

IMAGERIE DES GLANDES ENDOCRINES **THYROÏDE-PARATHYROÏDES** **SURRENALES**

Emmanuel Coche

Département d'Imagerie Médicale

Cliniques Universitaires St-Luc

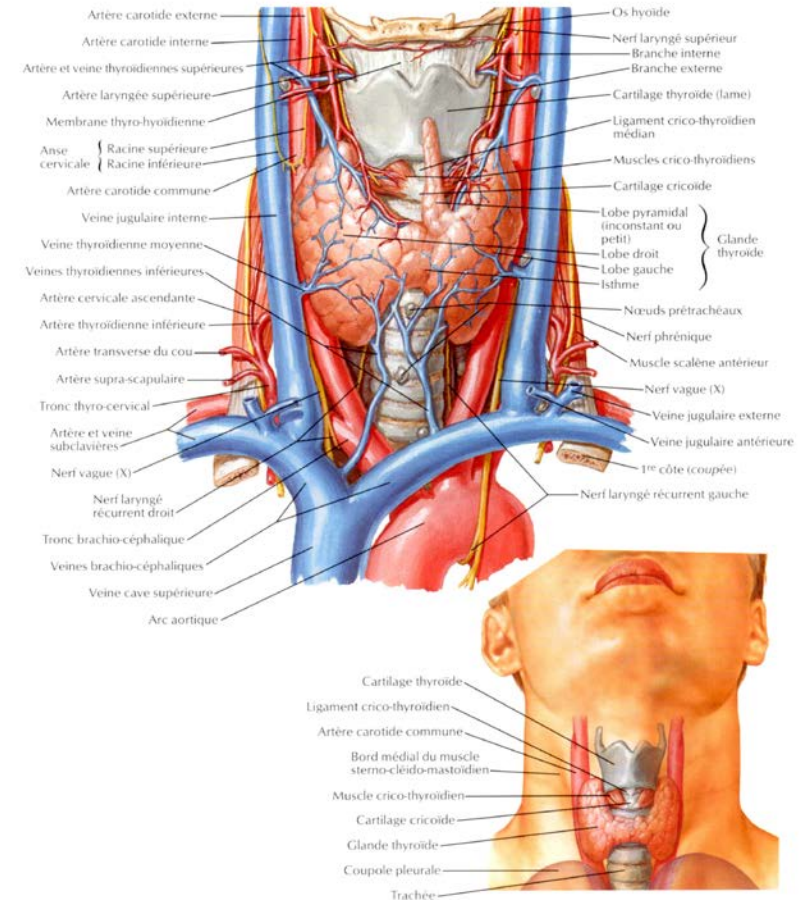
E-mail: Emmanuel.coche@uclouvain.be

Vendredi 21 février
2020

Imagerie de la thyroïde

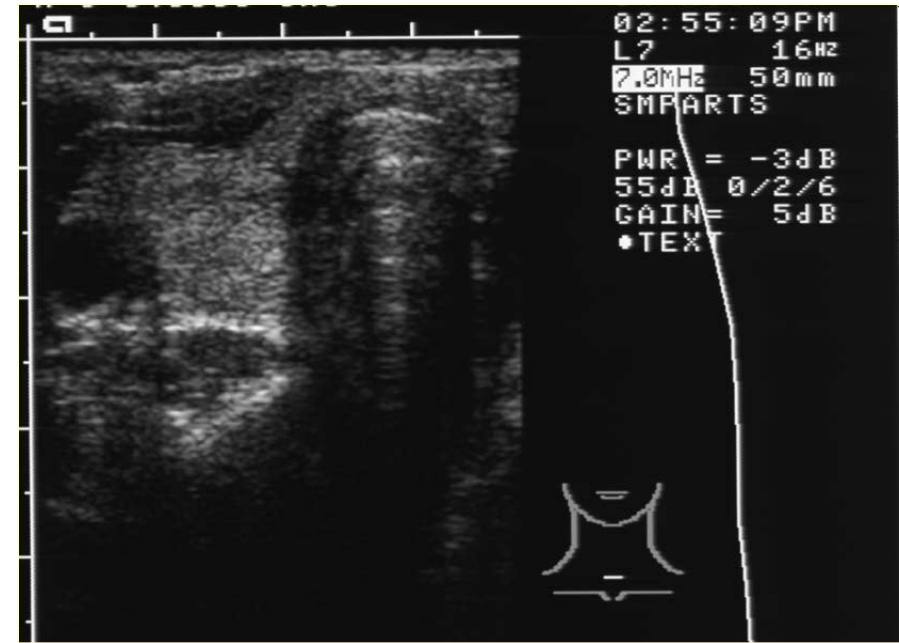
Thyroïde : rappel anatomique

- ✓ Située en avant des premiers anneaux trachéaux et des parties latérales du larynx
- ✓ Deux lobes et un isthme, situé à la jonction des 2/3 supérieurs et du 1/3 inférieur
- ✓ Dimensions d'un lobe
 - ✓ hauteur : 4 à 6 cm
 - ✓ largeur : 2 cm
 - ✓ épaisseur : 1.5 cm



Echographie

- ✓ Méthode
 - ✓ accessible
 - ✓ Méthode peu coûteuse
 - ✓ Méthode non invasive
- ✓ Sonde de haute fréquence: 7-12 Mhz
- ✓ Imagerie en temps réel: guidage des pcts
- ✓ Echo Doppler: apporte certains renseignements
- ✓ Echo de contraste



Place de l'échographie dans la mise au point d'un goître

- ✓ Confirmer l'augmentation de volume glandulaire
- ✓ Détecter d'éventuelles adénomégalies
- ✓ Cartographie des nodules (nodule dominant)
- ✓ Suivi après traitement médical, pdt grossesse....
- ✓ Détecter une récurrence nodulaire après chirurgie
- ✓ Extension médiastinale

Place de l'échographie dans la mise au point d'un goître

- ✓ Maladie de Graves-Basedow
- ✓ Goitre multinodulaire
- ✓ Thyroïdite d'Hashimoto
- ✓ Thyroïdite infectieuse

Maladie de Graves-Basedow

- ✓ Maladie auto-immune
- ✓ Prépondérance féminine
- ✓ Hyperthyroïdisme et augmentation de volume glandulaire
- ✓ Exophtalmie
- ✓ US: parenchyme hypoéchogène
- ✓ Doppler couleur: « thyroid inferno »
- ✓ Doppler: marqueur de l'activité inflammatoire?

4:03:38 pm

8L5

7.0MHz

40mm

Small Parts

80dB

S1/+1/2/3

Gain= 8dB $\Delta=2$

Store in progress



Neck

AP

XDCR:Rotate/Move

Move Marker

4:03:22 pm

8L5

7.0MHz 40mm

Small Parts

S1/ 0/ 2/V:2

1/2 CD:7.0MHz

CD Gain = 51

Store in progress

.029

.029



Neck

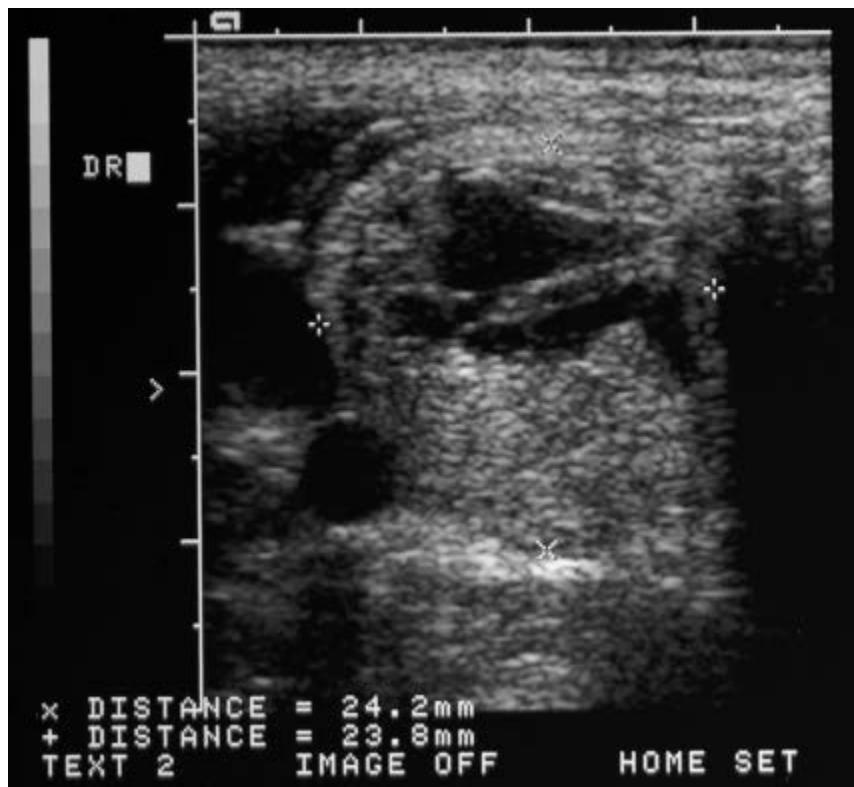
AP

XDCR:Rotate/Move

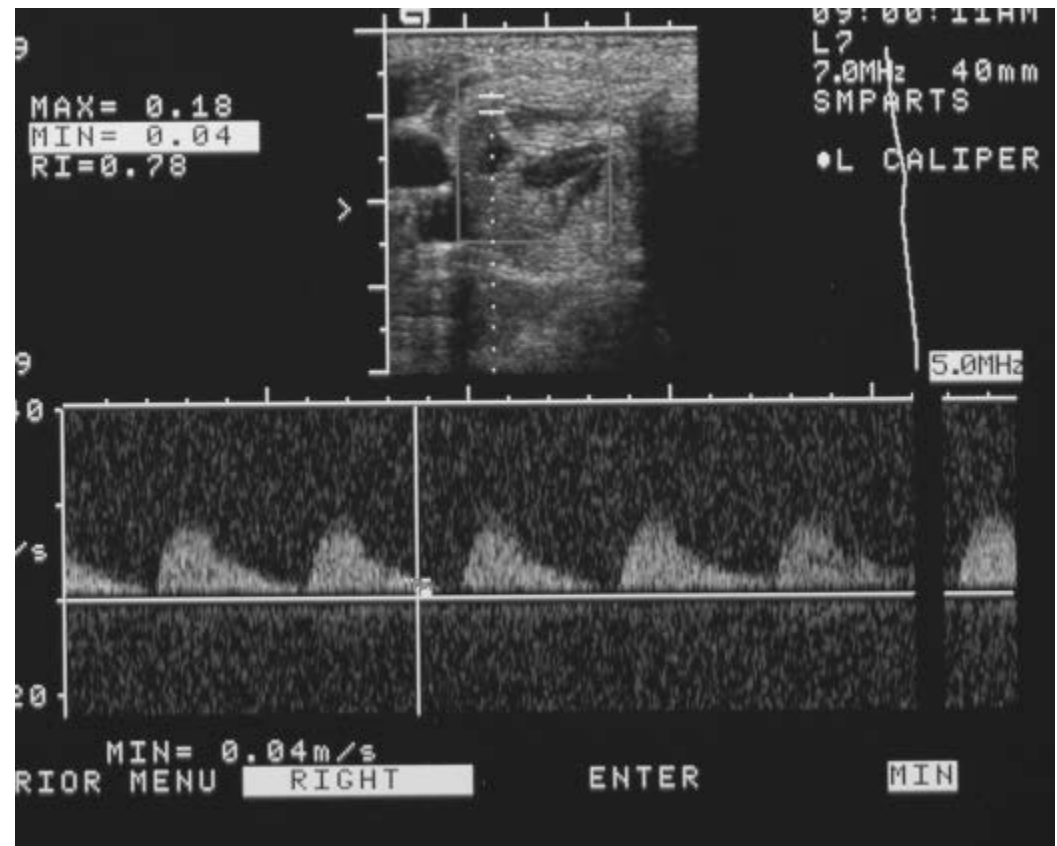
Move Marker

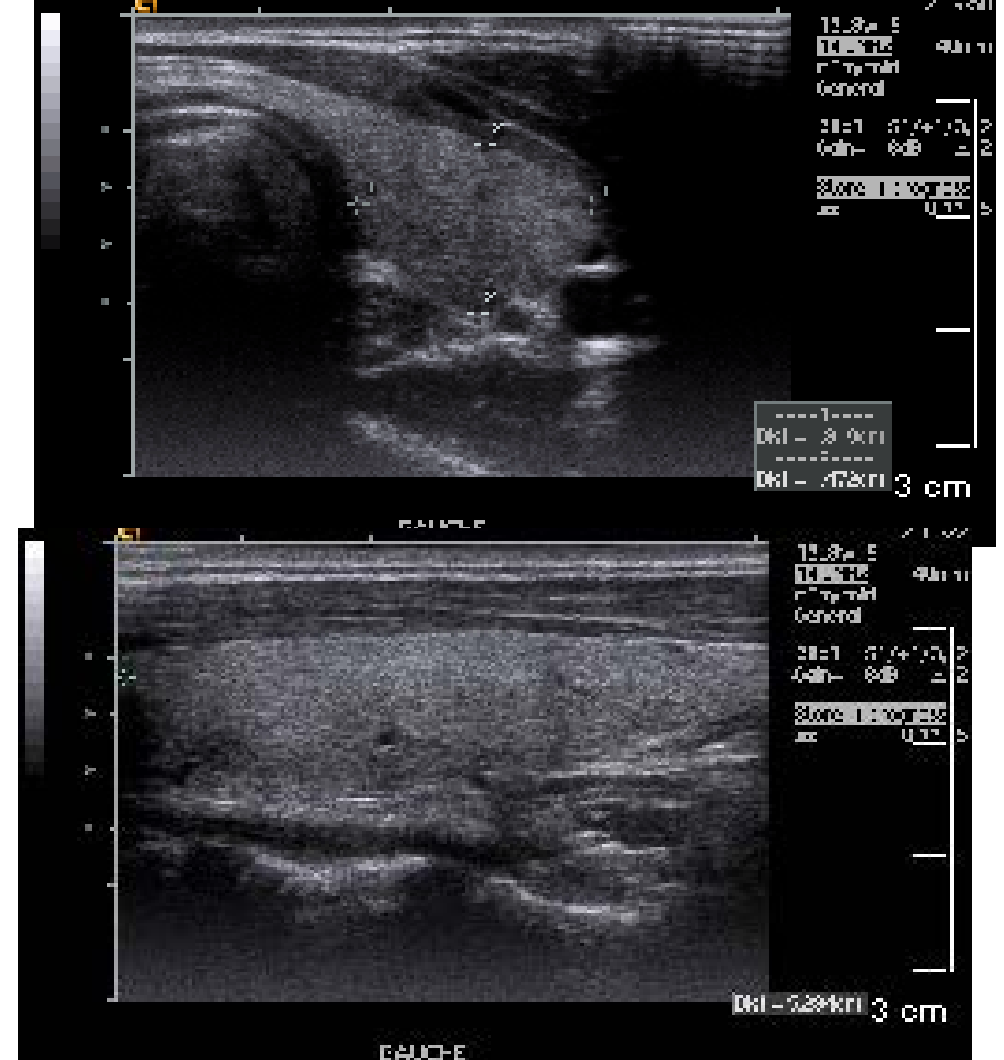
Goître multinodulaire

- ✓ Multiple nodules hyperplasiques avec nécrose, dégénérescence colloïde, nécrose, hémorragie
- ✓ US: multiples masses hétérogènes avec ou sans calcifications
- ✓ Doppler couleur: pas de pattern caractéristique
- ✓ Problème du nodule dominant: pas de critères formels



Nodule= formation $\pm$
arrondie circonscrite
intra-thyroïdienne





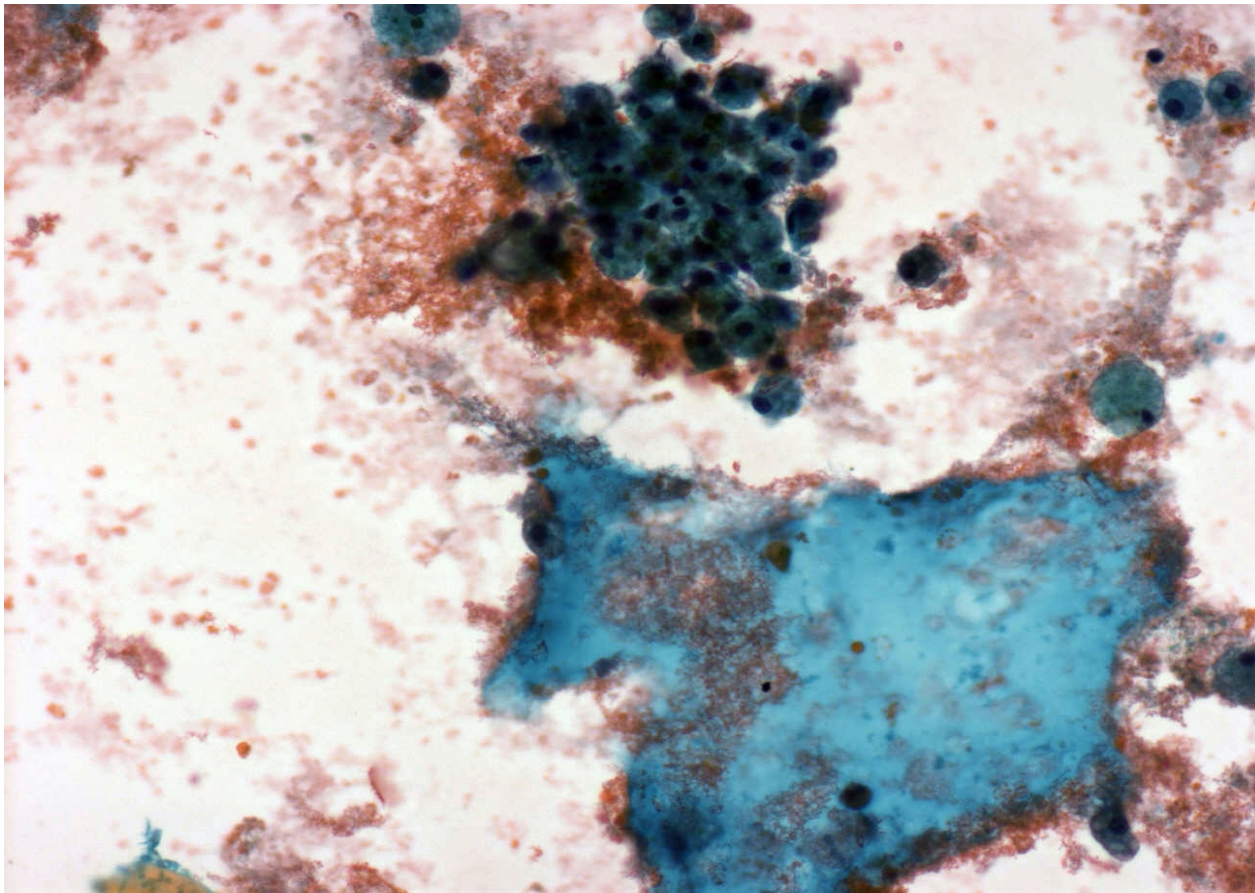
FNA: 432 GMN 42/432 (9.7%) = carcinome

Sensibilité: 26% spécificité: 96%

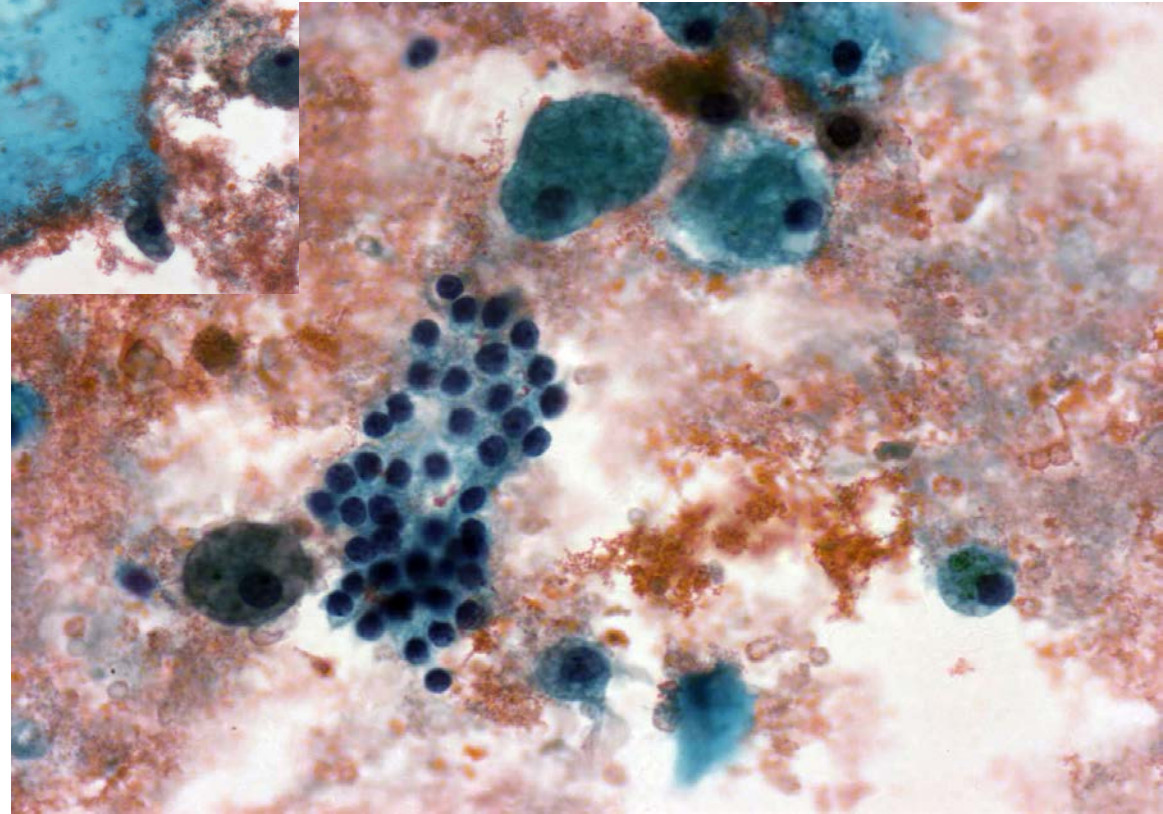
Critères cliniques prévalent

Microcarcinomes!

Rios A et al. Utility of fine-needle aspiration for diagnosis of carcinoma associated with multinodular goiter. Clinical Endocrinology 2007;61(6): 732-737

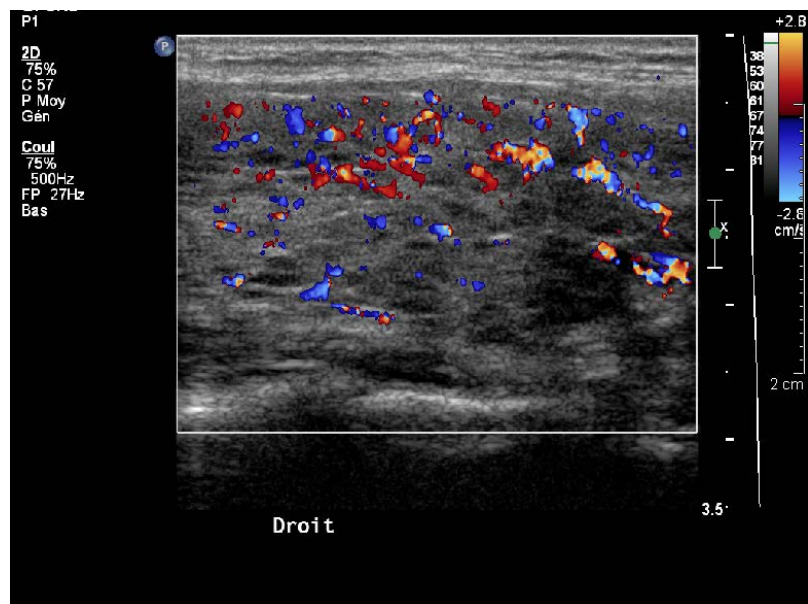
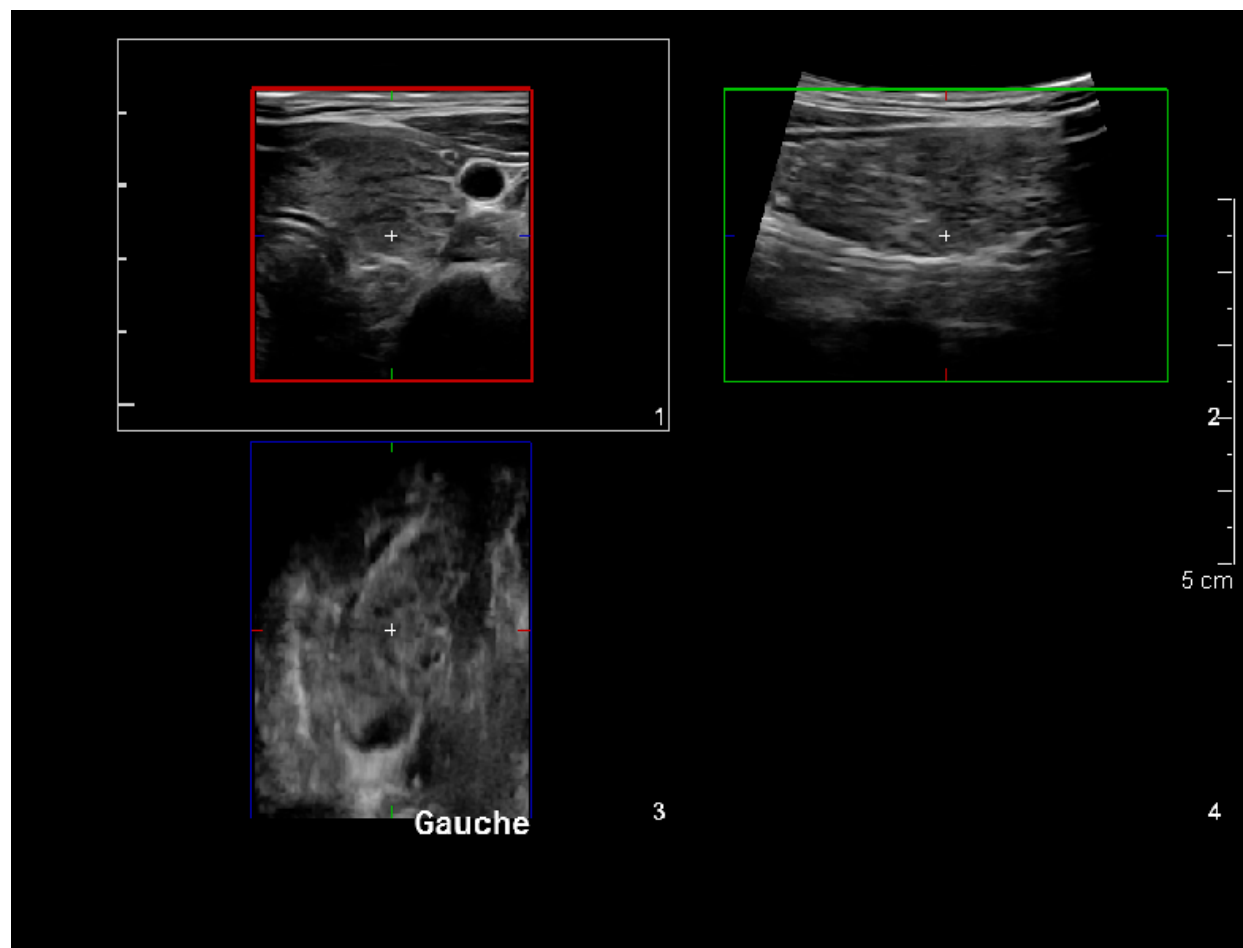


Nodule colloide



Thyroïdite d 'Hashimoto

- ✓ Femme d 'âge moyen
- ✓ Glande peut être de taille normale
- ✓ Diagnostic sérologique
- ✓ US: pattern micronodulaire caractéristique (1 à 6 mm de Ø)
- ✓ Aspect « tigré »
- ✓ Doppler : pas d 'apport



Thyroïdite infectieuse

- ✓ Pas d 'aspect ultrasonographique caractéristique
- ✓ Diagnostic clinique évident
- ✓ Pas d 'indication d 'examen US sauf si suspicion de collection
(aspiration échoguidée)

13/07/2010 10:31:31

ITm0.1Tm0.5

HOUEL, FRANCIS, 10455118004

[13/07/2010, 10:31:33]

381

NP dem : 4895121

R82996A

Clin. Univ. Saint-Luc Radi

L12-5/Thyroïde

100% Pixel

Résolution C2 engine

Desp. examen : Ponction/biopsie thyroïde sous écho

Desp. exam : Ponction/biopsie thyroïde sous écho

<RV>

2D

63%

C 62

P Moy

Rés

CAT1

P

1 cm

4.1

Thyroïde

17/04/2012 15:38:42

ITm0.1Tm0.5

DAUMEN, CHRISTOPH, 559001983

17/04/2012, 15:38:43

384

NP dem : 5268014

R82996A

UCL ST LUC ECHO

L12-5/TissSup thy

100% Pixel

Résolution C3 engine

Desp. examen : Echothyroïde

Desp. exam : Echothyroïde

<RV (TOUT)>

2D

64%

C 66

P Bas

Rés

P

1 cm

3.5

Isthme

Dist 0.296 cm

Thyroidite de Quervain

Souvent après infection virale
Douleurs cervicales
Traitement corticoïdes

Classification TIRADS

- Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS)
- Equivalent du système BI-RADS en imagerie mammaire
- Système standardisé d'analyse et de compte rendu
- Homogénéisation des descriptions et conduites à tenir
- Stratification quantitative du risque de malignité en pathologie thyroïdienne

Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A, Dominguez M. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. J Clin Endocrinol Metab. 2009 May;94(5):1748-51.

Kwak JY, Han KH, Yoon JH, Moon HJ, Son EJ, Park SH, Jung HK, Choi JS, Kim BM, Kim EK. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk. Radiology. 2011 Sep;260(3):892-9.

Classification EU-TIRADS

Table 2. EU-TIRADS categories and risk of malignancy

Category	US features	Malignancy risk, %
EU-TIRADS 1: normal	No nodules	None
EU-TIRADS 2: benign	Pure cyst Entirely spongiform	$\cong 0$
EU-TIRADS 3: low risk	Ovoid, smooth isoechoic/hyperechoic No features of high suspicion	2–4
EU-TIRADS 4: intermediate risk	Ovoid, smooth, mildly hypoechoic No features of high suspicion	6–17
EU-TIRADS 5: high risk	At least 1 of the following features of high suspicion: – Irregular shape – Irregular margins – Microcalcifications – Marked hypoechogenicity (and solid)	26–87
EU-TIRADS, European Thyroid Imaging Reporting and Data System; US, ultrasound.		

EU-TIRADS 2

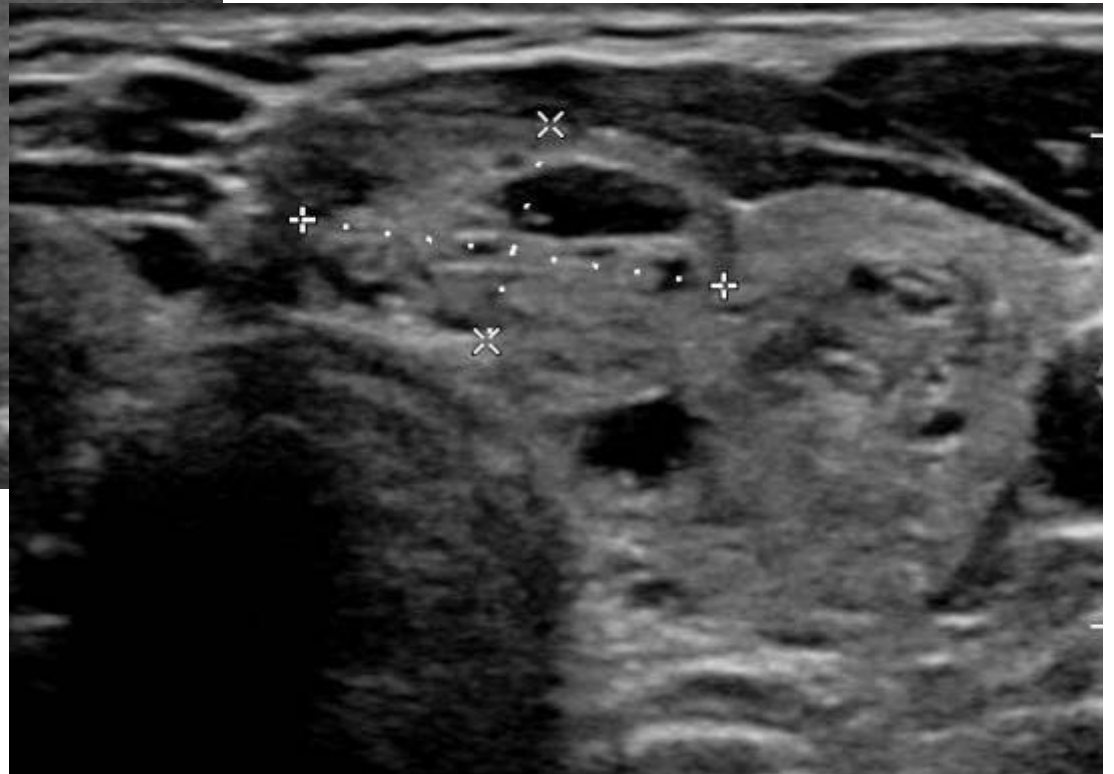
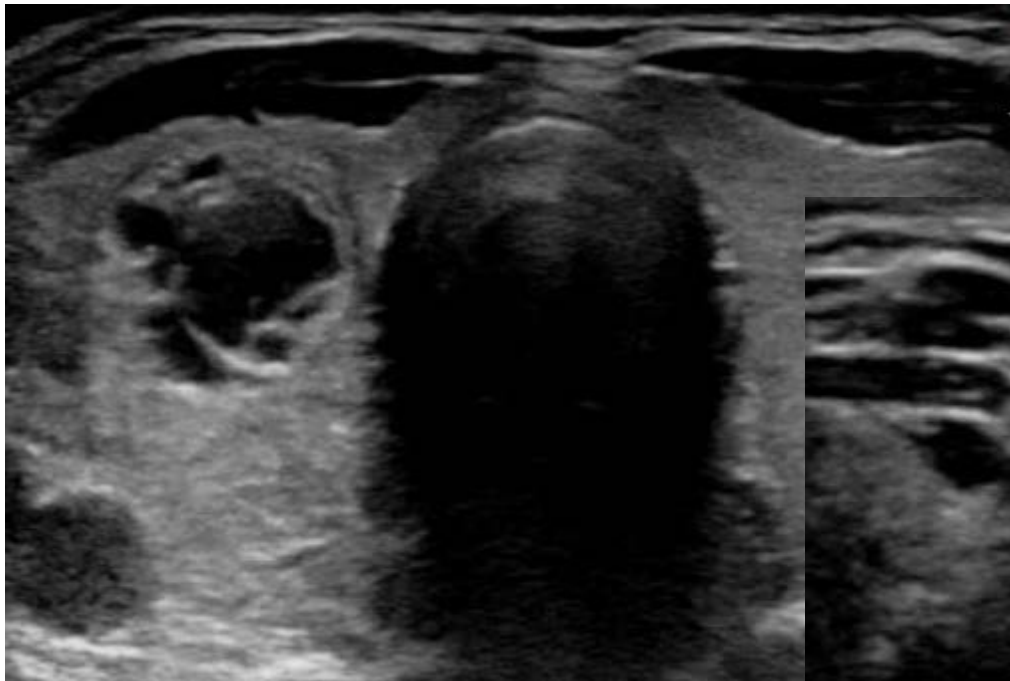
- Kyste simple :
 - Anéchogène
 - avasculaire



Avec ponctuation colloïde: artefact en « queue de comète »

EU-TIRADS 2

- Nodule spongiforme



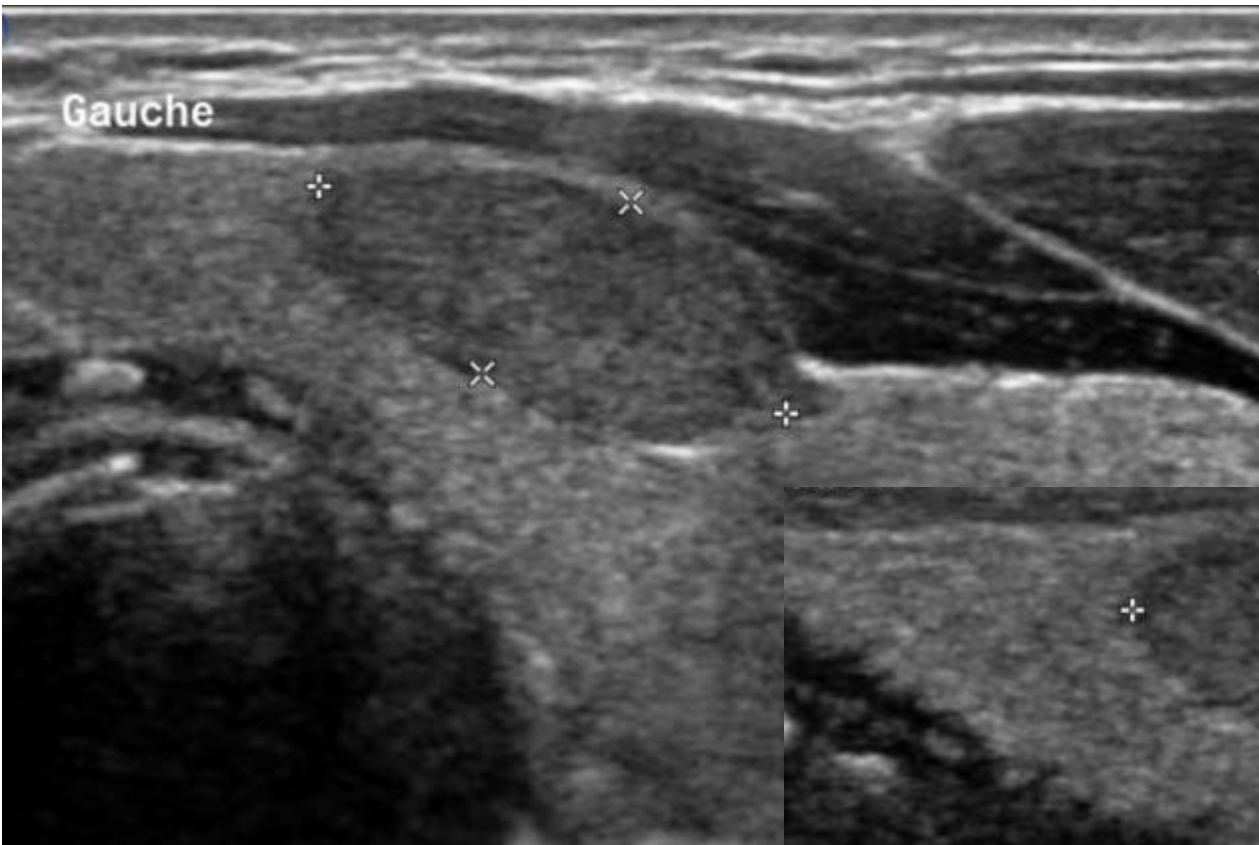
EU-TIRADS 3

- Iso ou Hyperéchogénicité



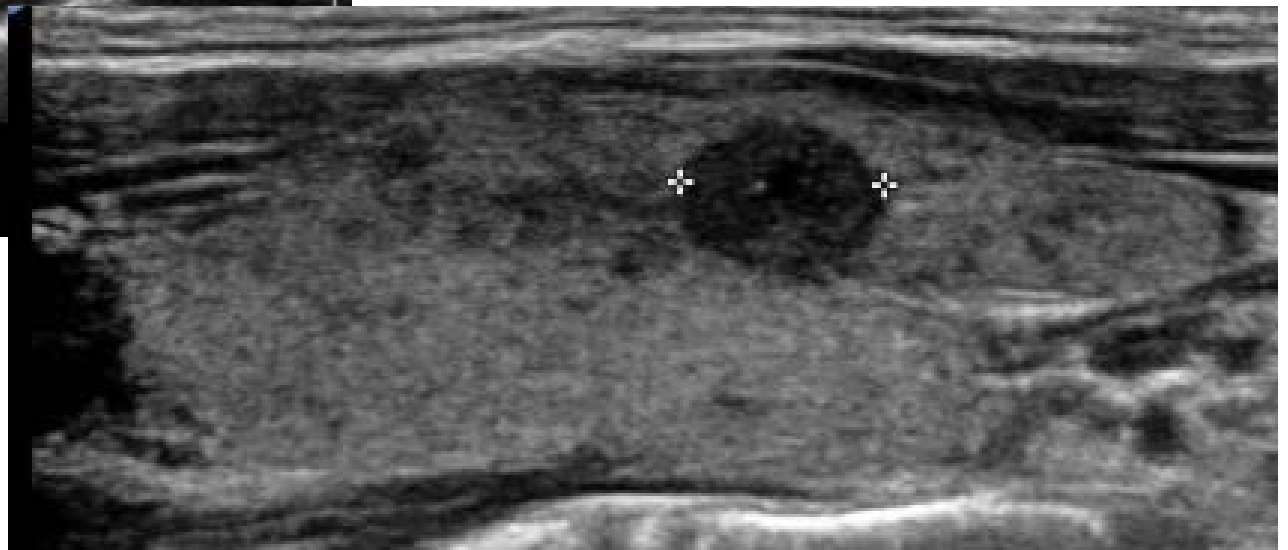
EU-TIRADS 4

- Hypoéchogénicité modérée



EU-TIRADS 5

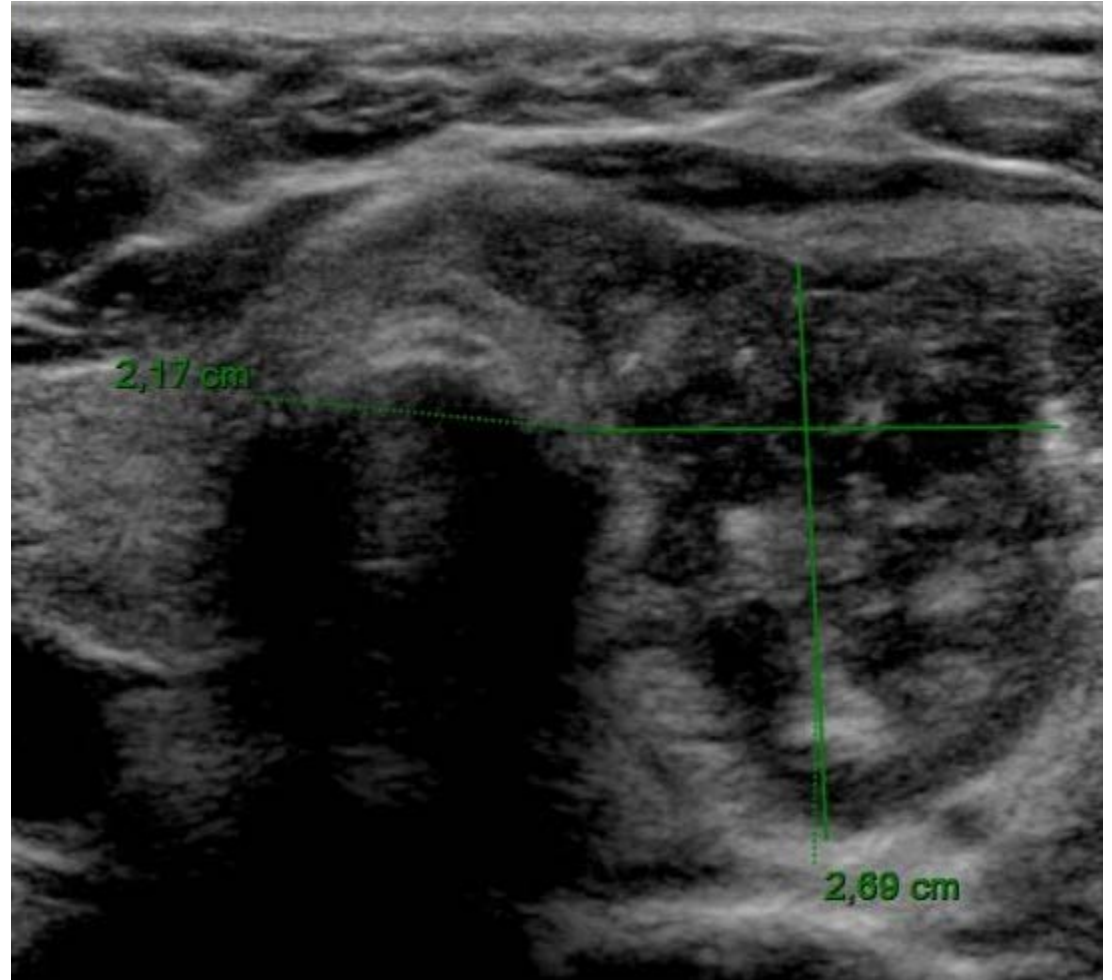
- Hypoéchogénicité profonde



Carcinome papillaire

EU-TIRADS 5

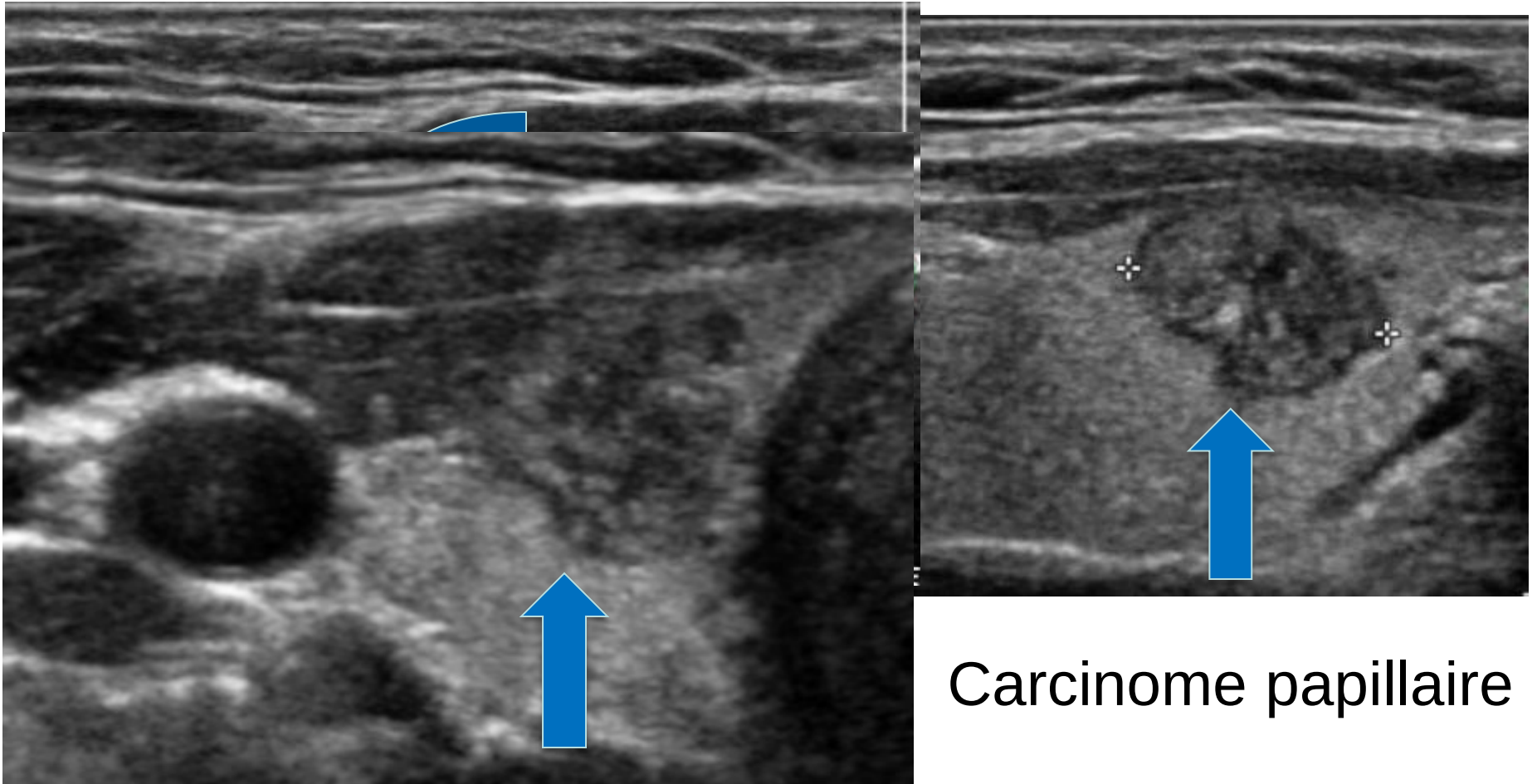
- Plus long que large



Carcinome papillaire

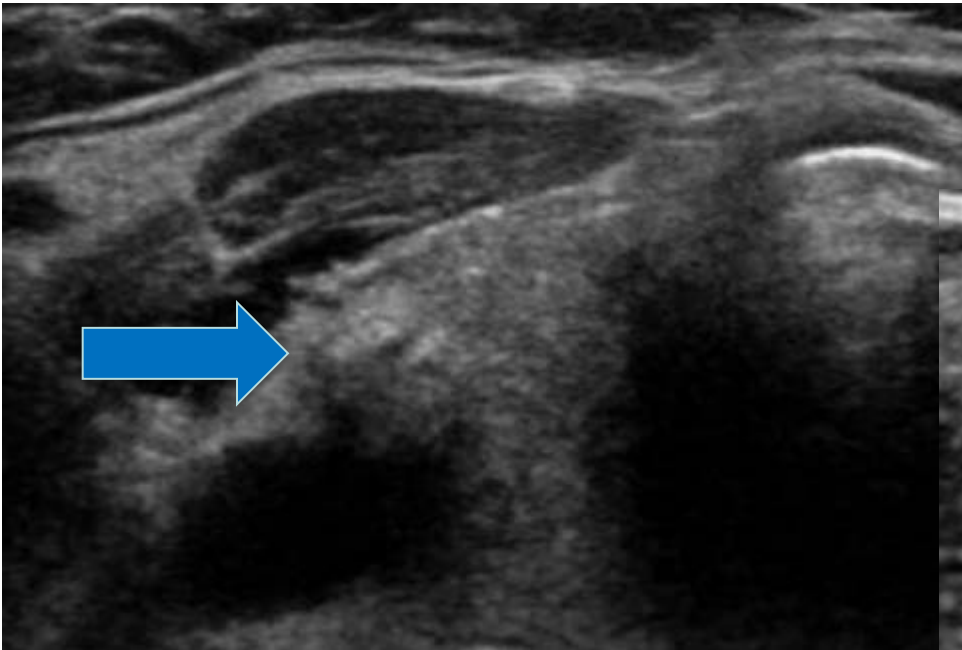
EU-TIRADS 5

- Contours irréguliers

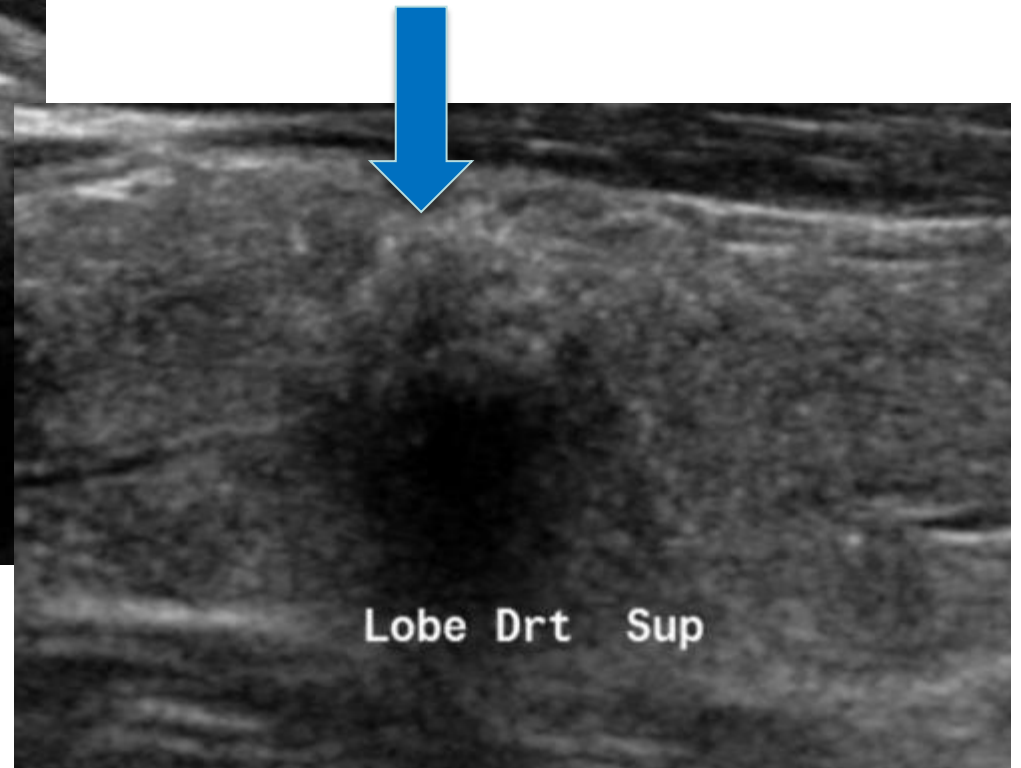


EU-TIRADS 5

- Microcalcifications

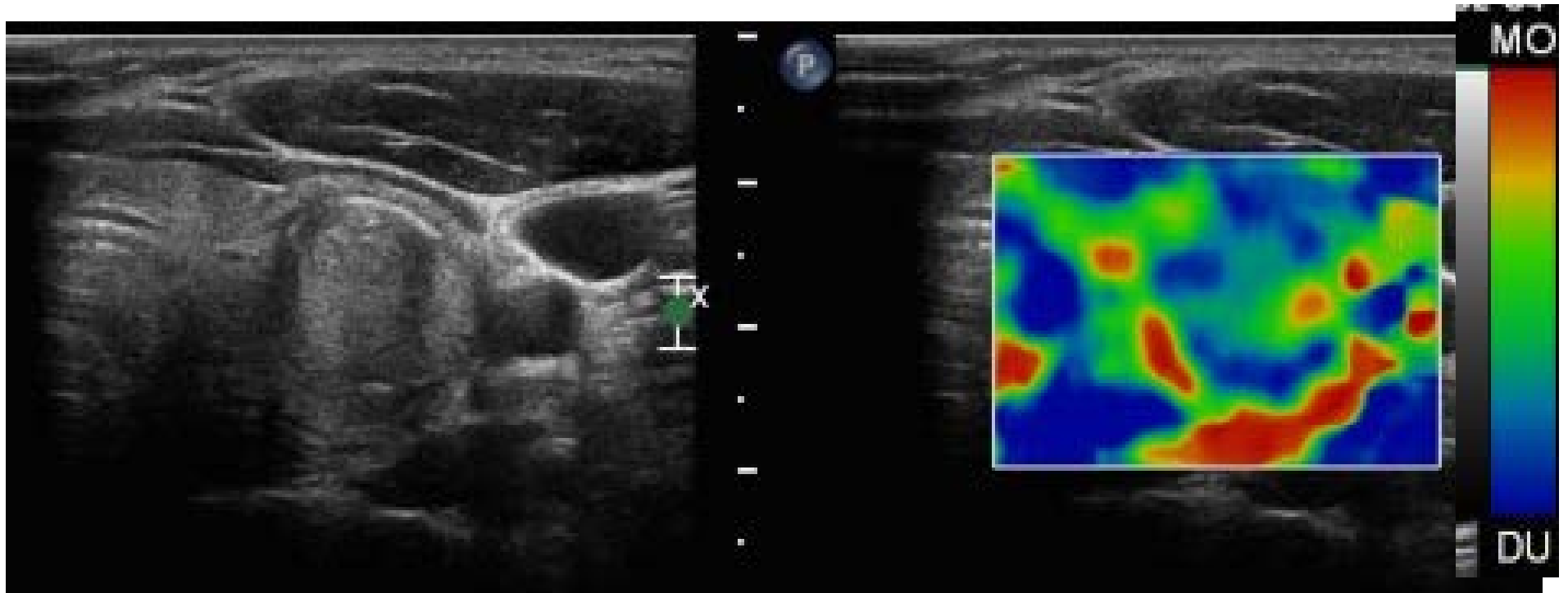


Carcinome papillaire



Signes additionnels: Rigidité

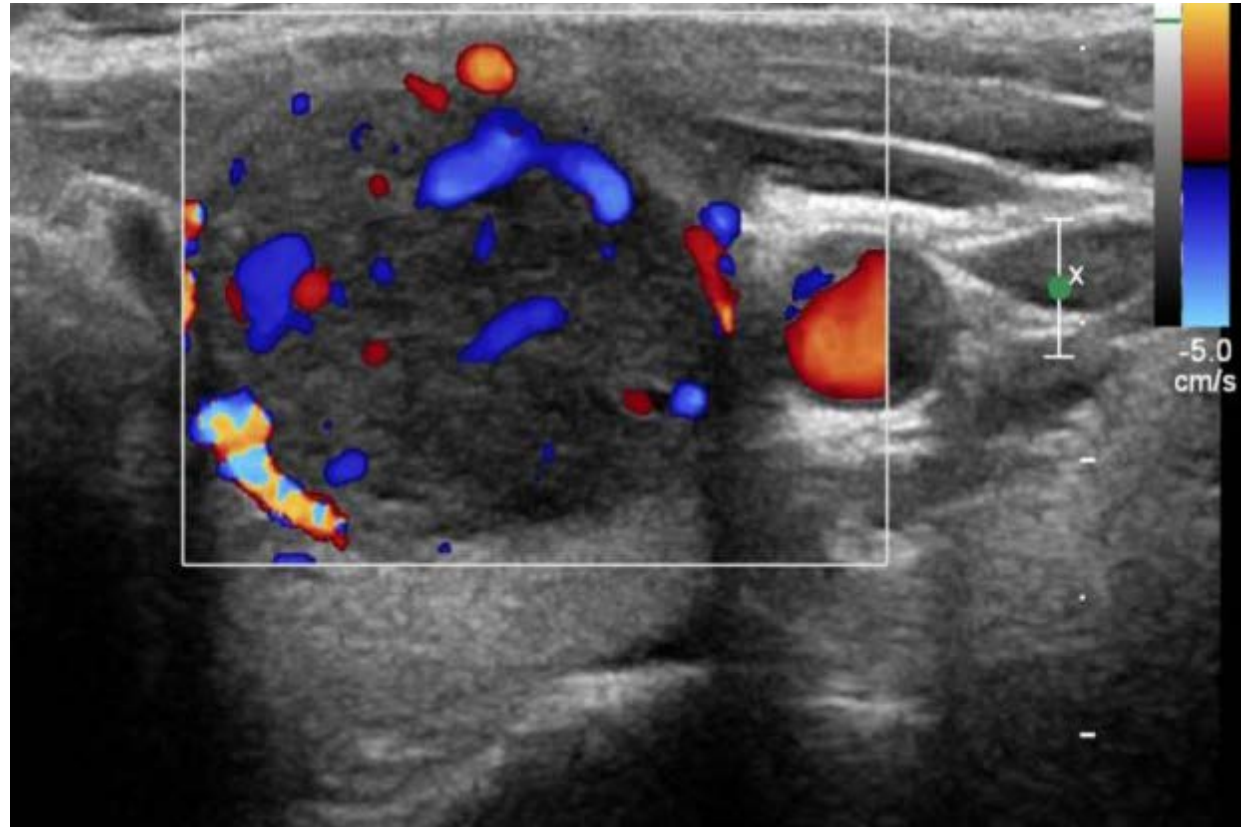
- Indice de rigidité anormal

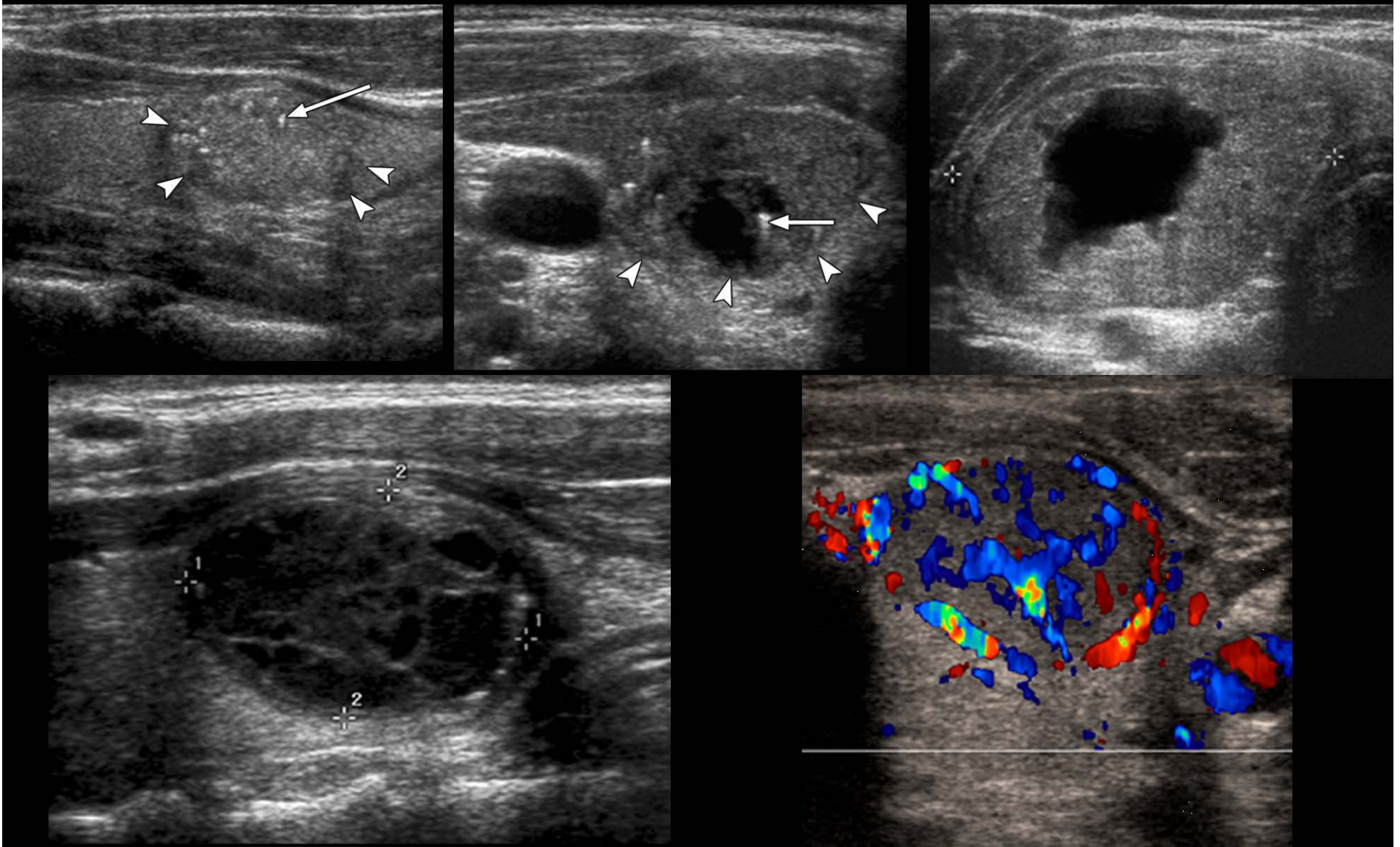


Adénome folliculaire

Signes additionnels: Vascularisation

- Vascularisation centrale

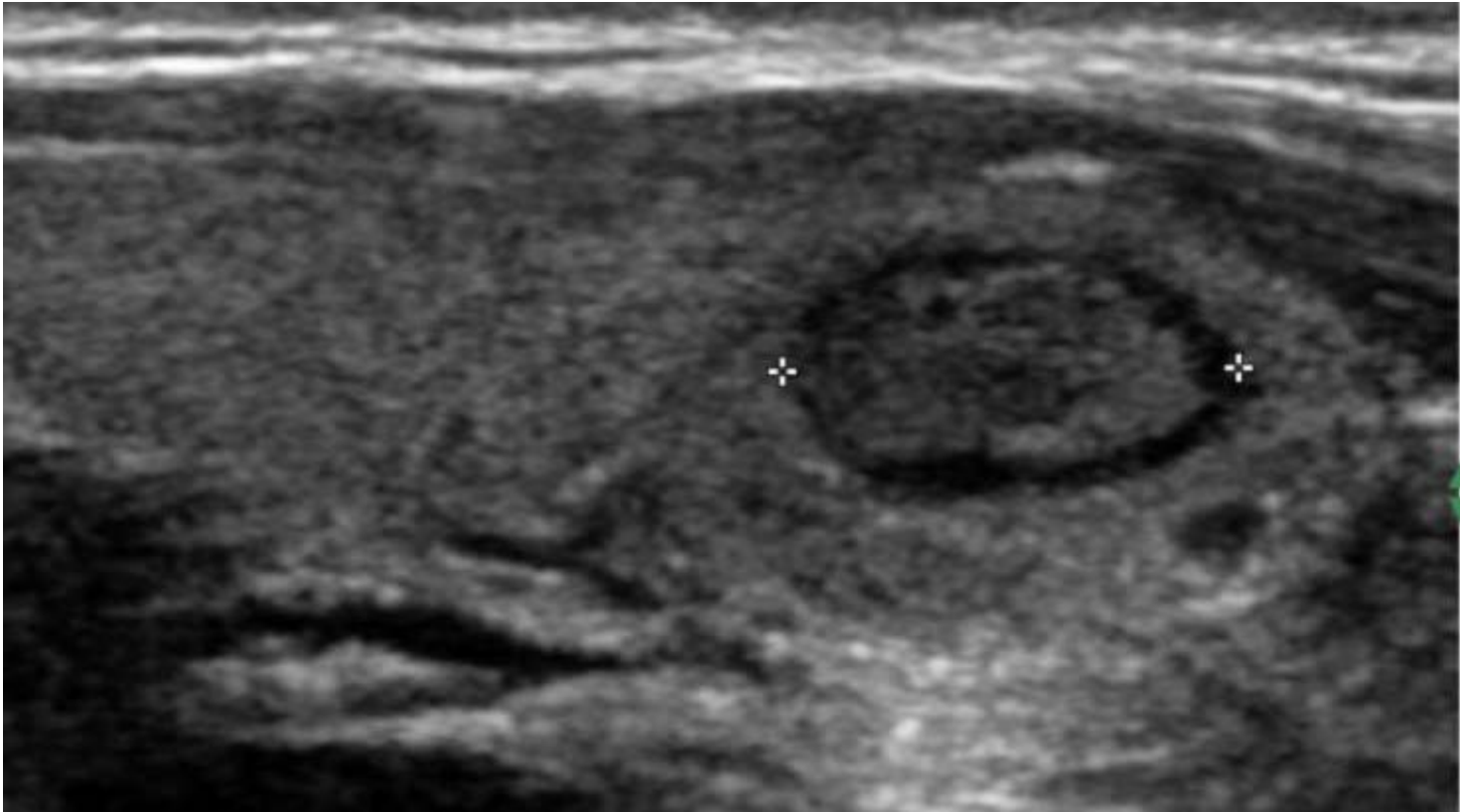




Vascularisation interne : sensibilité :66% spécificité: 48%

T. Rago et al. Eur J Endocrinol 1998; 138 : 41-46.

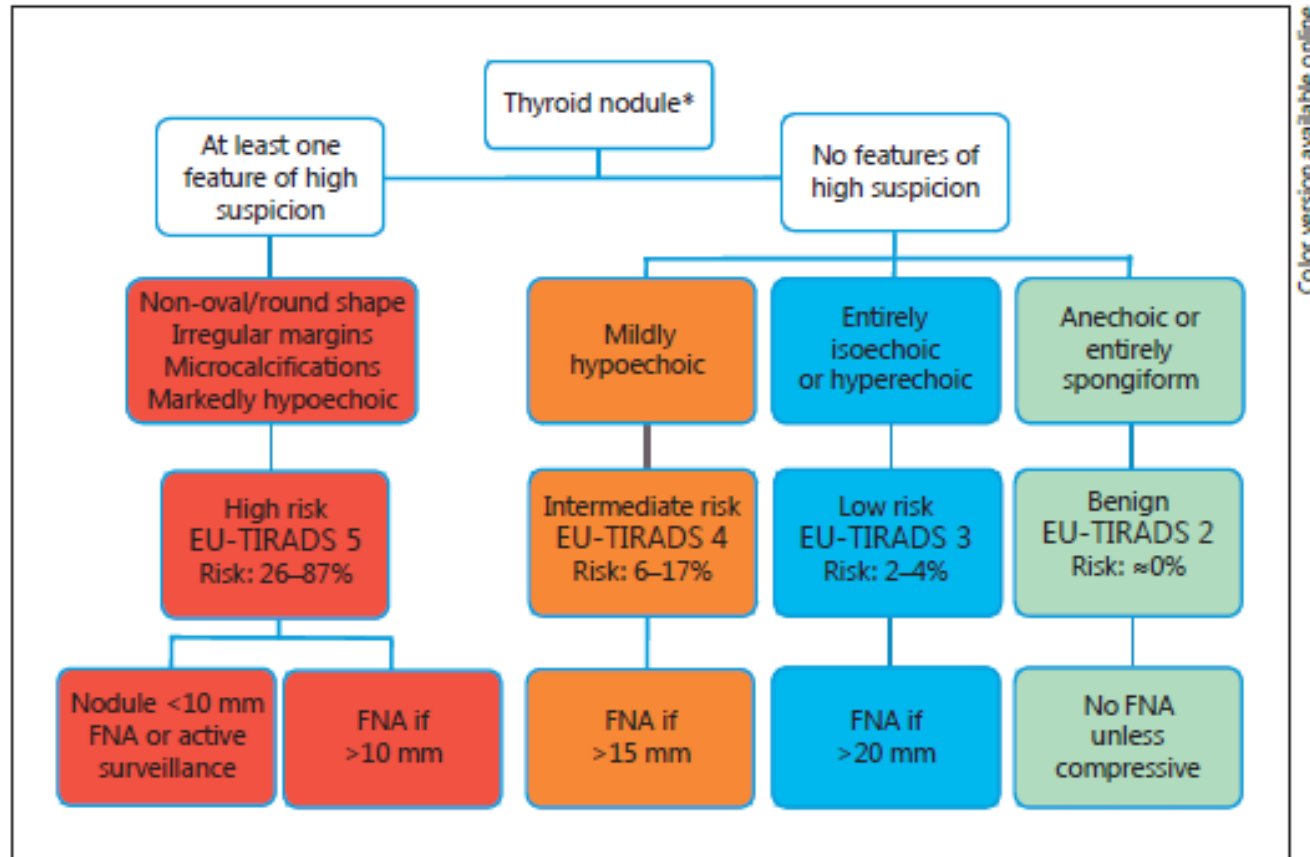
Signes additionnels: Halo



Performances de l'échographie pour caractériser un nodule thyroïdien et prédire sa nature maligne (AJR 2002)

<u>Caractéristiques US</u>	<u>Sensi. (%)</u>	<u>Spécif. (%)</u>	<u>VPP (%)</u>	<u>VPN (%)</u>	<u>Précision diagnostique %</u>
Microcalcifications	29/49 (59,2)	91/106 (85,8)	29/41 (70,7)	91/114 (79,8)	77 ,4
Bords irréguliers	27/49 (55,1)	88/106 (83)	27/45 (60)	88/110 (80)	74,2
Hypoéchogénicité	13/49 (26,5)	100/106 (94,3)	13/19 (68,4)	100/136 (73,5)	72,9
+ long que large	16/49 (32,7)	98/106 (92,5)	16/24 (66,7)	98/131 (74,8)	73,5

Algorithme diagnostique

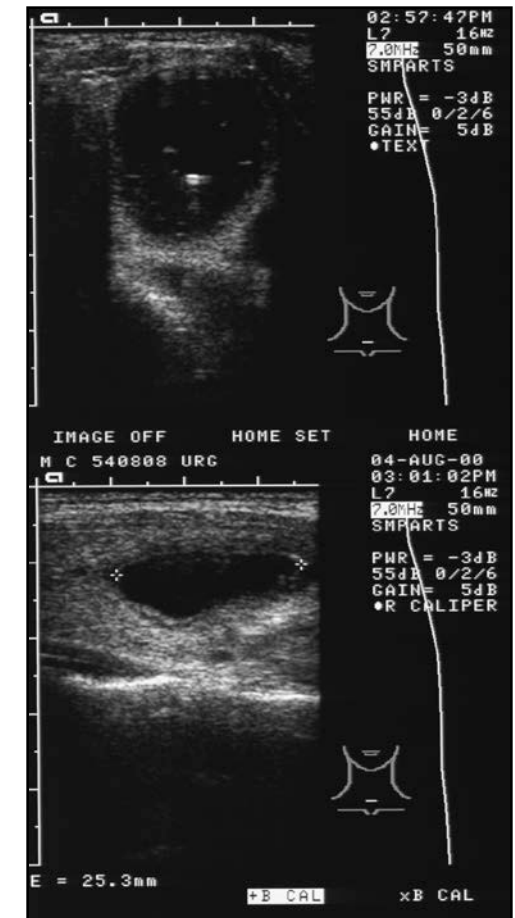


Quel nodule ponctionner?

- ✓ Masses découvertes fortuitement avec critères échographiques suspects
- ✓ Nodules EU-TIRADS 3-5
- ✓ Nodule kystique volumineux
- ✓ Terrain à risque: Irradiation cervicale, cancers familiaux....
- ✓ Nodule froid en scintigraphie
- ✓ Nodule découvert au PET-CT, TDM

Technique de ponction

- ✓ Aiguille de 23 Gauge
- ✓ Technique de capillarité
- ✓ Avec ou sans pathologiste en salle
- ✓ Résultats: 18000 biopsies
 - ✓ -bénin dans 69% des cas
 - ✓ -malin dans 10% des cas
 - ✓ -non diagnostic dans 17% des cas
- ✓ Sensibilité: 97.1%, spécificité: 71%



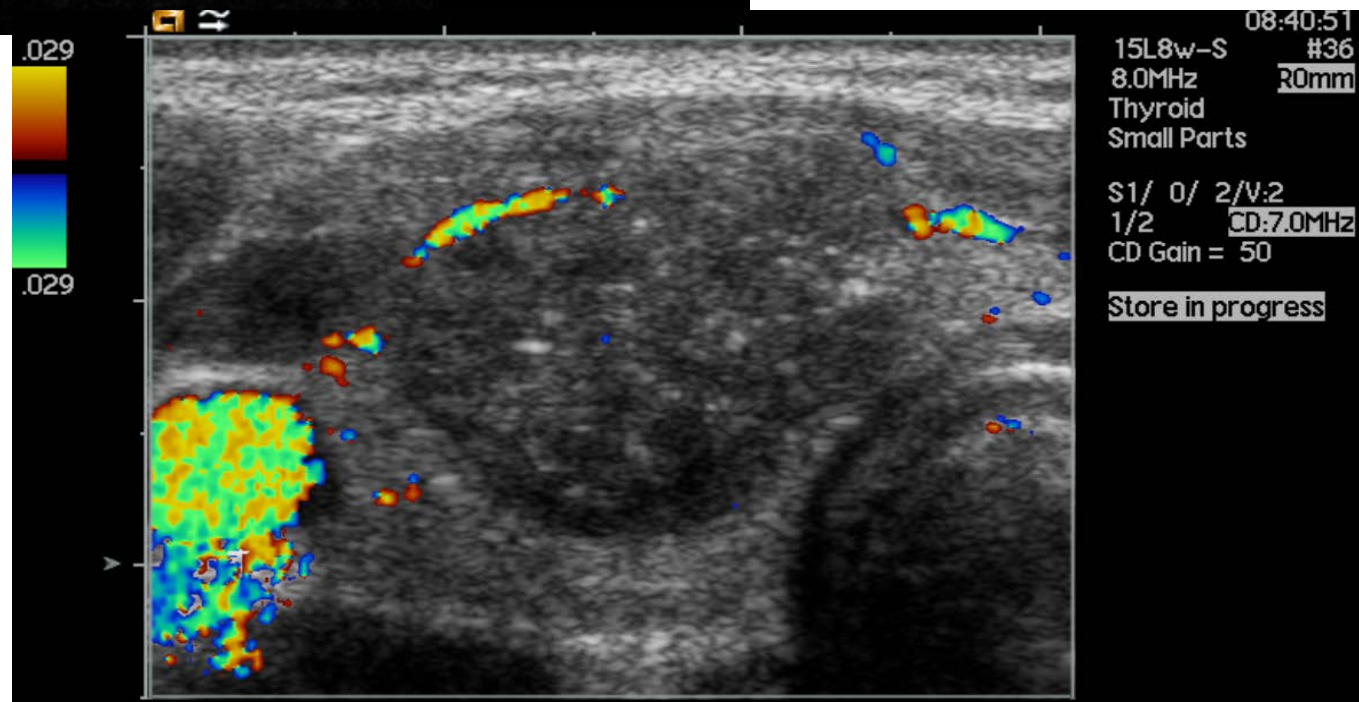
Scintigraphie

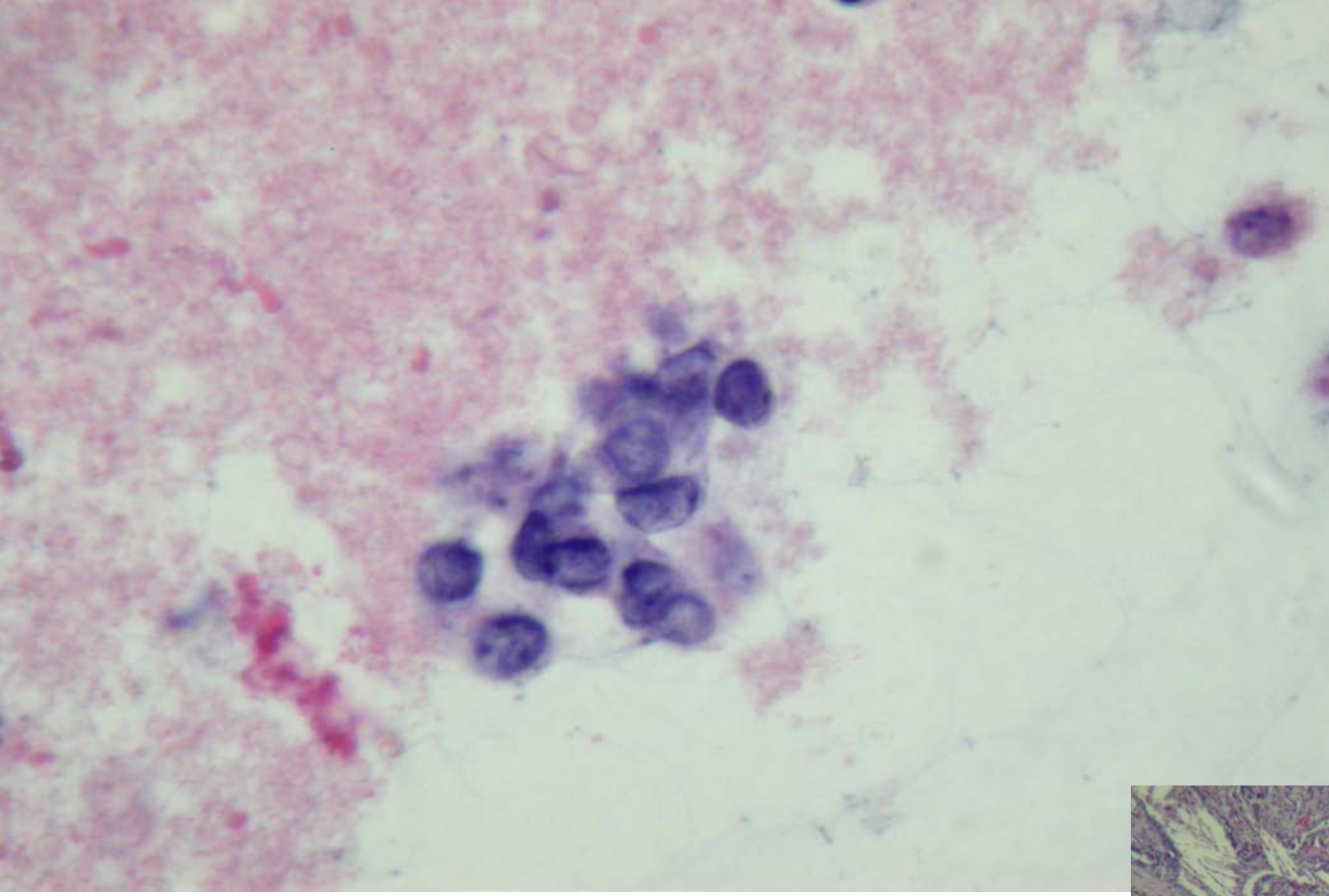
- Nodules chauds: presque toujours bénins; des cancers existent : 1- 4%
- Nodules froids: 10-25% sont des cancers
- Nodules isofixants: 15-20% des nodules
- Résultats discordants entre scintigraphie à l 'iode 123 et le Tc 99 m



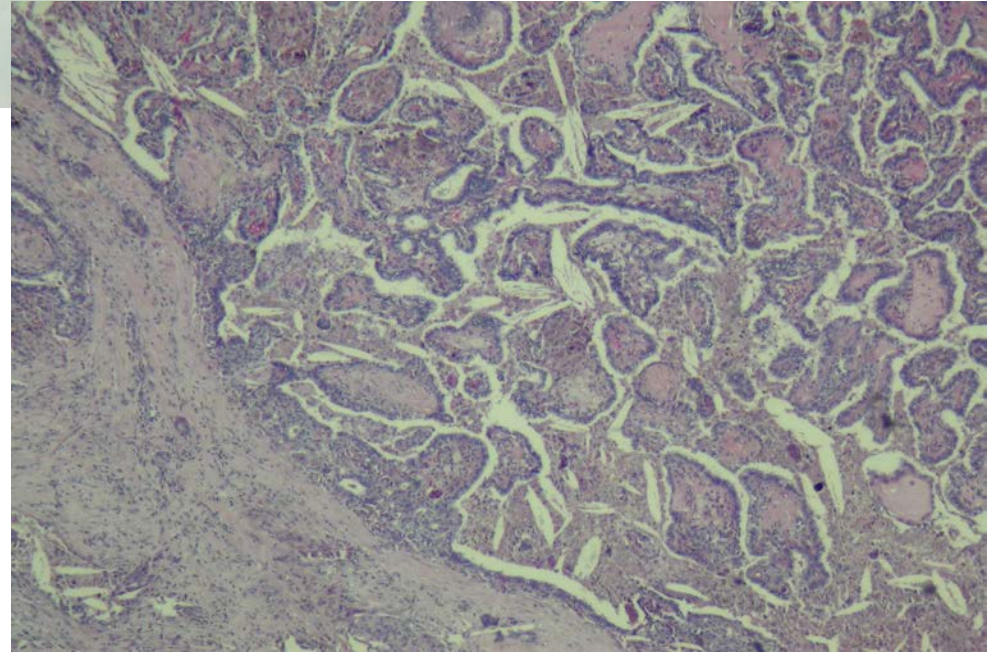
.Jeune fille de 18 ans; Pas de facteur de risque familial.

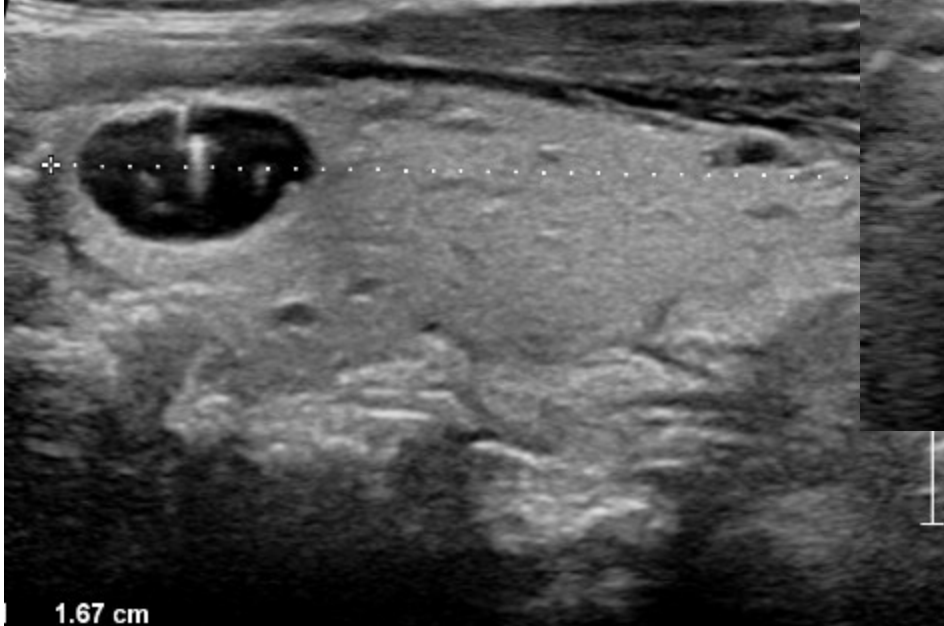
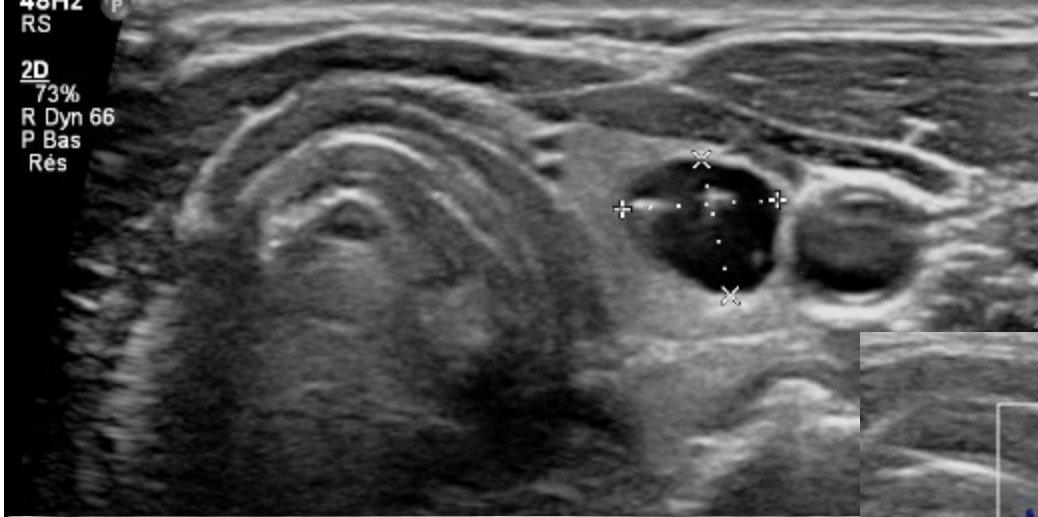
.Découverte d'un nodule thyroïdien droit à la palpation lors d'un examen médical scolaire



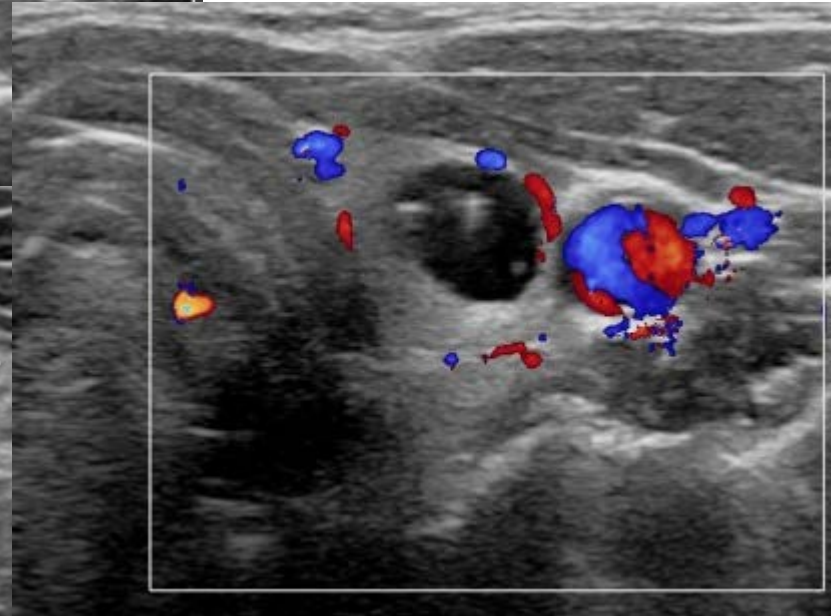


Carcinome papillaire





Score Eu-TIRADS 2



Contours nets ✓

Anéchogène ✓

Ponctuations colloïdes ✓

Pas de ponction

Non vascularisé DOPPLER couleur

CARCINOME PAPILLAIRE

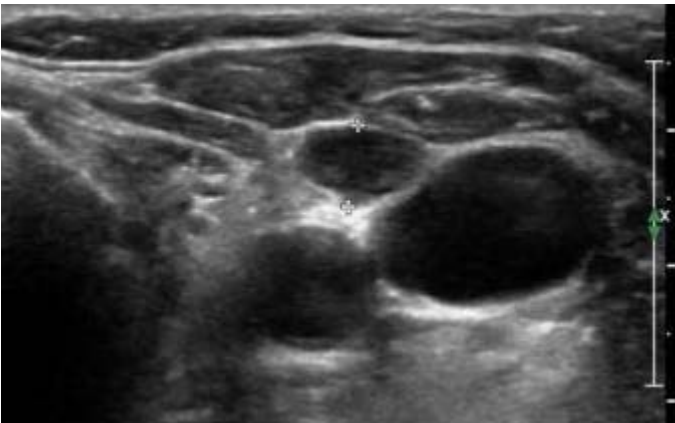
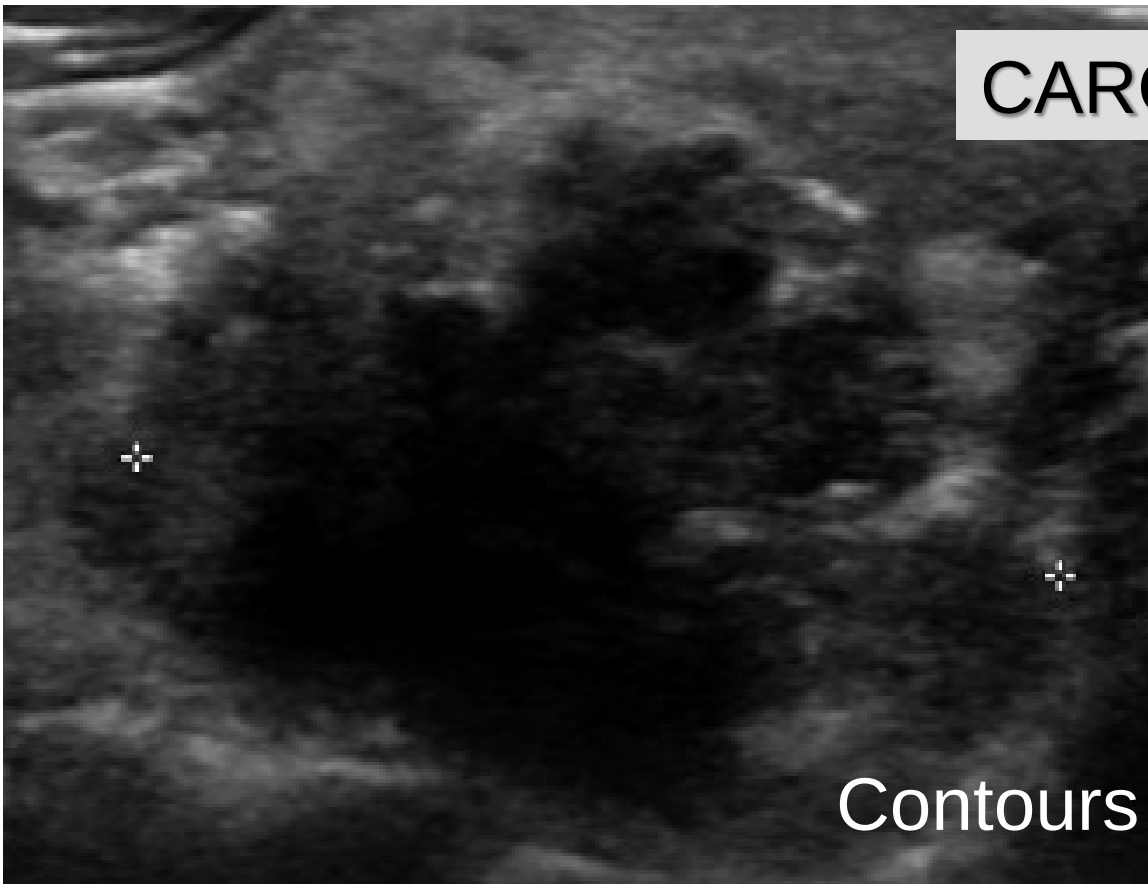
SCORE EU-TIRADS 5

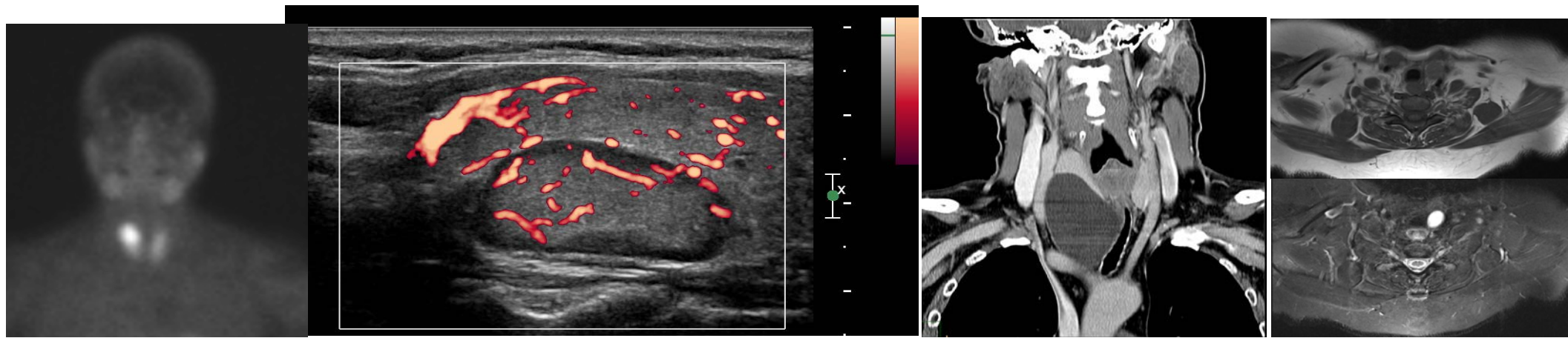
Contours irréguliers et flous ✓

Ponctuations hyperéchogènes : microcalcifications ✓

Hypoéchogénicité importante ✓

Adénopathie ✓



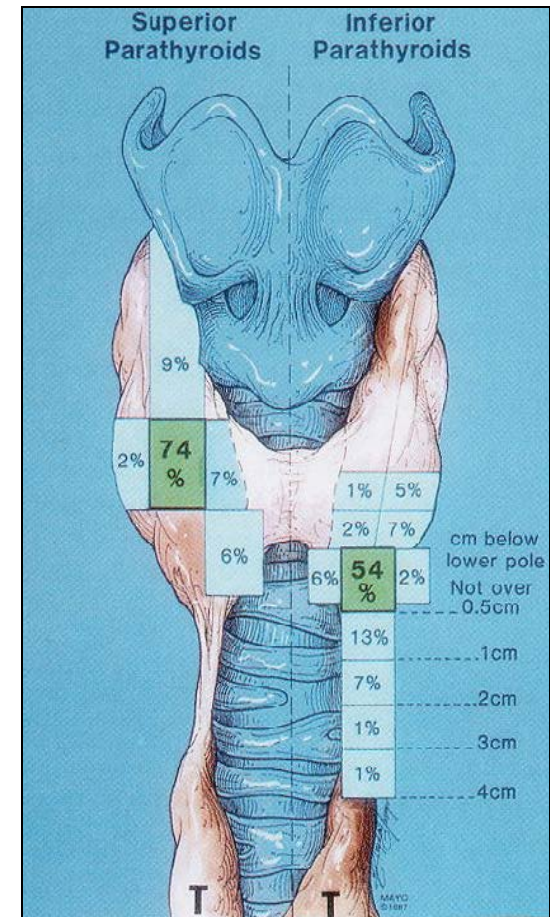


Imagerie des glandes parathyroïdes

Besoin d'une localisation précise en vue d'une
chirurgie mini-invasive

Parathyroïdes : rappel anatomique

- ✓ Deux parathyroïdes supérieures : en arrière du 1/3 moyen des lobes thyroïdiens
- ✓ Deux parathyroïdes inférieures : en arrière du pôle inférieur des lobes thyroïdiens
- ✓ Localisations ectopiques
 - ✓ Rétrotrachéales
 - ✓ Dans la gaine de la carotide
 - ✓ Dans le médiastin
 - ✓ Dans la thyroïde



Hyperparathyroïdie primaire

- ✓ Causes :

- ✓ Adénome : 80 - 90 %
- ✓ Hyperplasie : 10 - 20 %
- ✓ Carcinome < 1 %

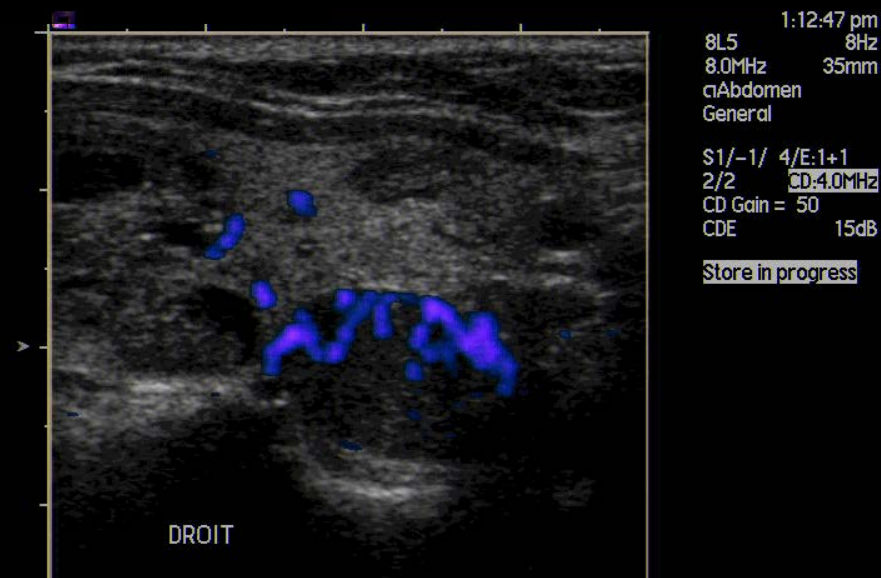
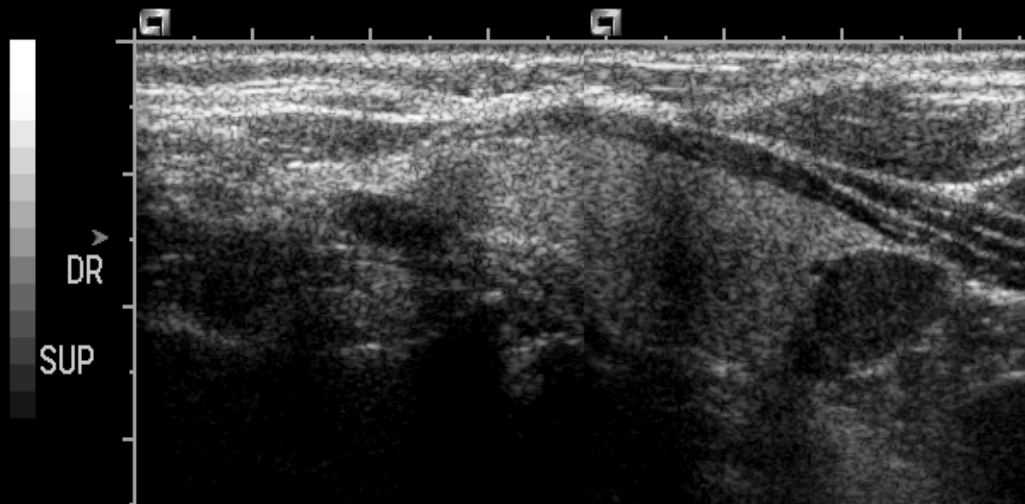
Hyperparathyroïdie secondaire et tertiaire

- ✓ Causes :

- ✓ Insuffisance rénale

Imagerie des parathyroïdes (1)

- ✓ Méthodes :
 - ✓ Echographie
 - ✓ TDM
 - ✓ IRM
 - ✓ Scintigraphie (Tc-MIBI)
 - ✓ Prélèvements veineux



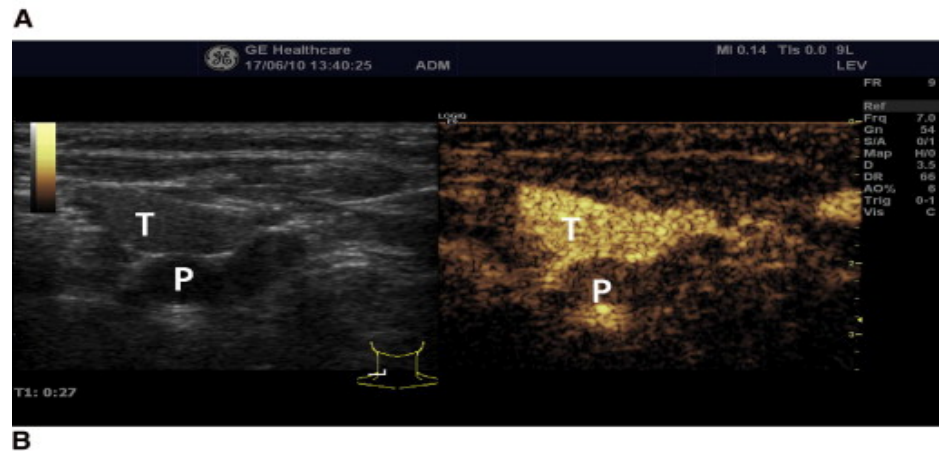
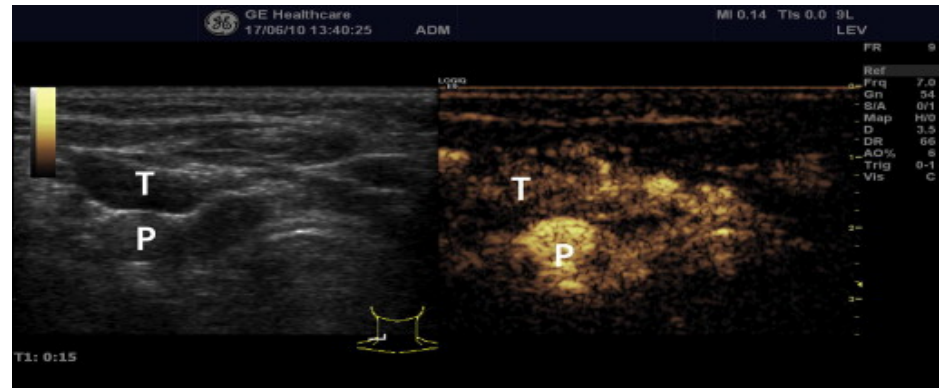
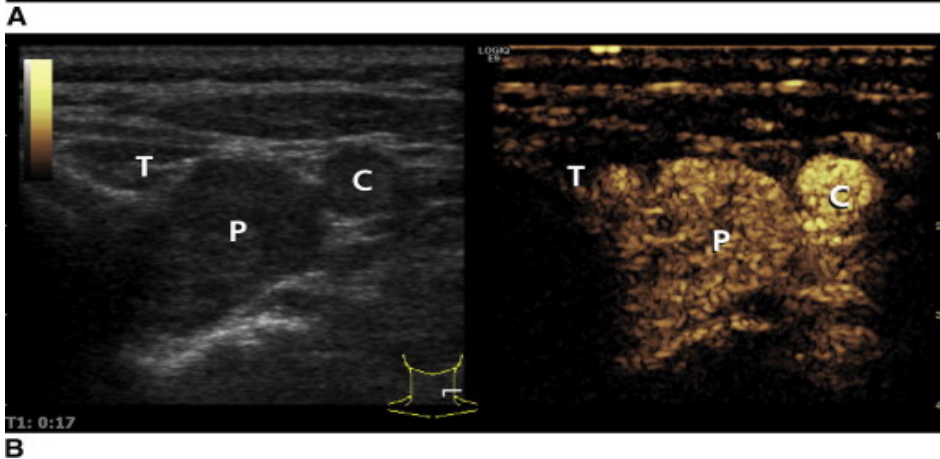
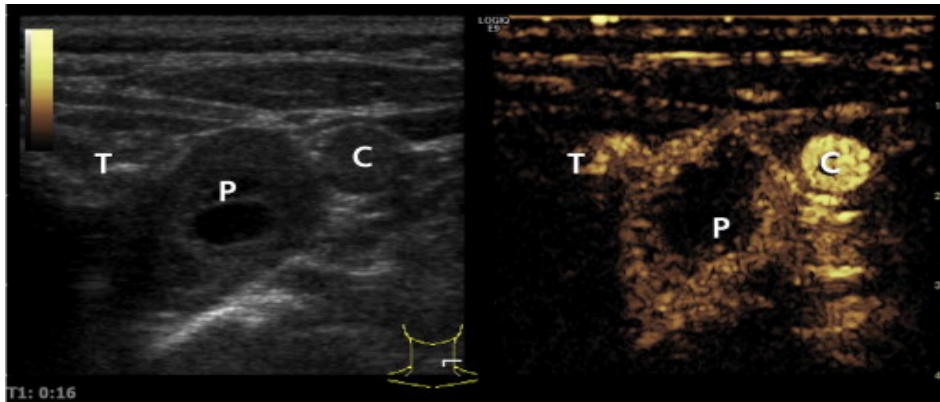
Angle L/C/R

CD/CDV

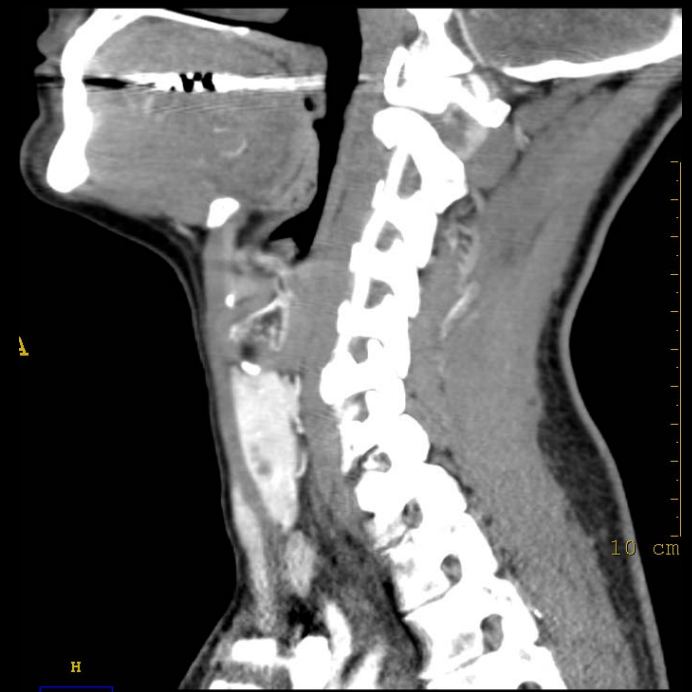
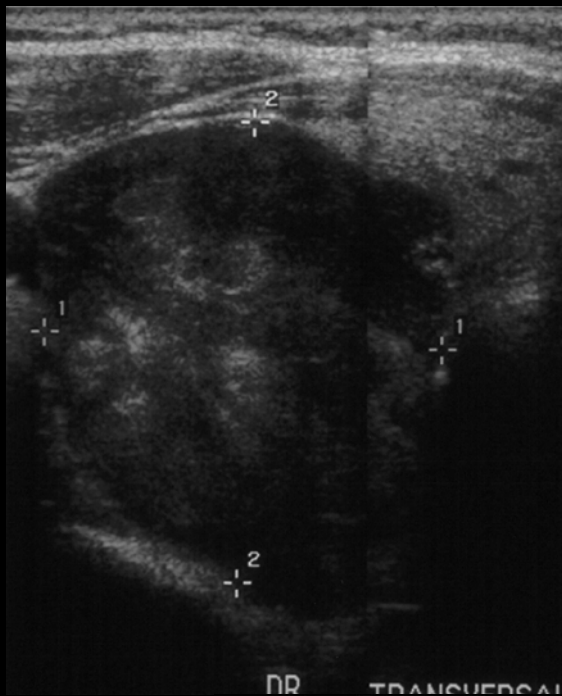
CD Pan

CD Pos/Size

Echographie de contraste



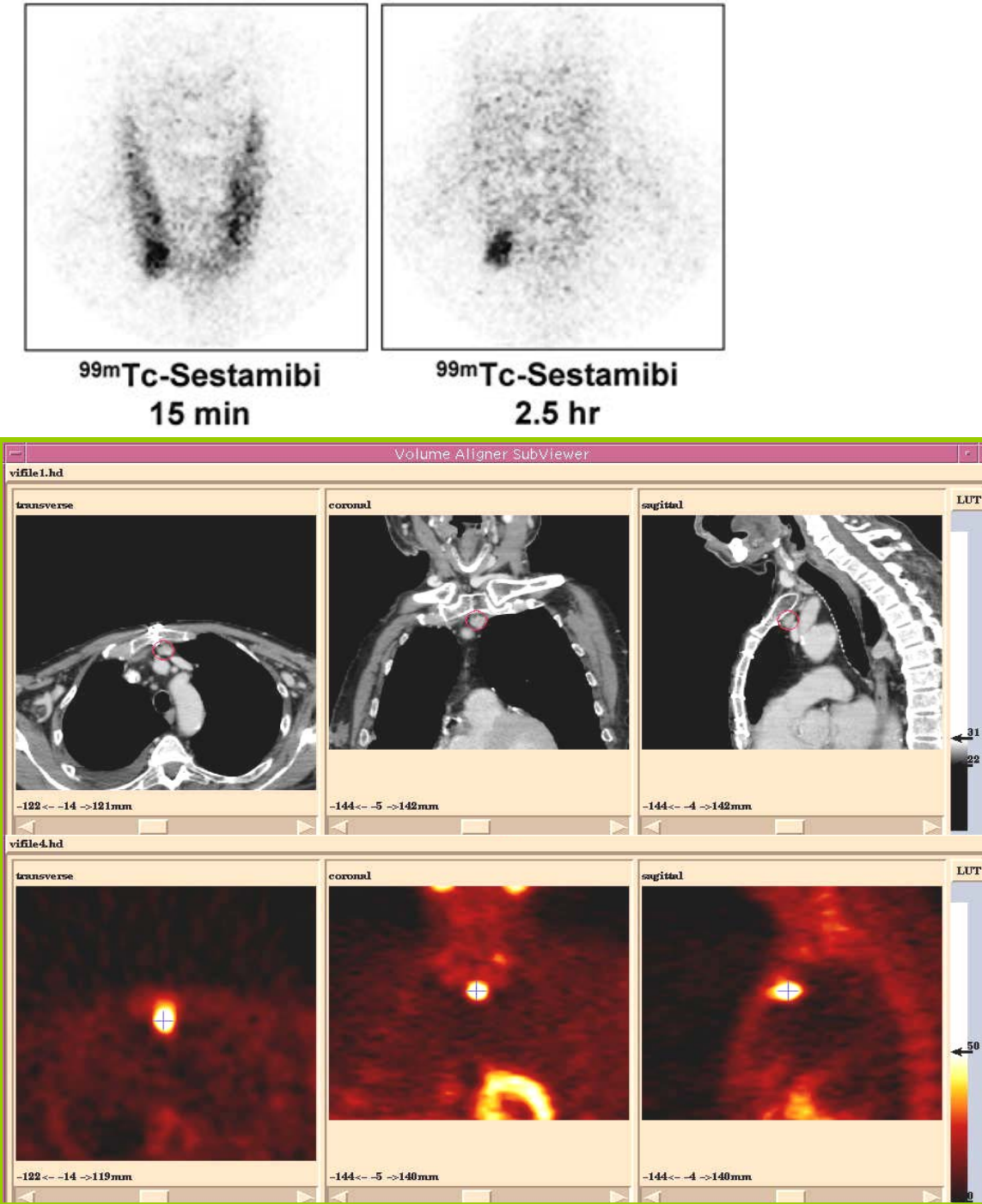
Hornung M, et al. Contrast-enhanced ultrasonography using early dynamic in microcirculation for localization of pathological parathyroid glands: first-line or complimentary diagnostic modality?



Technique Dual phase

sens 75.0%, VPP 94.5%. Spéc: 98.6%, VPN: 87%. Acc: 79.3%

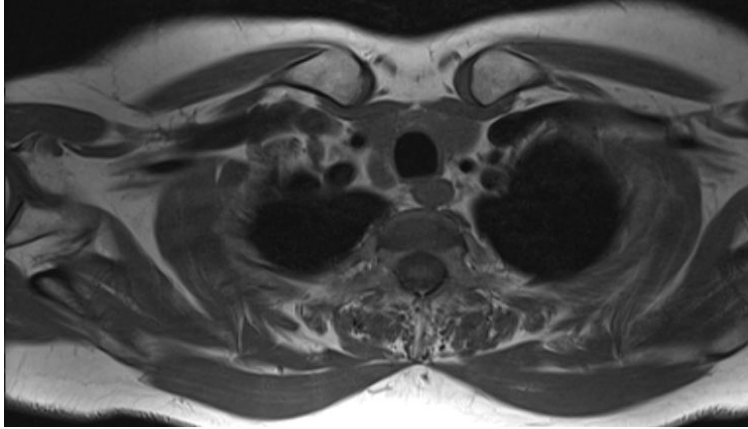
Echo (n=5 études, 448 pts):
sens 67.3% (range: 57-75%),
VPP 93%. Spéc 98%



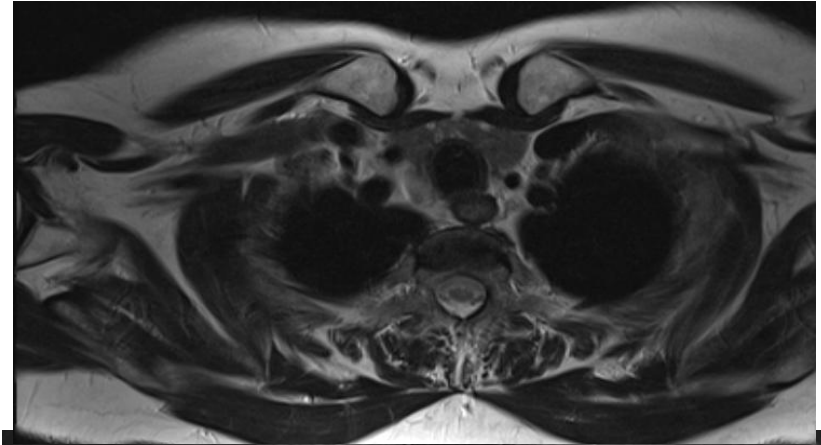
Imagerie Hybride CT-MIBI

Semblerait être la
technique la plus
performante

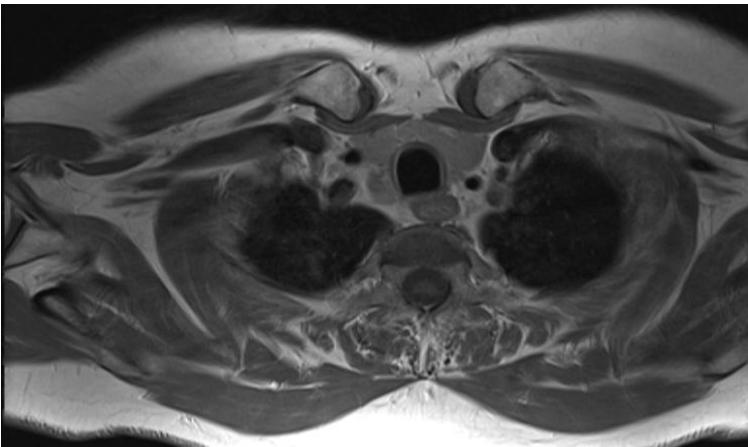
Séméiologie en IRM



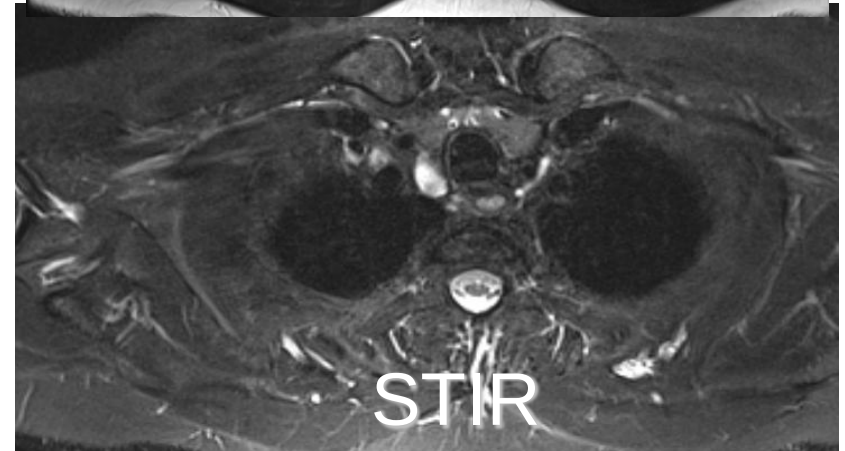
T1



T2



T1+Gd



STIR

L'adénome apparaît hypo-intense en T1, modérément hyper-intense en T2 et en STIR et s'imprègne de produit de contraste.

Performance diagnostique

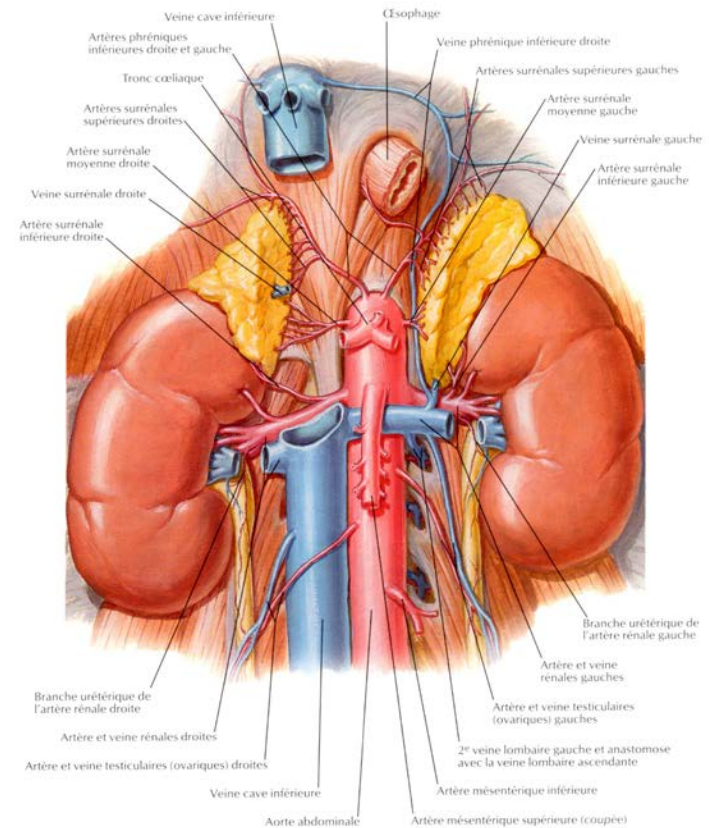
Technique	US	US + C	Scinti Tc-MIBI	IRM
Sensibilité	23/31 (74%)	31/31 (100%)	25/31 (80%)	22/31 (70%)
Coût (\$ US)	56	112	448	672
Temps	10 (8-15)	15 (13-20)	180 (150-200)	60 (50-70)

Hornung M, et al. Contrast-enhanced ultrasonography using early dynamic in microcirculation for localization of pathological parathyroid glands: first-line or complimentary diagnostic modality?

Imagerie des glandes surrénales

Surrénales : rappel anatomique

- ✓ Topographie supéro-interne par rapport aux reins
- ✓ Forme V (droit) ou Y inversé (gauche)
- ✓ Cortex : sécrétion
 - aldostérone
 - cortisol
 - androgènes
- ✓ Médullaire : sécrétion catécholamines



Deux situations possibles

- ✓ Découverte fortuite d'une masse surrénalienne asymptomatique
- ✓ Recherche d'une anomalie surrénalienne dans le cadre de troubles hormonaux.

Découverte fortuite

- ✓ 0.5 à 5% des CT-Scanners réalisés
- ✓ Pas de cancer connu:
 - ✓ le plus souvent adénome bénin non-hypersécrétant
 - ✓ autres lésions sécrétantes ou non, bénignes ou malignes
- ✓ Cancer connu: métastase?
 - ✓ 4^{ème} site de localisation après les poumons, le foie, et les os
 - ✓ cancer du poumon, seins, reins, estomac, pancréas, peau (mélanome)

Adénome

contenu lipidique intracellulaire (histologique)

cinétique vasculaire (physiologique)

Contenu lipidique intracellulaire

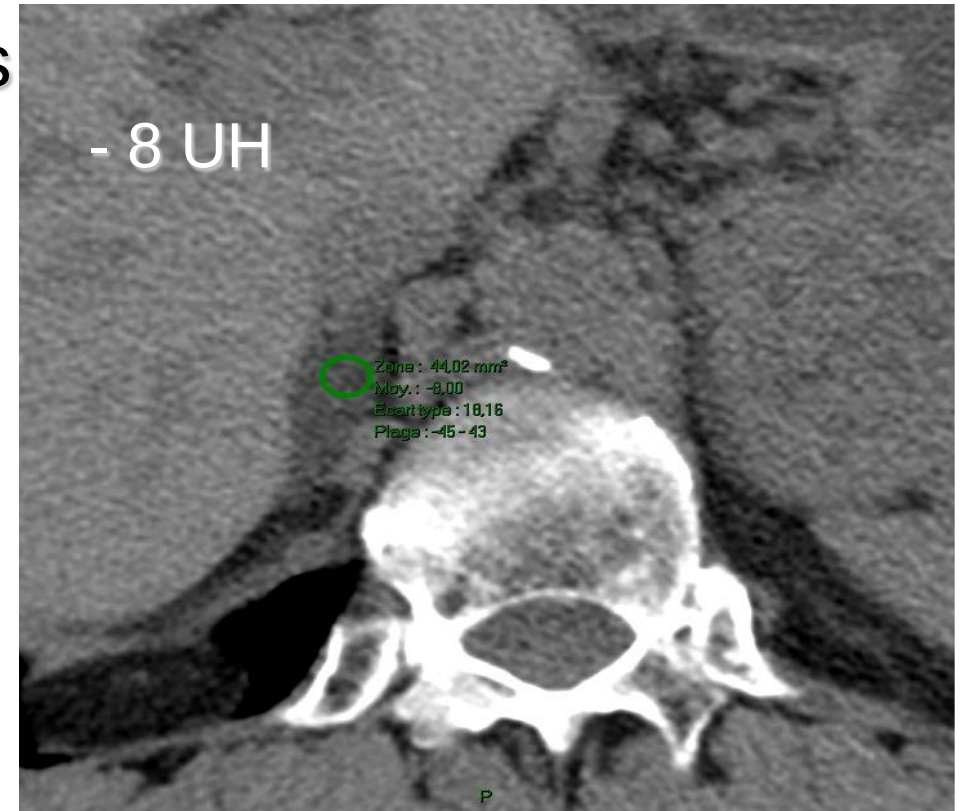
Elevé dans 70 % des adénomes
Faible dans les métastases

Scanner **sans** injection:

densité < 10 UH

sensibilité: 71 %

spécificité: 98 %



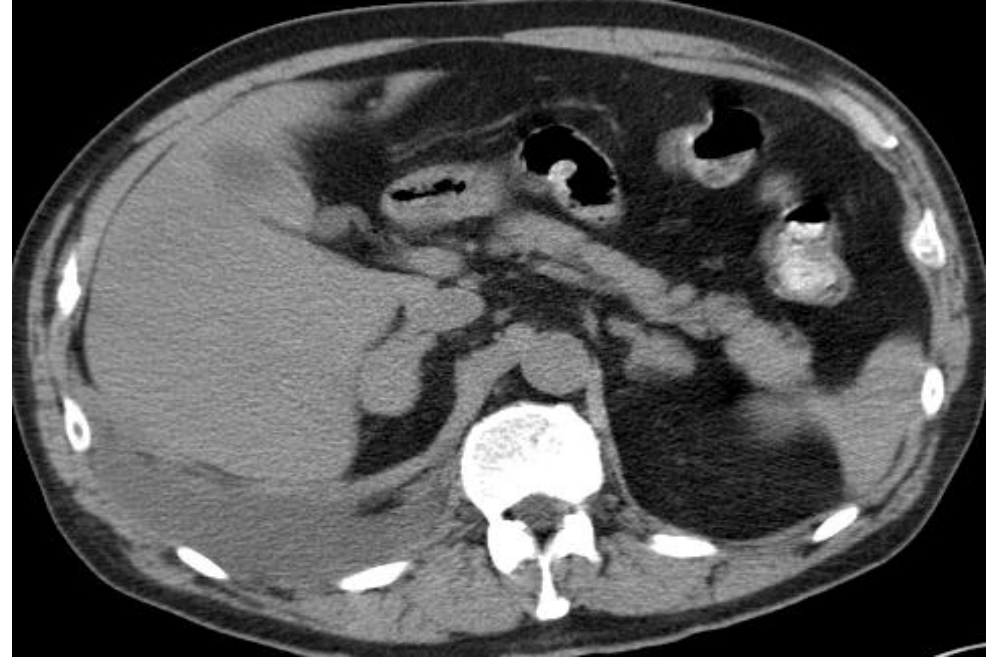
Problèmes:

- la plupart des scanners sont réalisés directement après injection de contraste en particulier dans les bilans de cancer
- 30 % des adénomes n'ont pas un contenu suffisamment riche en lipide pour avoir une atténuation inférieure à 10 UH

TDM sans injection



Densité: - 2 UH
= adénome riche
en lipides



Densité: 49 UH
aspécifique
adénome pauvre en lipides
versus métastase ou autre lésion
(phéochromocytome, carcinome)

Cinétique vasculaire

Scanner avec injection:

60 – 70 s:

rehaussement rapide des adénomes

à 10 et 15 minutes:

lavage rapide des adénomes

absolute percentage washout (APW)

relative percentage washout (RPW)

		Pourcentage du washout pour caractériser les adénomes	
Calcul du washout	Formule	15 min de délai	10 min de délai
APW	$(E-D)/(E-U) \times 100$	> 60% (sp 95%, ss 89%)	> 50% (sp 80%, ss 71%)
RPW	$(E-D)/E \times 100$	> 40% (sp 93%, ss 83%)	> 37,5% (sp 100%, ss 55,7%)



Densité: 41 UH



119 UH



55 UH

APW = 82%
RPW = 53%



Densité: 49 UH
0 s

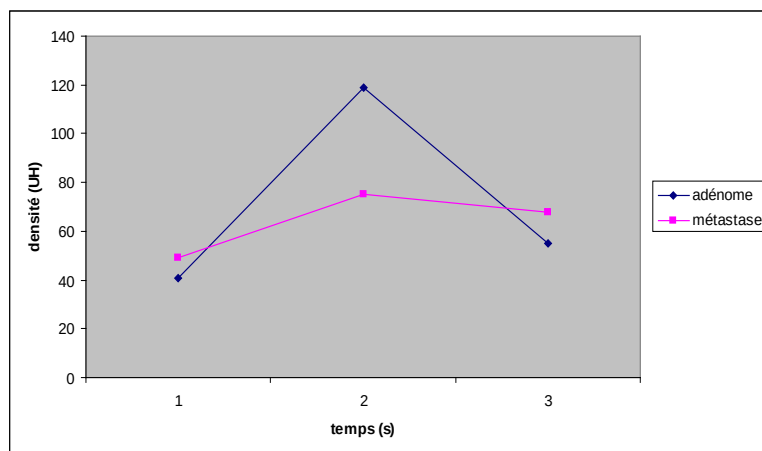


75 UH
70 s



68 UH
600 s

APW = 26%
RPW = 9%



Contexte néoplasique connu

- > 4 cm : métastase
- Modification significative de la taille
 - Aspect :
 - Adénome régulier, homogène
 - Métastase irrégulière, hétérogène
 - Densité
- Rehaussement



1 an plus tard

Carcinome surrénalien

- rare

- 10 % bilatéraux

- 50 % fonctionnels

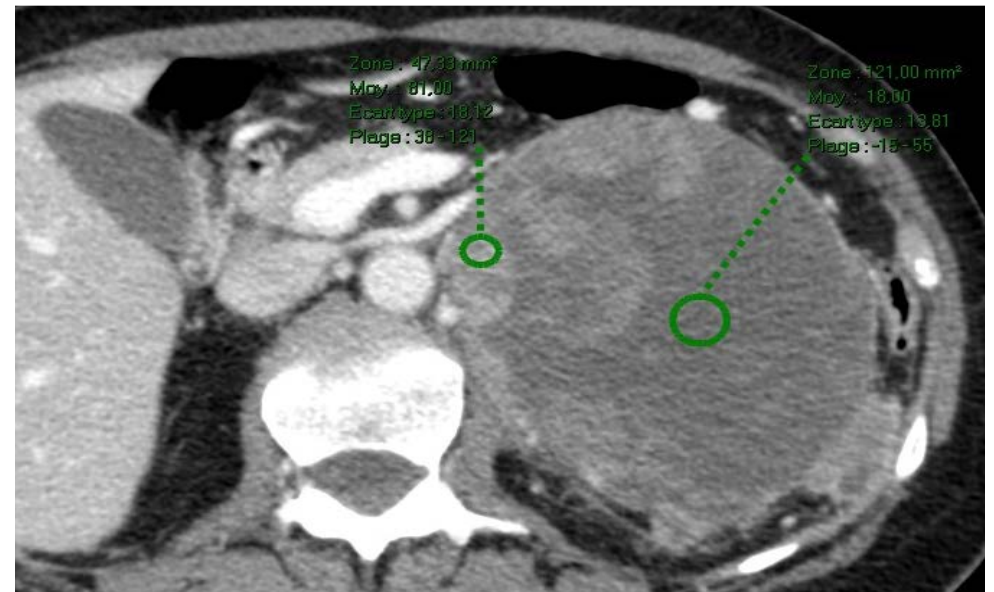
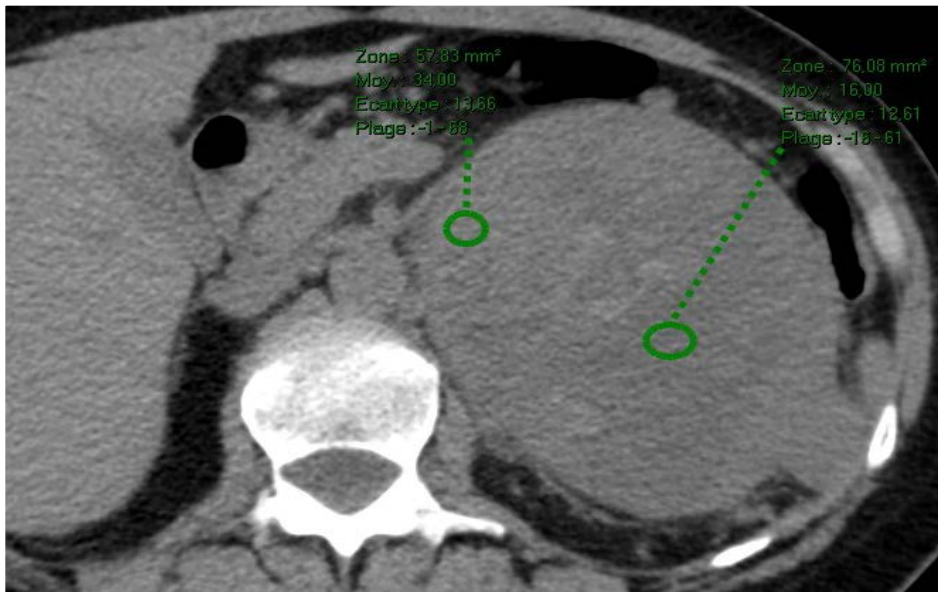
- TDM:

- volumineux 4 – 10 cm

- hétérogène

- zone de nécrose centrale fréquente

- 30 % calcifications

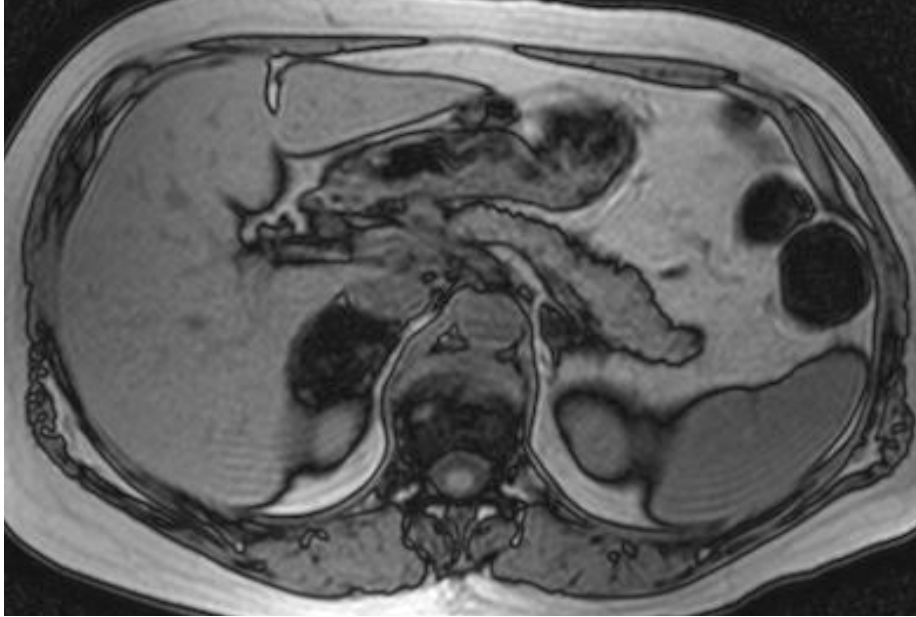


IRM:

- séquence pondérée T2 (peu d'intérêt):
intensité plus marquée des métastases et des phéochromocytomes
- séquence pondérée T1:
résonance différente des protons intracellulaires
liés à l'eau ou à la graisse
**chute du signal sur une séquence pondérée
T1 en opposition de phase par rapport à une
séquence en T1 en phase**
 - sensibilité 81 à 100 %
 - spécificité 94 à 100 %

Méthode qualitative

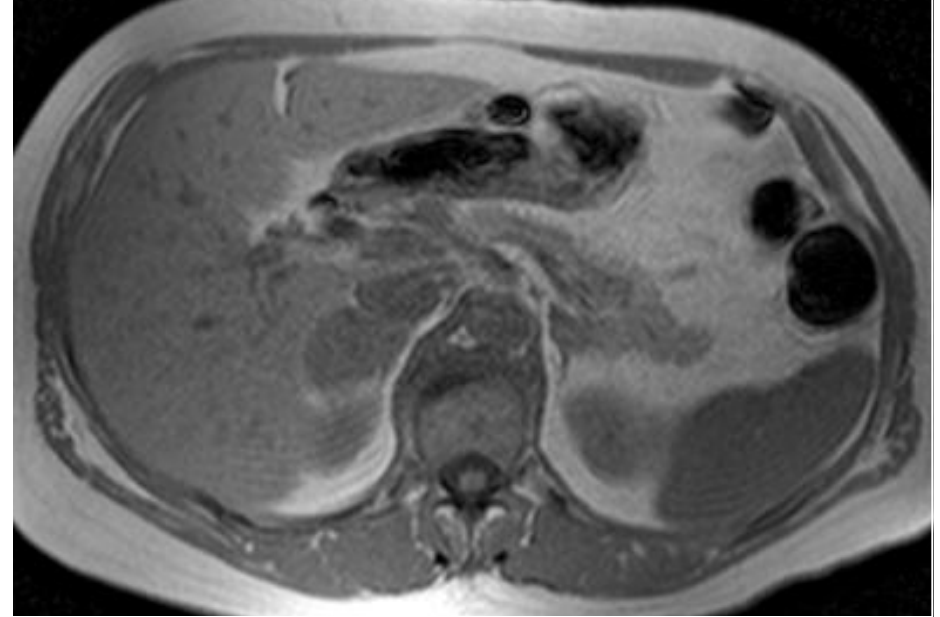
IRM



T1

Opposition de phase

TE : 2,3 ms à 1,5 T



T1

Phase

TE : 4,6 ms à 1,5 T



Lésion surrénalienne sécrétante

- ✓ Masses sécrétantes ? (bilan hormonal)
 - ✓ Phéochromocytome médullaire
 - ✓ Hypersécrétion de cortisol cortex (graisse)
 - ✓ Hypersécrétion d'aldostérone cortex (graisse)
- ✓ Méthode de choix:
 - ✓ TDM avec coupes fines (< 3 mm) sur les surrénales
 - ✓ Pourquoi ?
 - ✓ résolution spatiale TDM > IRM
 - ✓ détecte plus de nodules

Médullaire

Phéochromocytome

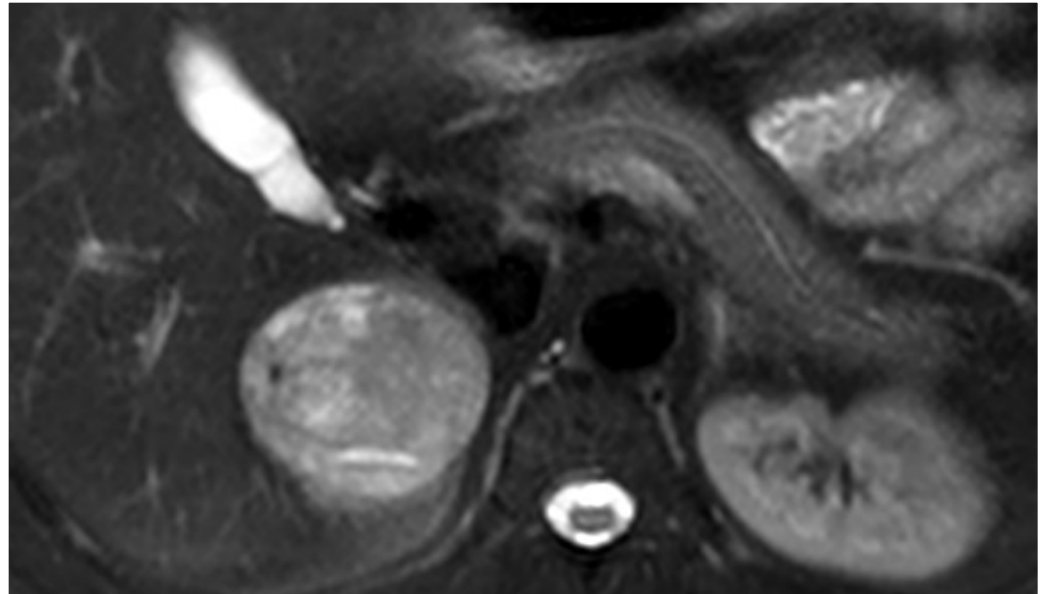
- hypersécrétion de catécholamines
 - 0.1 à 0.5 % des hypertendus
 - règles des 10 %:
 - 10 % bilatéraux
 - 10 % extrasurrénaux
- souvent paraspinaux = paragangliomes
- 10 % malins
 - néoplasie endocrinienne multiple (type II)
phacomatose - neurofibromatose de V. R.
 - maladie de Von Hippel-Lindau

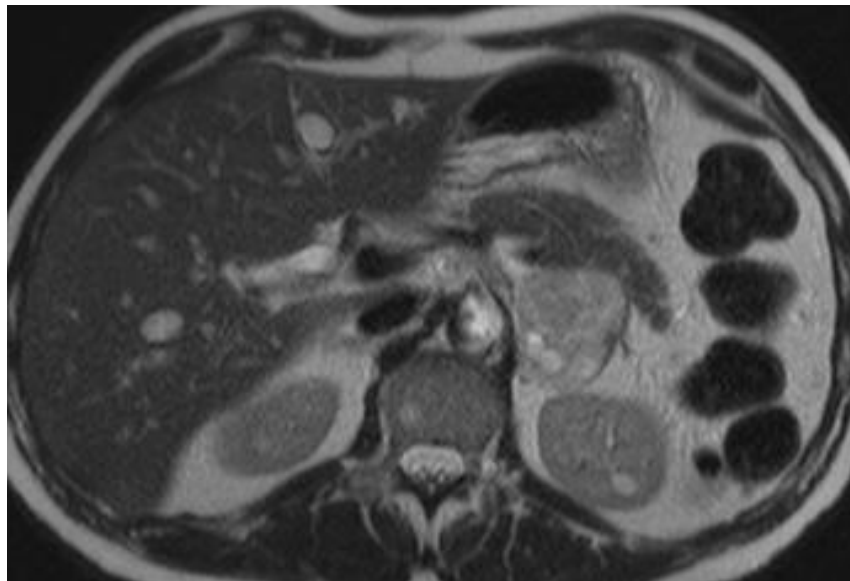
TDM:

- pas contre-indiquée utilisation de produit de contraste non ionique
- masse bien limitée
 - > 2 cm
- hypervascularisée mais cinétique de rehaussement parfois similaire à l'adénome
- souvent nécrose tumorale aspect kystique
- contenu lipidique rare
- 10 % calcifications

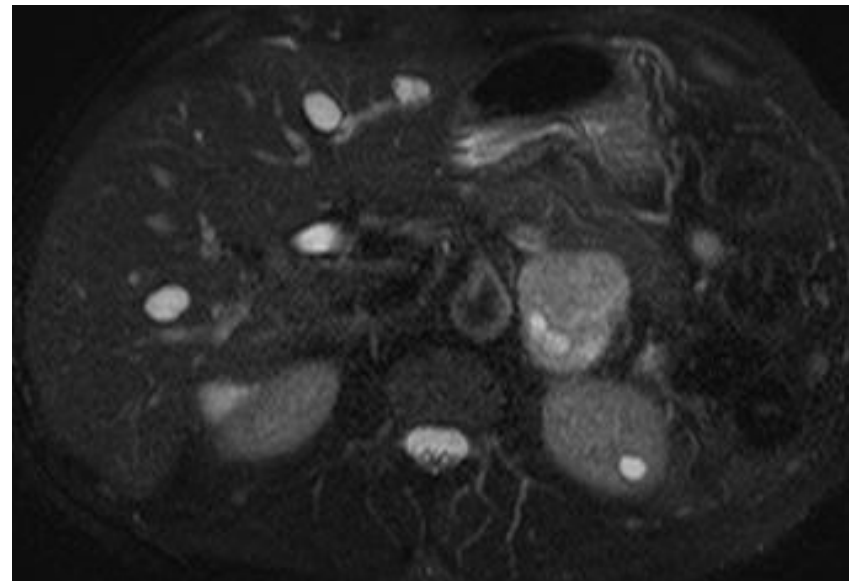
IRM:

- hypersignal marqué en pondération T2 (70 %)

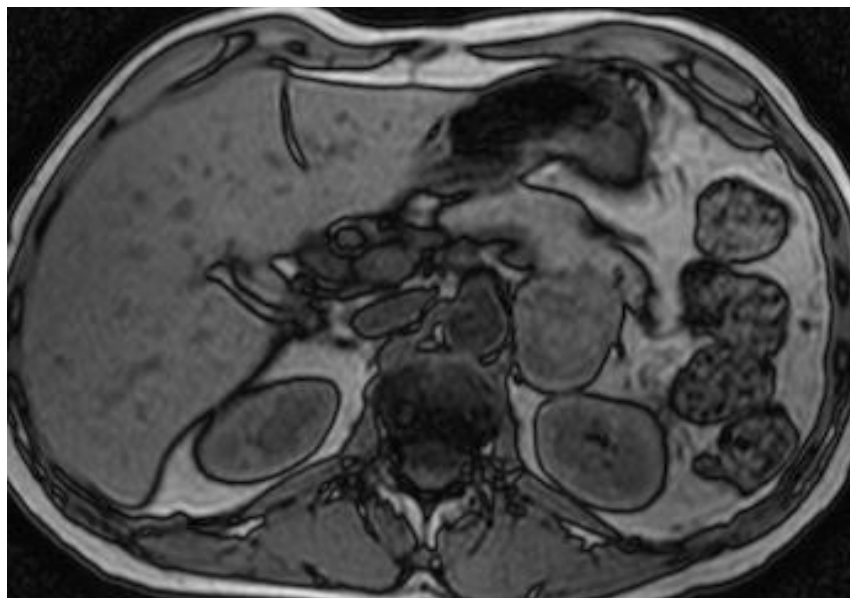




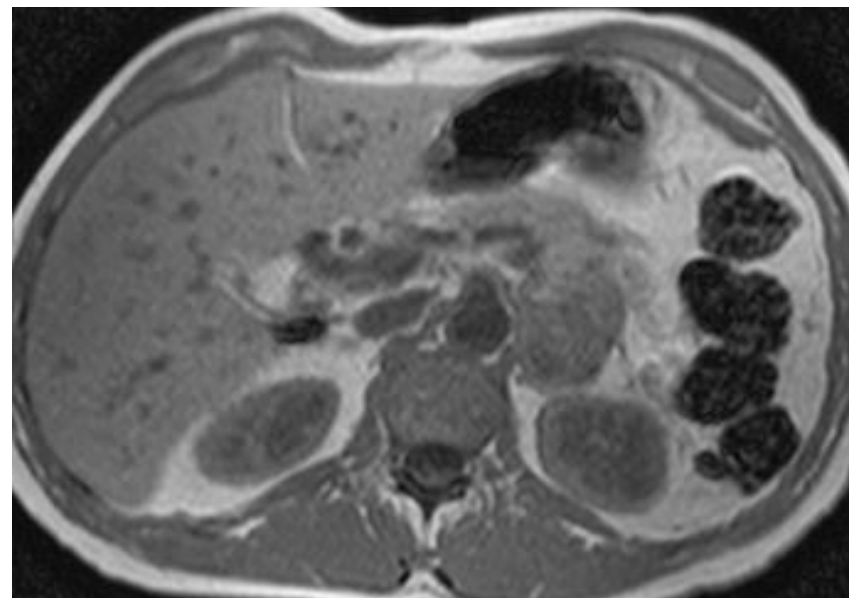
T2



T2 Fat Sat



T1 opposition de phase



T1 phase



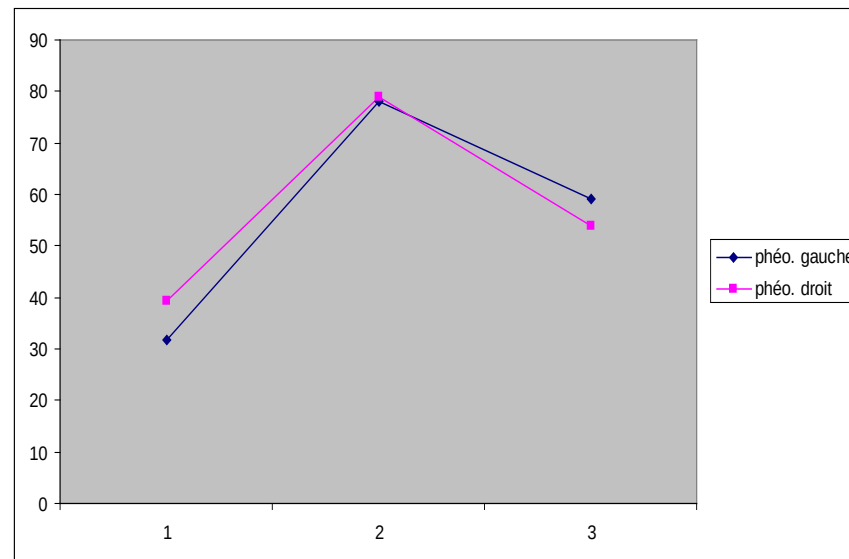
TDM SC



TDM AC 70 s



TDM AC 600 s



Cortex surrénalien

1. Syndrome de Cushing

- hypersécrétion de glucocorticoïdes
 - 80 % ACTH-dépendants
 - hypersécrétion hypothalamo-hypophysaire
sécrétion ectopique d'ACTH
(cancer anaplasique pulmonaire, carcinoïde,...)
 - élargissement éventuellement
plurinodulaire des surrénales
 - 30 % normales
 - 15 – 25 % primaires
 - masse surrénalienne > 2 cm
- hypotrophie de la surrénale controlatérale

2. Hyperaldostéronisme primaire (syndrome de Conn)

- 80 % adénome surrénalien
 - difficile à détecter
 - 80 % < 2 cm
 - 20 % < 1 cm
- 20 % hyperplasie surrénalienne
 - normale
- épaississement modéré et contours convexes des branches des surrénales
 - un ou plusieurs nodules sur des branches d'aspect normal ou hyperplasique



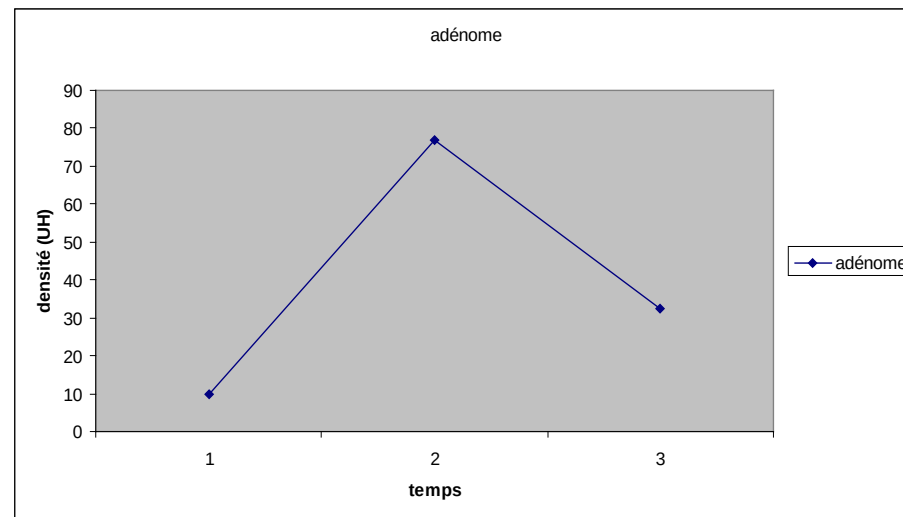
TDM SC



TDM AC 70 s



TDM AC 600 s



si TDM négative

recherche d'un gradient de concentration
d'aldostérone entre les deux surrénales par
cathétérisme sélectif des veines
surréaliennes

- adénome: sécrétion latéralisée d'un côté
- hyperplasie: sécrétion bilatérale

limite: échec du cathétérisme
de la veine surrénalienne droite (10-15 %)
des prélèvements sélectifs (20-25 %)