculaires).

Carcinome : majoritairement kystique avec des cloisons irrégulières, d'épaisseurs différentes, parties solides (pas prédominant), souvent (déjà) ascite, év. épanchement pleural :

Salpingite : hydro-/ pyo-salpinx, abcès (tubo-ovarien, Douglas).

Particularités

L'annexite « banale » non tuméfiée n'est pas visible.

Examen de la région annexielle également chez les post-ménopausées car même les petits cancers ovariens sans symptômes sont bien détectables >> bon pronostic !

12. Compartiments abdominaux

Pour la description systématique on distingue quatre compartiments :

1. **Paroi abdominale**
2. **Cavité péritonéale / péritoine**
3. **Mésentère / espace mésentéral**
4. **Espace retropéritonéal**

COURS DE BASE

Anatomie

Paroi abdominale

Cutis : haute fréquence (et coussin échographique) bien distincte, modérément échogène, structure fine.

Sous-cutané : couche typiquement grasseuse d'épaisseur individuellement variée avec des échos finement striés.

Groupes musculaires : couches et orientations (cf. atlas d'anatomie), hyperéchogène par rapport à la couche sous-cutanée, en longitudinal échos linéaires, en transversal échos sous forme de points marqués.

Cavité péritonéale / péritoine

Espace entre la membrane séreuse et viscérale du péritoine, membrane mobile (respiro-dépendante) entre les organes et la paroi abdominale d'épaisseur différente, hyperéchogène. Péritoine pas détectable comme structure. Parfois petite quantité de liquide libre physiologique à l'endroit abdominal le plus profond, particulièrement chez les femmes en âge de procréer (cf. « particularités »).

Mésentère

Hyperéchogène (surtout le tissu grasseux) et fin chez les minces, plus épais et hypoéchogène chez les obèses, englobe les organes mésentérique et les intestins. Le ligament hépatogastrique et le grand omentum en font partie. Le mésentère/mésocolon (suspension des intestins) ne se voit qu'en présence d'ascite.

Espace rétro-péritonéal

Espace autour les organes rétro-péritonéaux : pancréas, reins, surrénales, avec l'espace périrénal, parties du duodénum et du colon, les gros vaisseaux et leurs branches, gros vaisseaux lymphatiques avec les ganglions, uretères.

Examen

Lors de l'examen des organes décrits, leurs alentours et localisation spéciale, attention à du liquide libre, l'air libre, adénopathies, infiltration œdémateuse (épaississement et hyperéchogénéité) du mésentère (et péritoine), etc. (cf. les chapitres correspondants). Examen de la paroi avec une sonde linéaire de haute fréquence, de la surface avec un bloc de gel échographique de 10 mm.

Variantes

En principe épaisseur et échogénicité différentes de toutes les structures, en particularité du tissu grasseux, p.ex. graisse sous-cutanée par rapport à la couche grasseuse triangulaire (péritonéale) derrière la ligne blanche (gaines des grands droits abd.) et à la graisse périrénale.

Particularités

Le liquide libre descend vers le bas, en décubitus dans l'espace du Douglas (= espace retro utérin et chez l'homme l'espace retro vésical. Une petite quantité de liquide est physiologique (1-4 ml), souvent vus après ovulation, jusqu'à 10 ml, le liquide est écarté en cranio-dorsal lors de la vessie remplie, parfois autour des ovaires.

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Paroi abdominale

Lipome : sous-cutané, rarement intra-musculaire, plus ou moins hypoéchogène que la graisse autour, sinon structure similaire avec des stries fines (délimitation exacte év. qu'avec la palpation) rond à ovulaire, généralement palpable à moins que trou mou, à peine sensible. Ev : **hémangiome**, les autres **tumeurs primaires** sont rares. **Métastases** de la paroi (généralement mal délimitées, hypoéchogènes). **Œdème** (épaississement et hyperéchogénicité avec des tracés de liquide compressibles).

Phlégon (enflure locale inhomogène), **abcès** (au début délimitation flou, zone hypoéchogène avec un entourage épais et hyperéchogène = œdème >> formation d'une capsule, contenu liquide plus ou moins échogène). **Fistule** (p.ex. en cas de m. de Crohn, en post-chirurgical, év. présence de l'air dans la fistule), **hernie** (interruption de la couche péritonéale hyperéchogène, sous pression sortie de tissu graisseux ou d'anse intestinale), **varices** (en particulier caput medusae comme dérivation par la v. ombilicale ouverte lors de la cirrhose, ne pas comprimer !), **hématome** (selon précocité de l'apparition relativement échogène, inhomogène, flou >> hypoéchogène >> sérome/ »kyste », apparition post-traumatique ou anticoagulation dérégulée, p.e. quintes de toux, principalement du grand droit (comparaisons du côté opposé !), parfois très grand, DD tumeur intraabdominale !).

Cavité péritonéale

Ascite : à l'exception d'une petite quantité dans le Douglas, le liquide intra-abdominal libre est toujours pathologique (ainsi que pleural, par contre peu de liquide péricardique normal).

Le **transsudat (ascite bénin)** p.ex. insuffisance cardiaque droite/cirrhose/thrombose portale/hypo-protéinémie, en général anéchogène, transférable, aux endroits les plus bas (Douglas, Morison pouch = espace hépato-rénal, dorsal de la rate, selon la position du patient).

L'exsudat (ascite inflammatoire), év. partiellement échogène, cloisonné, localement encapsulé.

L'ascite hémorragique, généralement à l'endroit les plus bas par sédimentation >> inhomogène avec des parties hyperéchogènes par coagulation >> hypoéchogène avec cloisons, localement en cas d'organe rupturé ou écoulant dans le petit bassin.

Carcinose péritonéale/ascite malin : généralement petits nodules multiples sur le péritoine, év. visible sur le péritoine pariétal en cas d'ascite, DD tuberculose et pseudomyxome péritonéal (perforation de mucoécèles de l'appendice, cystadénome mucineux de l'ovaire).

Air libre est toujours pathologique !! localisé typiquement au point le plus haut, c.-à-d. en décubitus petite bande d'air devant le lobe hépatique gauche >> échos répétitifs/bande de réflexion/év. queue de comète, mobilisé par la respiration, év. air localement capturé, p.ex. près d'ulcère ou diverticule perforé (estomac, sigmoïde).

Tumeurs primaires (rares comme le mésothélium).

Péritonite : (épaississement hyperéchogène du péritoine, à peine visible) primaire ou suite d'une infection intraabdominale ou rétropéritonéale.

Mésentère

Mésentérite : Lieu de propagation des infections de l'espace rétropéritonéal (pancréatite) et intestinal (appendicite, diverticulite, m. de Crohn, etc.), des tracés inflammatoires nécrotiques hypoéchogènes ou des épaississements hyperéchogènes = formation de pannus (tissu graisseux avec infiltration œdémateuse, forme de chapeau). **Adénopathies** (inflammatoires, métastases, lymphomes).

Kystes (banal) et tumeurs (sarcome) rares.

Espace rétro-péritonéal

Hématome périrénal, rupture du fornix rénal/urinome etc. (cf : « reins »). Pathologies des vaisseaux (cf. là), adénopathies/lymphomes (cf : « système lymphatique »).

Infiltration inflammatoire du mésentère, pancréas, des reins etc.

Hématome du psoas : bien visible (comparaison avec le côté opposé et long et en travers !) épaissement du muscle plutôt hypoéchogène, structure délavée, principalement lors de l'anticoagulation déréglée, souvent grand.

Fibrose rétro-péritonéale : (= m. d'Ormond) fibrose normalement pas directement visible, év. infiltration hypoéchogène, mais surélévation des vaisseaux, dilatation des systèmes pyélocaliciels et la « disparition » de la dilatation des uretères, tumeurs rares.

Particularités

L'échographie est très **sensible** (principalement dans le Douglas) pour le **liquide libre** (à pratiquement remplacé le lavage péritonéal), également très sensible pour l'air libre (en décubitus chassé par pression devant le foie).

Lipome p.ex.. dans la paroi abdominale ils ont une structure très typique (analogue à la graisse sous-cutanée, mais identifiable par palpation, forme, capsule), se laissant facilement différencier d'autres tumeurs

13. Système lymphatique

COURS DE BASE

Anatomie

Pour la compréhension des voies lymphatiques et ganglions cf. l'atlas de l'anatomie.

Taille normale des ganglions lymphatiques (GL) est 2-6 mm de longueur (au CT généralement jusqu'à 10 mm dans le petit diamètre normal, resp. pas pathologie sûre, c'est pourquoi c'est mieux pour plus de clarté de noter la longueur et le diamètre transverse), donc avec les sondes abdominales mal identifiable (avec certitude), par contre bien visible avec de bonnes sondes à haute fréquence. Ils sont ovaires jusqu'à ronds, principalement hypoéchogènes (homogènes) avec un centre plus ou moins hyperéchogène (hile, graisse), minces et nettement délimités.

GLs pariétaux et rétro-péritonéaux se situent autour des vaisseaux inguinaux, iliaques, ainsi que le d'aorte et la v. cave. Ils drainent les extrémités inf., reins, organes du petit bassin, rectum inclus et testicules, l'espace rétro-péritonéal.

GLs viscéraux sont autour les vaisseaux du mésentère (v. porte et affluents, a. mésentérique sup. et inf. avec les branches), autour du tronc cœliaque ainsi que les hiles hépatique et splénique. Ils drainent le tube digestif (œsophage distal inclus, à l'exception du rectum), pancréas, rate, et système hépatobiliaire.

Examen

En principe on peut trouver des GLs agrandis « partout ».

Un **examen ciblé** des localisations respectives typiques se pratique à la recherche d'adénopathies selon la question posée, p.ex. la région et son drainage lors d'une **tumeur** (soupçonnée), d'un **lymphome** avant tout péri-pancréatique et péri-hilaire du foie et rate (taille et structure du foie et de la rate ?), lors d'**infections intestinales** (appendicite, diverticulite) dans le mésentère, lors d'**hépatite/cholécystite** au hile hépatique, lors de **suspicion d'ulcère** dorsal du pylore, etc.

GLs superficiels (**agrandis**) se situent autour des (gros) vaisseaux.

Au cou (les plus grands généralement distal de la glande parotidienne et submandibulaire, nommés GL jugulo-digastriques), latéral du m. sternocléidomastoïdien, supra, infra-claviculaire le long des gros vaisseaux, position év. localisée selon les segments décrits I-VII (cf. anatomie) ;
axillaire et inguinal (lymphome, métastases, inflammations distales, etc.).

Avec des sonde à haute fréquence (5 MHz, mieux 7 MHz et plus selon la région, ils peuvent mieux être identifiés et avec une meilleure analyse de la structure. A ce propos, le CT est souvent plus approprié.

Variantes

Le parenchyme est normalement hypoéchogène et presque homogène, et au milieu se présente une région hilare hyperéchogène plus ou moins grande (tissu graisseux et conjonctif).

Lors de transformation régressive l'entier du GL est év. hyperéchogène par dégénérescence graisseuse/fibrose, év. avec des calcifications. Les GLs au cou sont hypoéchogènes, presque homogènes, c.-à-d. ne contiennent presque pas de graisse ou sont parfois ronds, en particulier chez les personnes jeunes et minces. Un agrandissement chronique surtout submandibulaire souvent après l'infection EBV (les contrôles et la clinique sont décisifs !).

Les GLs inguinaux normaux (le plus grand = GL de Rosamüller près de la v. saphène à la crosse) peuvent être très grands, resp. longs (p.ex. jusqu'à 30 mm), mais alors ils sont minces/plats et souvent bien engraisés (hyperéchogènes) en particulier chez les vieilles personnes obèses.

Particularités

Chez les personnes minces on peut aussi identifier et analyser les GLs abdominaux de taille normale par des examinateurs doués avec de bons appareils en particulier autour de l'aorte et la v. cave ou par compression aussi les mésentériques (GLs non compressibles !).

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Les GLs pathologiques sont modifiées en taille, forme et échostructure.

Règle d'or pour le GL : plus il est grand, plus il est rond, plus il est hypoéchogène, plus il est inhomogène, **plus il est malin**.

GLs agrandis par inflammation : deviennent ronds, sont principalement hypoéchogène par rapport à l'entourage, structure, en particulier sinus conservé. Présence en addition des signes d'infection des organes (cf. aux chapitres resp.) p.ex. péri-pancréatique/portal hépatique chez la pancréatite, cholécystite, cholangite, gastrite, hépatite aiguë et chronique (pas d'autres signes d'hépatite !)

GLs mésentériques légèrement à modérément agrandis lors d'appendicite, diverticulite, gastro-entérocologie.

GLs mésentériques fortement agrandis – jusqu'à dépasser 30 mm – suspicion de yersiniose, campylobacter, salmonellose, m. de Crohn, tuberculose, SIDA.

Rarement de très grands GLs, ronds, fort hypoéchogène (DD lymphomes, métastases) particulièrement lors de toxoplasmose, dans ce cas aussi nécroses, calcifications.

GLs infiltrés par métastases : sont (progressivement) ronds, modérément hypoéchogènes (rarement hyperéchogènes !). Structure/sinus détruits. Perdition des contours nets à ondulés/mal délimités >> infiltration autour, masses tumorales, nécroses (chercher la tumeur et les organes infiltrés par métastases !). GLs rétrécis avec structure inhomogène, hyperéchogène (fibrose) après radio et/ou chimiothérapie avec succès.

Lymphomes malins : forment des GLs solitaires, fortement agrandis, principalement ronds et fortement hypoéchogènes ou des conglomérats de GLs avec des nœuds pouvant être délimités (sans infiltration), souvent autour des gros vaisseaux (détachement de l'aorte des vertèbres, compression de la v. cave). **Lymphomes non hodgkinien** envahissent souvent aussi les GLs mésentériques, la rate et le foie (agrandissement diffus et/ou infiltration nodulaire hypoéchogène), moins fréquent paroi gastrique et intestinale, reins, surrénales et pancréas.

On trouve des lymphomes infiltratifs principalement dans la paroi gastrique et/ou intestinale, par de forts épaissements allongés, bien hypoéchogènes de la paroi. Souvent trouvailles extensives en comparaison avec le bon état général.

Particularités

Inclure anamnèse, clinique, laboratoire, comme d'habitude !

DD GLs abdominales agrandis

Piliers musculaires diaphragmatiques : proximal devant, à droite et gauche de la colonne vertébrale, bandes longitudinales, structure musculaire, vont en distal jusqu'au vaisseaux rénaux.

Vaisseaux : p.ex. v. rénales, v. ovariennes >> pratiquer coupe longitudinale et utilisation du doppler couleur, sont compressibles.

Lobe caudé : surtout si grand et hypoéchogène, p.ex. dans la cirrhose.

Rate accessoire : structure splénique, généralement ronde, souvent solitaire, rarement multiple, généralement près du hile. **Duodénum** : particulièrement la partie horizontale ou d'autres anses intestinales, surtout lors de l'hypotonie (sont toujours compressibles, péristaltisme).

Rein en fer de cheval : bande hypoéchogène devant l'aorte, principalement distale, communication avec les pôles rénaux.

Anévrisme de l'aorte : surtout si globuleux, utiliser le doppler, thrombus pariétal, lors de rupture >> saignement inhomogène, hyperéchogène, clinique !

Hémorragies : suite au trauma ou sous anticoagulation, principalement dans le m. psoas ou droit abdominal, parfois très grande.

Abcès, nécroses, pseudokystes : p.ex. lors d'une pancréatite, m. de Crohn.

M. d'Ormond : hyperéchogène, pas de nodules, souvent obstruction urinaire.

Tumeurs rétropéritonéales : rares.

Rarement les GLs agrandis peuvent se présenter généralement hyperéchogène, en particulier dans les métastases. Les GLs agrandis, profonds dans le petit bassin (para-rectal, pré-sacral) sont mieux détectable par CT que par échographie trans-abdominale. Mais, l'échographie trans-rectale est reconnue comme meilleure méthode pour le staging du cancer rectal, examen des GLs régionaux inclus.

14. Tube digestif

Remarques préliminaires

La sonographie gastro-intestinale n'est pas facile, demande une bonne technique et beaucoup d'exercices, connaissance des pathologies nombreuses et variées, resp. beaucoup d'expérience. Elle ne fait pas partie de « l'examen de routine » de l'abdomen et l'approche systématique n'est pas d'usage. L'examen est ciblé pour des pathologies suspectées spécifiques au patient. Ainsi utilisé ce domaine partiel de l'échographie n'est pas seulement très intéressant, mais aussi très « rentable », car souvent décisif pour le diagnostic ou pour son orientation.

Pour cette raison ce chapitre sera traité bien en détail dans le sens d'un encouragement et d'une aide au départ.

COURS DE BASE

Anatomie

Les **couches typiques de la paroi du tube digestif** – d'un examen sans pathologie avec une sonde abdominale habituelle – (cocarde non pathologique !) sont visibles seulement à la partie proximale de l'œsophage médian derrière le lobe thyroïdien gauche, à la partie abdominale de l'œsophage (cardia, sup-diaphragmatique devant l'aorte) et surtout à l'estomac, le mieux à l'antré. **Les mesures de l'épaisseur n'ont pas beaucoup de sens, l'aspect optique et l'expérience, resp. la connaissance des constatations normales sont importants.**

L'épaisseur totale est dépendante de : remplissage, contraction, onde péristaltique etc. A l'antré la mesure indicative ne dépasse pas 5 mm.

Stratification typique en cinq couches de l'intérieur à l'extérieur

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. interface hyperéchogène, fine | interface lumière – muqueuse |
| 2. couche épithéliale hypoéchogène, fine | muqueuse et musculaire muqueuse |
| 3. couche moyenne hyperéchogène, moyenne | sous-muqueuse |
| 4. couche musculuse hypoécho., le plus épais | musculaire |
| 5. interface hyperéchogène, fine | interface sous-séreuse et séreuse |

La musculuse gastrique devient plus épaisse en s'approchant du pylore, elle y forme un bourrelet, particulièrement lors d'une onde péristaltique. En distal – le bulbe du duodénum, presque toujours rempli d'air, détectable par les réflexions respectives et à peine par la paroi.

Souvent la stratification est aussi reconnaissable au rectum, surtout s'il est contracté.

Règle générale : Lors de l'examen avec la sonde abdominale habituelle des autres segments (tube digestif en entier) : si une structure de la paroi intestinale est très distincte, respectivement frappante, il s'agit d'une pathologie (en coupe transversale nommée **cocarde pathologique**).

Examen

Généralement il n'y a pas de préparation du patient, respectivement n'est pas possible lors d'un abdomen aigue. Pour une meilleure présentation de l'estomac, le patient devrait boire beaucoup d'eau. L'examen à jeun n'est généralement pas utile (sauf pour la vésicule), car beaucoup de patients avalent alors de l'air.

La **technique de compression progressive** est importante. Les anses intestinales normales, donc compressibles se laissent évacuer, à l'exception des pathologiques. Par exemple (resp. exercice) : avec une sonde convexe ou sectorielle la paroi abdominale se laisse appuyer contre le m. psoas, même chez les patients (modérément) obèses.

Présentation des différents segments :

Cardia : petite cocarde derrière le lobe hépatique gauche, devant l'aorte, peut être suivi vers le fundus ou corps gastrique en inclinant en distal et latéral gauche.

Corps gastrique : approche en longitudinal latéral gauche à travers la rate en inclinant en ventral pour contourner l'air en position ventrale.

Antré gastrique/pylore : approche ventrale en long et travers, position courbée devant le pancréas.

Bulbe duodéna (D1) : position droite légèrement crâniale du pylore, presque toujours rempli d'air.

Duodénum : Partie descendante (D2) à droite de la tête pancréatique, imprime souvent la vésicule biliaire (artéfacts de queues, DD calculs vésiculaires !), partie horizontale (D3) rétro-péritonéale, derrière a. et v. mésentériques sup. proximales, partie ascendante caudale de la queue pancréatique, mal délimitée.

Jéjunum et iléon : sont posés directement l'un contre l'autre (sinon pathologique, p.e. séparés par de l'œdème autour), péristaltisme bien visible, anses identifiables seulement avec un bon remplissage de liquide, aussi pour visualiser les plis de Kerckring qui diminuent en distal, distance 2–5 mm.

Iléon terminal : souvent le seul segment du grêle à être identifié clairement, car compressible mais ne se laissant pas repousser, à travers le m. psoas, resp. souvent près des vaisseaux iliaques, entrant à droite dans le caecum, mais ce dernier a une position (hauteur) différente.

Appendice normal : longueur et position variées, autour de 7 cm de longueur et que 3 mm d'épaisseur, comprimable, collabé, en plus déplaçable, rarement identifié avec certitude (le mieux lors d'ascite), recherche médian de l'embout caecal, généralement visible – à cause du contenu aérique – souvent près des vaisseaux iliaques.

PS : souvent n'importe quelle structure arrangeante, similaire, est décrite comme appendice normal, pas vérifiable ! Pas important car on doit rechercher et démontrer l'appendicite et pas l'appendice normal.

Cadre colique : colon ascendant et descendant normalement bien identifiable, trouvé le mieux en latéral longitudinal ddc. (afin de contourner l'air ventral), distance entre les haustrations 1-2 cm, colon transverse : déplacer la sonde transversale du lobe hépatique gauche/estomac en distal jusqu'à l'apparition d'une « saucisse d'air ».

Colon sigmoïde : de longueur différente et courbé derrière la vessie passant du rectum par une courbe à gauche, év. courbe distale à droite.

Rectum : Paroi bien visible, surtout si vide, situé dorsal de la vessie et prostate, resp. vagin, état de remplissage varié, particulièrement de l'ampoule (vide, air, matière fécale).

Variantes

Tous les segments du tube gastro-intestinal à l'état normal peuvent être remplis différemment, ceci est valable particulièrement pour l'estomac et l'ampoule rectale. C'est pourquoi ils sont visibles et appréciables différemment plus ou moins bien et la paroi d'épaisseur variée (analogue à la vésicule biliaire). L'échostructure du contenu est aussi très variée (liquides anéchogènes jusqu'à hyperéchogènes, chyme, air) et ne permet pas de conclusions.

Souvent beaucoup d'anses sont collabées ! Nos imaginations sont imprégnées des images endoscopiques et particulièrement des représentations radiologiques avec des anses du grêle et du colon remplies de produits de contraste, mais ce ne sont pas des situations physiologiques (le sigma vide ne mesure que 3-10 mm malgré son nom de gros intestin !).

Phrase clé : Le jéjunum peut avoir une largeur jusqu'à 3,5 cm, l'iléon jusqu'à 2,5 cm. Le colon ne devrait pas dépasser une largeur de 6 cm (caecum jusqu'à 8 cm).

Particularités

En cas d'incertitudes de l'estomac observation pendant que le patient boit de l'eau. On suit le passage de l'eau à travers le cardia, remplissant l'estomac avec turbulences (mélangée avec de l'air) > masse hypoéchogène (p.ex. utile chez DD abcès sub-diaphragmal, pseudokysts, liquide dans la bourse omentale, tumeur hypoéchogène, colon transverse dilaté, etc.).

Avec les sondes à haute fréquence on peut visualiser/différencier les **structures pariétales intestinales dans presque tous les segments**, particulièrement lors d'un bon remplissage de liquide principalement anéchogène.

Par l'échographie péri-anales et surtout **transrectale** le rectum et le canal anal sont nettement mieux évalués (meilleure méthode pour le staging du carcinome rectal).

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Pathologies

Oesophage :

Hernie hiatale : év. visible, si à ce moment remplie.

Varices visibles.

Carcinome du cardia : inhomogène, hypoéchogène, épaisseur inhomogène et mal délimitée de la paroi, limite crâniale pas indentifiable.

Estomac:

Ectasie : lors d'un important remplissage „normal », gastroparésie, sténose, compression de l'extérieur > chercher la cause.

Épaississement bénin de la paroi : local, p.ex. œdème en cas d'ulcère, sténose du pylore ; général p.ex. gastrite hypertrophique, m. de Ménétrier (rare), insuffisance cardiaque, collatérales veineuses d'un hypertension portale, œdème d'hypoprotéinémie, m. de Crohn, inflammation des alentours, particulièrement pancréatite.

Tumeurs mésoenchymateuses : sont toutes rares (adénomes, léiomyomes, lipomes, neurinomes), principalement locales, rondes, clairement délimitées, hypoéchogènes.

Lymphome : contours nodulaires ou fort épaississement de la paroi diffuse, très hypoéchogène, souvent peu de symptômes cliniques.

Carcinome de l'estomac : principalement antral, contours polyploïdes, év. infiltration diffuse (limite plastique), inhomogène hypoéchogène, flou >> infiltration, métastases lymphatiques et des organes.

Intestin

Iléus de l'intestin grêle : lumière dilatée à plus de 3-4 cm, **péristaltisme pendulaire** chez l'iléus mécanique, hypo- ou atonie chez l'iléus paralytique, transitions, plusieurs causes, paroi normale ou partiellement épaissie selon l'origine, souvent peu d'ascite, plis bien visibles **phénomène des touches de piano ou échelle de corde** (selon le segment), rechercher la transition des anses avec largeur normale ><anses collabées pour la localisation/cause, colon normal.

Iléus du colon : lumière dilatée à plus de 5-6 cm, haustrations bien visibles en arches de réflexions. Chercher la cause : brides (rarement identifiable), carcinome, diverticulite, calculs biliaires, etc.

Invagination : rarement chez les adultes, relativement fréquent chez les (jeunes) enfants, principalement iléocœcal, en transverse plusieurs couches d'anneaux hypo-hyperéchogènes, à peine compressible, sensible à la pression. Résolution par instillation rectale d'eau sous contrôle échographique !

Hémorragie de la paroi intestinale : souvent épaississement pariétal relativement long, modérément hypoéchogène, p.ex. anticoagulation dérégulée, diathèse hémorragique, m. de Schoenlein-Henoch, post-traumatique.

Maladies intestinales inflammatoires :

Entérocolite : selon l'importance et localisation épaissement long, hypoéchogène de l'intestin grêle et/ou colon, adénopathies plus ou moins grandes (cf. « système lymphatique ») selon le germe, peu d'ascite. Lors d'entérite « banale » souvent aucun ou seulement léger épaissement, particulièrement de l'iléon terminal, accompagné de GLs légèrement agrandis.

Infarctus ischémique du colon/mésentère : selon le stade épaissement pariétal du segment atteint, généralement iléus paralytique, si nécrose importante > envahissement d'air dans paroi/vaisseaux > réflexions d'air dans la paroi et les branches portales, resp. diffus et périphérique dans les sinusoides hépatiques.

M. de Crohn : différents types d'épaississement de la paroi selon l'activité/stade, si aigue plus diffusément hypoéchogène, si chronique plutôt enflure hyperéchogène de la sous-muqueuse, souvent contours flous > œdème autour, fistules, abcès, fréquemment adénopathies.

RCUH : épaissement hypoéchogène, mais bien délimité, normalement pas d'œdème ni d'adénopathies.

Colite pseudomembraneuse : enflure pariétale généralement du colon en entier.

Appendicite : la clinique typique, les paramètres inflammatoires et les signes sonographiques (cocarde de >6 mm, douloureuse sur pression, sans péristaltisme avec œdème périfocal fréquent) sont suffisants pour la décision à l'appendicectomie (pas d'autre imagerie nécessaire). Les découvertes sont variées ! En principe structure tubulaire hypoéchogène, épaisse à plus de 6-15 mm, non compressible, sans péristaltisme, lésion directement sensible à la pression avec une infiltration œdémateuse inflammatoire hyperéchogène plus ou moins développée avec des GLs (légèrement) agrandis, hypotonie des anses autour, év. stercolith. Position atypique assez fréquente (retrocaecale, alors échographiquement pas visualisable, position latérale haute jusqu'à extension profonde et distale médiane du petit bassin, etc.), parfois absence de l'épaississement de l'appendice en entier (>pas de connexion nette au caecum visible).

Lors de perforation généralement plus de structure tubulaire visible, mais œdème important, épaissement du caecum et de l'iléus terminal, liquide localement et dans le Douglas >abcès.

Appendicite épiploïque (=appendagite) : structure hypoéchogène, souvent stratifiée, ronde, sensible à la pression avec un œdème des structures adjacentes quelque part sur le colon (DD à l'appendicite importante, car chirurgie non indiquée).

Diverticulose : hypertrophie de la musculaire muqueuse, hypoéchogène, diverticule parfois visible par les réflexions aériques de la paroi, généralement, mais pas toujours collabée, pas de signes inflammatoires (pas d'œdème hyperéchogène local).

Diverticulite : épaissement local à court segment s'écoulant en crânial et distal, hypoéchogène, souvent asymétrique ; structures rondes hypoéchogènes, mesurant jusqu'à 10 mm à l'extérieur de la paroi, souvent avec une réflexion aérique centrale, œdème périfocal hyperéchogène, év. signes de perforation avec air et/ou liquide libre, fistule, abcès.

Carcinome du colon : épaissement inhomogène, hypoéchogène, irrégulier et mal délimité, souvent asymétrique, non compressible, à peine sensible à la pression, avec rétrécissement de la lumière, le plus fréquent au sigmoïde > recherche de métastases ganglionnaires et des organes. Bien détectable principalement par échographie.

Particularités

L'échographie pratiquée avec exactitude est **très sensible, mais peu spécifique** pour l'épaississement de la paroi intestinale.

Les **restes de nourriture** peuvent être confondues avec un épaissement de paroi > remplissage et contrôle ultérieure.

Les ulcères peuvent contenir de l'air dans l'épaississement local de la paroi, lors de la perforation recherche de l'air et liquide à côté de la paroi et air devant le foie (DD au carcinome pas possible, les deux, ulcère et carcinome, peuvent montrer des adénopathies > endoscopie, biopsie).

Sténose hypertrophique du pylore chez les nourrissons sont clairement à diagnostiquer, en outre la pertinence fonctionnelle (absence de passage, resp. d'ouverture du pylore, bulbe duodéal vide d'air). **Lors d'ascite** les anses intestinales et le mésentère sont très bien détectables (paroi « visible »).

En cas de clinique (urgente) de **suspicion d'appendicite** et d'examen échographique négatif ou incertain, l'indication au CT est donnée (p.ex. mauvais examen à cause des douleurs, péritonisme, obésité, météorisme etc.), car les situations difficiles pour l'échographie (position retrocaecale ou profondément dans le bassin, perforation ou abcès) sont détectées par CT. Cependant, l'échographie est toujours indiquée en première intention (particulièrement chez les enfants, exposition aux radiations), car la pertinence diagnostique est très haute chez un examinateur expérimenté.

15. Thyroïde

COURS DE BASE

Examen échographique de la thyroïde en B-mode et doppler

Comme pour chaque examen aux ultrasons l'examineur porte la responsabilité pour ses patients, c.-à-d. il doit maîtriser l'examen, utiliser un appareil approprié et pratiquer l'examen consciencieusement. Ne pas reconnaître des changements pathologiques pertinents peut constituer une faute professionnelle.

Anatomie

Composition en deux lobes ddc., para-trachéale, reliés par l'isthme, variable : lobe pyramidal, s'écoulant vers crânial de l'isthme ou des pôles.

Échostructure parenchyme glandulaire fin, d'échogénicité moyenne (à comparer avec les glandes submandibulaires, resp. parotide, donc nettement plus échogène que la musculature du cou, à l'exception des vaisseaux ou des fibres de tissu conjonctif homogène.

Changement de l'échostructure :

Diminution de l'échogénicité et l'intensité par perte d'interfaces avec diffusion, p.ex. infiltration inflammatoire ou néoplasique avec destruction de la structure folliculaire, fibrose. **Augmentation de l'échogénicité** lors d'agrandissement des follicules ou dépôt d'amyloïde ou certaines cicatrices. Corps étrangers p.ex. matériel de suture, clips. **Inclusions liquides** : colloïde, sang, sérome, kyste. Avec le liquide principalement renforcement postérieur. **Dépôt de calcaire** : disséminé, micronodulaire, floconneux, grandes calcifications compactes, avec coques. Postérieur aux calcifications souvent atténuation des ultrasons ou ombre. **Artéfacts de réflexions** sur les structures rondes.

Position : tiers moyen à inférieur du cou, ventral, cependant extension en rétrosternal possible, **dystopies** : base de la langue, le long du canal thyroéoglosse, p.ex. paralaryngée, médiastinal, stroma ovarii (rareté).

Taille resp. poids : jusqu'à 18 g chez la femme et 25 g chez l'homme (calcul selon la formule d'ellipsoïde : longueur x largeur x hauteur x 0,5), épaisseur de l'isthme jusqu'à 5 mm.

Parathyroïdes généralement attachées dorsalement à la thyroïde, à peu près au milieu du lobe et à la hauteur des pôles thyroïdiens inf. Les parathyroïdes normales ne se laissent pas différencier, en cas d'agrandissement elles peuvent être détectées comme nodules hypoéchogènes dorsaux de la thyroïde.

Thyroïde agrandie = goitre, diffus ou nodulaire (mesures cf. en haut).

Signes d'enflure d'organe (malgré que la taille puisse encore se situer dans la norme) comme pour d'autres organes, analogie à la forme des gouttes, c.-à-d. courbure convexe progressive vers l'extérieur des contours de l'organe. Dans la thyroïde la forme triangulaire sur la coupe transversale se transforme en ovale ou cercle avec perte des contours concaves ventro-latéraux. De même le ruban plat du lobe pyramidal change en forme ovalaire à ronde en coupe transversale.

Examen: Support avec un coussin sous l'épaule et la nuque, cou en hyperextension.

Présentation en coupes longitudinales et transversales, fréquence 5 MHz et plus, aujourd'hui jusqu'à 15 MHz, au moins 1 image par lobe pour comparaison des deux côtés. Documentation des lésions, nodules, mesures des volumes, resp. longueur, largeur, hauteur pour comparaison, utilisation év. d'une sonde abdominale convexe à haute fréquence avec un coussin acoustique pour la mesure de la longueur totale.

Thyroïde agrandie = goitre

Hyperplasie des follicules comme réaction d'adaptation à un manque d'iode est l'origine la plus fréquente, autres origines sont p.ex. infiltration inflammatoire ou tumorale.

Au départ agrandissement diffus sans changement de l'échostructure, goitre juvénile par carence d'iode, plus tard développement de transformations régressives et formation de nodules hyperplasiques qui tendent eux-mêmes aux changements régressifs avec cicatrices, fibrose, saignements et calcifications. Il en résulte une thyroïde nodulaire, dont les nodules contiennent souvent plusieurs nodules plus petits, difficilement délimités, faisant penser à l'image de nuages. Ils présentent généralement des modifications régressives (plages liquides, fibroses, cicatrices, calcifications) avec une augmentation de l'importance du volume variée. Au doppler couleur en général pas d'hypervascularisation, mais un ourlet vasculaire.

L'échostructure des nodules est principalement hyperéchogène, des nodules ou des parties hypoéchogènes dus principalement à des modifications régressives, **mais** il faut toujours penser à la possibilité d'une **tumeur maligne** dans un goitre nodulaire

COURS INTERMEDIAIRE ET FINAL

Inflammations

Thyroïdite aiguë, infection bactérielle avec formation d'abcès, très rare, les germes les plus variés sont possible, enflure, foyer liquide, év. inclusion de gaz, réaction inflammatoire des alentours avec œdème des tissus mous, symptômes généraux d'infection bactérienne, VS et CRP élevés, leucocytose, fièvre, adénopathies.

Thyroïdite subaiguë: souvent maladie d'accompagnement après une infection virale. Généralement enflure subite avec douleurs, irradiation direction mâchoire et oreille, parfois aussi évolutions sans douleurs connues, nommées **silent thyreoditis**. Cliniquement il y a VS augmentée, sans leucocytose, sensation d'état général maladif, souvent aussi symptomatique d'hyperthyroïdisme. A l'échographie enflure de l'organe (douleurs par tension de la capsule), perte de l'échogénicité avec souvent des tracés hypoéchogènes, généralement unilatéraux au début. Des parties d'un lobe peuvent être épargnées, migration à travers toute la thyroïde. Modifications inflammatoires également dans l'entourage, œdème

donnant l'image délavée. Au doppler couleur pas d'hypervascularisation des parties glandulaires plus enflées, par contre souvent hypervascularisation de l'entourage.

Un début subaiguë d'une thyroïdite chronique est parfois possible.

Régression de l'enflure dans le temps, augmentation de la vascularisation, structure hypoéchogène persistante, phase clinique d'hypothyroïdie, ensuite en général normalisation lente de l'échostructure et de la fonction. Ev. contrôle pour une évaluation sûre des nodules préexistants. Parfois évolution prolongée, persistance de l'hypoéchogénicité (transition en inflammation chronique), rarement atrophie.

Thyroidites chronique, généralement maladie immunitaire avec un début insidieux dans la plupart des cas avec augmentation des AC microsomaux, resp, TPO = **Hashimoto**. Il existe deux variantes d'évolution, la première : enflure plus importante et développement d'un goitre, la deuxième : forme atrophique avec un rétrécissement de l'organe. Cliniquement sans changements inflammatoires des alentours, souvent sensation de globe. Dans l'échographie au début, des petits foyers hypoéchogènes dans une thyroïde de taille normale apparaissent, surtout dans la périphérie des lobes. Lors de la progression changement en motifs de peau de léopards, puis modification structurelle jusqu'à ce que tout l'organe montre une structure granulée en petites tâches, échostructure comme une mosaïque avec de fines strates de tissu conjonctif et de vaisseaux. Parfois présence de nodules plus petits ou plus grands, généralement hyperéchogènes, dans certaines circonstances aussi des hyperplasies nodulaires, sans hypervascularisation dans un parenchyme généralement contrairement légèrement hypervascularisé. En cas de vascularisation augmentée > suspicion de tumeur.

Initialement une légère hyperthyroïdie clinique est possible, due à la destruction inflammatoire du parenchyme et pas dans le sens d'une surproduction, ainsi démarcation d'une **thyroïdite Basedow** éventuellement difficile.

Remarque : Le thyroïdite chronique montre une incidence légèrement augmentée pour des tumeurs malignes, les lymphomes malins de la thyroïde se développent exclusivement sur la base d'un Hashimoto.

Les inflammations chroniques négatives au AC, persistantes év. sont p.ex. la **thyroïdite post-partum**. Par son échostructure elle ne peut pas être distinguée d'une thyroïdite Hashimoto.

Les inflammations persistantes de longue durée tendent à une perte de l'hypoéchogénicité, c'est aussi le cas pour les personnes traitées avec des hormones thyroïdiennes, évolution vers un goitre nodulaire est possible, cependant la forme atrophique peut conduire à une perte très importante de parenchyme, et à la fin il ne restent que de minuscules restes de thyroïde sous forme de bandes, là aussi, l'échogénicité peut se normaliser presque complètement en particulier lors de la substitution de l'hypothyroïdie.

Rareté : thyroïdite de Riedel, dure comme la pierre. Inflammation chronique, fortement fibrosante s'étendant en général sur les structures adjacentes avec une évolution en fibrose.

Remarque : Plus l'inflammation est marquée, plus on trouve des GLs modifiés par l'inflammation et év. fortement **enflés** autour de la thyroïde, particulièrement pré-trachéal, para-trachéal et jugulaire, structure similaire, sans hypervascularisation au doppler couleur.

Hyperthyroïdies

Formes passagères lors d'une thyroïdite inflammatoire, dues à la destruction du parenchyme avec passage des hormones stockées dans la circulation sanguine. A l'échographie modification de la structure selon la maladie de base.

Maladie de Basedow avec hyperthyroïdie: thyroïde hypoéchogène, ne peut pas être distinguée d'une thyroïdite chronique selon l'échostructure, là aussi perte de l'échogénicité initialement par petits foyers, puis confluent ; enflure de l'organe, parfois jusqu'au développement d'un goitre diffus. En cas de persistance prolongée changements régressifs. L'hypervascularisation massive (**thyroid inferno**) permet

une certaine différenciation des thyroïdites chroniques, en complément aussi les paramètres de laboratoire avec les TRAK augmentés et généralement une hyperthyroïdie sévère.

M. de **Basedow dans un goitre connu (Struma basedowificata)** : une hyperthyroïdie de Basedow se développe dans un goitre, particulièrement au goitre nodulaire on trouve une transformation hypoéchogène du parenchyme non nodulaire accompagnée d'une enflure, sans documentation antérieure ne peut pas être différencié d'un goitre nodulaire avec une autonomie multinodulaire. On attendrait des TRAK élevés, généralement on voit une hypervascularisation du parenchyme altéré non nodulaire au doppler couleur.

Autonomies

Adénome autonome : souvent hypoéchogène, mais il existe aussi des adénomes isoéchogènes et hyperéchogènes avec halo hypoéchogène autour. Les adénomes plus grands ont fréquemment des modifications régressives (tendance à l'autoguérison), en cas de plusieurs nodules :

Autonomie multinodulaire : hypervascularisation principale au doppler couleur, particulièrement à la périphérie. L'échographie ne permet que le diagnostic de suspicion dans le contexte d'une hyperthyroïdie connue. Dans ce cas la preuve est donnée par la scintigraphie.

Dans les goitres nodulaires de longue date il y a parfois des **régions autonomes** dans certains nodules. C'est pourquoi il y a danger d'hyperthyroïdie en cas de surcharge en iode. Un adénome autonome doit avoir un poids d'environ 5 g afin de pouvoir provoquer une hyperthyroïdie.

Autonomie diffuse : goître diffus hyperéchogène avec hyperthyroïdie, dans ce cas un diagnostic de suspicion est possible, preuve par la scintigraphie quantitative.

Hyperthyroïdie sur surcharge en iode, p.ex. traitement à l'amiodarone : en partie probablement provoquée sur une autonomie préexistante, toutefois l'hyperthyroïdie peut se développer sous amiodarone aussi sur une thyroïde de taille normale.

Hyperthyroïdie factice : Thyroïde normale à l'échographie, surdosage des hormones thyroïdiennes lors d'un traitement de substitution d'une hypothyroïdie, év. cure d'amaigrissement.

Métastases chez le carcinome organoïde avec production d'hormones thyroïdiennes.

Hypothyroïdie (primaire)

congénitale : agénésie
dystopie
dysplasie
défaut d'absorption d'iode

idiopathique

inflammatoire passager lors d'infection subaiguë

rarement persistant après des inflammations subaiguës

thyroïdite chronique : thyroïdite Hashimoto
thyroïdite autoimmune chronique
év. stade tardif après Basedow
thyroïdite atrophique

sur néoplasie

Manque d'iode extrême, excès en iode (méthode de Plummer)

Perte d'hormones (intestinal, rénal)

Résistance cellulaire aux hormones de la thyroïde

Iatrogène : opération, thyrostatiques, radiothérapie, iode radioactif.

A l'échographie généralement hypoéchogénicité, partiellement par la stimulation épithéliale par la TSH, cause des remaniements par les modifications inflammatoires tissulaires.

Kystes

Vrai kystes sont une rareté. En revanche les remaniements kystiques dans le sens de collections liquides dans la thyroïde sont fréquents. Kystes colloïdes formés par des follicules enflés et confluents, peuvent atteindre une taille remarquable, modifications dégénératives avec liquéfaction centrale et finalement kystes hémorragiques dans des stades différents. Il s'agit – puisque les tumeurs malignes sont rares - principalement de remaniements bénins, mais les tumeurs malignes peuvent également se transformer en régressant et présenter des saignements. La ponction et l'analyse cytologique répétées sont justifiées, car la présence de sang abondant limite la validité de la cytologie.

Tumeurs de la thyroïde

Sous l'entité de **vrai néoplasie**, contrairement aux **proliférations adénomateuses** dans le cadre d'un goitre nodulaire bénin, se trouvent les **néoplasies folliculaires**. Elles sont souvent riches en cellules, peuvent contenir des changements régressifs, montrent fréquemment une hypervascularisation et ne permettent en présence d'atypies aucune différenciation d'un **carcinome thyroïdien folliculaire**. Seule la présence d'une **infiltration de la capsule ou d'un vaisseau** de la pièce opératoire vue au microscope permet la différenciation entre une hyperplasie bénigne et un carcinome folliculaire. En conséquence le cancer folliculaire est une indication chirurgicale. Dans des cas rares la malignité ne peut pas être reconnue sur la pièce opératoire, le caractère malin de la tumeur se montre seulement lors de métastases.

A l'échographie ces nodules montrent une échostructure remaniée de manière variée sur une configuration ronde ou ovalaire. Le tissu échographique est souvent légèrement granulé et tacheté, l'halo hypoéchogène est fréquemment la limite vers le parenchyme normal. Les nodules peuvent montrer des tendances à la croissance. Souvent le rendement cytologique de la ponction à l'aiguille fine est maigre, à cause de la vascularisation il y a principalement du sang dans le matériel aspiré.

Pour obtenir une cytologie représentative il faut dans certains cas ponctionner à plusieurs reprises.

Différenciation selon la structure tissulaire et les marques cellulaires :

Adénome tubulaire (rare) : des tubules glandulaires contenant très peu de colloïde.

Adénome trabéculaire ou embryonnaire : réseau cellulaire solide, follicules à peine reconnaissables.

Adénome microfolliculaire : petits follicules disséminés avec év. très peu de colloïde liquide.

Variante cellulaires : adénome oncocytaire (à cellules de Hurtle, oxyphile, à grande cellules, éosinophile).

Diagnostic différentiel du nodule hypoéchogène : a) adénome autonome, b) nodule avec régression kystique, c) nodule fibreux, d) inflammation locale, d) goitre malin

Goitre malin, en dehors des carcinomes trouvés microscopiquement cliniquement non significatifs (dans les statistiques d'obductions prévalence de 2 à 27 % et plus) le carcinome de la thyroïde est une rareté. On compte **20 à 30 cas de goitre malin par année sur mille personnes**.

L'image typique d'une tumeur maligne thyroïdienne n'existe pas. La plupart des tumeurs malignes sont hypoéchogène avec des granulations grossières, la vascularisation fortement à très fortement augmentée, la croissance s'exprime par le caractère expansif, le nodule n'est pas intégré dans le tissu adjacent, ceci et la richesse cellulaire imposent la palpation d'un nodule dur qui se déforme à peine sous la pression de la sonde. La présence d'un halo est possible, mais pas obligatoire, des modifications infiltratives, si visibles, parlent en faveur d'une tumeur maligne, ainsi que la manifestation de métastases. Conséquence : **le contrôle des GLs fait partie de l'échographie thyroïdienne**.

Il peut y avoir rarement des parties liquides, des modifications kystiques ou même des nodules remplis de liquide, le goitre calcifié n'est pas toujours bénin, des petites calcifications disséminées sont possibles, parfois aussi de plus grandes calcifications au centre, mais le nodule avec une coque calcifiée

ne permet pas d'exclure un processus malin. En fin de compte il existe des tumeurs malignes isoéchogènes et hyperéchogènes, il s'agit principalement de carcinomes papillaires.

La présence de plusieurs nodules ou d'un goitre nodulaire ne donne pas décharge à la recherche d'une néoplasie, le goitre nodulaire n'a pas d'influence sur la fréquence d'une tumeur maligne. Les lymphomes malins peuvent se développer relativement diffusément et sont de ce fait relativement mal détectable car ils se développent sur la base d'une inflammation chronique.

Le manque de critères manifestes pour les **malignités** exige de l'examineur qu'il doit pratiquement à chaque examen tenir compte de la probabilité d'une tumeur maligne.

Un **possible score** pourrait p.ex.. établir 5 niveaux : pratiquement exclu – peu probable – possible – probablement malin – pratiquement sûrement malin. Cette graduation conduit par conséquence : **plus la suspicion de malignité est grande**, plus la certitude diagnostic par **ponction à l'aiguille fine** ou des contrôles serrés sont nécessaires.

La **classification EU-TIRADS** des nodules thyroïdiens est un excellent outil pour l'analyse de la potentielle malignité et la prise en charge.

L'échographie des ganglions lymphatiques du cou

Les modifications des GLs sont fréquentes lors des pathologies thyroïdiennes, souvent une enflure et un remaniement légers de l'échostructure comme réaction d'accompagnement aux changements inflammatoires des processus auto-immuns, à savoir les m. de Basedow et Hashimoto, ainsi qu'une inflammation subaiguë. Les métastases d'une tumeur maligne de la thyroïde se trouvent naturellement dans les GLs près de la thyroïde, pré- et para-trachéal, jugulaire, plus rarement dans les GLs à distance, comme nuchal, jugulo-digastrique ou submandibulaire. Ceci ne signifie pas qu'il faudrait exclure ces aires ganglionnaires de l'examen.

Ganglions lymphatiques normaux sont plutôt plats-ovales, bien délimités, mous, déformables sur pression. La structure est régulière, hypoéchogène, généralement avec un ruban hyperéchogène au niveau du hile (tissu graisseux et conjonctif autour des vaisseaux entrants et sortants), l'architecture des vaisseaux est en forme d'arbre avec des branches régulières. Chez les enfants et les jeunes les GLs sont plus grands et plus hypoéchogènes, chez les plus âgées ils deviennent plus petits et plus échogènes par le **dépôt de graisse**, parfois il n'y a plus de parenchyme normal et de ce fait ils ne sont plus différenciables resp. visibles.

Les **métastases** sont des infiltrations de tissu étranger dans les GLs avec une échostructure principalement altérée, en conséquence il y a une enflure circonscrite avec altération des contours, augmentation de la consistance, augmentation du volume avec changement du quotient longueur/épaisseur. En principe on trouve aussi une modification de la vascularisation avec augmentation générale, trajets vasculaires pathologiques.

Ponction à l'aiguille fine

L'échographie de la thyroïde ne permet pas une évaluation conclusive sur la dignité. La ponction à **l'aiguille fine échoguidée** est une aide utile pour détecter les nodules à traiter et pour éviter les opérations inutiles. La discrimination entre nodules bénins et malins des tumeurs papillaires, médullaires et anaplasiques est très bonne, cependant pas dans le carcinome folliculaire comme déjà expliqué parce que le diagnostic de malignité ne repose pas sur des critères cellulaires. On peut seulement poser le diagnostic de **néoplasie folliculaire** et dans cette catégorie des opérations inutiles ne peuvent pas être évitées.

Technique : Désinfection de la peau, repérage du nodule resp. de l'endroit ciblé, ponction latérale de l'axe longitudinal de la sonde en direction de la cible, de manière à ce que le contrôle de la pointe de l'aiguille soit continuellement possible. Aspiration dans la cible jusqu'au moment où le matériel aspiré (souvent hémorragique) peut être détecté dans l'embout de la seringue. Le matériel aspiré est éjecté délicatement dans la solution physiologique ou selon le souhait du cytologue, étalé sur un frottis et év. fixé.

En principe tous les nodules devraient être ponctionnés, évidemment surtout les nodules avec les critères échographiques de malignités, c.-à-d. les nodules hypoéchogènes avec une vascularisation détectée ou augmentée, mais aussi les nodules solitaires, hyperéchogènes en particulier ceux avec des contours flous, d'un caractère expansif et d'une consistance augmentée. Concernant le goitre, on ne ponctionnera que les nodules qui ont ces critères décrits. Lorsqu'il s'agit de nodules hyperéchogènes, un nodule considéré représentatif devrait être ponctionné.

En présence d'une pathologie auto-immune, la ponction est davantage recommandée, également lors de modifications diffuses et inflammatoires, l'information sur la nature de l'inflammation peut être récoltée.

16. FAST et eFAST

FAST (focussed assesment with sonography for trauma)

Technique systématique pour détecter chez les traumatisés les hémorragies dans les cavités séreuses avec menace vitale, le plus rapidement et fiablement.

Question : liquide libre thoraco-abdominal ?

Procédure de l'examen avec les quatre plans de coupe :

Coupe latérale droite : Espace hépato-rénal (Morison pouch), récessus costo-diaphragmatique

Coupe latéral gauche : Espace spléno-rénal (Koller pouch), récessus costo-diaphragmatique

Subxyphoïdal, coupe transversale épigastrique : épanchement hémorragique péricardique

Suprapubien, coupe sagittale : cavité de Douglas, hémorragie intra-péritonéale

eFAST= extended FAST: Pneumothorax/ pneumothorax sous tension ? Hématothorax ?

Signes sûrs de pneumothorax :

Glissement de la plèvre absent en B-mode (seashore, bar code en M-mode)

Absence du pouls pulmonaire (à observer en apnée) en M-mode

Point pulmonaire (endroit du décrochage du poumon de la plèvre = estimation de la taille du pneumothorax)

D. Annexe

Fiches informatives

Réglages importants de l'appareil : B-mode – gray scale

1. Sonde

Choix de la sonde appropriée pour l'examen planifié (convexe, linéaire, sectorielle, endocavitaire etc.

Souvent la fréquence est indiquée sur la sonde (nom de la sonde), p.ex. C5, C2-6, L9, V4 etc.

2. Préréglage (preset)

Choix du preset/préréglage/programme approprié (abdomen, vaisseaux, FAST, thyroïde, carotide, épaule, small parts, sein, etc.). Il n'est pas figé, peut être individuellement modifié/reprogrammé, aussi les textes. Les modifications peuvent être enregistrées. Déterminer et optimiser les préréglages avec le spécialiste selon les besoins personnels et les nommer.

3. Écran (Monitor)

On peut régler la brillance et le contraste de chaque écran. Optimisation continue par les réglages suivants : tenir la sonde avec la main droite (gauche), régler constamment les boutons avec la gauche (droite) ! Lors des « essais » tourner (incliner) les boutons complètement, car les effets et les champs sont différents selon les appareils/firmes : occasion de faire connaissance avec son (propre) appareil ! Éventuellement marquage d'un point autocollant rouge des boutons les plus importants pour les cours (de base, des débutants).

4. Gain général = brillance des échelles de gris en B-mode : l'image entière de l'échographie devient plus claire ou plus sombre.

5. Gain par étage = amplification/compensation de la brillance

TGC ou DGC = Time ou Depth Gain Compensation : la bande respective sur l'image devient plus claire ou plus sombre. Série de curseurs, en principe en haut à gauche ou droite sur le clavier des commandes, souvent il est nécessaire d'augmenter le gain en profondeur.

6. Profondeur = profondeur de l'examen resp. de l'image (depth). Les traits au bord de l'image donnent les cm, parfois aussi chiffrés > présenter la région d'intérêt en remplissant l'écran. Zoom/RES = grossissement, différent d'un appareil à l'autre : seulement agrandissement ou vrai grossissement de la partie de l'image, cette dernière déplaçable par la boule de commande.

7. Position du focus = zone de la meilleure résolution = acuité visuelle.

Une ou plusieurs flèches au bord de l'image : focus/zone focale/réglage de la netteté/champ proximal/distal. Choisir une ou plusieurs zones focales (plus il y a des focus, plus la fréquence des images est ralentie = images/sec = frame rate = FR). Pour l'image générale, mettre le focus au tiers inférieur. Pour des trouvailles locales mettre le focus à son niveau.

8. Fréquence = fréquence d'émission en MHz. Réglable sur tous les appareils, toujours affichée sur l'image. Sonde abdominale : 2 – 6 MHz ; sonde parties molles : (5) 7 – 15 (18) MHz. Sondes à large spectre : pondération des fréquence modulable (pénétration = profonde, général, résolution = haute).

Pour les surfaces : la plus haute fréquence (peu de profondeur, meilleure résolution).

Pour une plus grande profondeur (patients obèses) : basse fréquence (grande profondeur, moins de résolution).

Harmonique : Tissue –(second) Harmonic Imaging (T ou H affiché devant la fréquence). Principe : Réception/construction d'image (géniale) avec une double fréquence d'émission !

9. Preprocessing

Zone dynamique/dynamic range/DYN/Enhance (unités dB = décibels) échelonnage des niveaux de gris, modifiable, chiffrés en dB (env. 50-100), dB hauts (80-100) donnent une image douce, dB bas (50-60) une image contrastée > noir et blanc.

10. Selon l'appareil ou la firme : bien plus d'options / curseurs, boutons. Chercher ! Essayer ! > belles surprises

Réglages importants de l'appareil : doppler

Doppler couleur / doppler puissance

- Doppler couleur (CD) montre la direction du flux (présentation en couleur dépendante de la vitesse et la fréquence), doppler puissance (PD) plus sensible
- Enclencher le doppler couleur seulement après avoir bien présentée en B-mode la structure à examiner avec le doppler.
- Régler la fenêtre du doppler couleur aussi petit que possible et en particulier aussi peu haut resp. bas que possible.
- Réfléchir/ajuster la fréquence à obtenir, réglage du PRF = fréquence de répétition des pulses (Velocity/Scale = sensibilité du doppler) : bas pour les veines, plus haut pour les artères.
- Adapter le gain du doppler : augmenter/ouvrir et dépasser la limite des artéfacts (« accélérer »), tenir la sonde tranquille et réduire doucement le gain jusqu'à ce que les artéfacts des mouvements disparaissent
- Angle : l'angle du doppler doit être le plus petit possible (impérativement en dessous de 60°), c.-à-d. sonde et fenêtre basculées = steering, sonde resp. inclinée, car le vaisseau doit parcourir l'image en oblique : En coupe transversale d'un vaisseau la sonde doit également être inclinée.
- Fréquence : plus le vaisseau est profond, plus il faut diminuer la fréquence en B-mode. La fréquence CD devrait être plus basse que celle du B-mode, en principe déterminée fixe, cependant sur les appareils de haute gamme la fréquence doppler est réglable séparément.
- Si l'image avec le doppler est floue/mauvaise : couper le doppler, c.-à-d. retour au B-mode pour une nouvelle présentation, remettre le doppler seulement après une identification claire de la structure à interroger par le doppler.

Doppler spectral

- La fenêtre (gate) devrait saisir 2/3 de la lumière.
- Adapter le doppler au trajet du vaisseau, angle (correction de l'angle) idéalement < 60°, sinon erreur de la vitesse mesurée > 20%. En principe correction possible après le « freeze ».
- Ligne de base, échelle des vitesses (scale analogue au CD) et gain à optimiser (possible aussi avec le bouton d'optimisation, présent sur les appareils supérieurs.

Jet urinaire

- Sonde posée en oblique sur les méats, fenêtre du doppler couleur centrée sur la vessie, les méats.
- Régler le PRF très bas (détection aussi des faibles jets).
- Régler le gain du doppler très haut (ouvrir jusqu'à la limite des artéfacts).
- Dans l'attente du jet et aussi pendant le jet léger mouvement crânio-caudal en éventail (détection des jets de différentes directions)

Twinkling (scintillement)

- Artéfact de répétition du doppler couleur (artéfact de scintillement)
- Phénomène fortement dépendant de l'appareil (> essai sur les calcifications de l'aorte ou prostate) se produit sur les échos frontaux durs, le plus souvent sur des calculs fixes (pas flottants) avec une surface rugueuse, donc principalement sur les calculs rénaux, urétéraux (également sur l'air comme des queues de comète en B-mode) rarement sur des calculs vésiculaires biliaires, calcifications hépatiques, etc.
- Réduire fortement la fréquence doppler : plus de puissance à la profondeur !
- Centrer la fenêtre du CD sur et derrière le calcul recherché.
- Augmenter fortement le PRF (à la limite maximale) : car l'artéfact de scintillement n'est pas dépendant d'une vitesse, par contre les vaisseaux en sont largement « effacés »).
- Adapter le gain du doppler, c.-à-d. augmenter jusqu'aux artéfacts.

E. Documentation (formulaire des constats)

Vous trouvez le formulaire des constats échographiques [ici](#) sur notre page web.

Formulaires préremplis pour les constats

Exemple d'un formulaire

Astuce : le créer soi-même, confectionné selon le propre déroulement de l'examen

ou : dessiner des schémas simples de l'abdomen et les copier

ou : les dessiner après l'examen et y ajouter en même temps les constats et/ou les commentaires

Révision comité section MGI SSUM septembre 2021 (traduit en septembre 2023)