Ecografía de contraste: del laboratorio de investigación a la practica clínica

JF Moreau, JM Correas

Université Paris Descartes

Hôpital Necker, Service de Radiologie Adulte, Paris, France

DEFINICION

Un medio de contraste ultrasonido es una substancia química gaseosa exógena inyectada adentro :

* la circulación sanguínea
* las cavidades naturales del organismo

CLASIFICACION - 1

Clasificación química :

- las microburbujas libres
- las soluciones acuosas
- las suspensiones coloidales
- las microburbujas encapsuladas
- las emulsiones

CLASIFICACION - 2

Clasificación farmacocinética +++

- Medios que no atraviesan la cama capilar pulmonar

- Medios que atraviesan la cama capilar pulmonar por bolus

  sin especificidad de órgano

  con una especificad de órgano (hígado)

clasificación de los medios de contraste ultrasonidos (MCUS)

- **MCUS que no atraviesan la cama capilar pulmonar**
  - Microburbujas libres de aire
  - Microburbujas estabilisadas **(Echovist®)**

clasificación de los medios de contraste ultrasonidos (MCUS)

- **MCUS que atraviesan la cama capilar pulmonar por inyección intravenosa por bolus :**
- **Sin especificidad de órgano**

— **Duración de vida ≤ 5 min.**
- Albunex®

— **Duración de vida > 5 min.**
- EchoGen® / SonoGen®
- SonoVue© (Br1)
- Imagent® (AF0150)
- Quantison™ /Myomap™
- Optison® (FSO69)
- Definity® (DMP 115)
- Sonavist® (SHU 563A)
- Sonazoid® (NC100100)

clasificación de los medios de contraste ultrasonidos (MCUS)

* Atraviesan la cama capilar pulmonar :

- Con una especificidad de órgano

- sistema de los fagocitos mononucleados:

  - Sonavist® (SHU 563A) - Sonazoid® (NC100100)

- sinusoides hepáticos : Levovist® (SHU 508A)

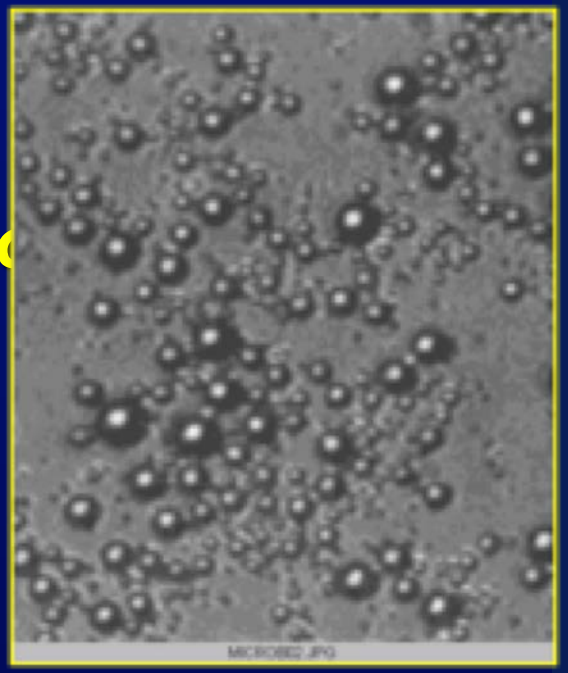
CLASIFICACION

Generación :	1	2	3	4
Corazón izquierdo	-	+	+	+
Duración de vida	<1 min.	<5 min.	>5 min.	>10min.
Gas	Aire	Aire	PFC	PFC
Resonancia baja IM	-	-	+	+
Especificidad órgano	-	+	-	+
Ejemplo	Echovist®	Levovist®	Sonovue®	Sonazoid®

PFC : gas perfluorocarbonado

IM : Índice mecánico

Medios de Contraste - 1
MICROBURBUJAS



- STABILISACION de la prepara
  - superficie
    - surfactan
    - cáscara flexible/dura
  - Gas: difusibilidad, solubilidad
- Controlo del diámetro : Ø medio, distribución
- Densidad / concentración de las microburbujas
- Reproducibilidad

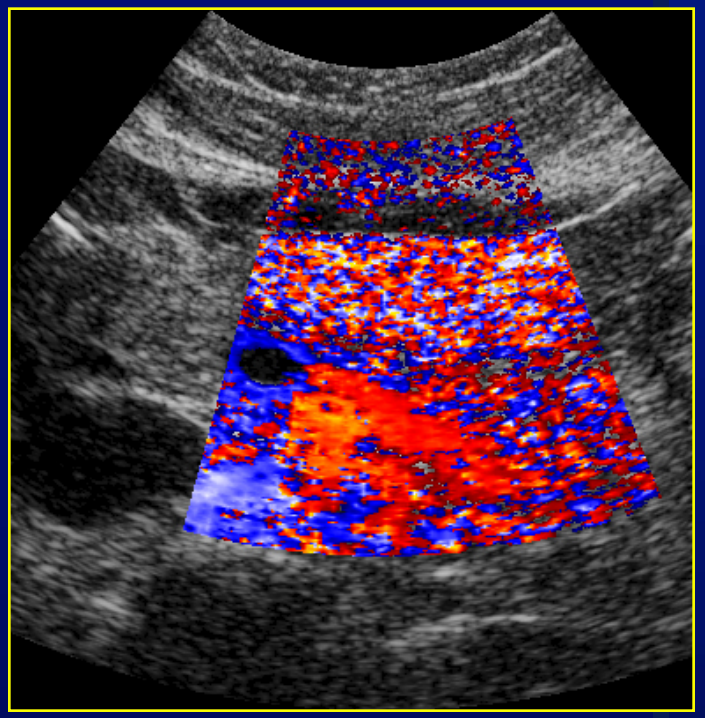
Cinética de las MICROBURBUJAS

- Localización estrictamente intravascular
- Velocidad de movimiento idéntica à la de las hematíes
- Falta de adhesión a las proteínas plasmáticas
- Eliminación: - del gas por vía respiratoria
  - de los estabilizadores por vía hepática

TOLERANCIA

- Excelente tolerancia clínica : ninguna toxicidad renal, hepática, vascular en practica clínica)
  (≈ chelotes de Gadolinium, 1/20000 flacones)
- **Contraindicationes:**
  - Alergia à un componente
  - SonoVue® : insuficiencia cardiaca severa
    cardiopatía ischémica instable
    arrhythmias sévères
    shunt D-I, HTAP severa, SDRA
  - ¡pared!: mujer encinta o criando,niño de pecho...

LAS SEQUENCIAS DE IMAGEN



- Ninguna visibilidad

de los MCUS en modo B convencional

- Numerosos artefactos de blooming

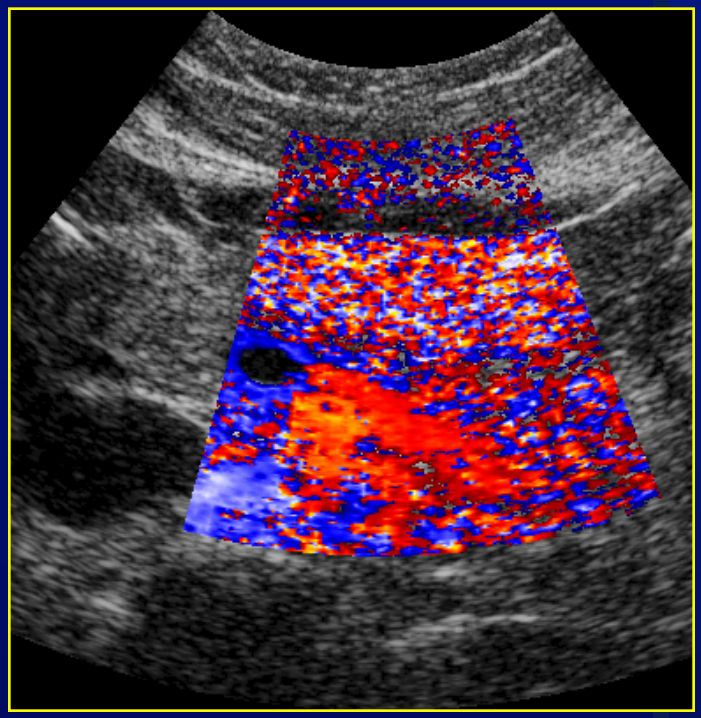
en color Doppler

- Para desarrollar los efectos de las microburbujas

* aumentar el señal propio de las microburbujas
* disminuir el señal de las paredes vasculares et de los tejidos del volumen estudiado
*limitar los artefactos inducidos por el señal de las MB

LAS SEQUENCIAS DE IMAGEN

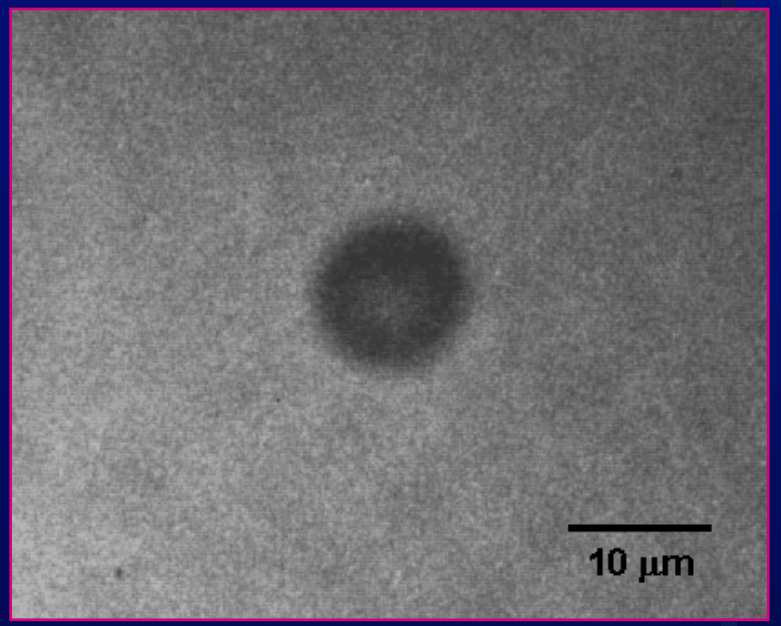
- Para bonificar los efectos positivos de las microburbujas Por la ecografía de contraste



* aumentar el señal propio de las microburburas
* disminuir el señal de las paredes vasculares et de los tejidos del volumen estudiado
*limitar los artefactos inducidos por el señal de las MB

MECANISMOS DE ACCION

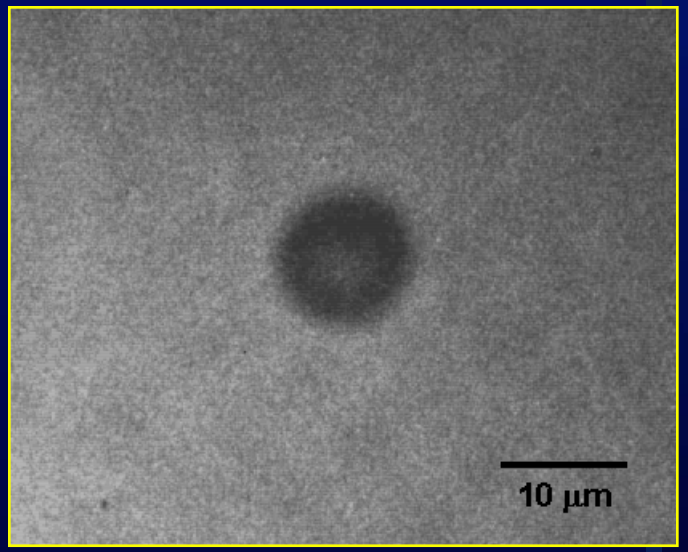
- Aumentación de la intensidad del haz ultrasonido retrodifusado por las microburbujas (+++)
- Producción de frecuencias harmónicas



El PRINCIPIO DE LAS SEQUENCIAS

- Modulación de los parámetros de la impulsión
  - frecuencias de emisión et de recepción,
  - banda pasante,
  - fase de la onda sinusoidal,
  - duración de la impulsión
  - nombre de las impulsiones

- Para desarrollar las propiedades ultrasónicas especificas de las microburbujas especialmente la resonancia suya.



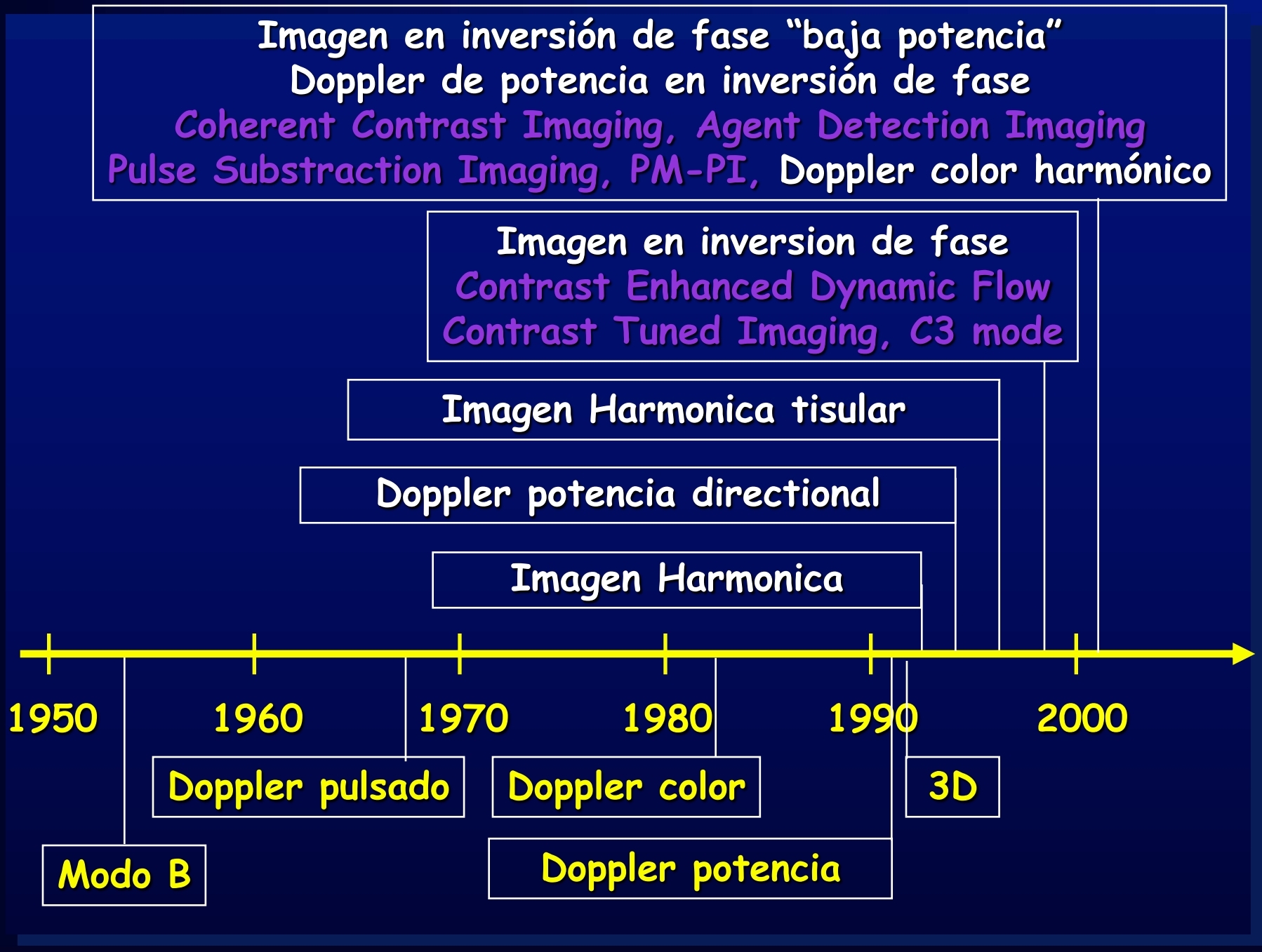


Imagen en inversión de fase "baja potencia"
Doppler de potencia en inversión de fase
Coherent Contrast Imaging, Agent Detection Imaging
Pulse Substraction Imaging, PM-PI, Doppler color harmónico
Imagen en inversion de fase
Contrast Enhanced Dynamic Flow
Contrast Tuned Imaging, C3 mode
Imagen Harmonica tisular
Doppler potencia directional
Imagen Harmonica
1950
1960
1970
1980
1990
2000
Doppler pulsado
Doppler color
3D
Modo B
Doppler potencia

PROPIEDADES IDEALES

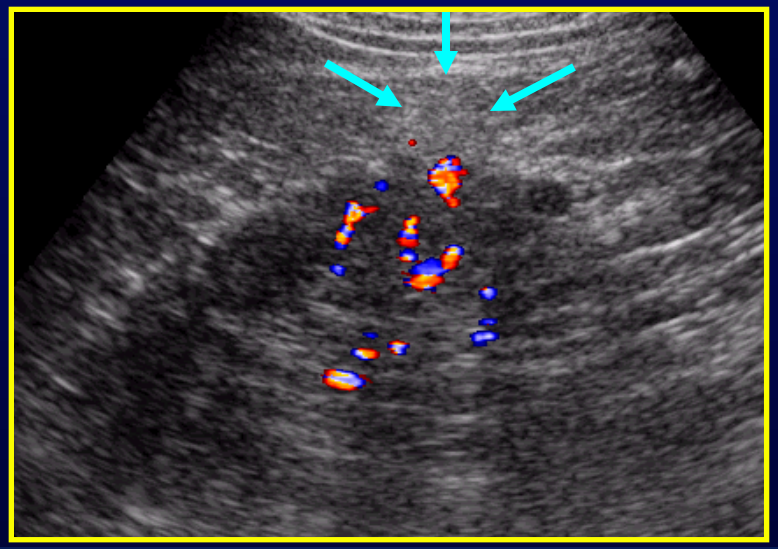
- Inyectable por vía intravenosa
- Meno / nada toxico
- Capaz de atravesar la cama capilar pulmonar
- Recirculación / realce ≈ duración del examen
- Realce Doppler (modo B/C/P/P) ± modo B
- Propiedades non lineales, cuantificación
- Costo ???
- Futuro : vectorizacion / thérapia guiada

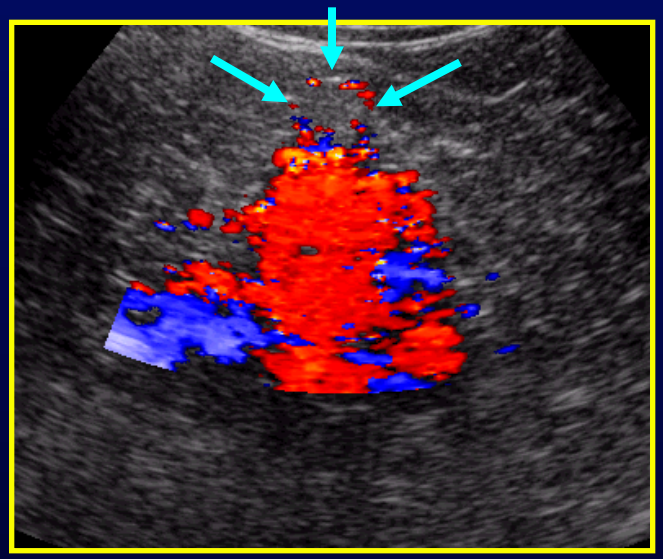
MCUS: ¿PARA QUE HACER ?

1 – Aumentar la sensibilidad de los modos Doppler

Riñón: estenosis de la artera renal, ver la vena renal

Hígado: vena porta et sus ramificaciones intra hepáticas, estenosis de la artera hepática



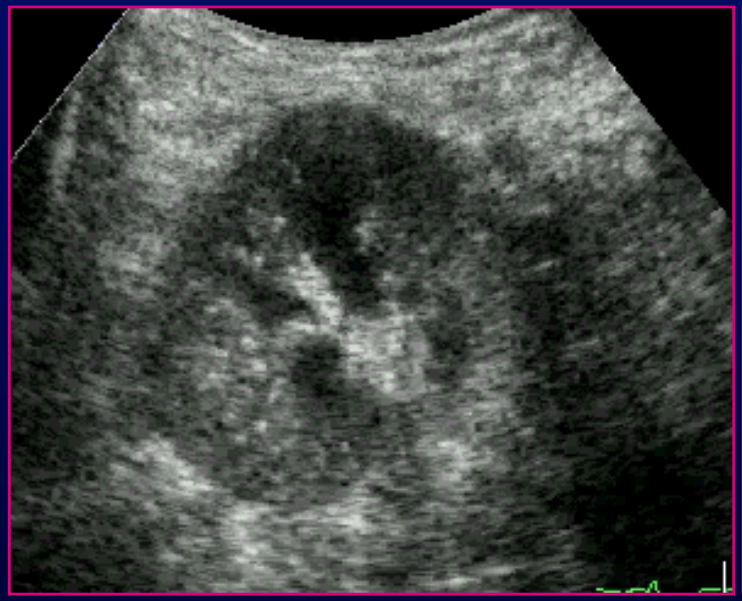


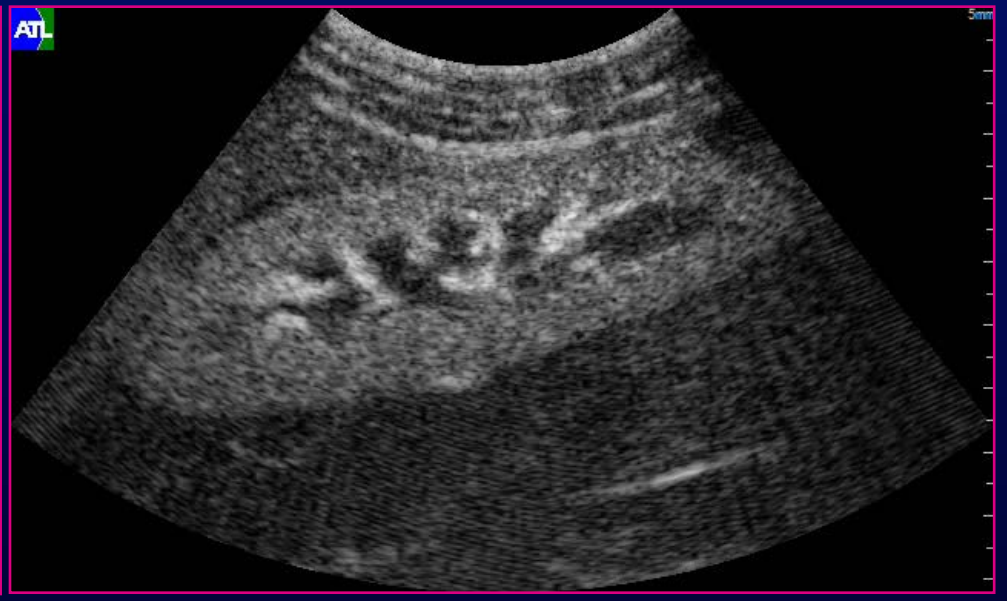
MCUS: ¿PARA QUE HACER ?

2 – Realzar el contraste entre los tejidos :

Riñón cortex normal vs. tumor, infarcto

Hígado: detección de tumores, caracterización de los tumores en la fase tardía

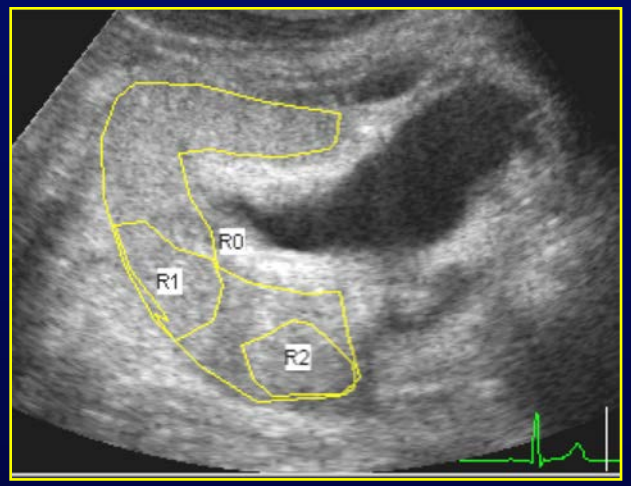


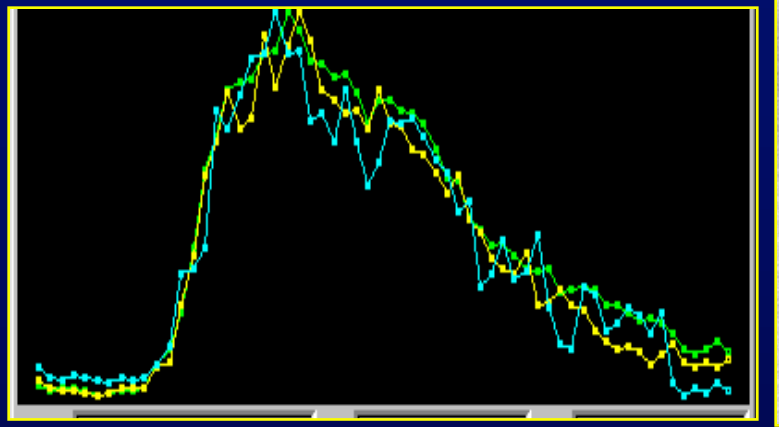


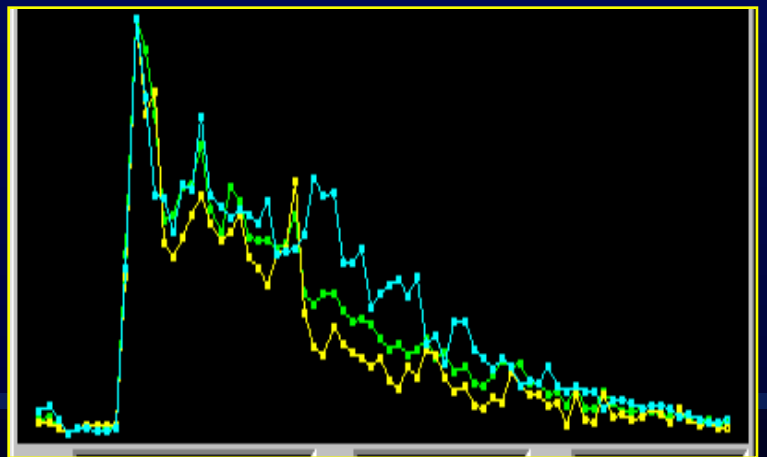
MCUS: ¿PARA QUE HACER ?

3 – Imagen funcional

- estudio de la cinética del realzar / la eliminación del MCUS
- aplicaciones : estenosis de la Artera renal, cirrosis, mama



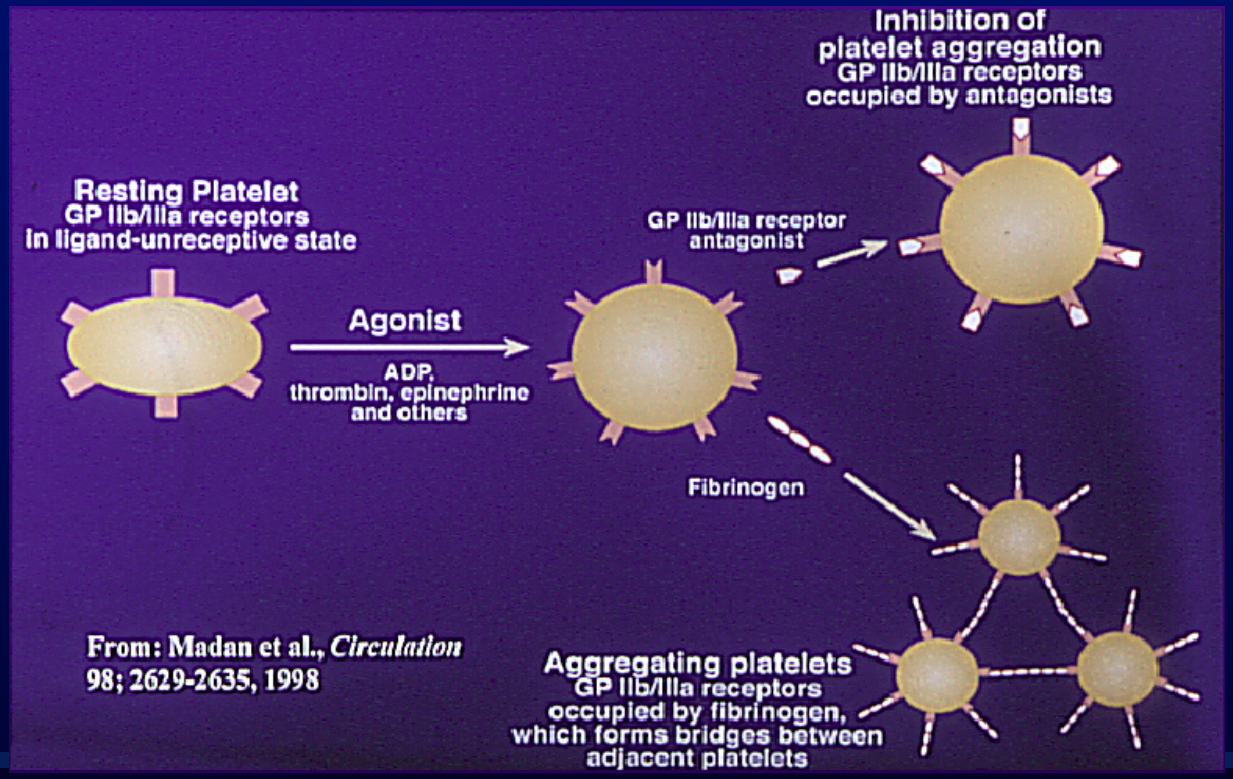




MCUS: ¿PARA QUE HACER ?

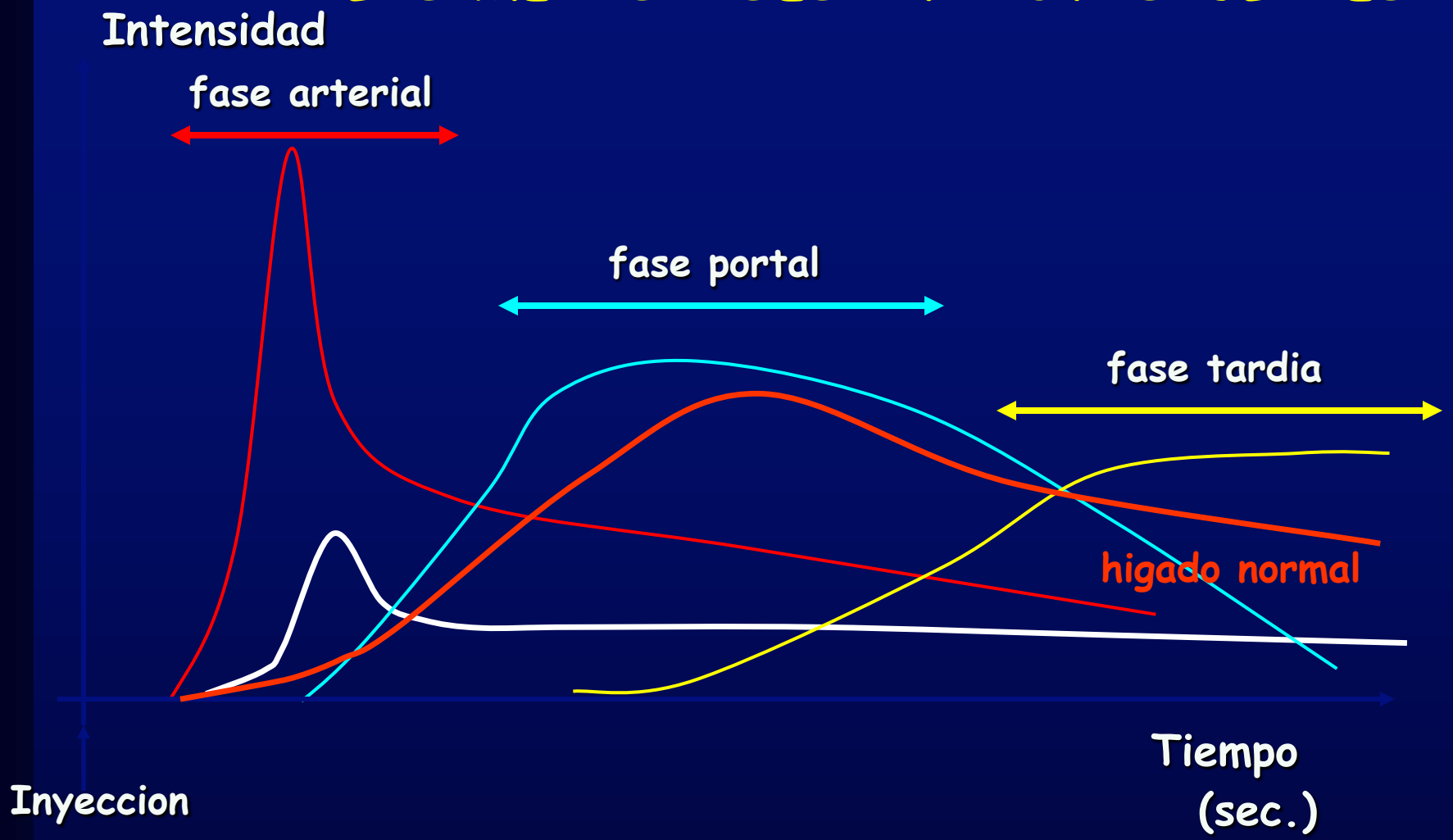
4 - Imagen terapéutica

- vectorization del MCUS (tumor, trombo)
- expedición de principios activos (urokinase, terapia génica, quimioterapia)



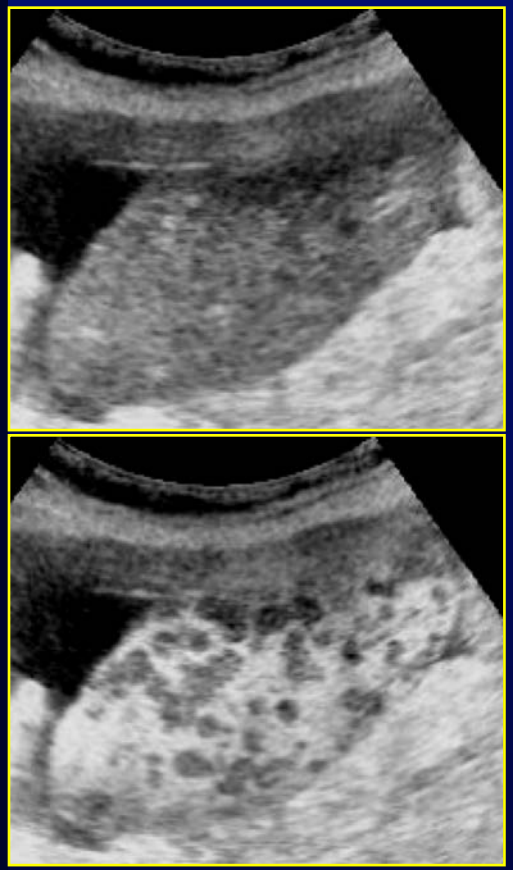
LE FOIE

LAS METASTASES « HIPOVASCULARES »

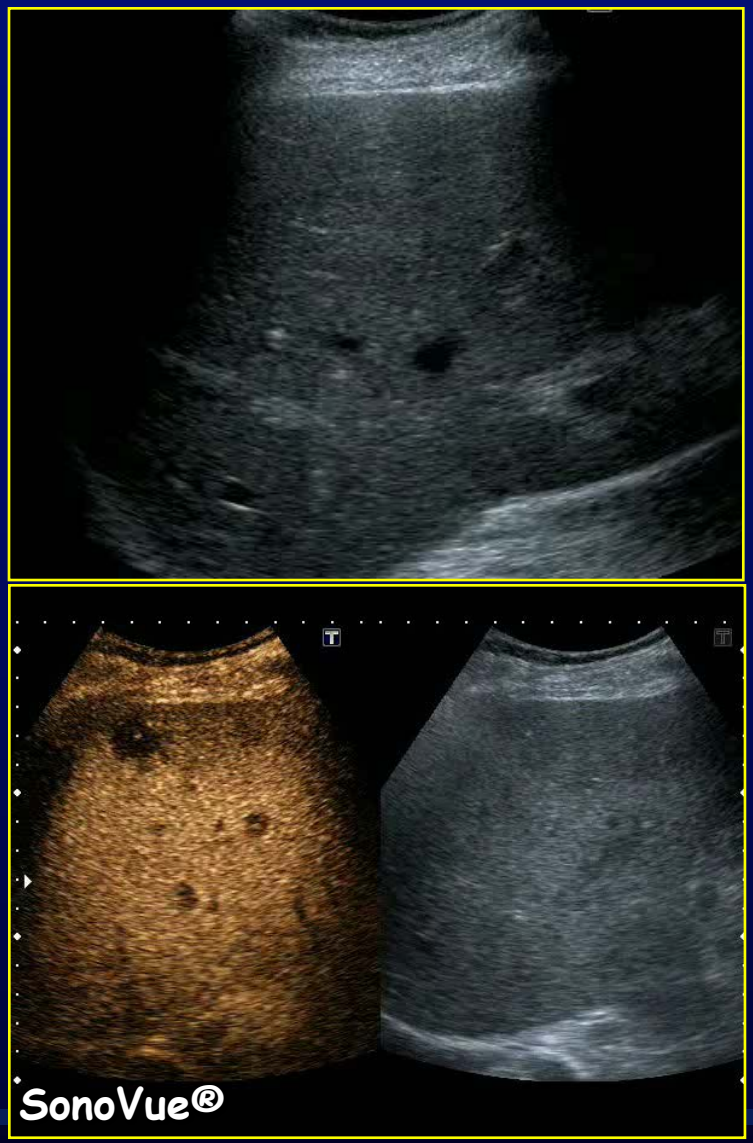


- Realzar débil y muy transitorio a la fase arterial
- Hiposeñal del hígado normal a las fases portal y tardía

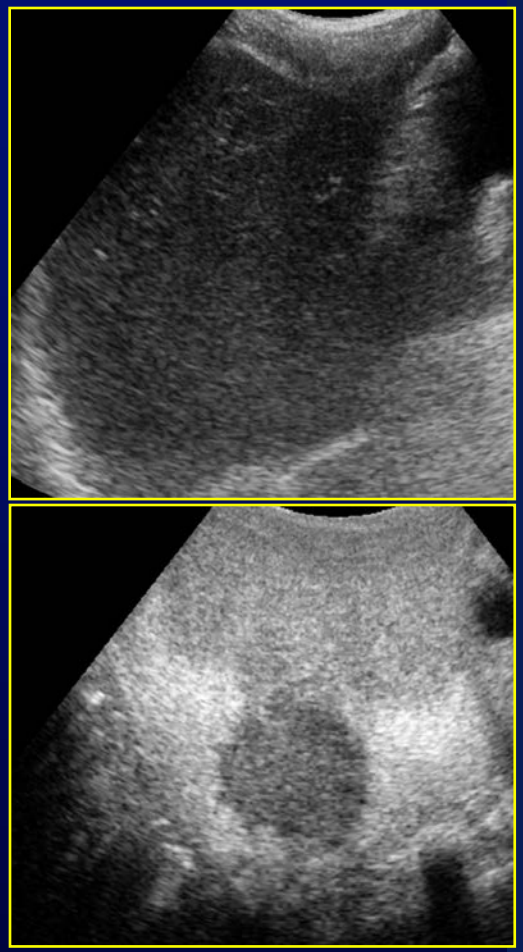
LAS METASTASES « HIPOVASCULARES »



Levovist®

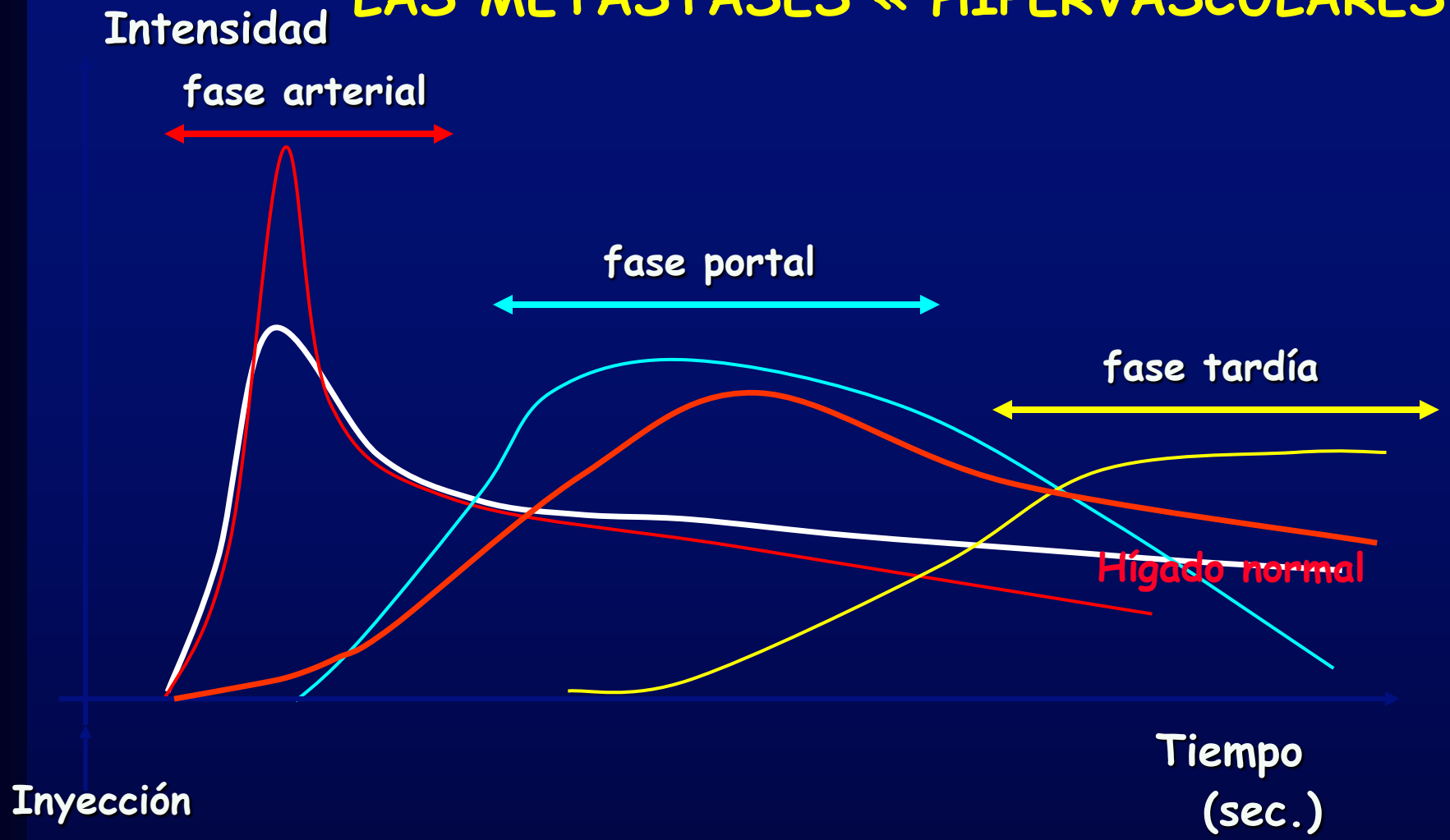


SonoVue®

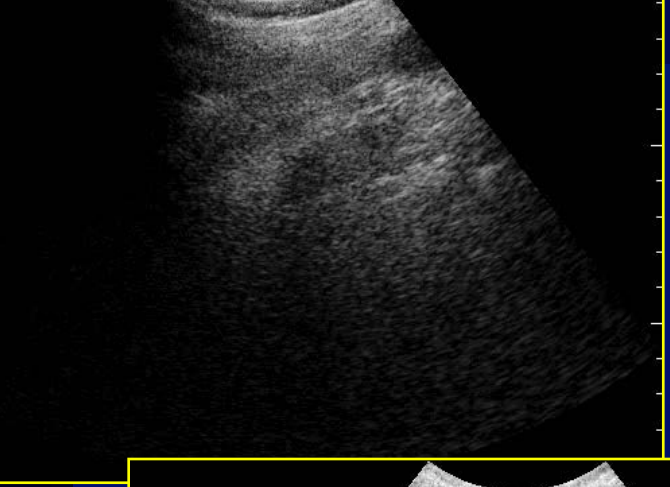


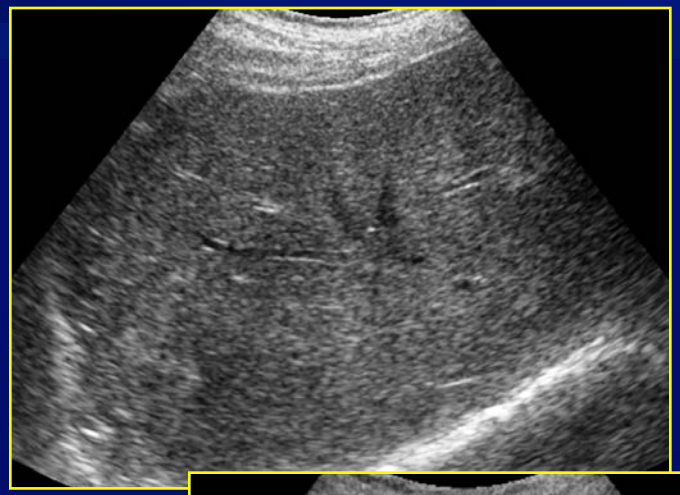
Sonazoid™

LAS METASTASES « HIPERVASCULARES »

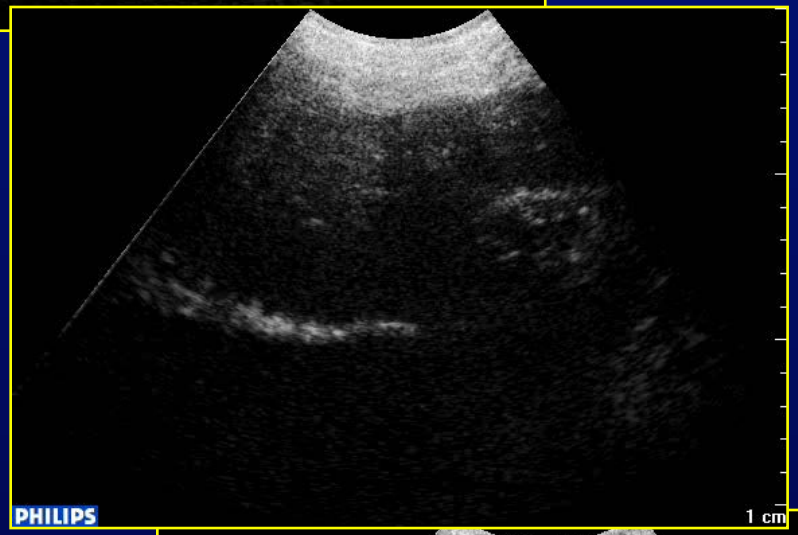


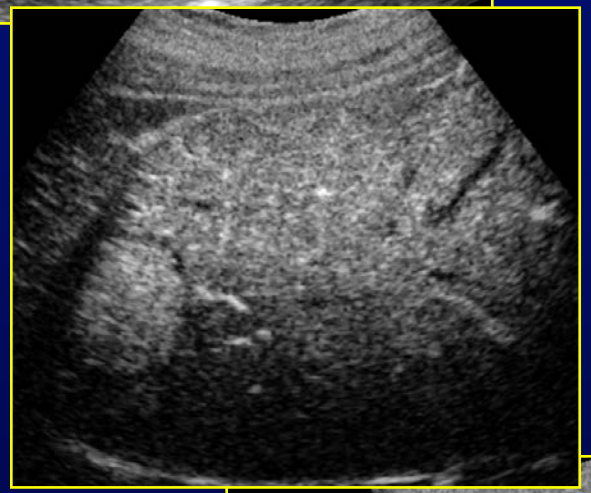
- Realzar intenso y prolongado a la fase arterial
- Hiposeñal moderado del hígado normal a las fases portal et tardía

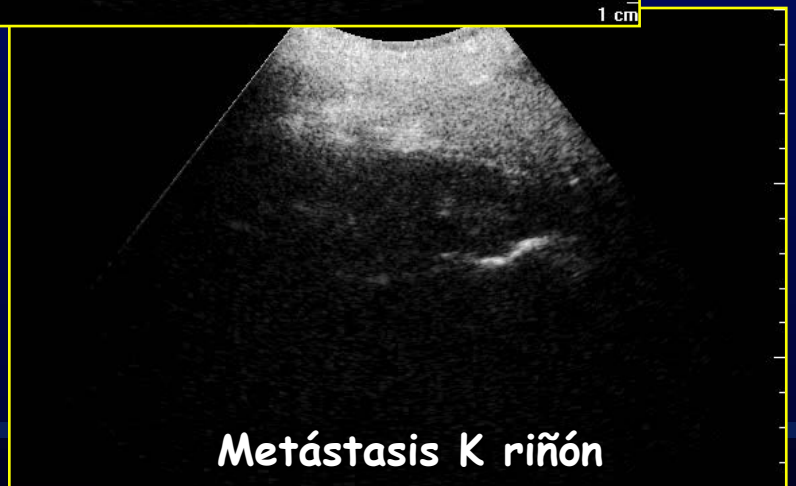




Sonazoid™

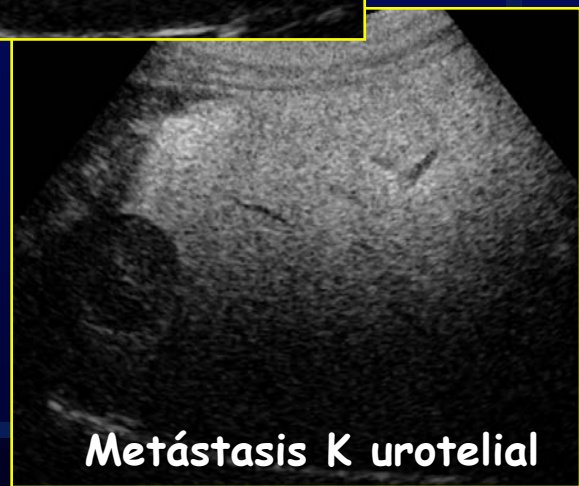






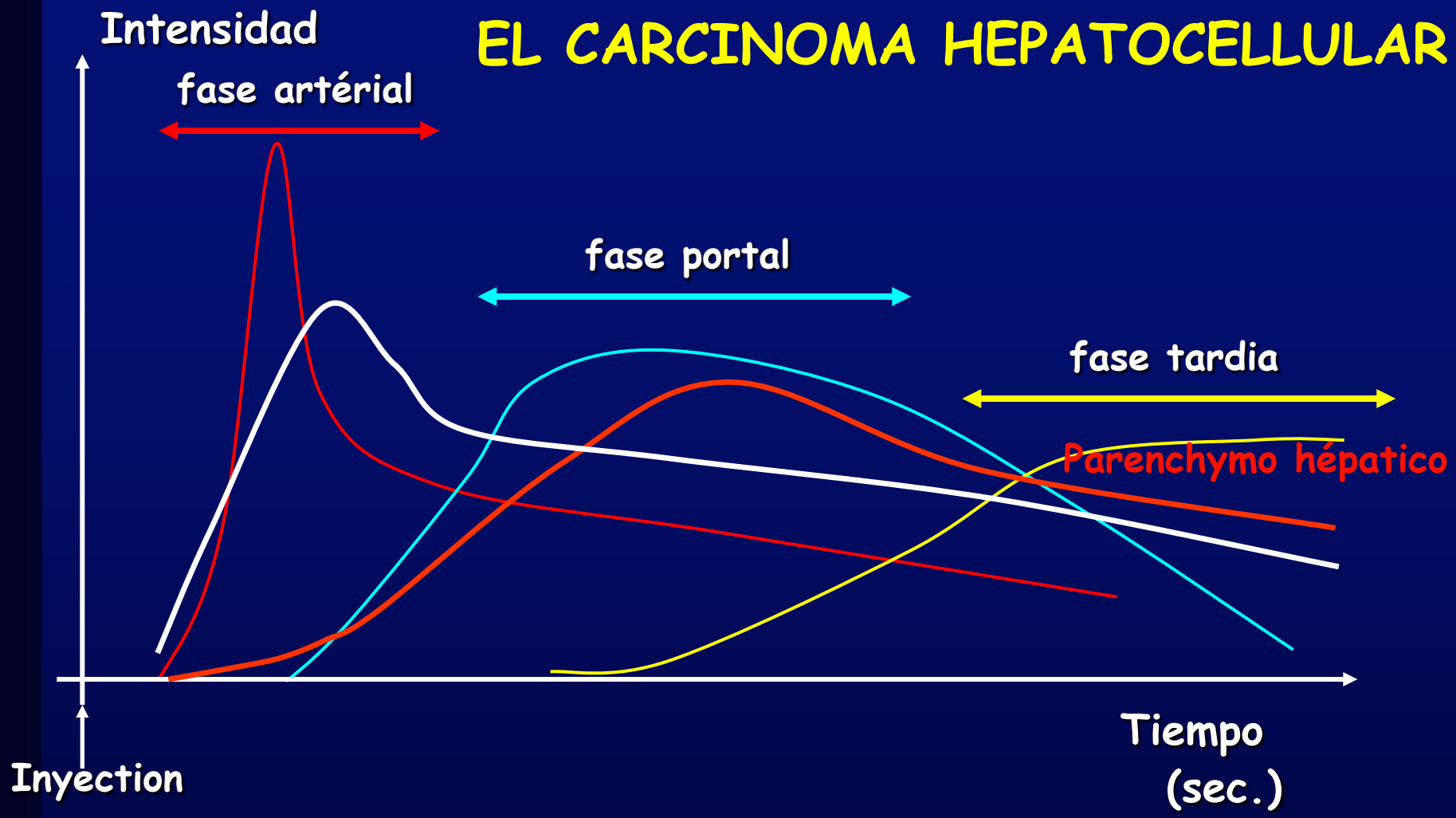
SonoVue®

Metástasis K riñón



Metástasis K urotelial

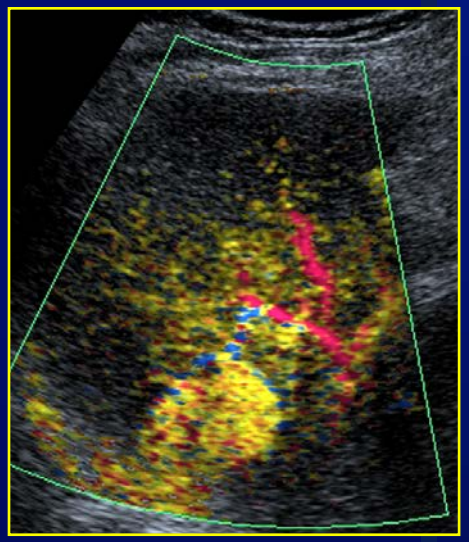
EL CARCINOMA HEPATOCELLULAR

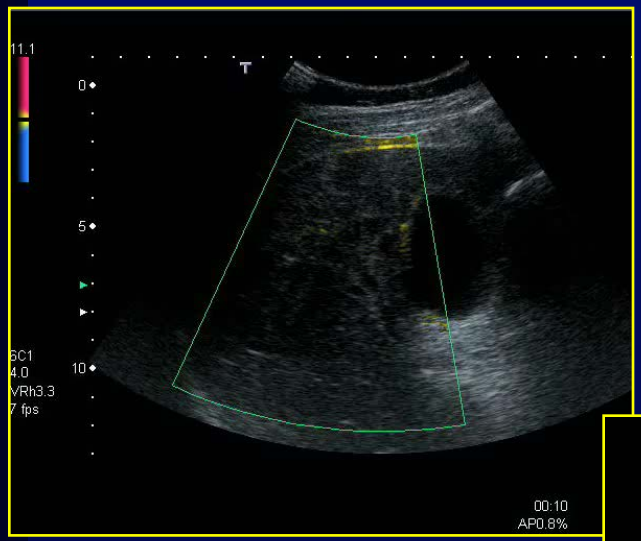


Diagnosis diferencial entre lesiones hipervasculares

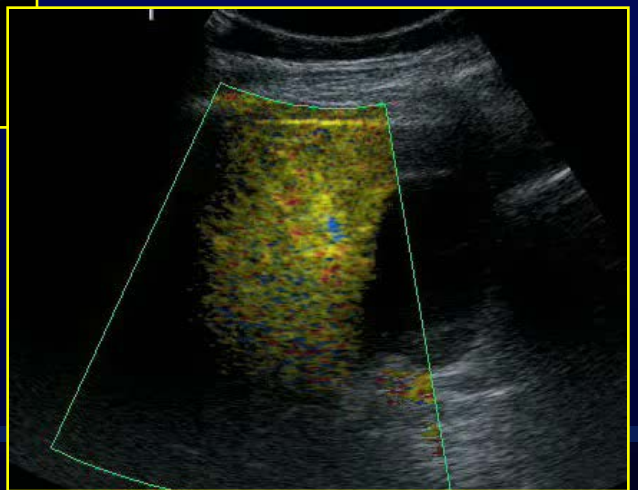
=> hígado sano : HNF / adenoma / CHC

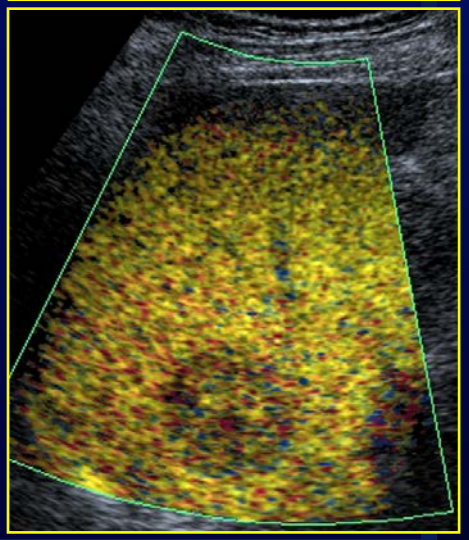
=> : angioma, metástasis hipervascular, HNR





SonoVue®





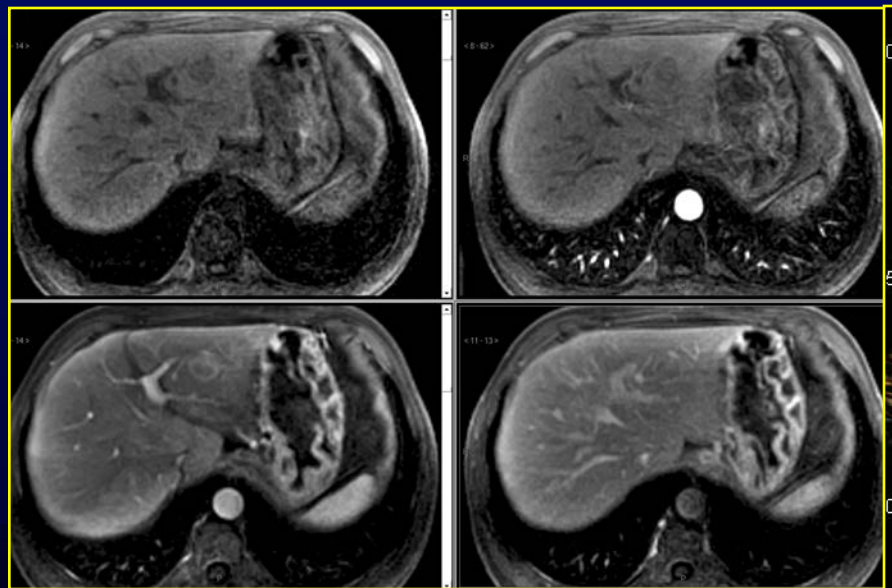
CHC típico

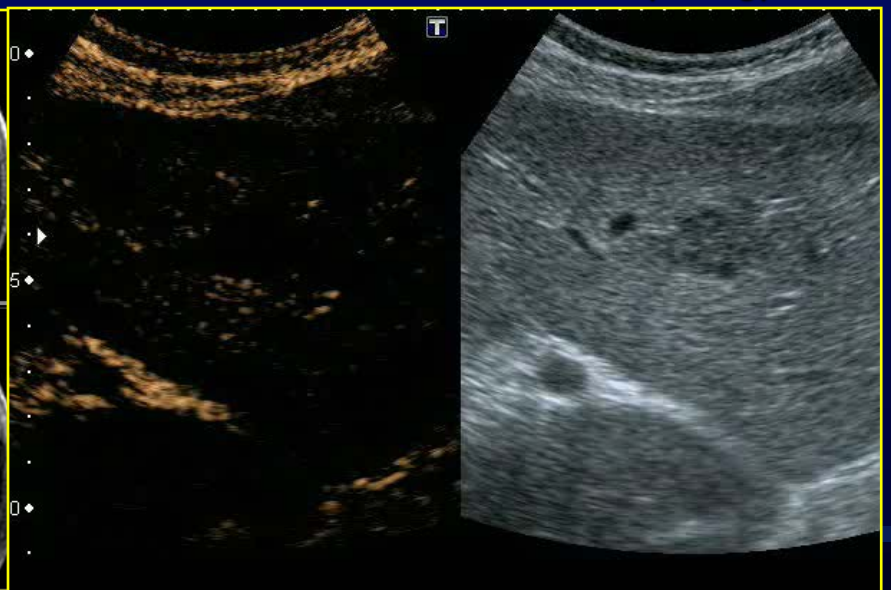
CARACTERIZACION DEL CHC

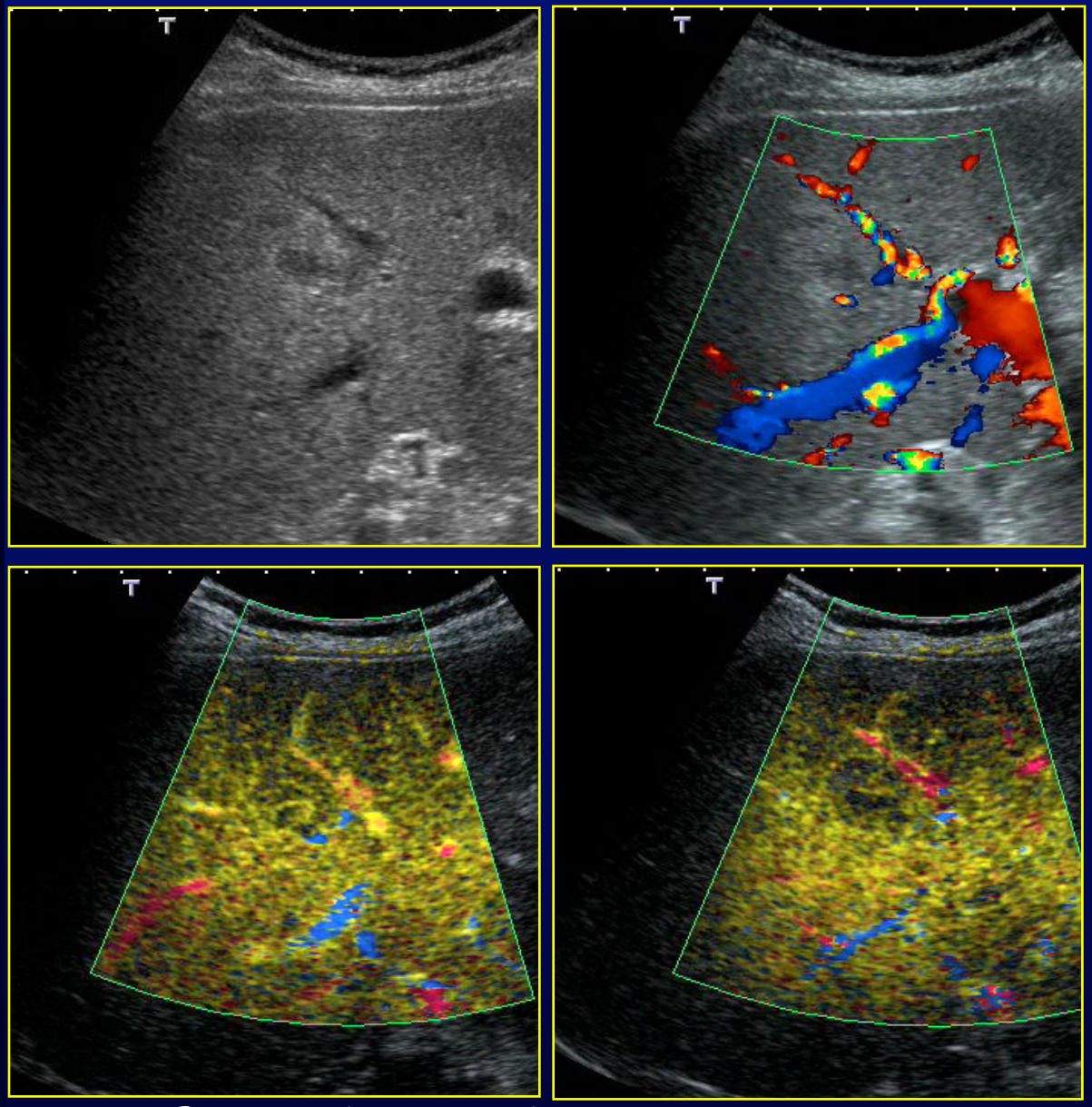
déteccion del parametro hipervascular

	CEUS / CECT	Nodulos (n=72)
Concordance+	+ / +	44 (61%)
Concordance-	- / -	14 (20%)
Discordance	+ / -	11 (15%)
Discordance	- / +	3 (4%)

Bolondi, Hepatology 2005



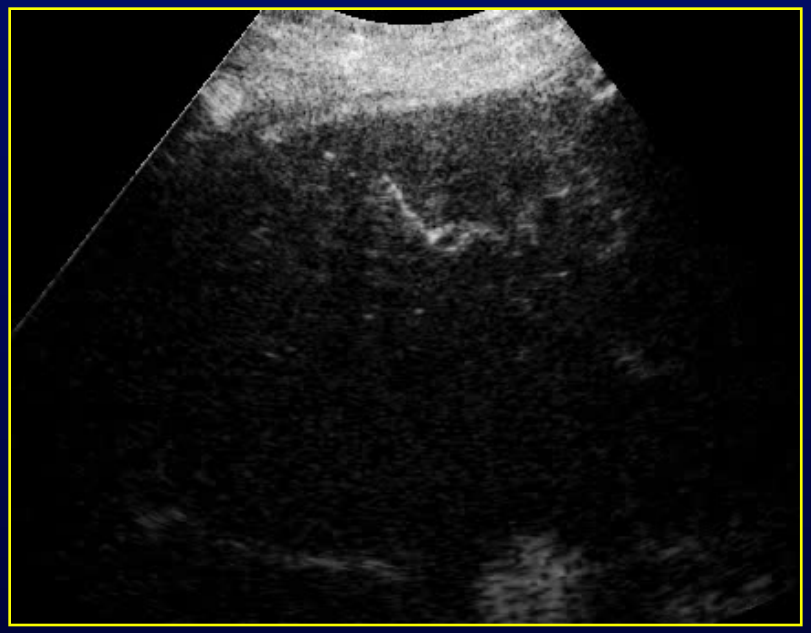




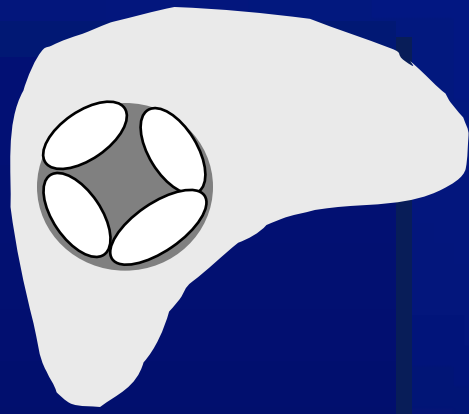
SonoVue® : CHC hypovasculaire

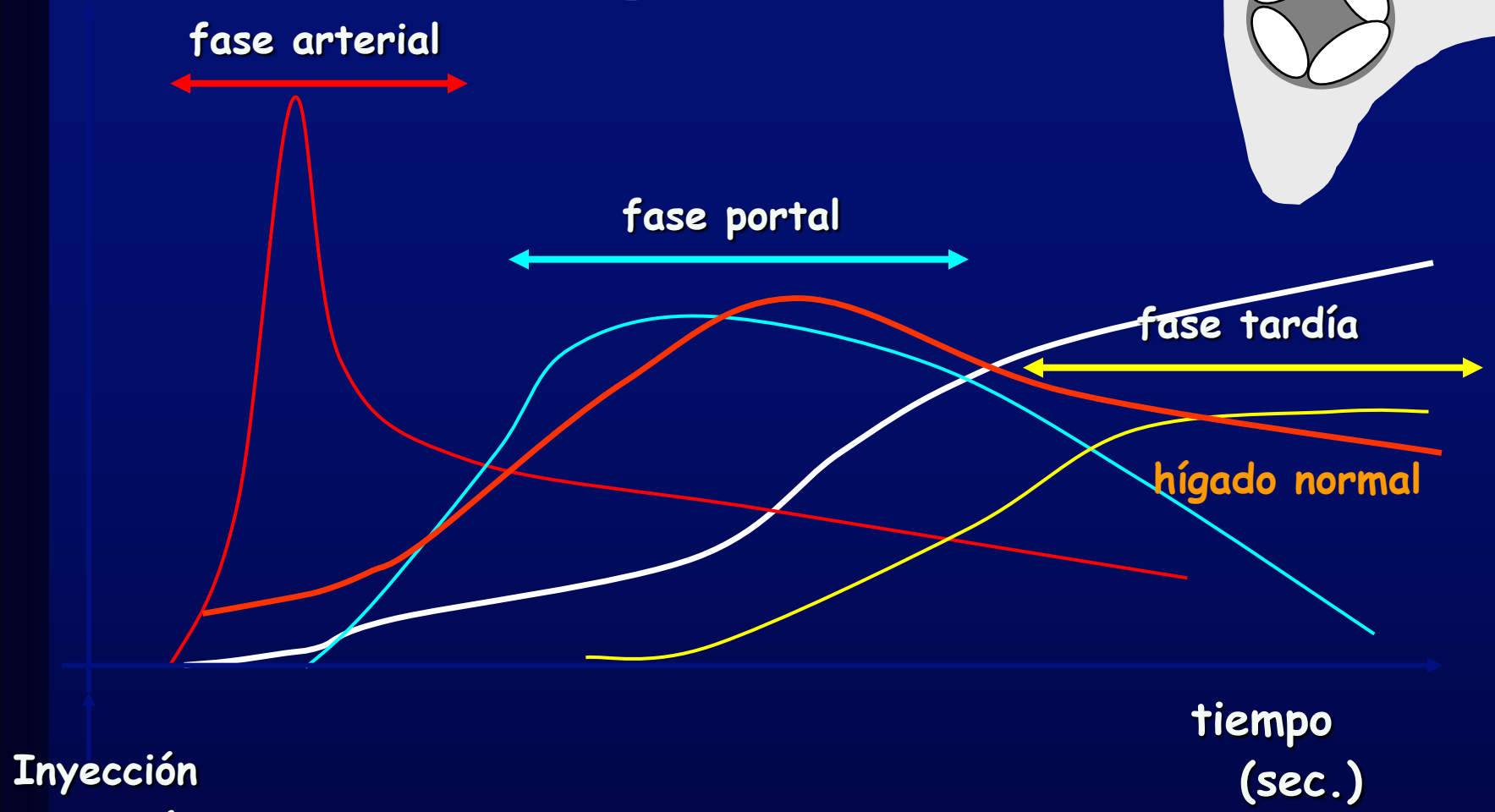
Los nódulos de regeneración

SonoVue®

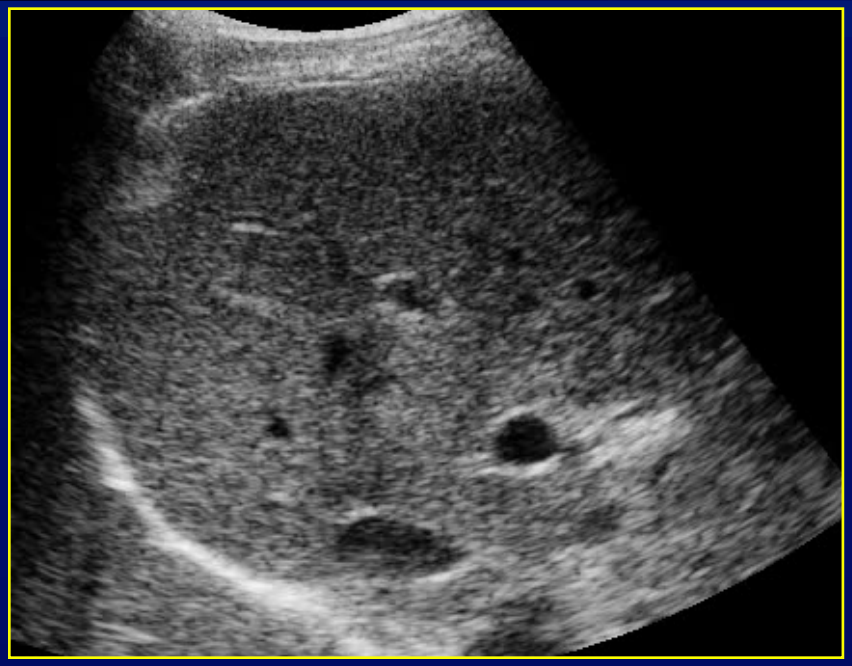


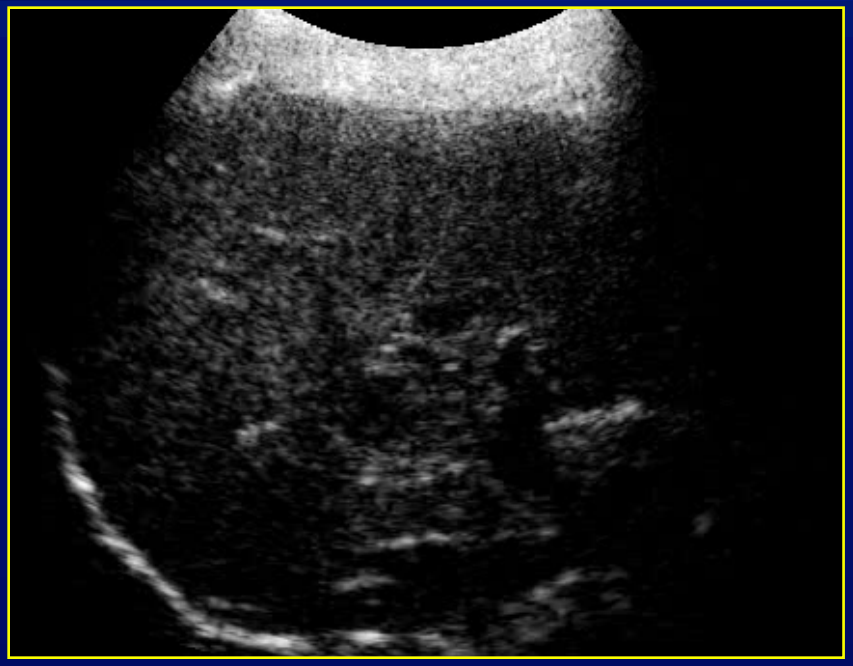
HEMANGIOMA



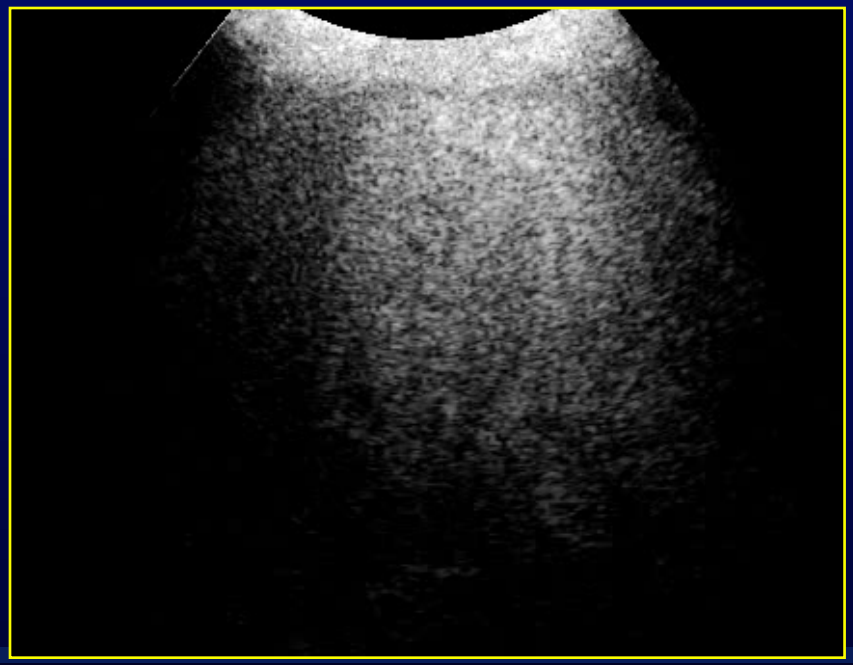


- Cinética:
  - fase arterial: realzar periférico "tierron" sin pc central
  - fases portal y tardía: relleno central progresivo => hiperseñal

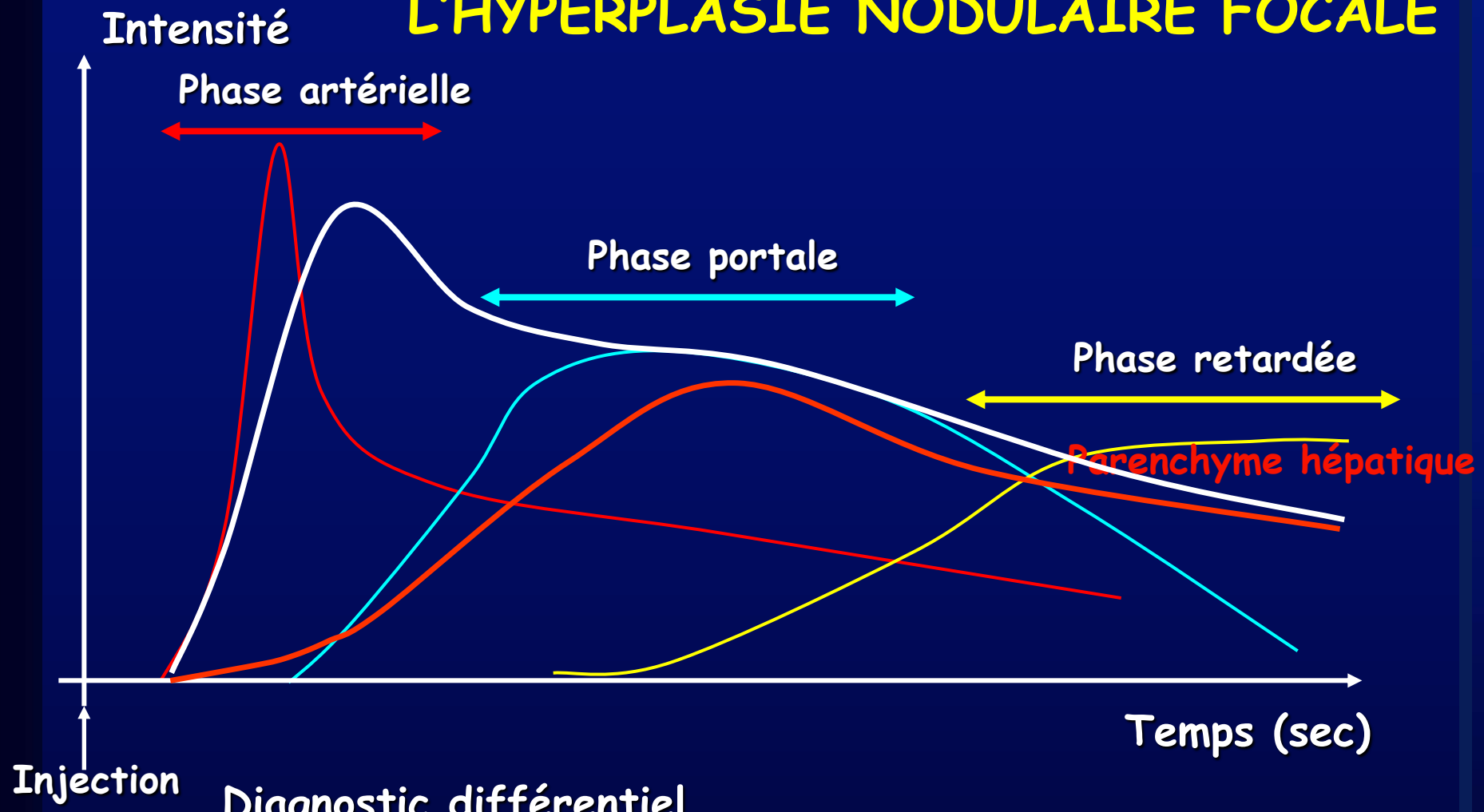




SonoVue®



L'HYPERPLASIE NODULAIRE FOCALE



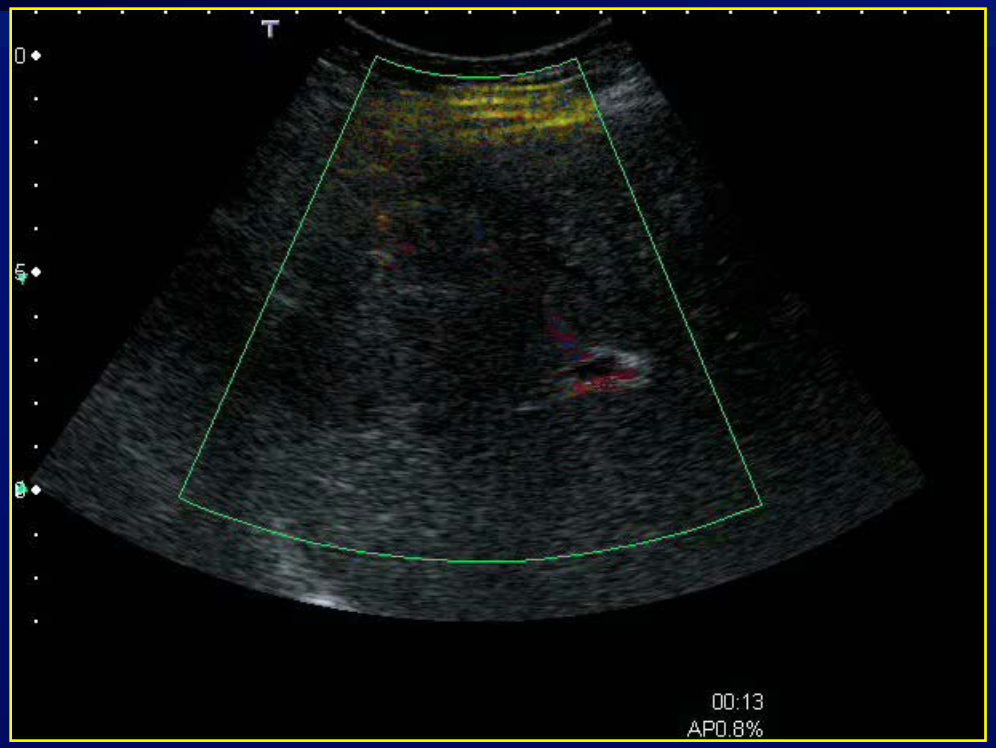
Diagnostic différentiel

=> foie sain : adénome / CHC

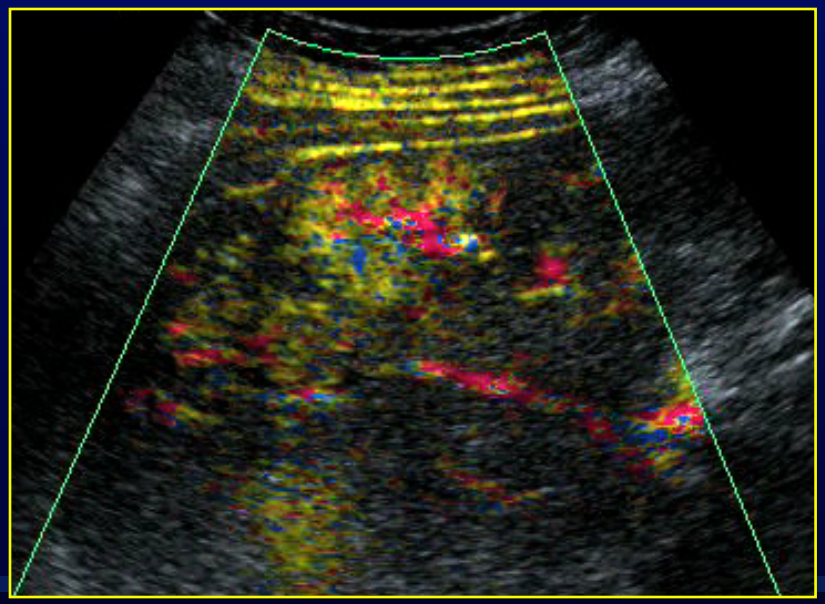
=> cirrhose : CHC

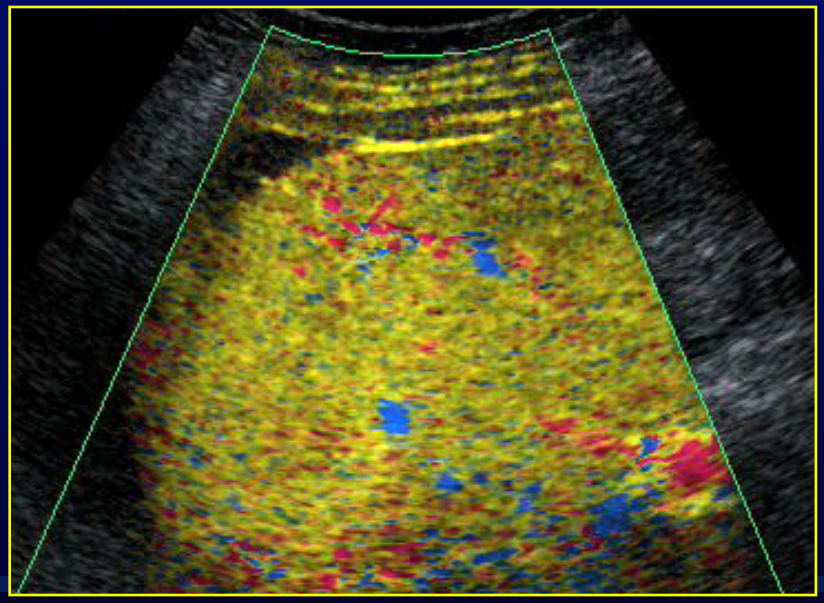
=> à part : angiome, métastase hypervasculaire, HNR

Intérêt du mode VRI pour la détection des macro vaisseaux



SonoVue®





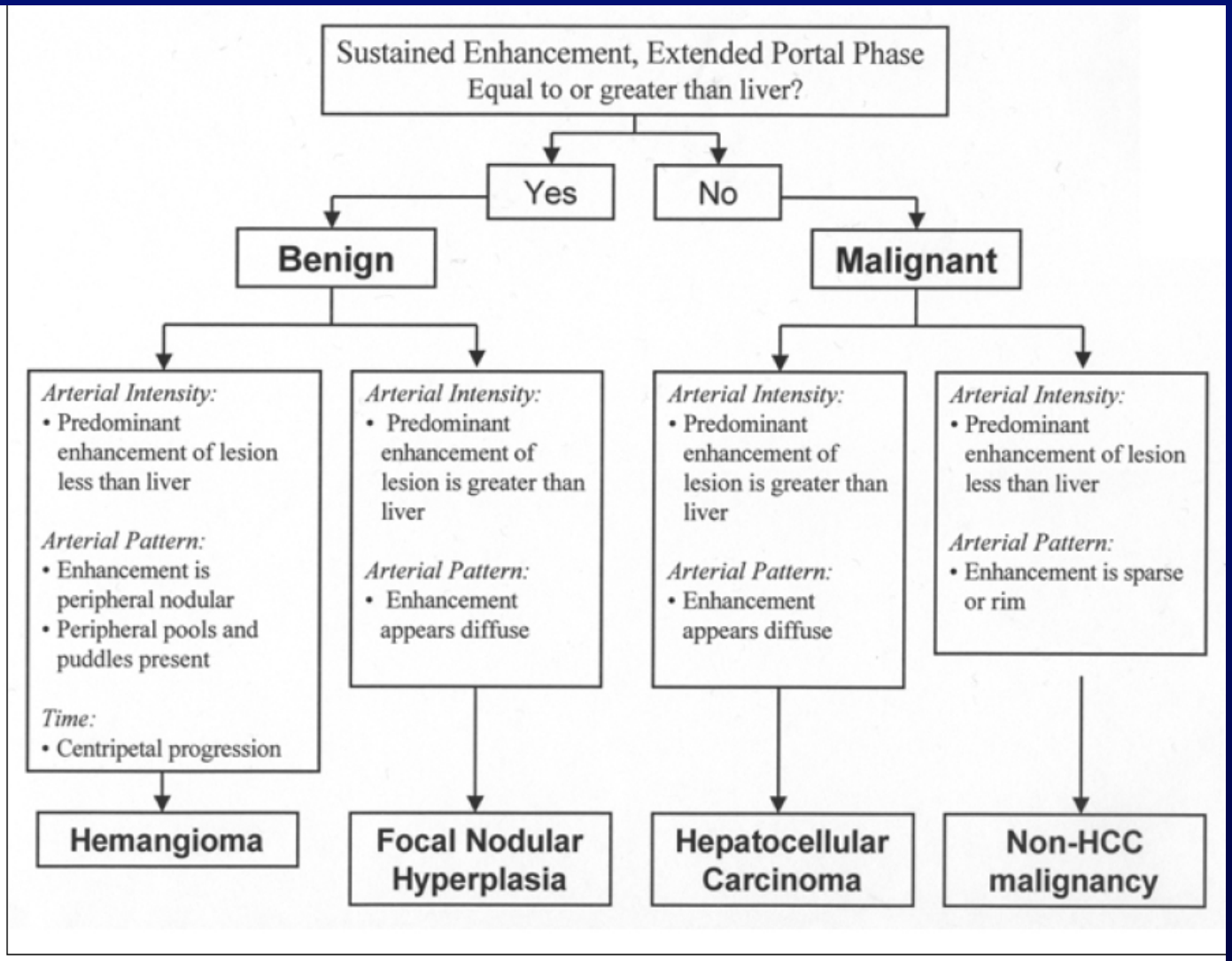


Fig. 1—Algorithmic procedure developed based on analysis of responses. HCC = hepatocellular carcinoma.

Wilson, AJR 2006

PERFORMANCES DE L'ECUS

- Etude ECUS prospective, 874 patients, 15 centres
  1034 nodules
- Etude de caractérisation médico-économique/
  examen de référence (TDM/IRM)
- Population : H: 49,89%, âge: 55,72 ± 17,94,
  poids 71,22 ± 15,12
- Relecture des ECUS en double aveugle, 2 lecteurs,
  avec si discordance avis d'un comité scientifique

REPRODUCTIBILITE IRM/TDM (SITE VS RELECTURE)

		IRM/TDM sur site		
		Malin	**Benin**	**Total**
Relecture aveugle IRM/TDM	**Malin**	**286**	**74**	**360**
	Benin	**64**	**408**	**472**
	Total	**350**	**482**	**832**

Kappa = 0.66

Taux de concordance = 83.4%

$IC_{95\%}$ = [0.61-0.71]

$IC_{95\%}$ = [80.7 - 85.9]

REPRODUCTIBILITE DE L'ECHOGRAPHIE DE CONTRASTE (SITE VS RELECTURE)

		ECUS sur site		
		Malin	Benin	Total
Relecture aveugle ECUS	Malin	316	37	353
	Benin	50	488	538
	Total	366	525	891

Kappa=0.80

Taux de concordance =90.2%

$IC_{95\%}$ = [0.76-0.84]

$IC_{95\%}$= [88.1 - 92.1]

REPRODUCTIBILITE DE L'ECHOGRAPHIE DE CONTRASTE (ENTRE RELECTEURS)

		Relecteur 2		
		Malin	**Benin**	**Total**
Relecteur 1	**Malin**	**299**	**0**	**299**
	Benin	**117**	**420**	**537**
	Total	**416**	**420**	**836**

Kappa like*= 0.7142 IC $_{95\%}$ = [0.7141-0.7144]

Taux de concordance =86.0% IC $_{95\%}$= [83.5 - 88.3]

CONCORDANCE DES RÉSULTATS
ECUS VS GOLD STANDARD

		TDM/IRM/Biopsie		
		Malin	Bénin	Total
ECUS	Malin	258	53	311
	Bénin	67	394	461
	Total	325	447	772

Se = 82% Sp = 93%

Kappa = 0.68 $IC_{95\%}$ = [0.63-0.73]

Taux de concordance = 84.5% $IC_{95\%}$ = [81.7-86.9]

RÉSULTATS GLOBAUX : BENIN VS MALIN

		TDM/IRM/Biopsie		
		Malin	**Bénin**	**Total**
ECUS	**Malin**	**258**	**53**	**311**
	Bénin	**67**	**394**	**461**
	Total	**325**	**447**	**772**

Se = 79.4 %	$IC_{95\%}$ = [74.6-83.7]
Sp = 88.1 %	$IC_{95\%}$ = [84.8-91.0]
VPP = 83.0 %	$IC_{95\%}$ = [78.3-87.0]
VPN = 85.5 %	$IC_{95\%}$ = [81.9-88.6]
Rapport de vraisemblance positif = 6.70	$IC_{95\%}$ = [5.17-8.67]
Rapport de vraisemblance négatif = 0.23	$IC_{95\%}$ = [0.19-0.29]

CARACTERISATION DES LESIONS FOCALES HEPATIQUES

- chez tout patient avec une lésion hépatique de nature incertaine et particulièrement :
  - la découverte fortuite d'un nodule lors d'une échographie
  - la suspicion ou la découverte d'une lésion en cas d'hépatite chronique ou de cirrhose
  - la suspicion ou la découverte d'une lésion chez un patient porteur d'un cancer
  - l'absence de certitude diagnostique en TDM/IRM ou histol.

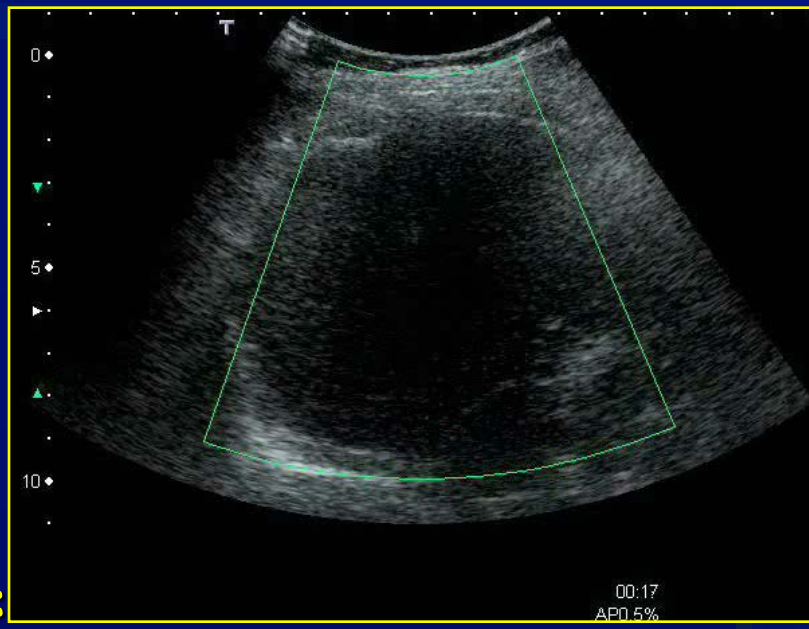
Ultraschall in Med 2008

DETECTION DES LESIONS FOCALES HEPATIQUES

- toute échographie hépatique pour éliminer une métastase ou un abcès, sauf si ces lésions sont évidentes avant contraste
- pour la prise en charge thérapeutique : pour évaluer le nombre et la localisation des métastases en complément de la TDM et/ou IRM
- pour la surveillance des patients porteurs de cancer lorsque l'échographie de contraste a déjà été positive
- en cas de suspicion de cholangiocarcinome, quand les autres techniques d'imagerie sont non conclusives/non prévues
- en cas de suspicion de lésion post-traumatique

Ultraschall in Med 2008

ABLATION DES LESIONS FOCALES HEPATIQUES



- étude de la vascularisation avant ttt:
  comparaison pré vs post ablation
  améliorer le repérage des lésions mal visibles sur l'écho standard
- guider les aiguilles/électrodes si lésion mal visible ou invisible sur l'écho standard
- étudier le résultat immédiat pour détecter un reliquat tumoral
- surveiller après ablation et évaluer la réponse thérapeutique

Ultraschall in Med 2008

CONCLUSION

- **Avantage majeur de l'échographie de contraste :**

- monitoring continu du rehaussement => caractérisation+++
- évaluation immédiate de l'efficacité thérapeutique
- excellent tolérance

- **Limites:**
  - limites anatomiques: atténuation, rehaussement insuffisant
  - brièveté de la phase artérielle
  - CHC: hypo signal inconstant en phase tardive

- **L'injection d'un PCUS doit-elle devenir systématique**
  - pour la caractérisation des lésions focales ?
  - pour la détection du CHC ?

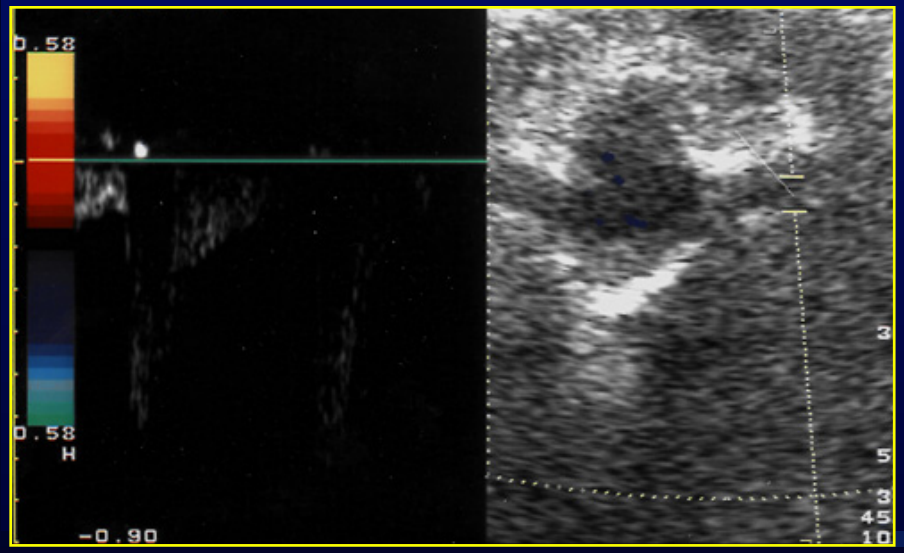
LE REIN

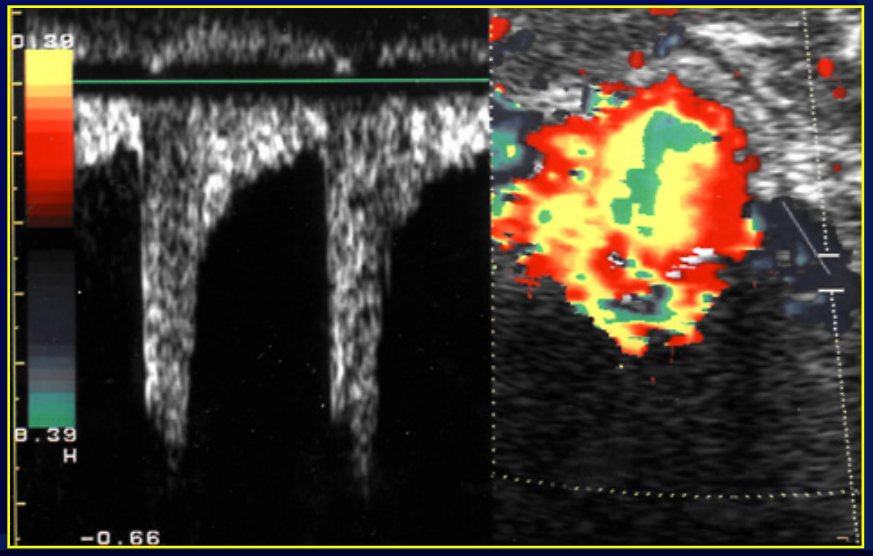
INDICATIONS RENALES

	Taux
• **Atteinte vasculaire proximale (limite technique):**	
- Sténose de l'artère rénale	+
- Occlusion de l'artère rénale	++
- Thrombose de la veine rénale (SN, K)	++
• **Atteinte vasculaire distale**	
- Infarctus, nécrose corticale/médullaire	+++
- Anévrismes, traumatisme rénal modéré	+++
• **Infections du parenchyme rénal**	
- Pyélonéphrite aiguë non compliquée	-
- Pyélonéphrite aiguë compliquée, abcès	+++
• **Masses rénales**	
- Détection/ caractérisation des masses solides	-
- Caractérisation des dysmorphies lobaires	++
- Caractérisation des lésions kystiques atypiques	+++
- Monitoring et suivi des RFA	++

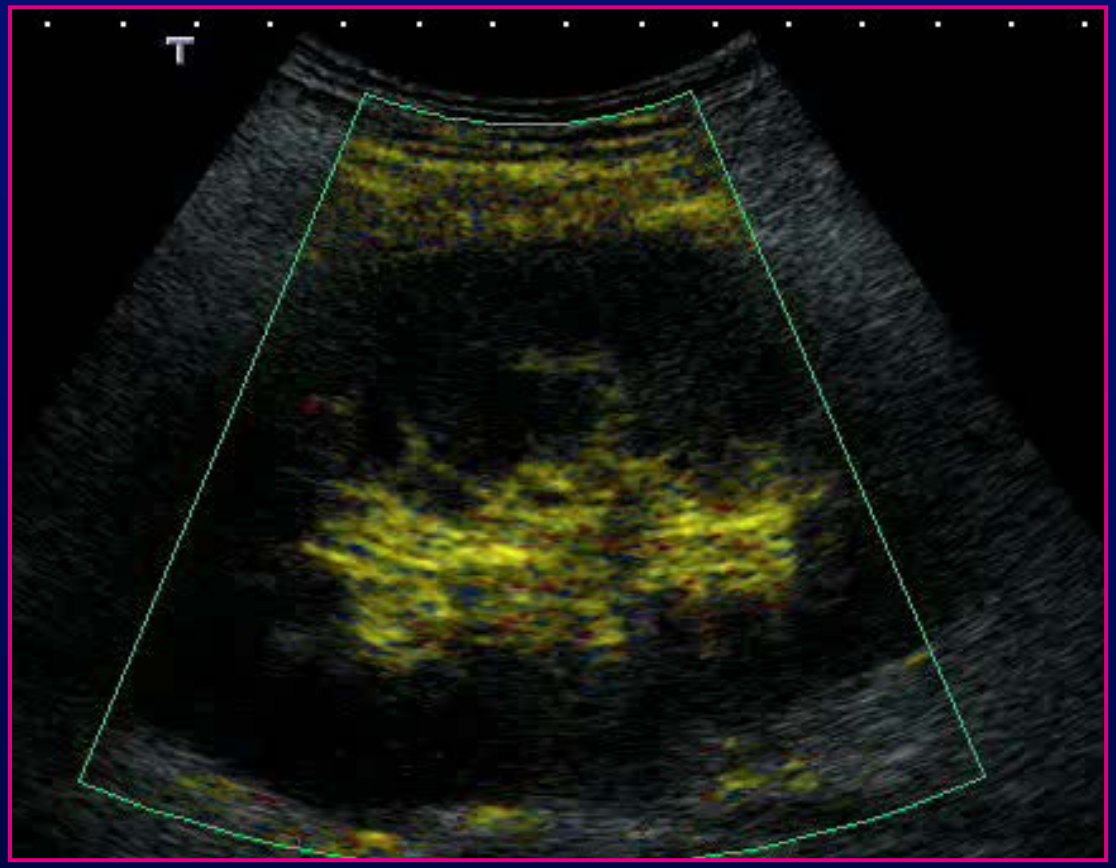
RESULTATS NORMAUX

- Etude de la vascularisation rénale améliorée
- Etude de la veine rénale
- Rapport signal sur bruit amélioré
  brillance et définition de l'enveloppe du spectre





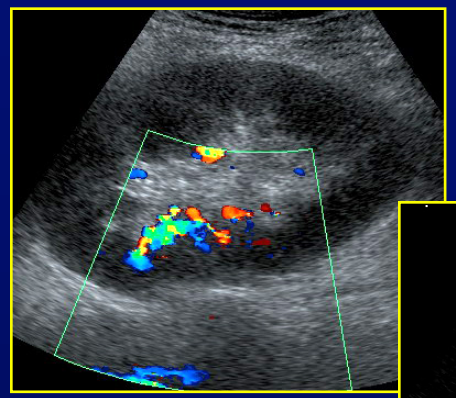
LE CORTEX NORMAL

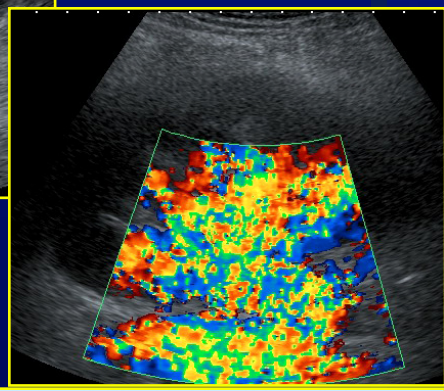


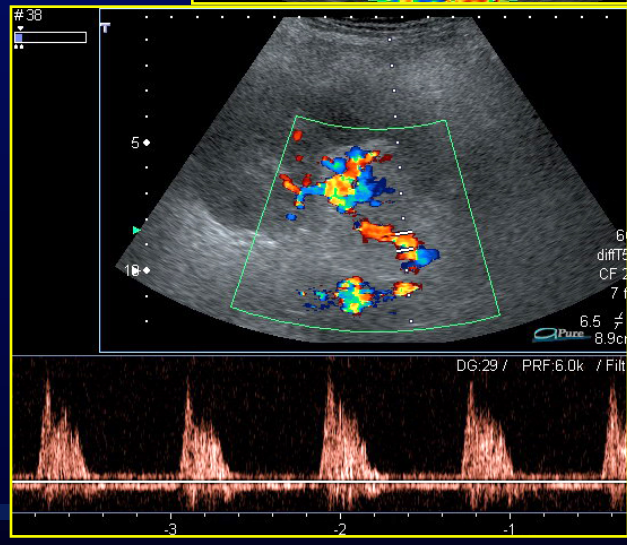
VRI, SonoVue® 2.4 ml

ECHOGRAPHIE DE CONTRASTE

- Blooming
- Artefacts: hétérogénéité de l'énergie acoustique:
  - à la structure du rein
  - à la concentration des microbulles
- Absence de toxicité rénale
  => injection en cas d'IR modérée ou sévère





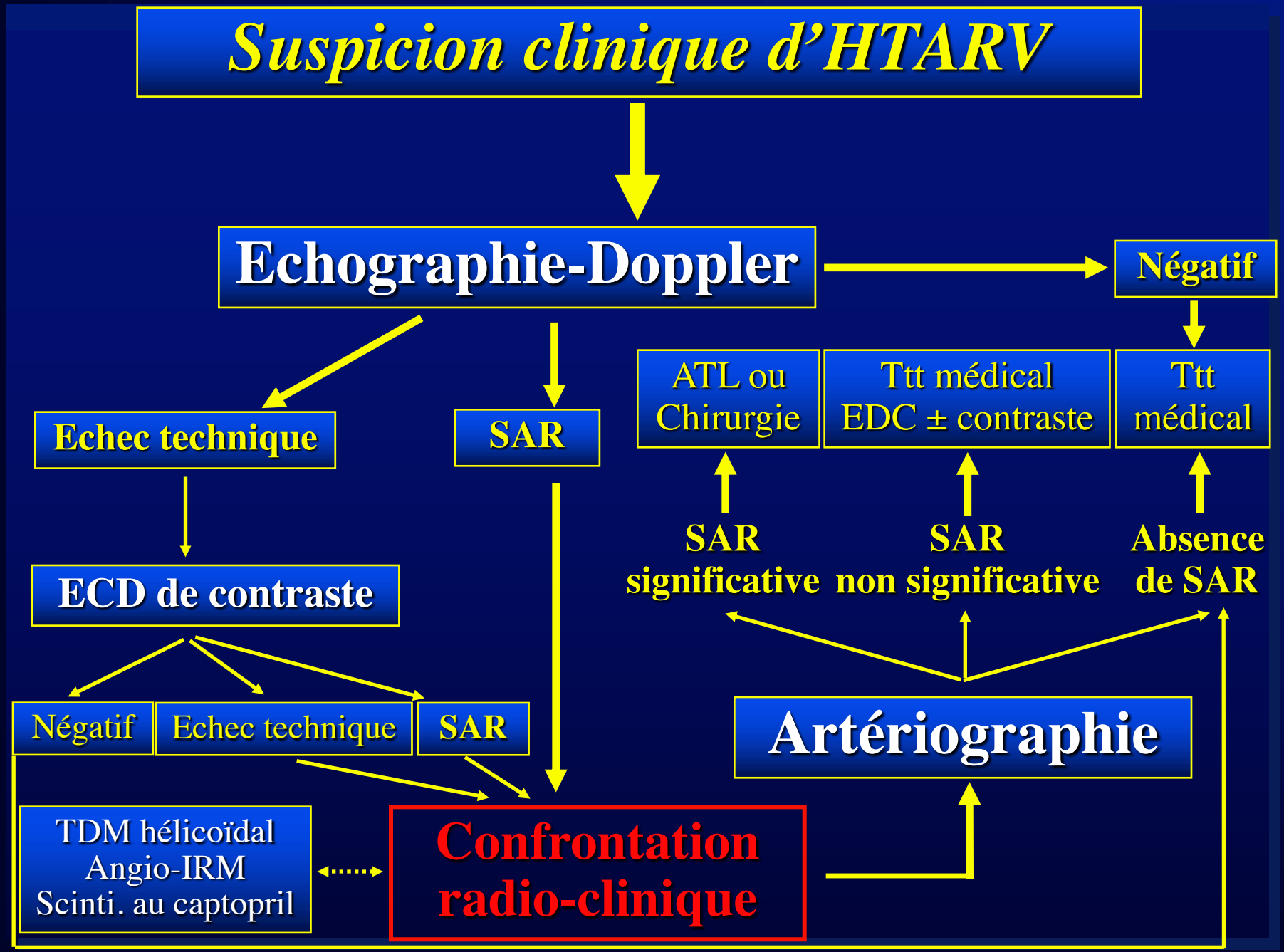


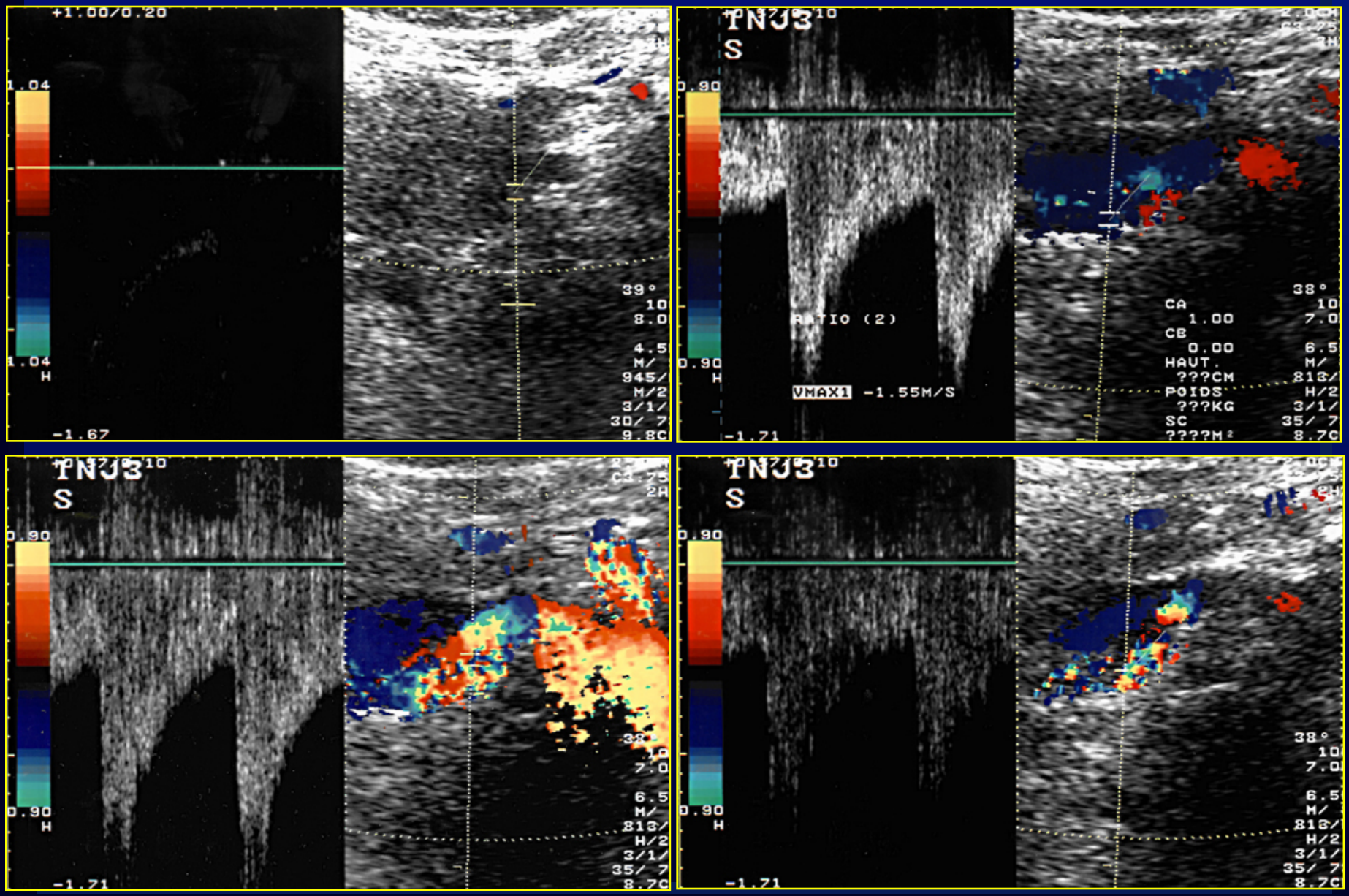
LESIONS VASCULAIRES

- Lésions vasculaires occlusives
  - macrovasculaires:
    - sténose et occlusion de l'artère rénale
    - occlusion d'une branche => infarctus segment.
    - thrombose de la veine rénale
  - microvasculaires:
    - nécrose corticale/ médullaire
- Lésions vasculaires non occlusives
  - fistule artério-veineuse
  - anévrisme et faux-anévrisme artériel

STENOSE DE L'ARTERE RENALE

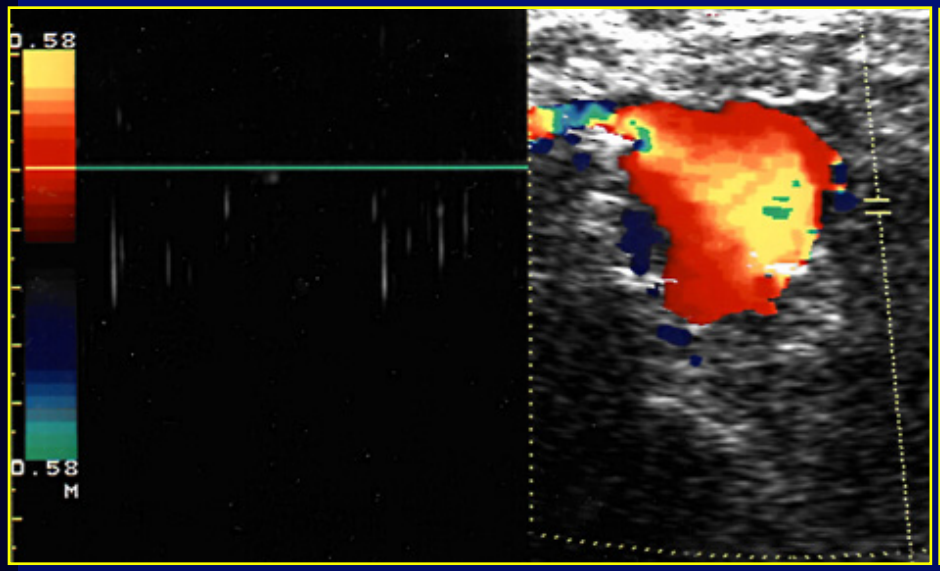
- **Echo-Doppler**
  - Accélération ± turbulences post-sténotiques (SAR<80%)
  - Tardus-parvus, démodulation systolo-diastolique
- **Echo-Doppler de contraste**
  - Améliore la détection des artères extrarénales
  - Etude non insuffisante (portion moyenne)
  - ⇑ du rapport signal sur bruit en analyse spectrale
  - Absence de FP liée à la pseudo-augmentation des fréq max
- **Détection SAR (rein natif et TR surtout en post opératoire immédiat/ après reprise chirurgicale**

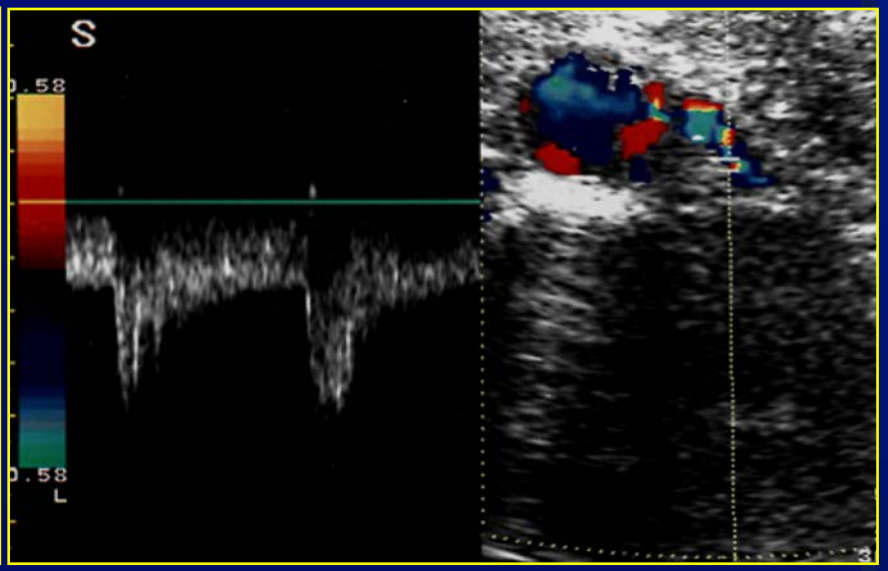

Suspicion clinique d'HTARV
Echographie-Doppler
Négatif
Echec technique
SAR
ATL ou Chirurgie
Ttt médical EDC ± contraste
Ttt médical
SAR significative
SAR non significative
Absence de SAR
ECD de contraste
Négatif
Echec technique
SAR
Artériographie
TDM hélicoïdal
Angio-IRM
Scinti. au captopril
Confrontation radio-clinique

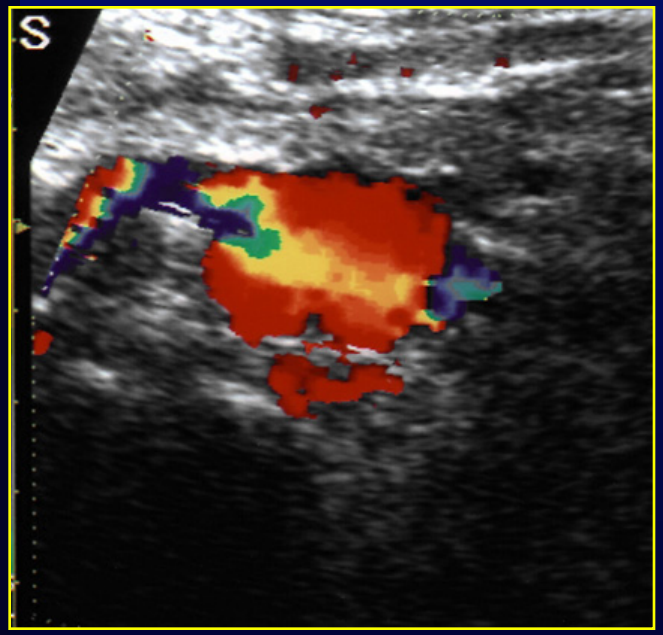

+1.00/0.20
1.04
1.04
H
-1.67
39°
10
8.0
4.5
M/
945/
M/2
3/1/
30/ 7
9.8C
TNJ3
S
0.90
RATIO (2)
VMAX1 -1.55M/S
-1.71
38°
CA
1.00
CB
0.00
HAUT.
???CM
POIDS
???KG
SC
????M²
10
7.0
6.5
M/
813/
H/2
3/1/
35/ 7
8.7C
TNJ3
S
0.90
0.90
H
-1.71
C3.75
2H
38°
10
7.0
6.5
M/
813/
H/2
3/1/
35/ 7
8.7C
TNJ3
S
0.90
0.90
H
-1.71
38°
10
7.0
6.5
M/
813/
H/2
3/1/
35/ 7
8.7C

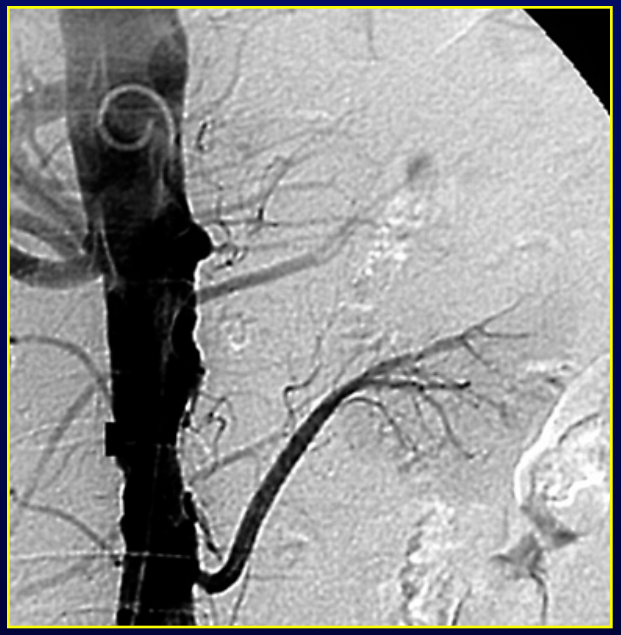
STENOSE *vs* OCCLUSION DE L'AR

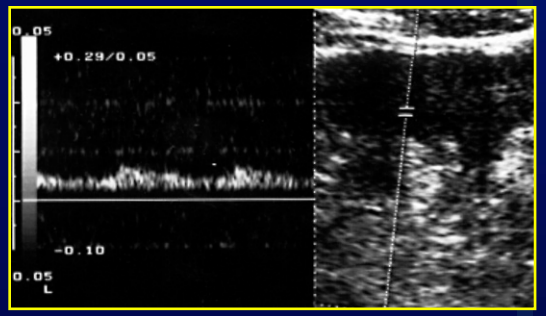
- PCUS :
  - Identification de l'origine de l'artère occluse
  - Diagnostic sténose subocclusive vs occlusion
  - Détection d'un flux très amorti
    dans les reins atrophiques en situation profonde

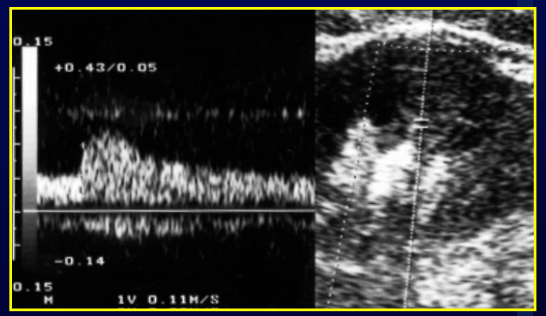

0.58
0.58
M


S
0.58
0.58
L

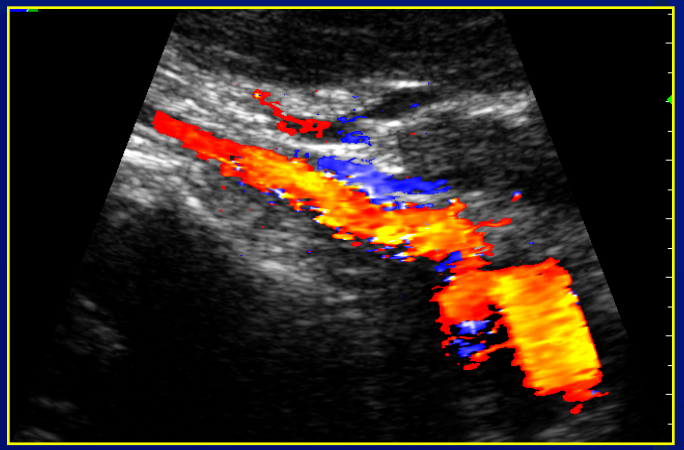

S

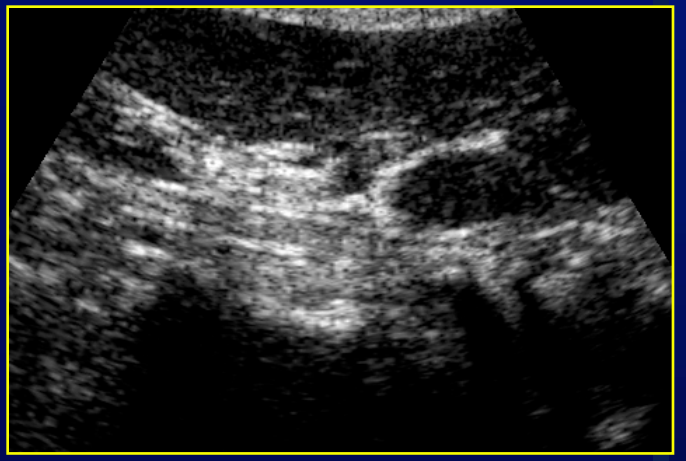


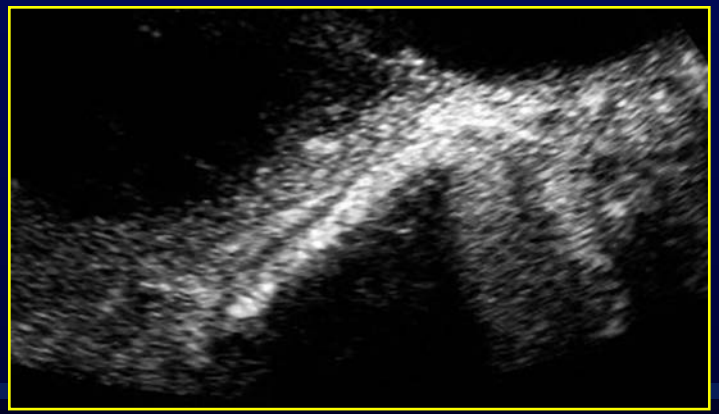

0.05
+0.29/0.05
-0.10
0.05
L

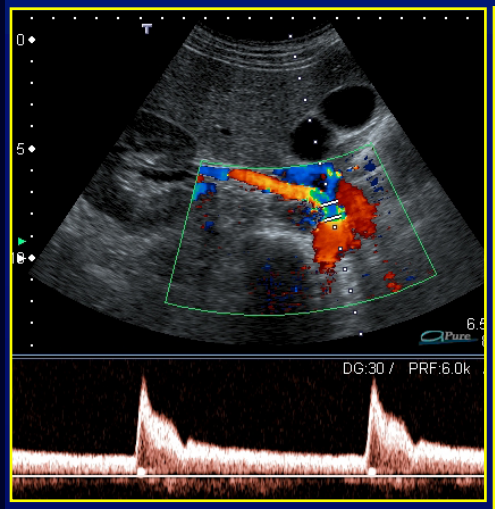

0.15
+0.43/0.05
-0.14
0.15
M
1V 0.11M/S

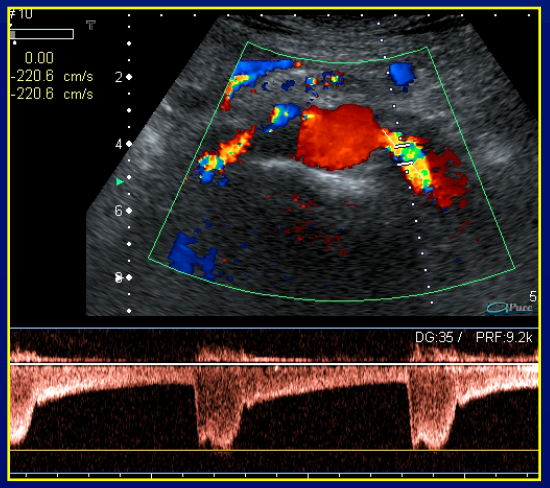
NOUVEAUX DEVELOPPEMENTS







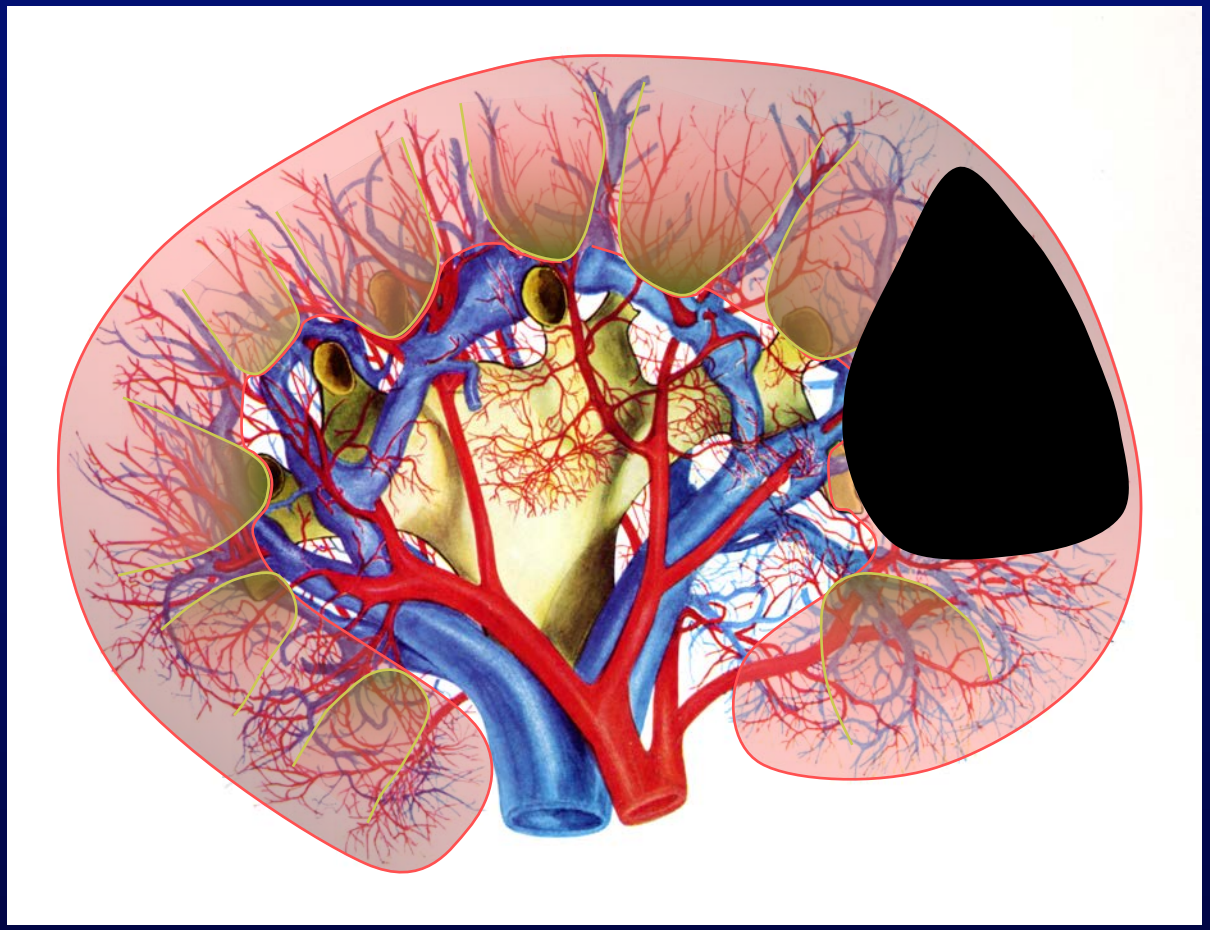

DG:30 / PRF:6.0k


0.00
-220.6 cm/s
-220.6 cm/s
DG:35 / PRF:9.2k

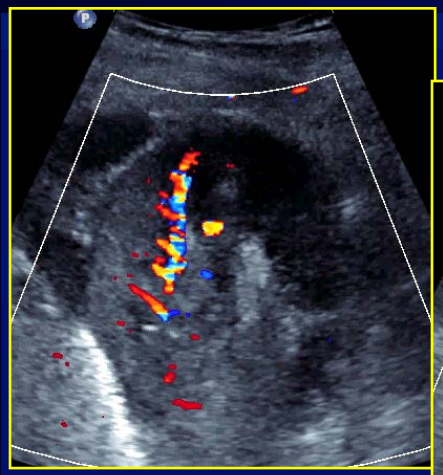
Volume Rendering
552/2

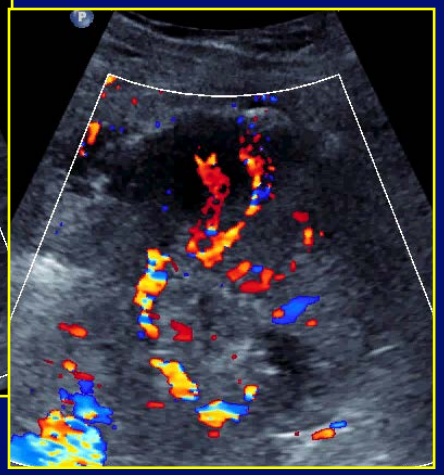
3.38 x

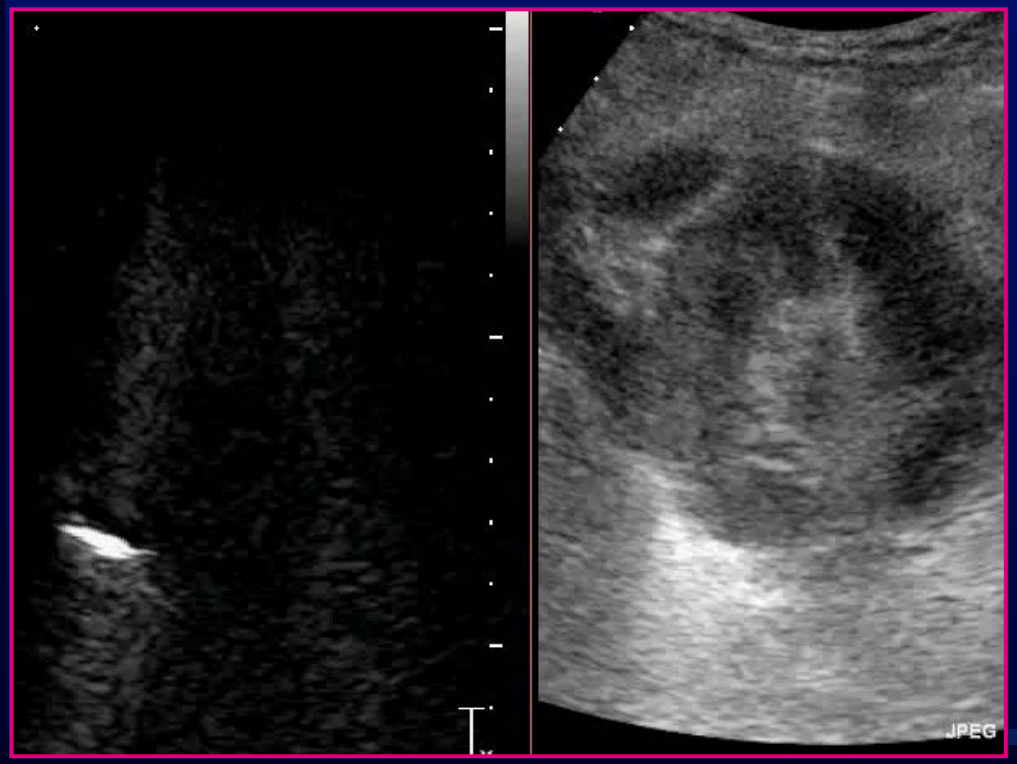
L'INFARCTUS RENAL



Topographie segmentaire, parfois multifocal
Mécanismes variés: embolie, occlusion, dissection, rejet aigu sévère





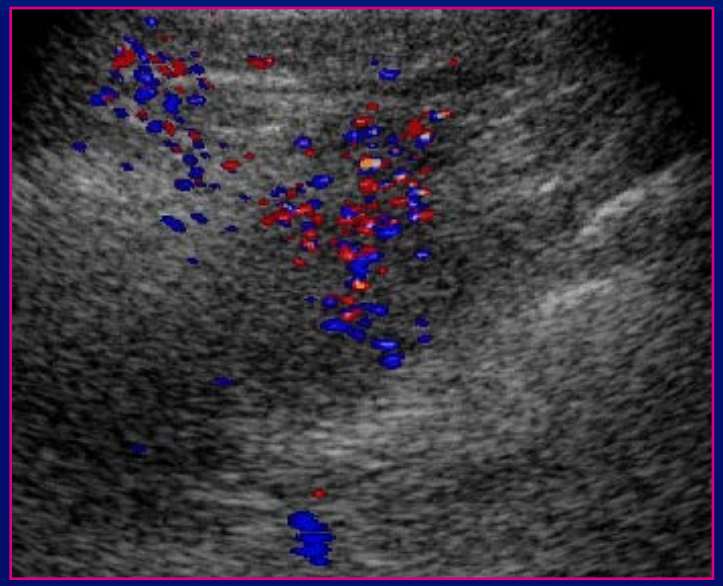


Transplantation rénale à J7

Reprise chirurgicale de l'anastomose artérielle pour sténose sévère à J5 => contrôle

Echo-Doppler: perfusion corticale pauvre, IR = 0,90, territoire hypo échogène hypo vasculaire avec limites discordantes entre mode THI et mode Doppler

ECUS: infarctus de la face interne

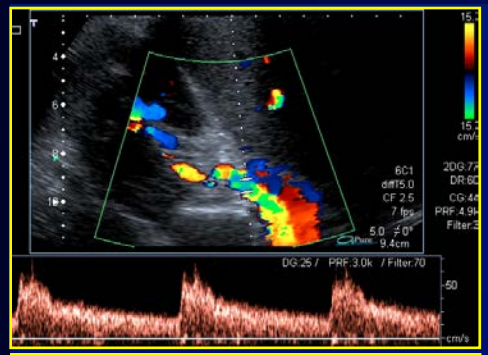


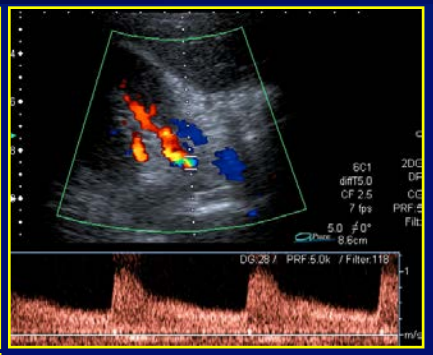
Patient de 56 ans diabétique, hypertendu et insuffisant rénal.

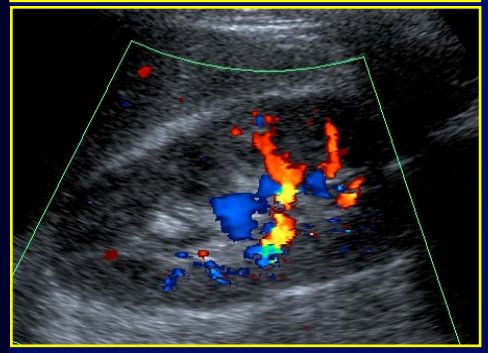
Sténose de l'artère rénale droite traitée par une angioplastie. Procédure difficile ayant nécessité une injection de 200 ml de PCI.

Dégradation modérée de la fonction rénale après angiopastie attribuée à la néphrotoxicité du PCI.

Echo-Doppler à J2 puis ECUS





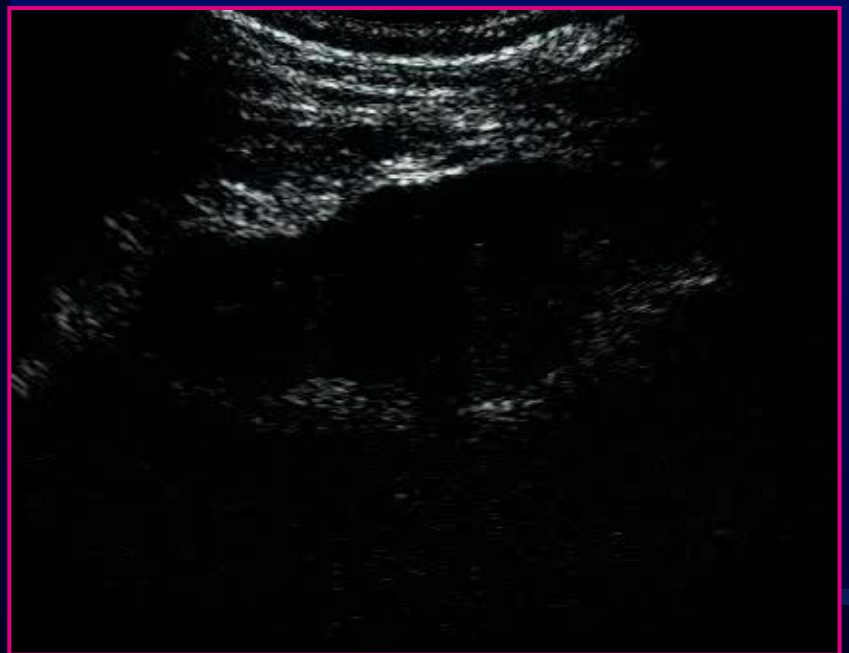


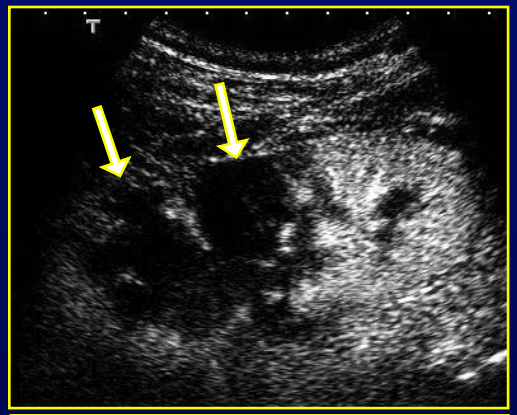
Patiente âgée de 41 ans, douleur lombaire droite intense sans calcul visible

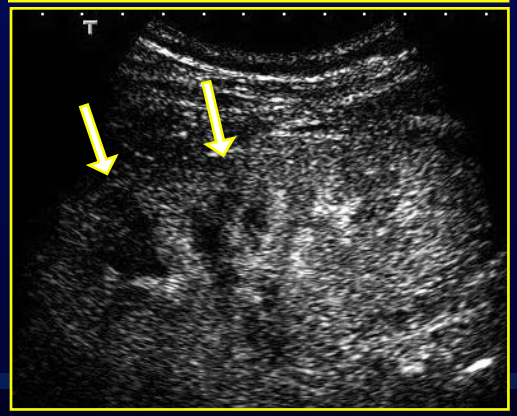
Echo-Doppler: sténose du 1/3 distal de l'artère rénale droite avec infarctus rénal évoquant une fibrodysplasie

ECUS: infarctus et territoire ischémique (prise de contraste retardée) de la face antérieure

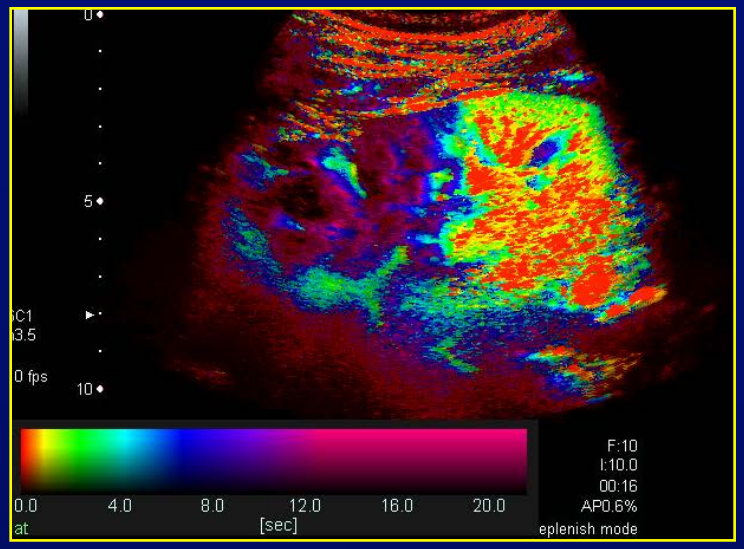
IRM: confirmation du diagnostic de sténose fibrodysplasique avec dissection et infarctus

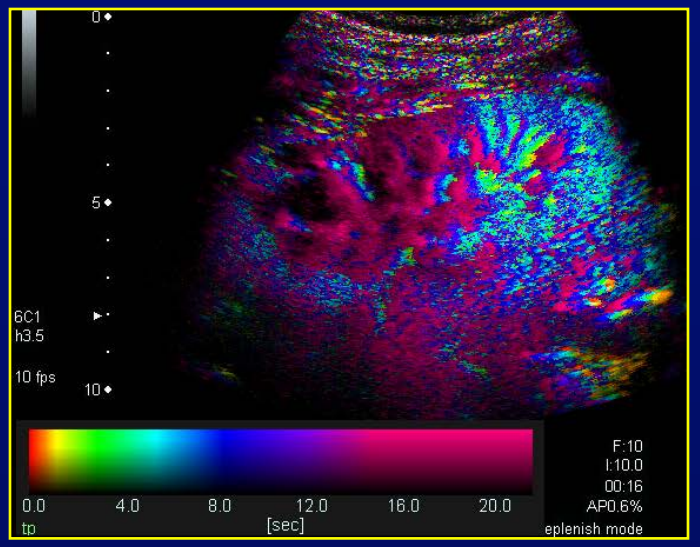




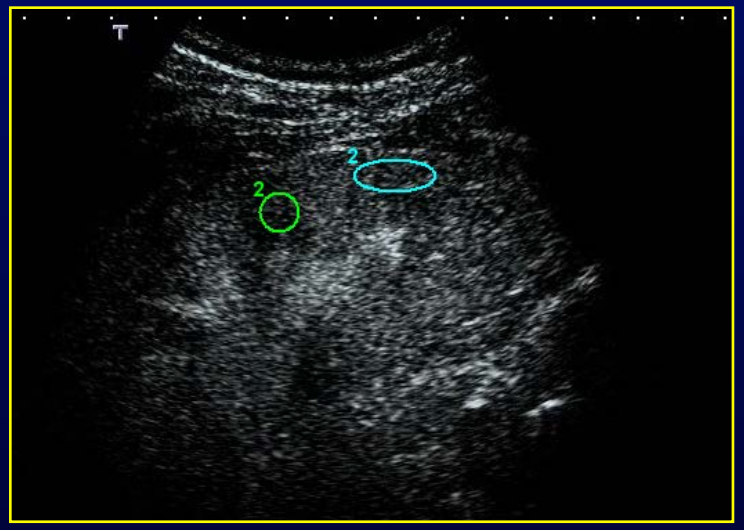


Etude fonctionnelle avec imagerie paramétrique et quantitative



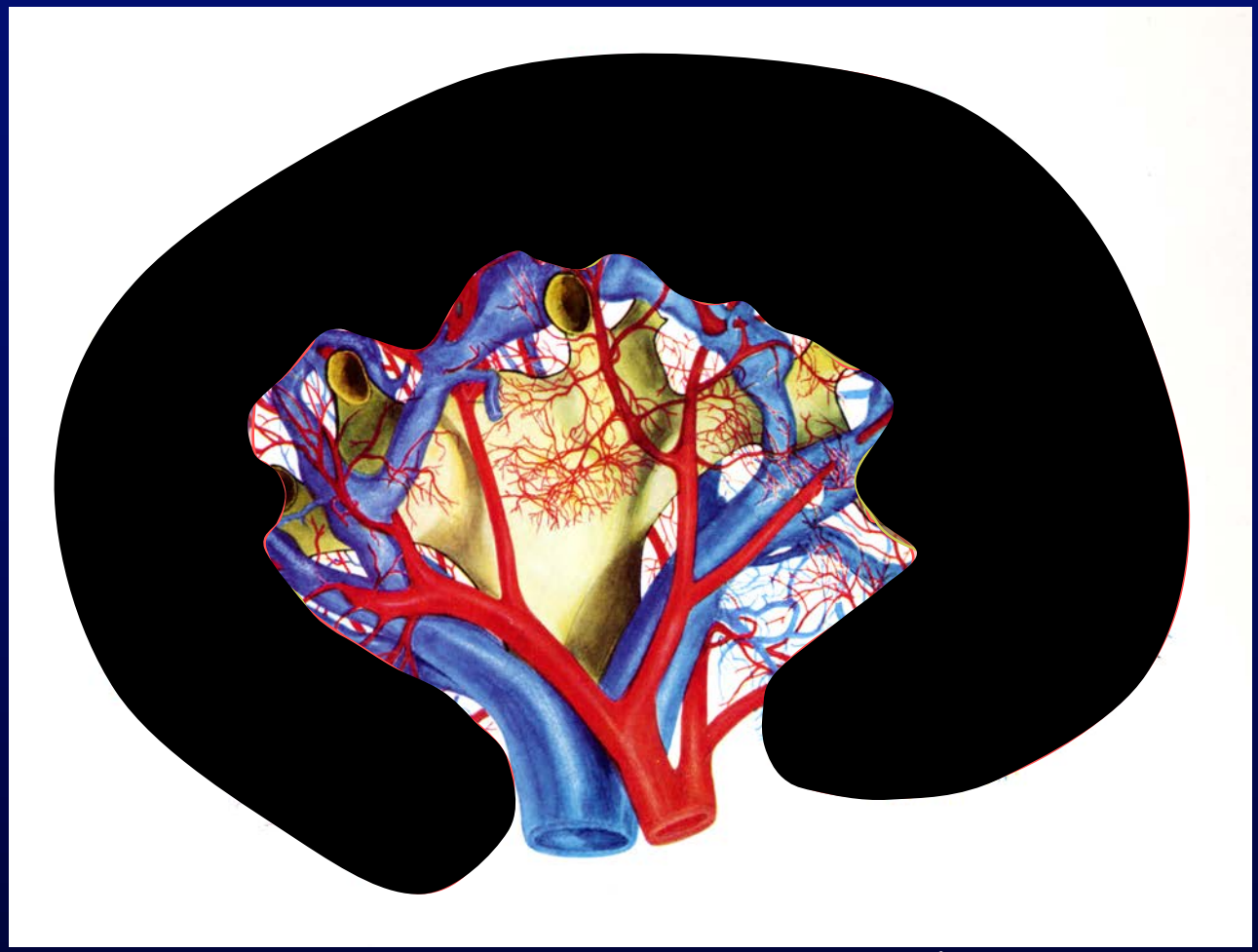


Imagerie paramétrique avec cartographie du temps d'arrivée du contraste (at, à gauche) et du délai d'apparition du pic de rehaussement (tp, à droite)



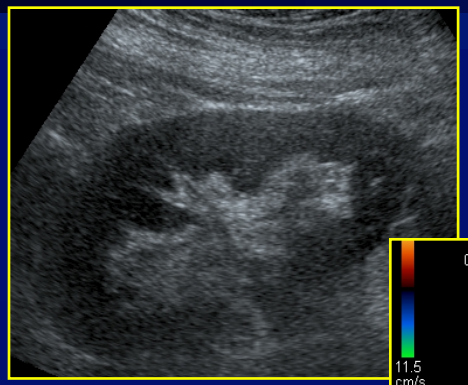
Etude quantitative du rehaussement montrant la prise de contraste retardée du territoire sténosé par rapport au cortex non atteint

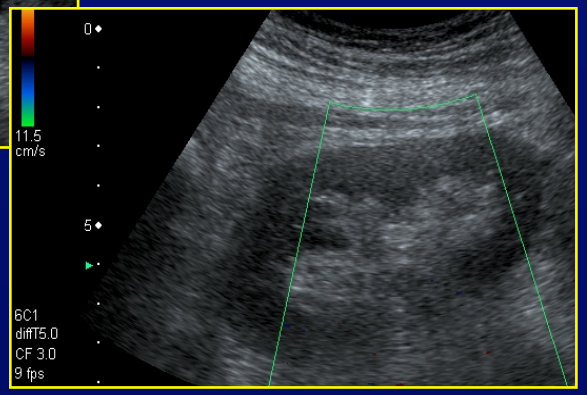
LA NECROSE RENALE



Absence de vascularisation intra rénale

Mécanisme: occlusion proximale de l'artère rénale



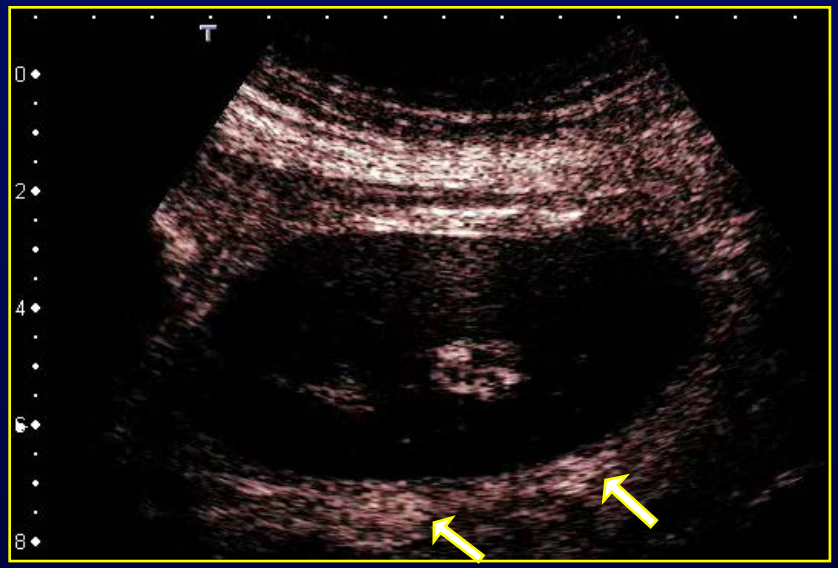


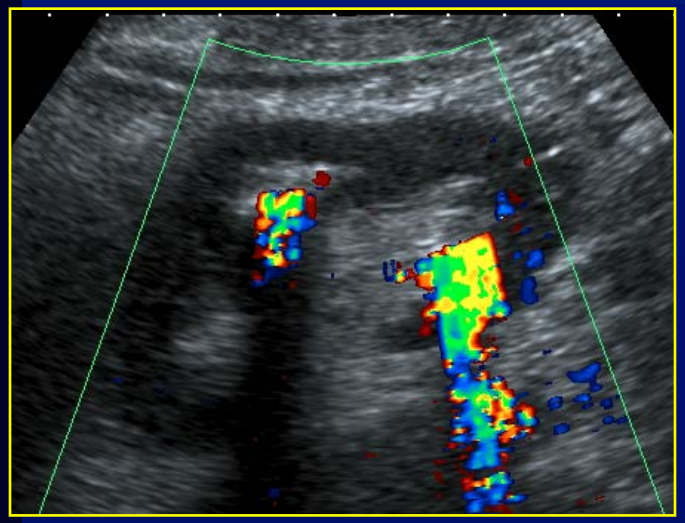
Transplantation rénale à J1
Anurie, nécrose tubulaire aiguë ?

Echo-Doppler: absence de signal Doppler détectable aussi bien au niveau du sinus rénal que dans le cortex. Anastomose non enregistrée

ECUS: nécrose complète du greffon confirmée lors de la détransplantation

Notez l'opacification des vaisseaux iliaques qui confirme l'efficacité du PCUS (flèches)



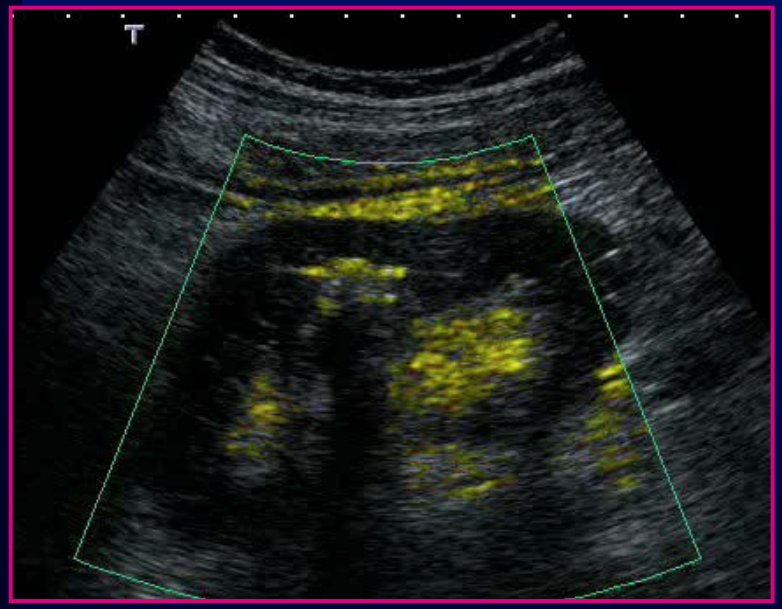


Maladie lithiasique bilatérale avec calcul coralliforme gauche. Chirurgie d'extraction complexe. Insuffisance rénale modérée post opératoire. Bilan.

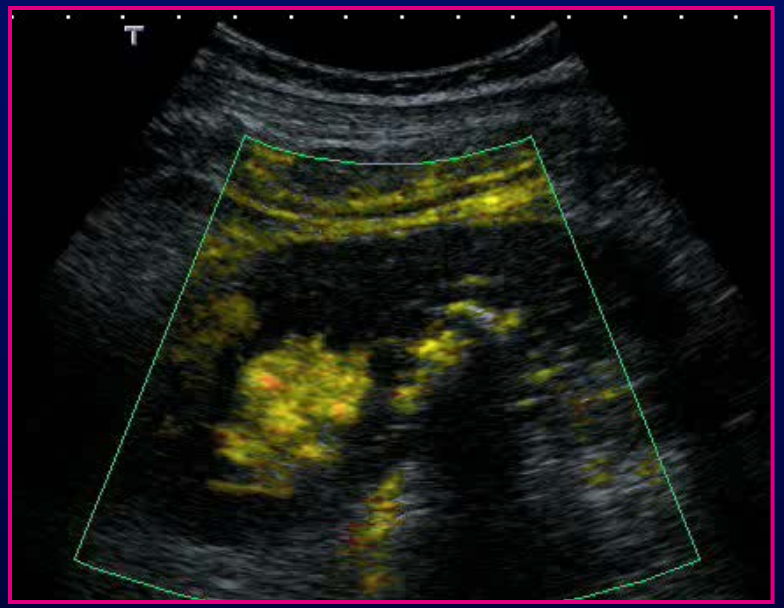
Echo-Doppler: examen difficile par la présence de nombreux artefacts de scintillement. Absence de signal Doppler détectable dans le parenchyme.

ECUS avant injection en mode VRI. Notez la présence de signal provenant des territoires dont la rétrodiffusion est élevée (graisse, air, calculs).

ECUS après injection: nécrose sub totale du rein gauche

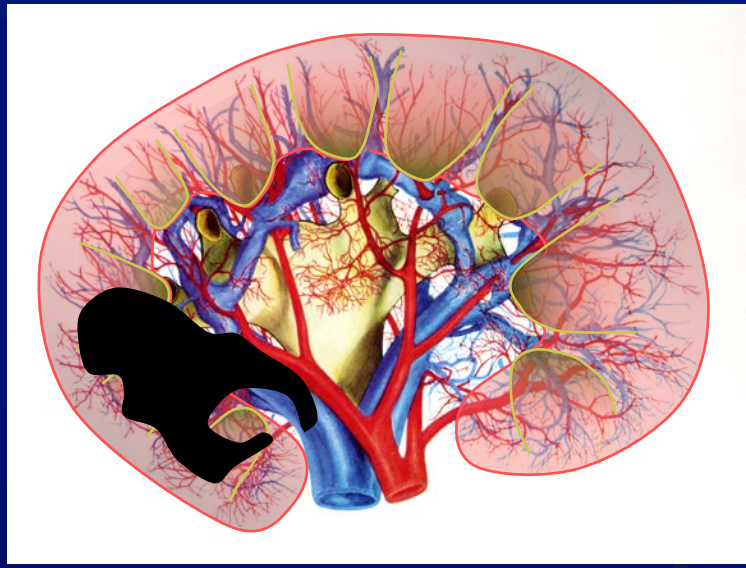


Avant injection

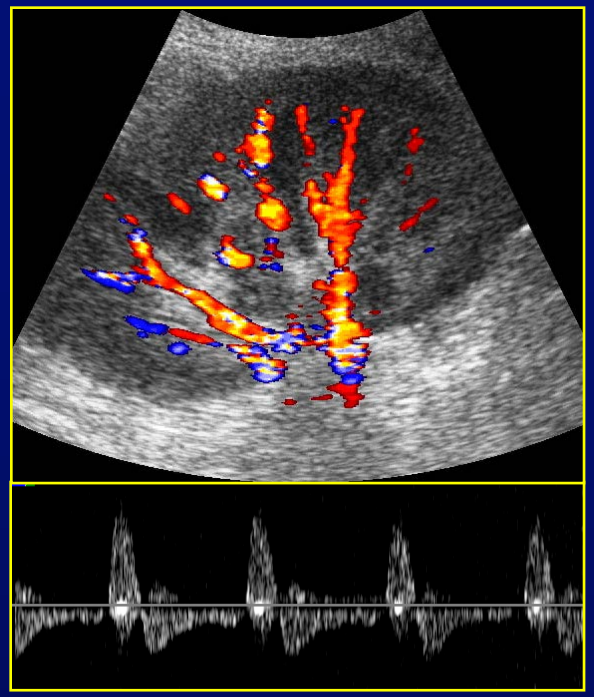


Après injection

THROMBOSE DE LA VEINE RENALE



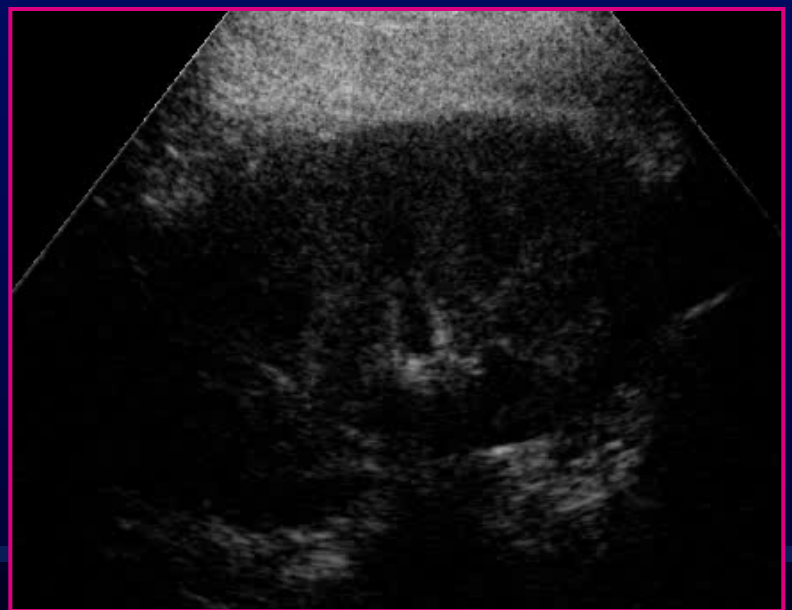
- **IRA/ cassure de la diurèse**
  montage chir., compression extrins.
- **Echo-Doppler difficile**
  - reflux holo-diastolique, pic systolique bref
  - absence de flux veineux, hypoperfusion corticale
- **Echo-Doppler de contraste**
  - séméiologie: territoire non rehaussé, limites floues
  - améliore la détection des territoires hypo/ a vasculaires
  - améliore l'appréciation du volume de l'infarctus
  - absence de contre-indication liée à l'insuffisance rénale
    => répétition de l'examen pour la surveillance

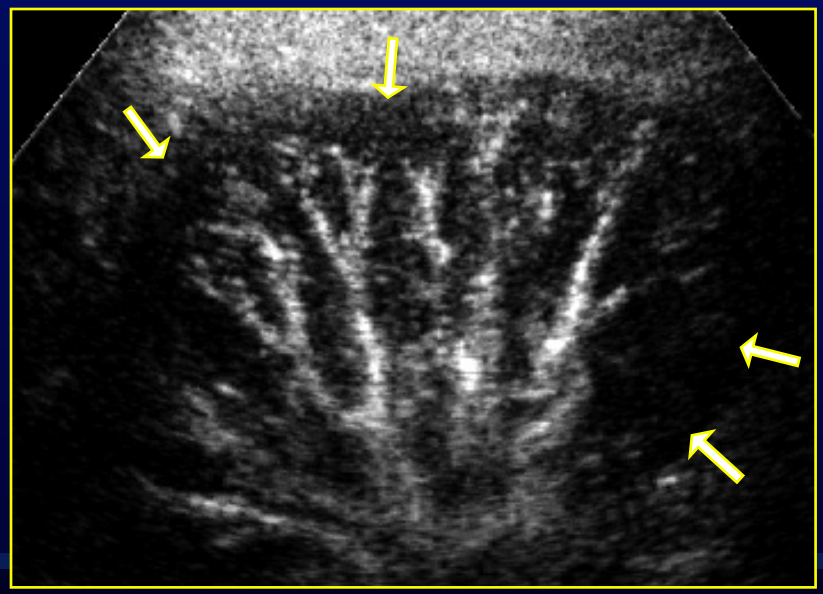


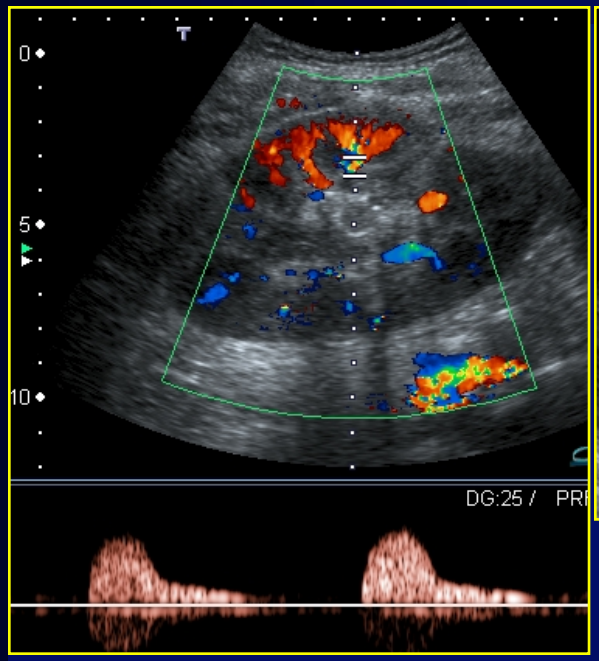
Transplantation rénale à J10
Insuffisance rénale aiguë après amélioration première de la fonction rénale.

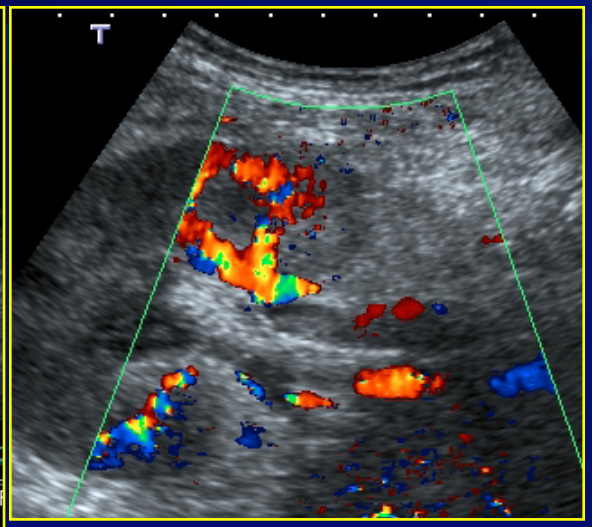
Echo-Doppler: absence de signal Doppler veineux détectable aussi bien au niveau du sinus rénal que dans le cortex. Reflux holodiastolique, absence d'anomalie corticale en mode B.

ECUS: rehaussement médiocre et tardif du cortex, infarctus multiples polaires et corticaux.
La phlébographie confirme la thrombose veineuse secondaire à un rejet aigu sévère diagnostiqué sur la biopsie rénale.





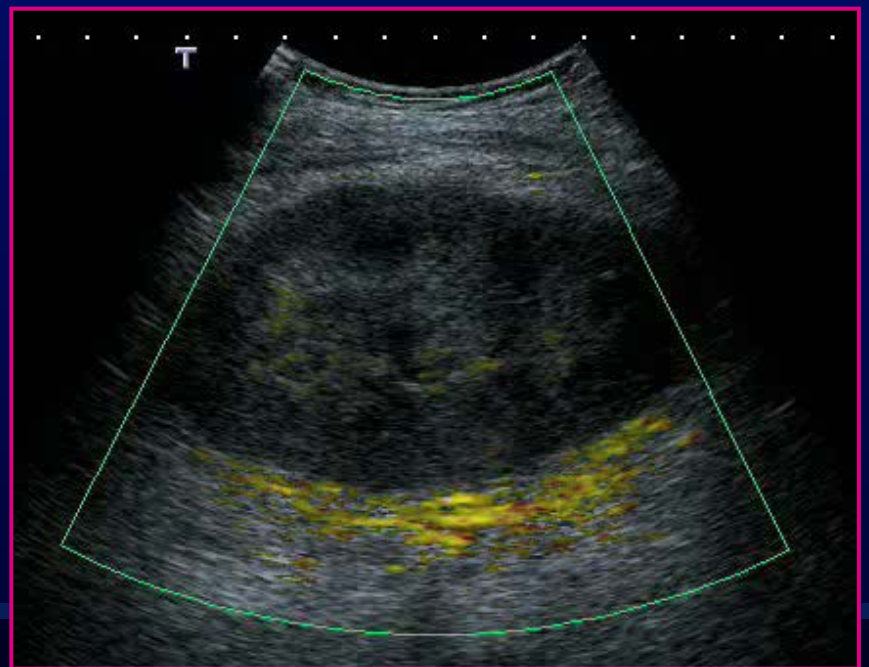


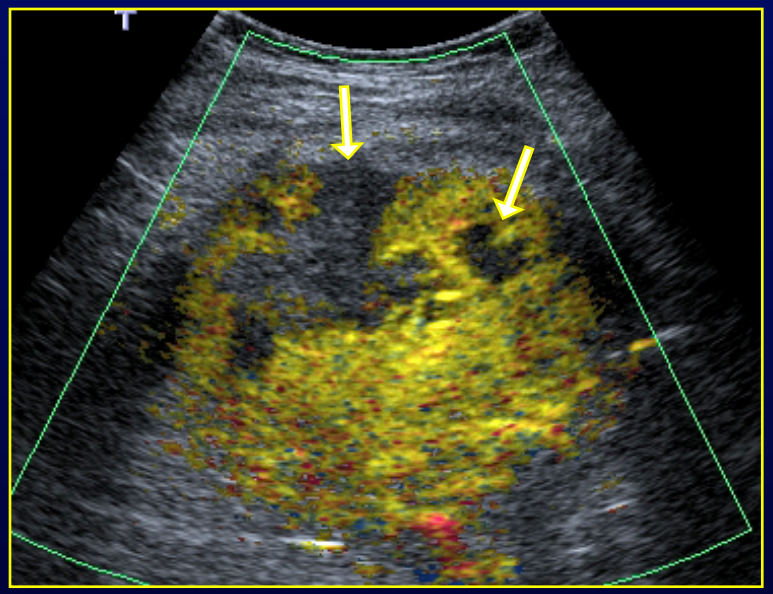


Récupération médiocre de la fonction rénale avec insuffisance rénale aiguë à 5 semaines de la transplantation.

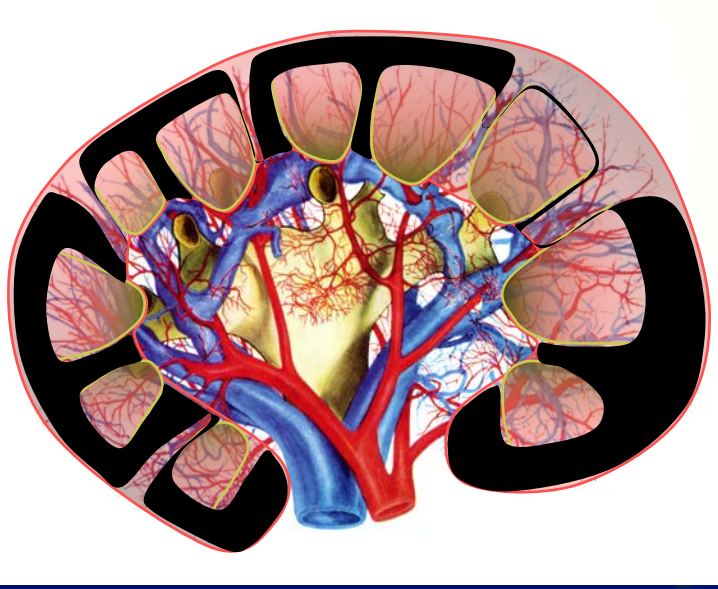
Echo-Doppler: vascularisation corticale pauvre et hétérogène, IR =1 sans reflux diastolique. Lors de l'analyse rétrospective présence d'un matériel échogène dans la veine rénale.

ECUS: rehaussement hétérogène avec infarcissement irrégulier, confirmé par l'examen de la pièce de détransplantation

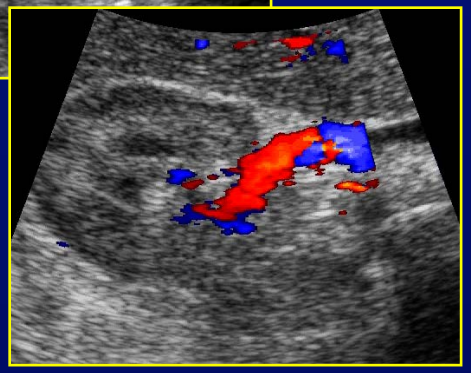




LA NECROSE CORTICALE



- IRA cassure de la diurèse/
  fonction rénale
  complication après rejet aigu sévère/ choc hémorragique/ SHU
- Dg. diff.: hypoperfusion par NTA/ thrombose VR
  => référence = IRM avec injection Gd
- Echo-Doppler:
  - reflux holo-diastolique, cortex hypoperfusé, flux V normaux
- Echo-Doppler de contraste
  - territoires corticaux non rehaussés à limites nettes
  - respect du cortex corticis (liseré périphérique) et du cortex jonctionnel (shunt préservant la médullaire)
  - veines rénales perméables

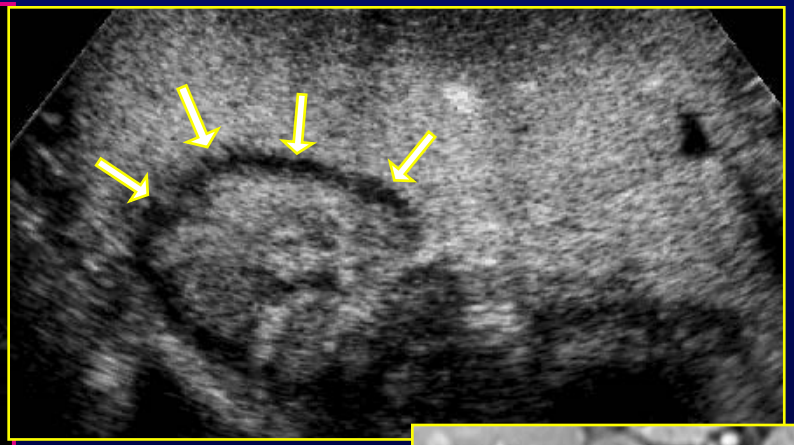


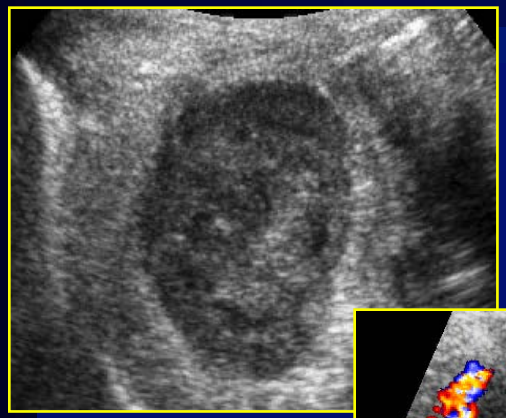
Hémorragie de la délivrance avec choc sévère. Insuffisance rénale aiguë attribuée à une nécrose tubulaire au volume important de produit de contraste iodé administré au cours de l'embolisation.

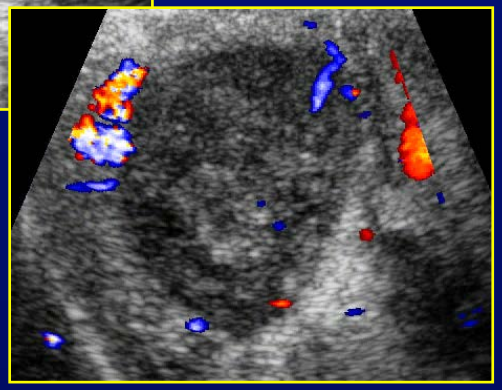
Echo-Doppler: hypoperfusion rénale sévère avec reflux holodiastolique, veine rénale perméable, accentuation de la différenciation cortico-médullaire.

ECUS: absence de rehaussement de l'ensemble du cortex préservant la jonction cortico-médullaire infarctus multiples polaires et corticaux.

IRM: aspect typique de nécrose corticale bilatérale



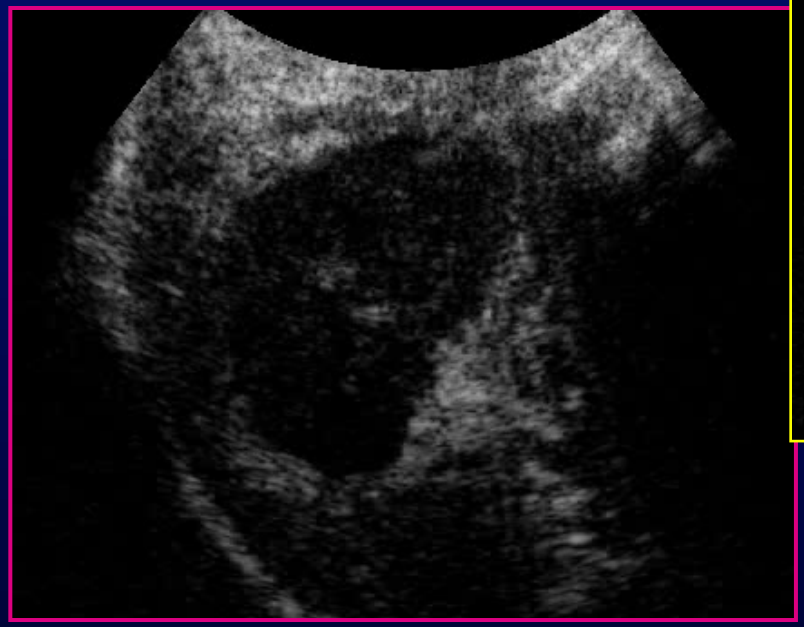




Transplantation rénale à J5. Insuffisance rénale aiguë après reprise initiale de la fonction rénale.

Echo-Doppler: hypoperfusion rénale majeure avec inversion du sens de circulation des artères corticales, veine rénale perméable.

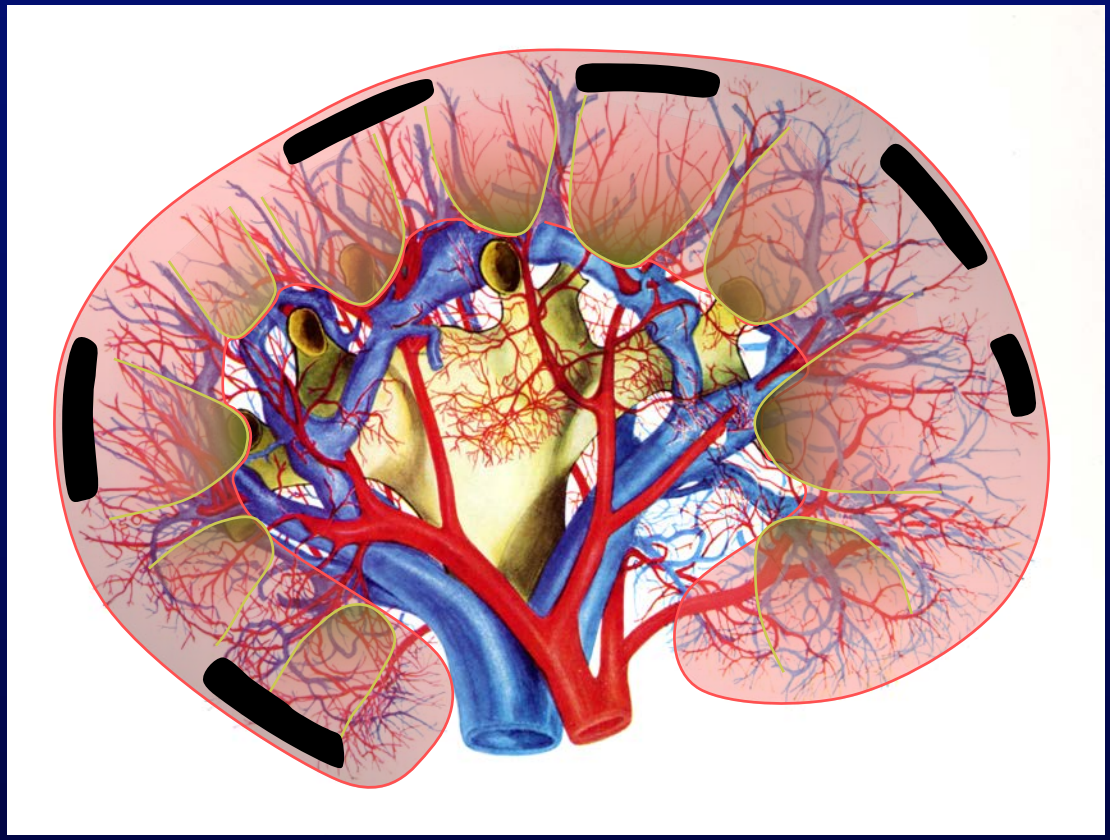
ECUS: rehaussement limité et très hétérogène du cortex préservant la jonction cortico-médullaire, nombreux defects de perfusion corticale. Le diagnostic est confirmé par l'examen anatomo-pathologique de la pièce de détransplantation.



Coupe transversale

Coupe longitudinale

LA NECROSE « PATCHY »



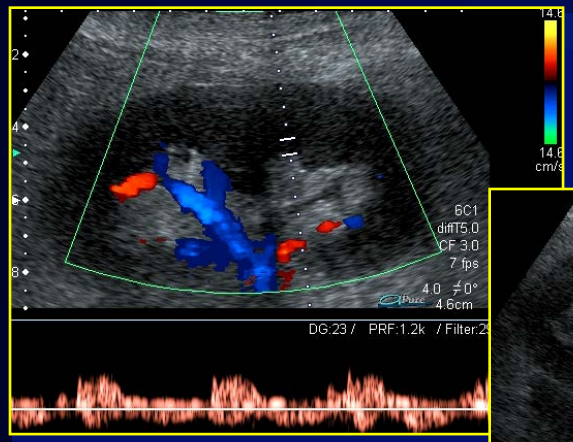
Atteinte multifocale limitée du cortex, stade de début de la nécrose corticale
Mécanismes variés: rejet aigu avec occlusions vasculaires distales multiples de distribution corticale très hétérogène

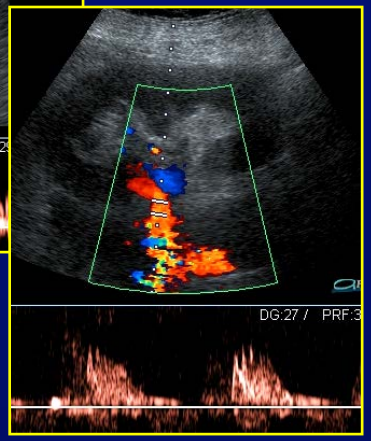
Transplantation rénale à J30. Stagnation de la créatininémie à 350 µmol/l, syndrome des antiphospholipides

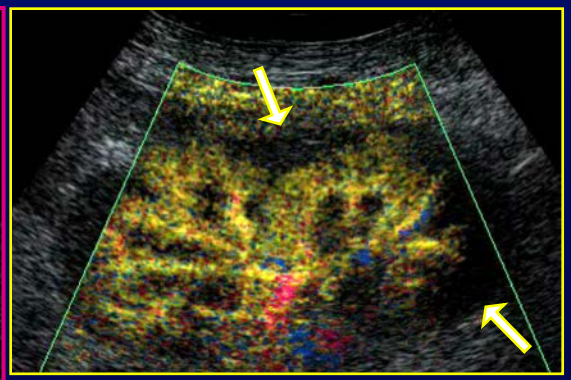
Echo-Doppler: hypoperfusion corticale nette avec IR à 1, artère et veine rénales perméables. Echostructure rénale normale en mode THI.

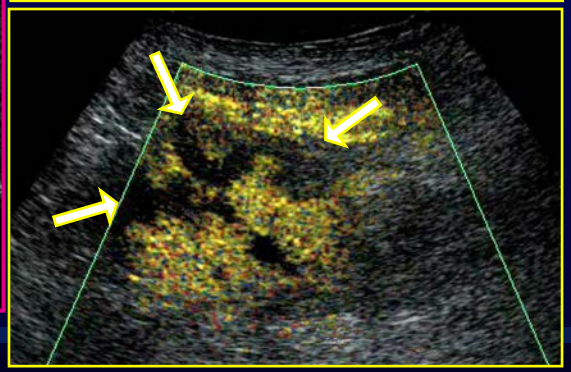
ECUS: présence de multiples defects de perfusion corticaux (nécrose patchy).

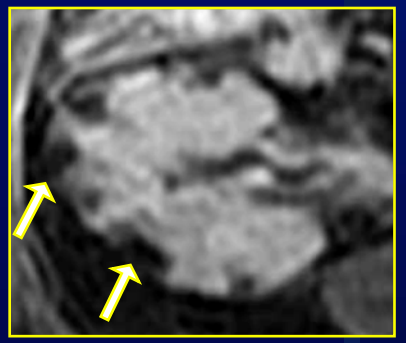
IRM: confirme le diagnostic de nécrose patchy

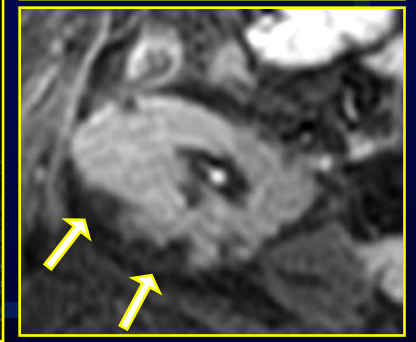




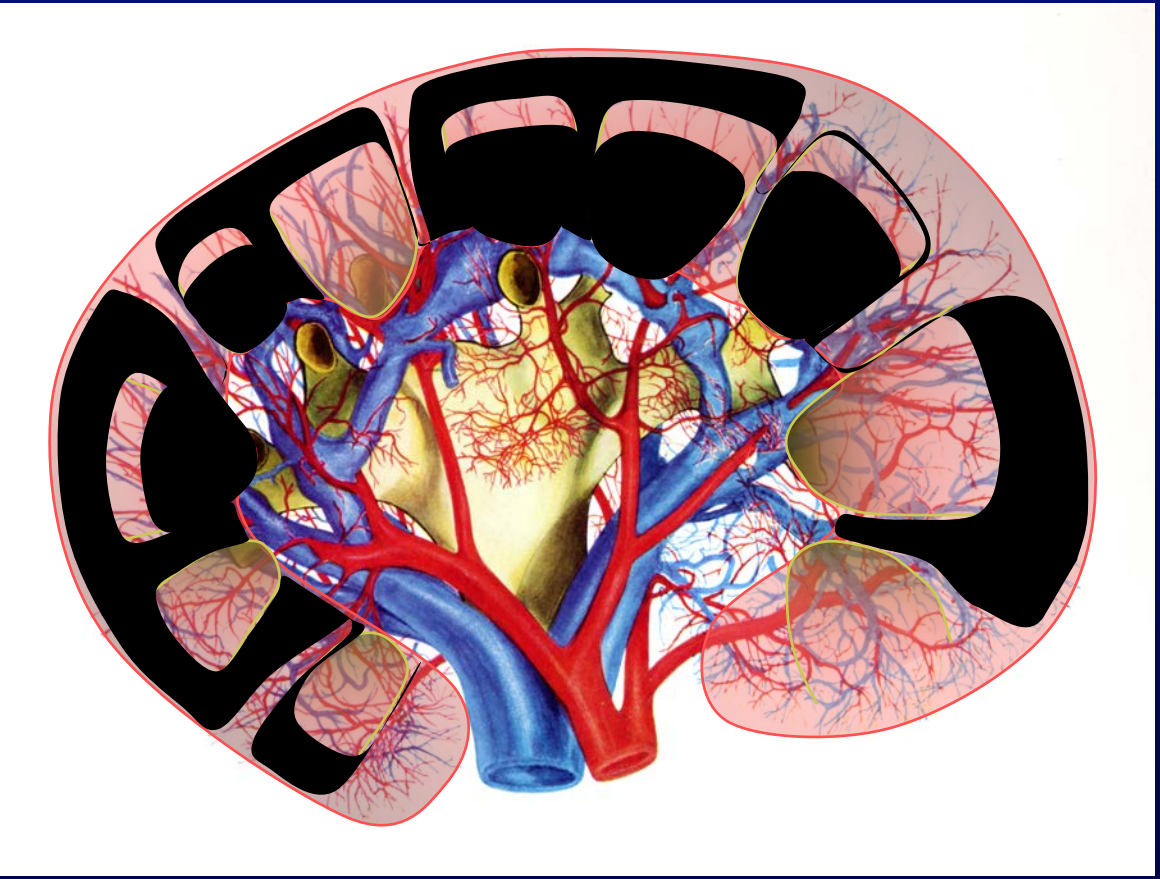






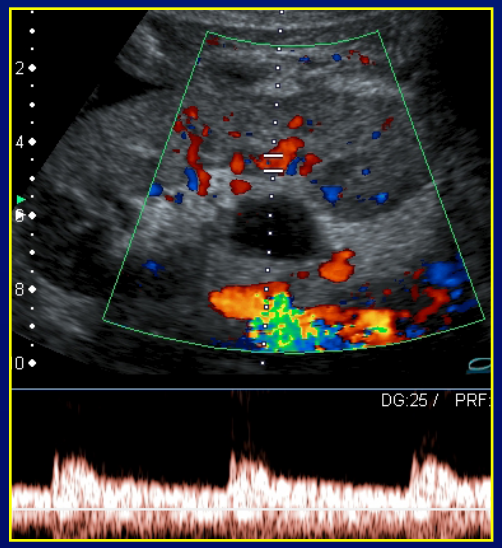


LA NECROSE MIXTE CORTICALE & MEDULLAIRE



Atteinte multifocale du cortex et de la médullaire, épargnant le parenchyme jonctionnel

Mécanismes variés: choc, rejet aigu sévère

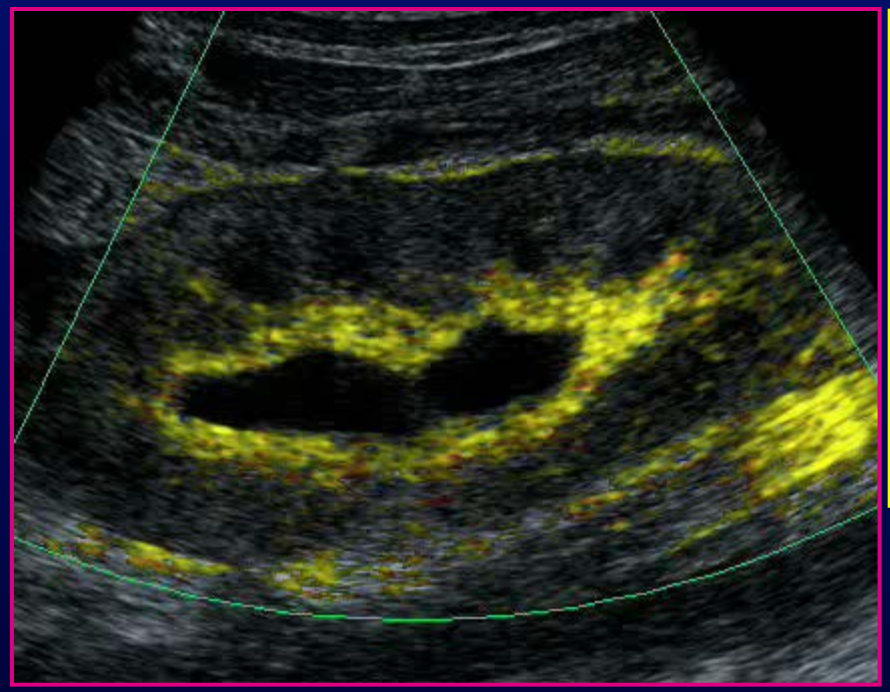


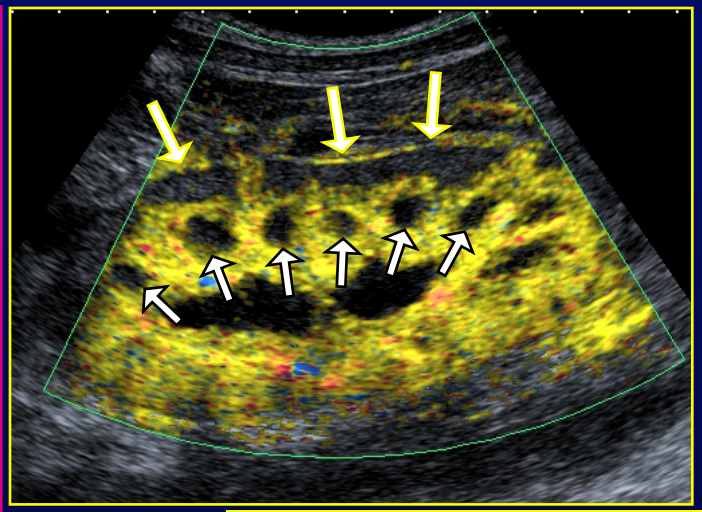
Transplantation rénale à J13. Absence de reprise de la fonction rénale.

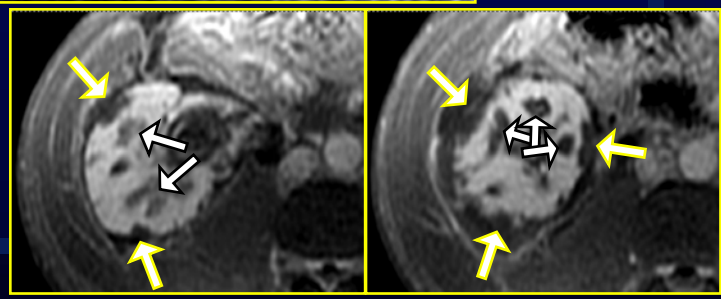
Echo-Doppler: absence d'hypoperfusion corticale, IR à 0,62, artère et veine rénales perméables. Absence d'anomalie de l'échostructure rénale en mode THI en dehors du pôle sup. Dilatation modérée des cavités pyélo-calicielles.

ECUS: présence de multiples defects de perfusion corticaux et médullaire évocateurs de nécrose mixte.

L'IRM et la biopsie rénale confirmeront le diagnostic.

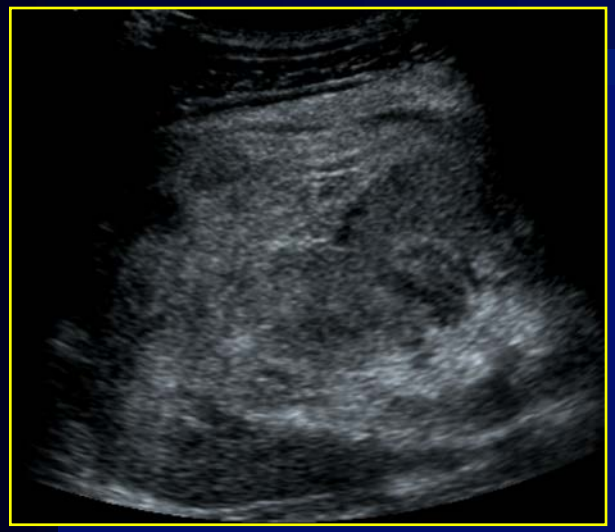


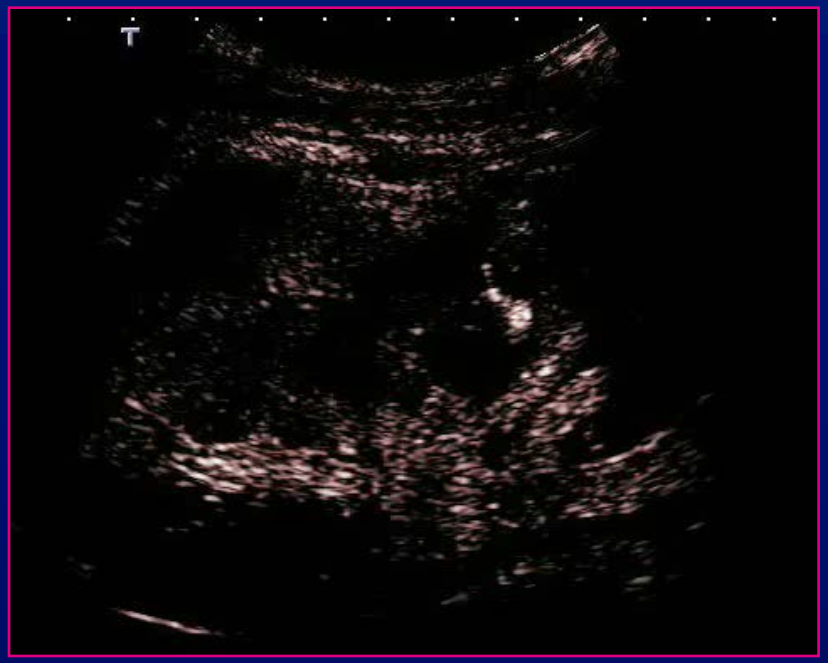


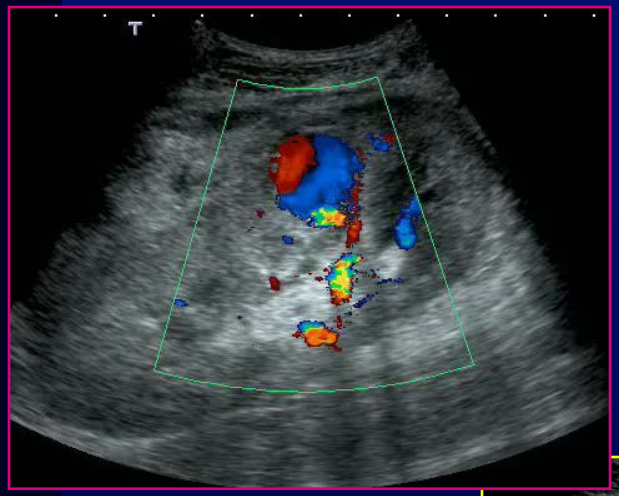


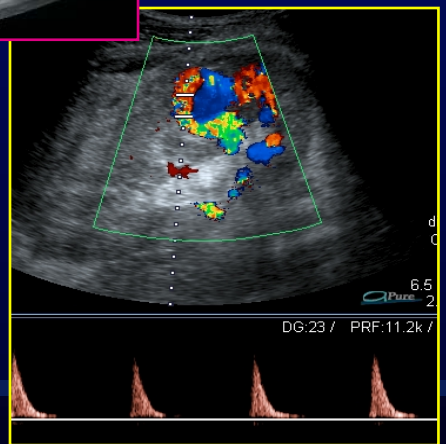
LE FAUX ANEVRISME

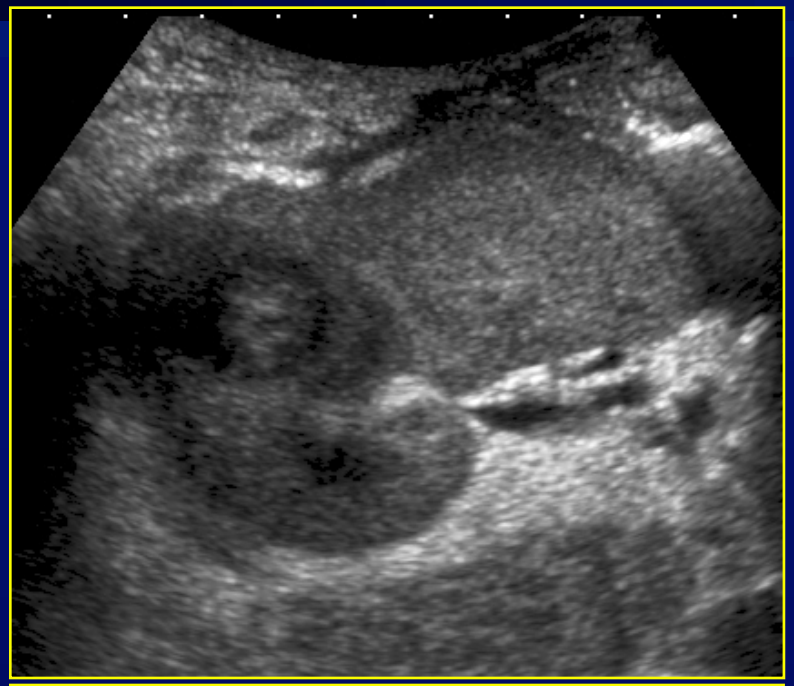
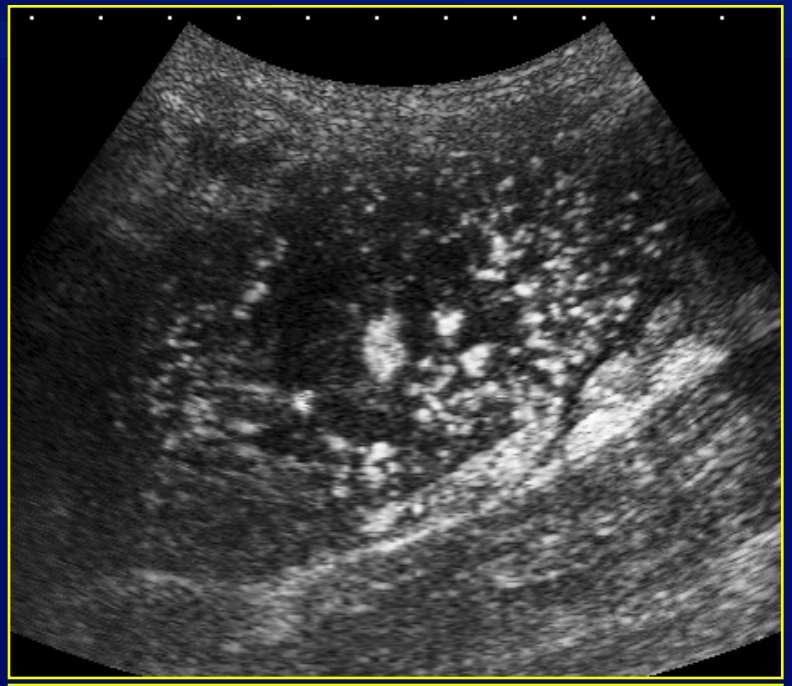
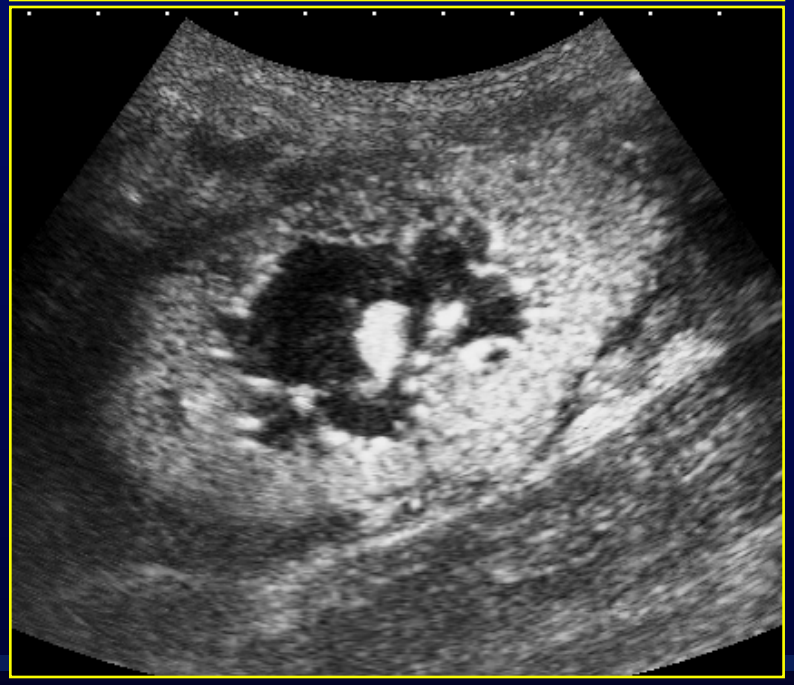
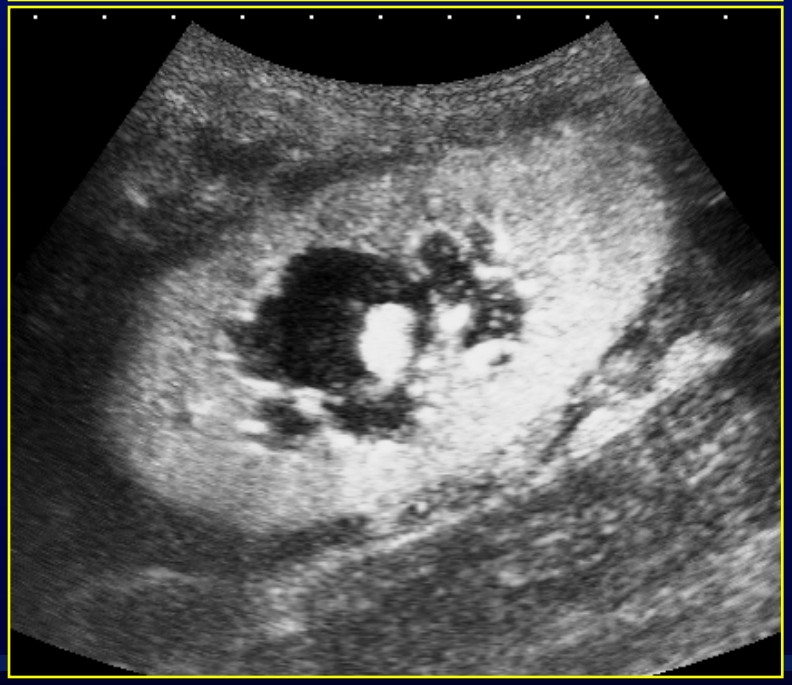
- **Traumatisme artériel post-biopsique/ angéite**
  => risque de saignement majeur
- **Echo-Doppler difficile surtout si hématome associé**
  - cavité arrondie « kystique » circulante
  - flux en va et vient
- **Echo-Doppler de contraste**
  - améliore la détection des flux



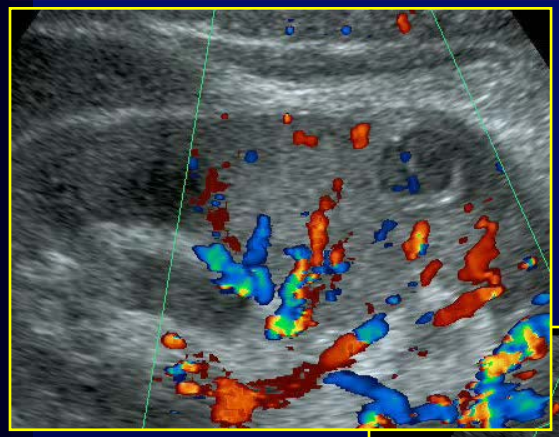

T

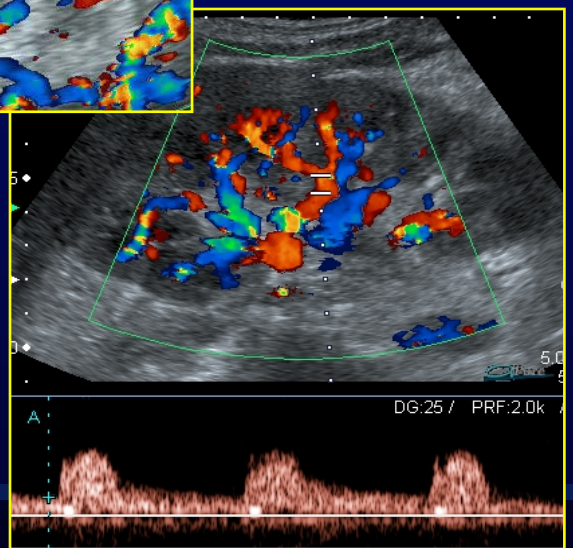

T

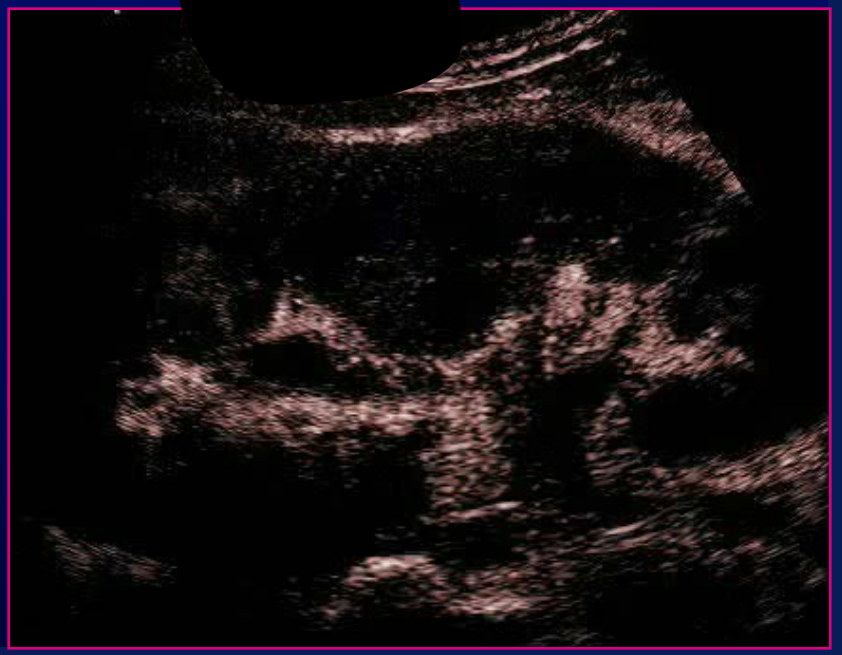

6.5
2
DG:23 /
PRF:11.2k /

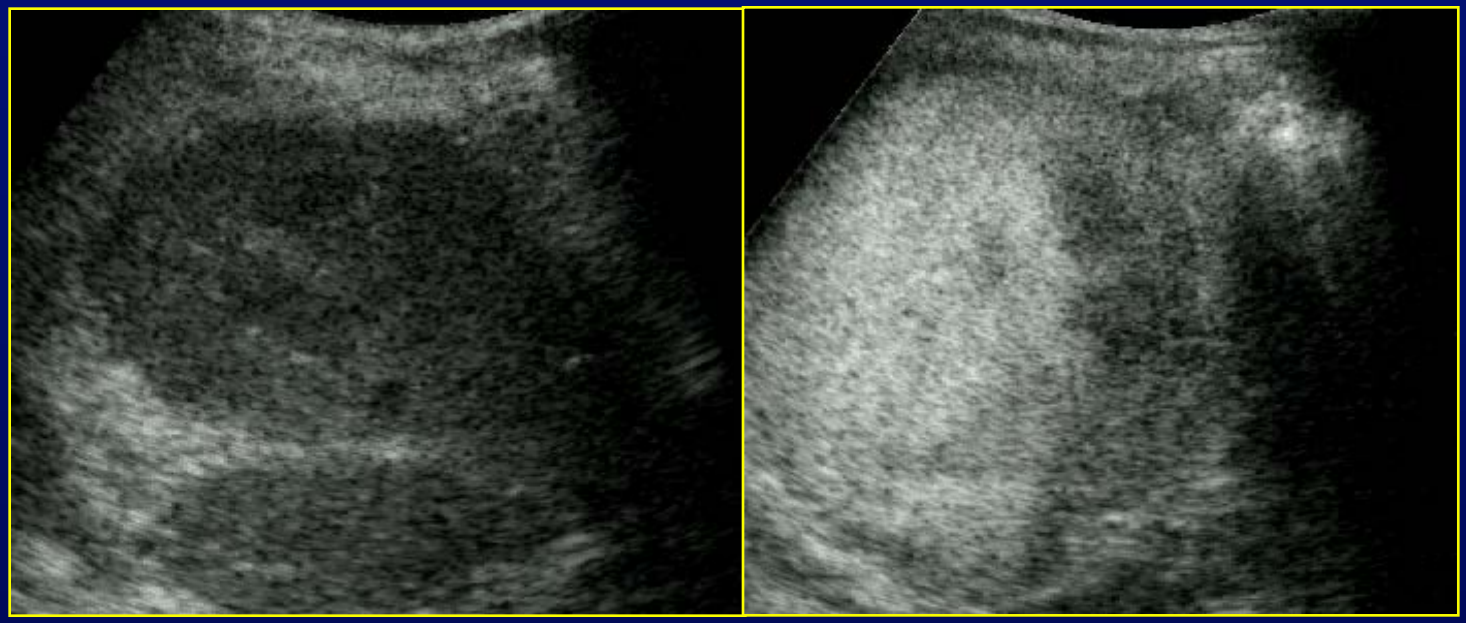
Maladie de Behcet

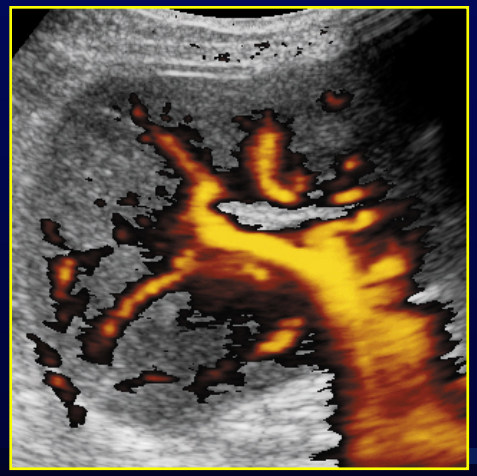


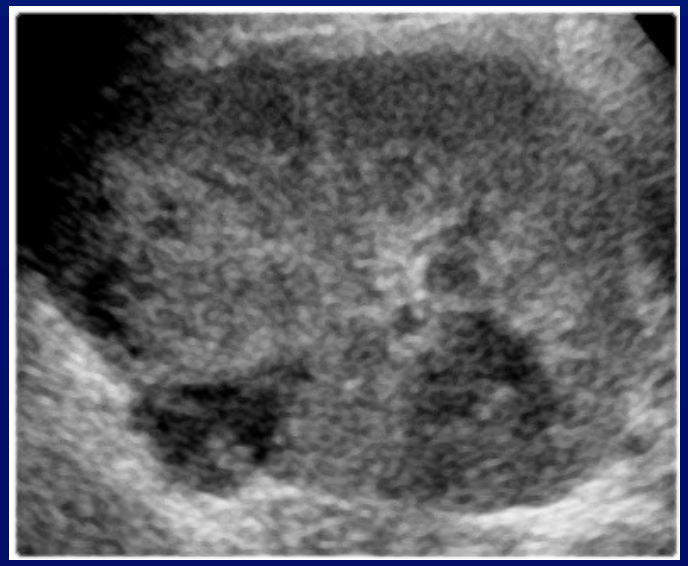


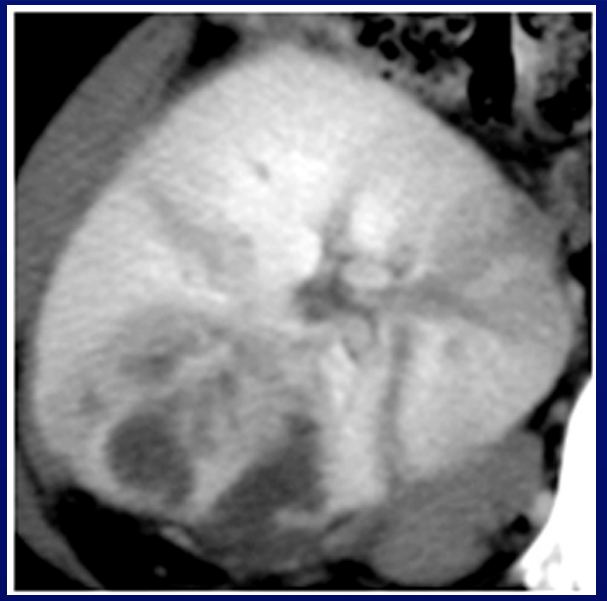


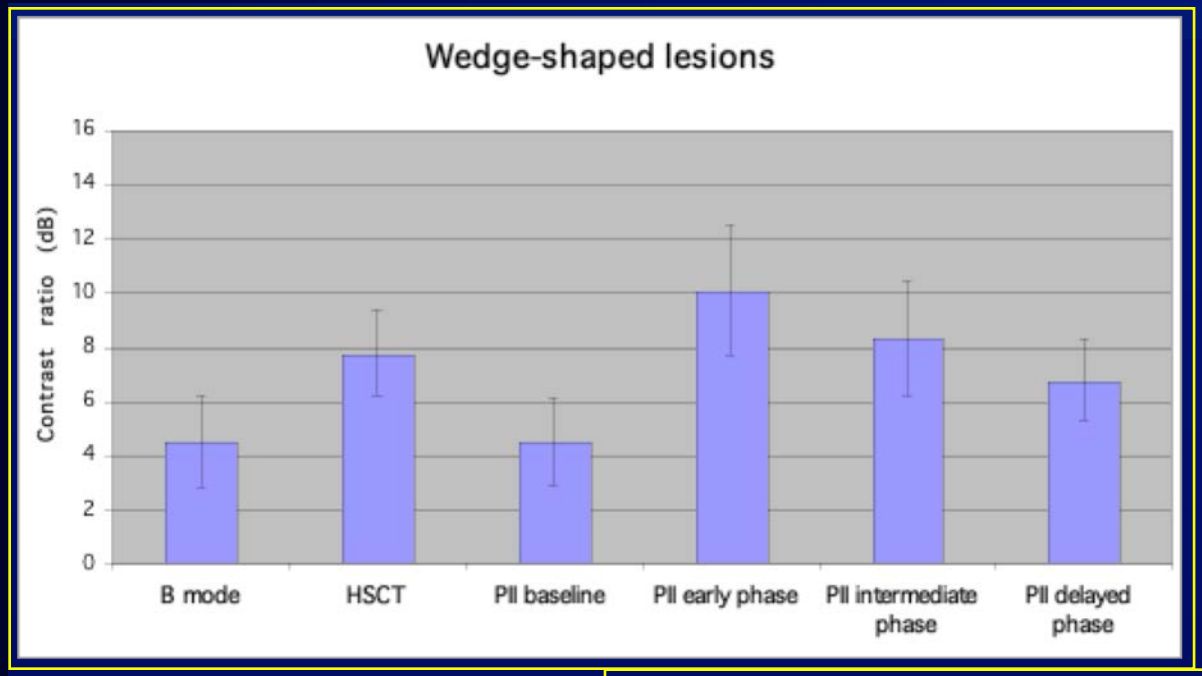
LES LESIONS RENALES D'ORIGINE INFECTIEUSES

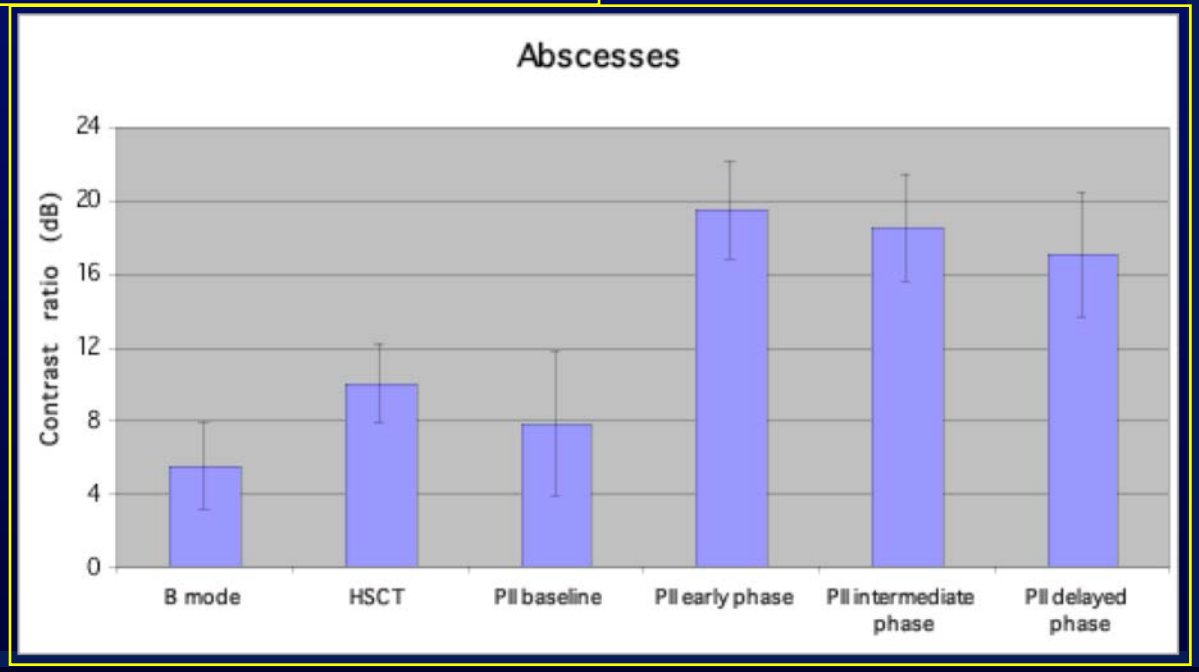









Wedge-shaped lesions
Contrast ratio (dB)
16
14
12
10
8
6
4
2
0
B mode
HSCT
PII baseline
PII early phase
PII intermediate phase
PII delayed phase

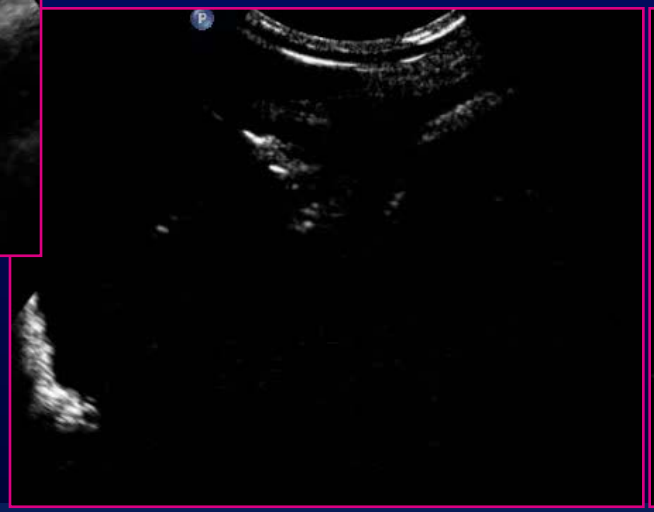

Abscesses
Contrast ratio (dB)
24
20
16
12
8
4
0
B mode
HSCT
PII baseline
PII early phase
PII intermediate phase
PII delayed phase

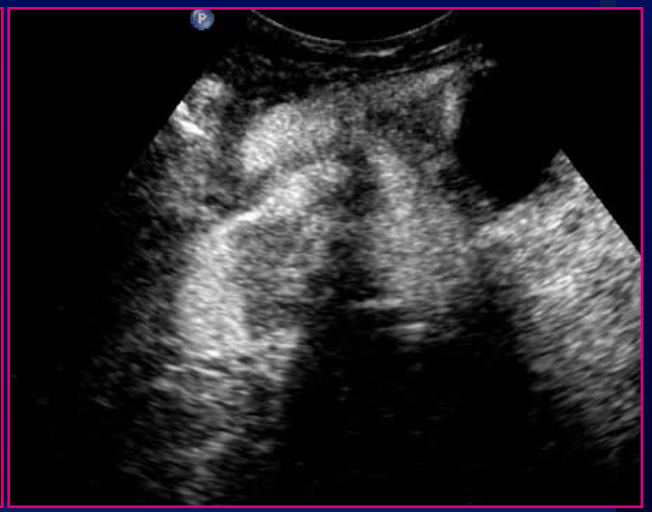
MASSES RENALES

- **Masses rénales > 3 cm de diamètre :**
  - détection de la vascularisation tumorale
- **Petites masses rénales**
  - pas de flux détectable en Doppler couleur
  - détection de vx intra/péri tumoraux après injection
  - rehaussement hétérogène en imagerie de gris non linéaire
  - détection améliorée des masses rénales par rehaussement des vx normaux du rein
- **Intérêt pour les masses kystiques complexes et le diagnostic masses vs pseudo-masses**
- **Absence de spécificité pour le diagnostic de cancer (angiomyolipome)**

MASSES RENALES

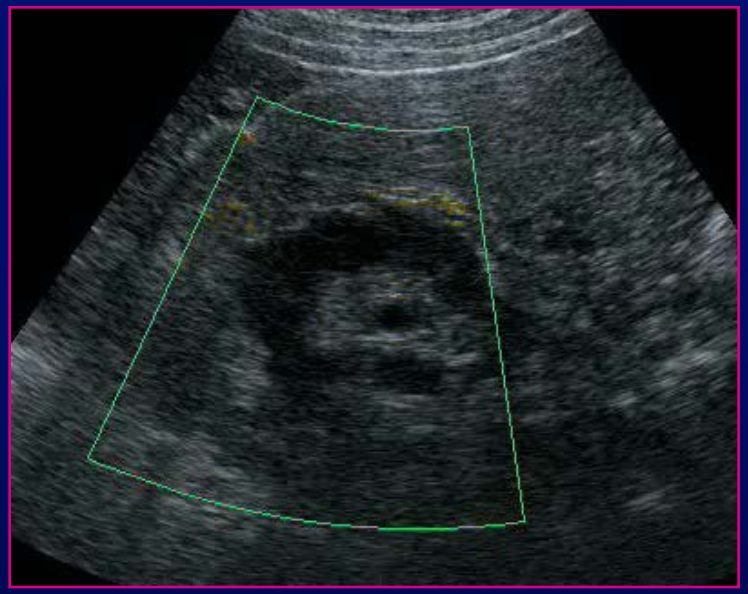
- Détection de vaisseaux dans les masses kystiques complexes => surveillance/chirurgie
- Diagnostic d'extension (veine rénale)

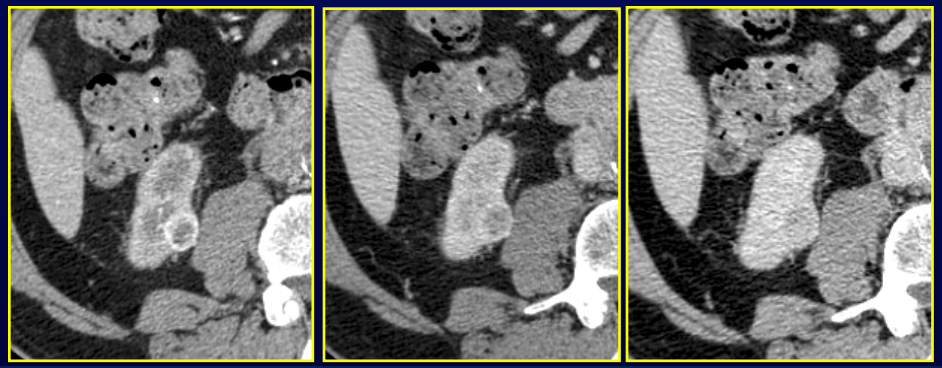


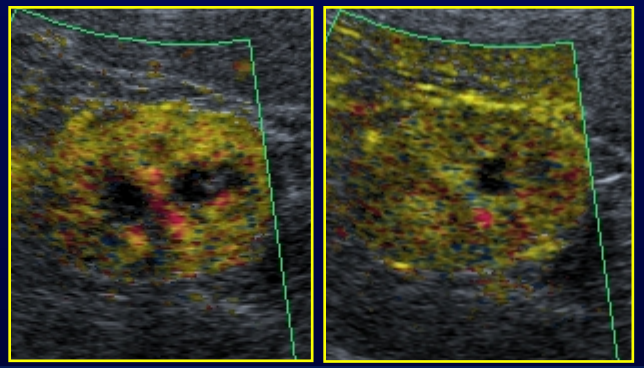


DETECTION DES PETITES MASSES RENALES

=> Détection difficile des tumeurs hypervasculaires intracorticales

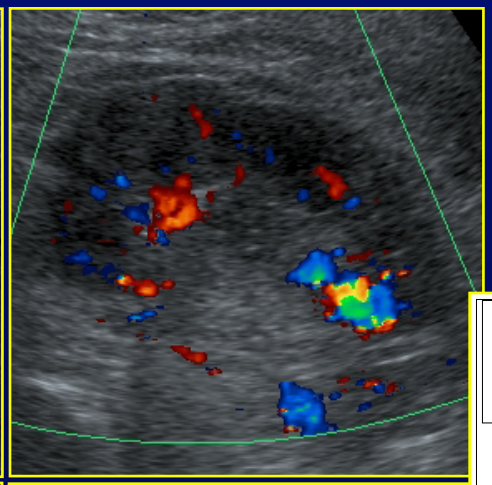


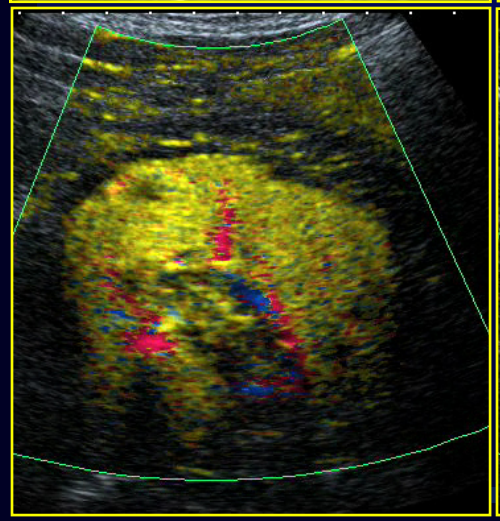


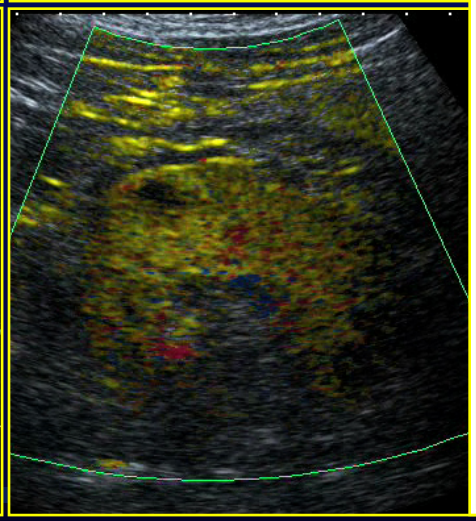


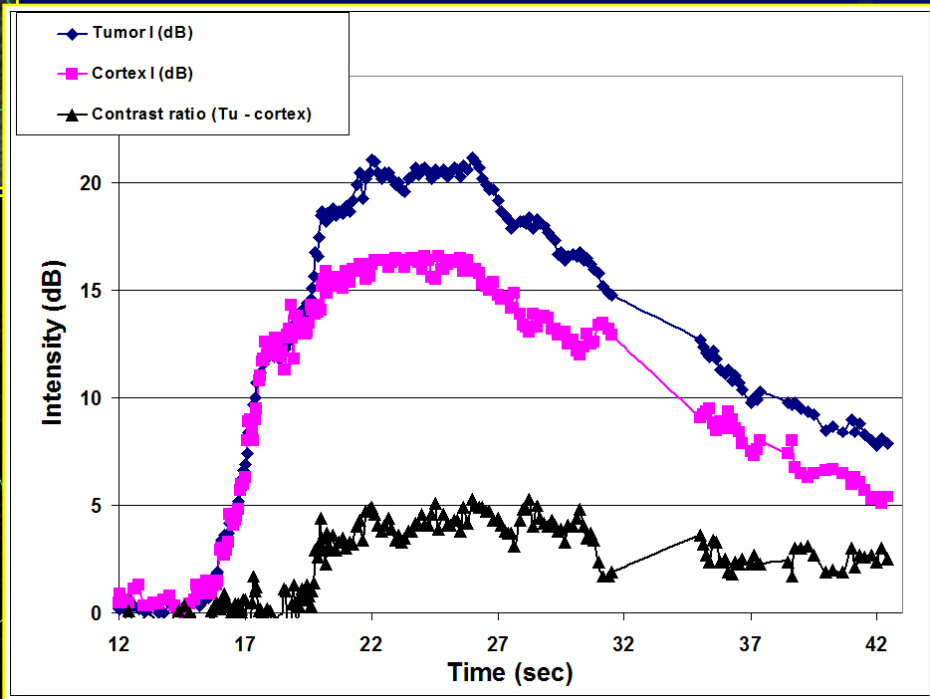
DETECTION DES PETITES MASSES RENALES

=> Détection difficile des tumeurs hypervasculaires intracorticales



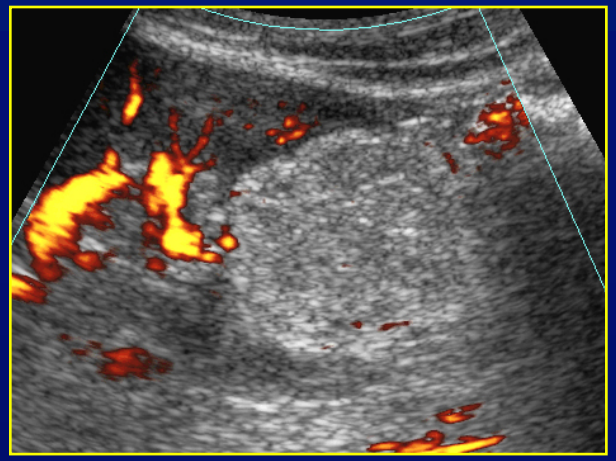


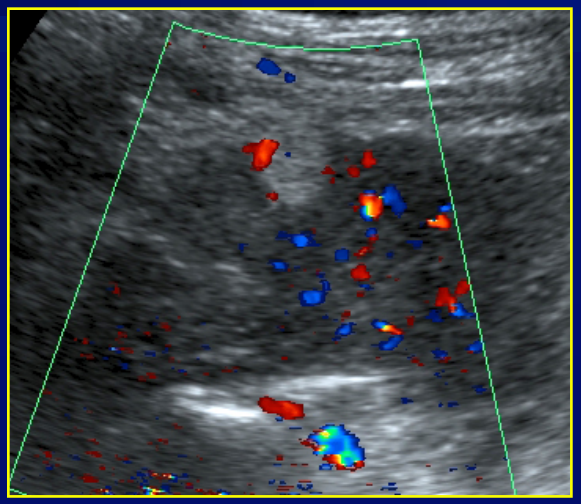


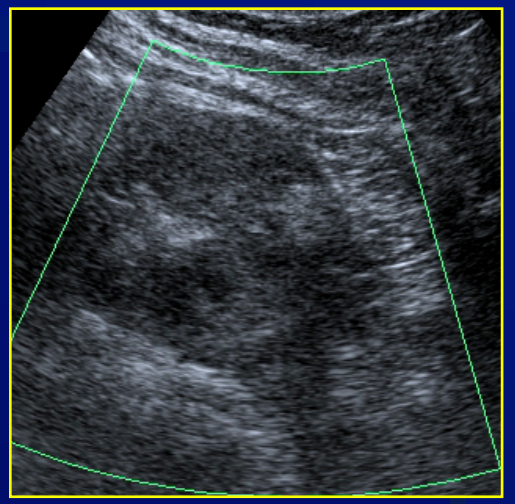


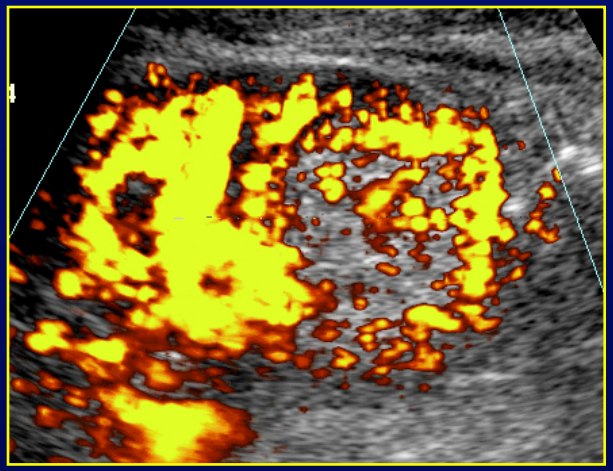
CARACTERISATION DES MASSES RENALES

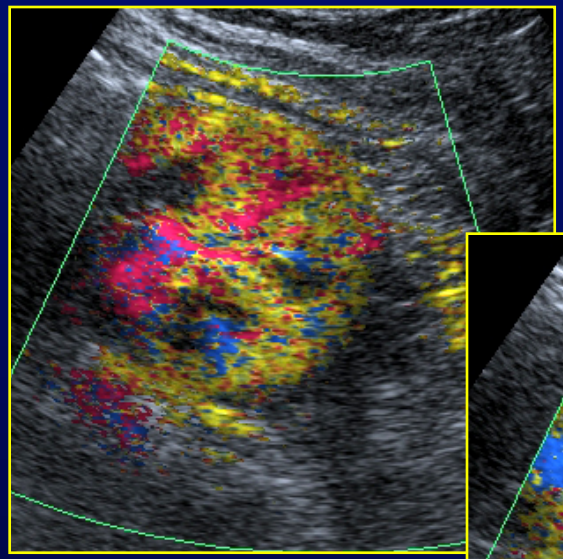
- Diagnostic des variantes anatomiques (pseudo-tumeurs)
- Différencier tumeurs bénignes/malignes (AGML)
- Diagnostic des masses kystiques complexes

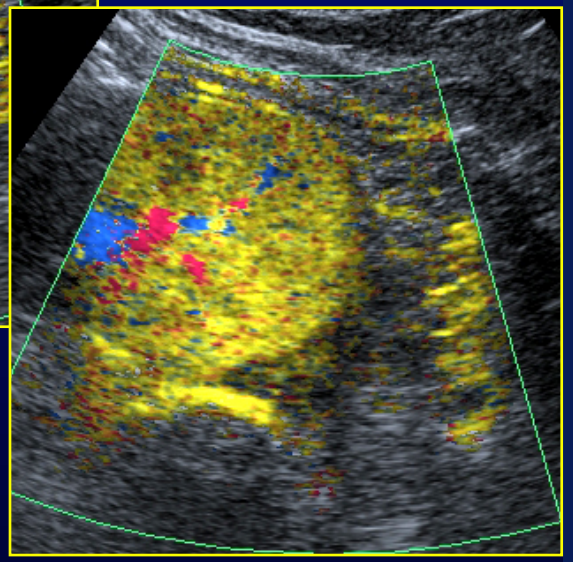


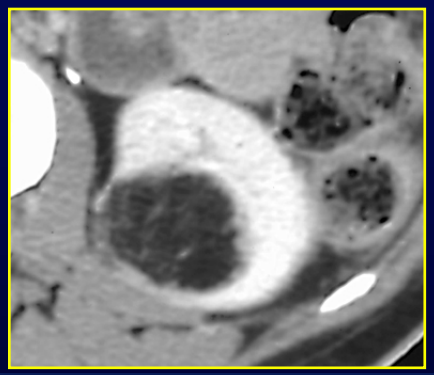












CARACTERISATION DES MASSES RENALES

- Différencier tumeurs bénignes/ malignes (RCC)

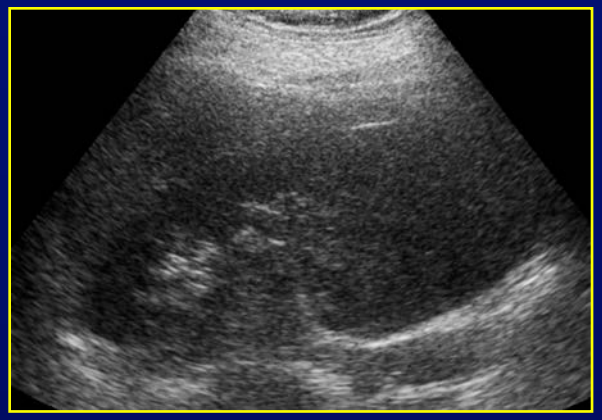
  - intérêt des PCUS pour le dg de RCC: améliorer la détection
    - des petits kystes et petites aires de nécrose intratumoraux
    - de la pseudo-capsule anéchogène

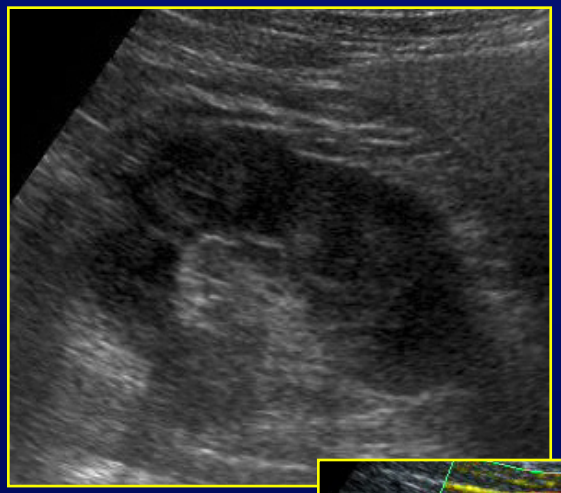
    => utiliser les modes de détection de la perfusion tissulaire

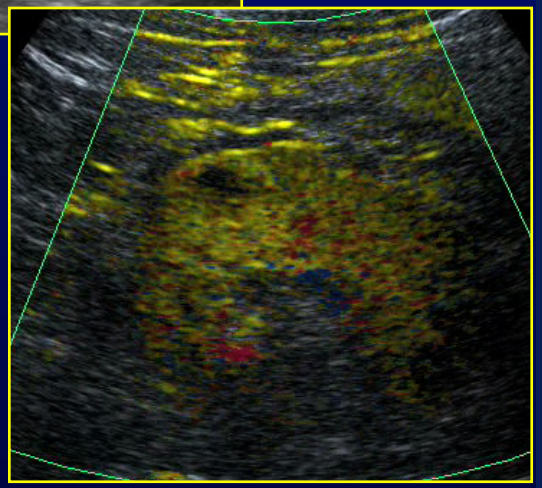
  - intérêt des PCUS pour le dg de tumeurs bénignes:
    - dg différentiel impossible avec les hamartomes
    - amélioration la caractérisation des oncocytomes ?
      - détection de la cicatrice stellaire
      - distribution radiaire des vaisseaux centraux

=> Réalisation indispensable TDM coupes fines ss et avec injection
Intérêt de l'IRM pour le diagnostic des oncocytomes

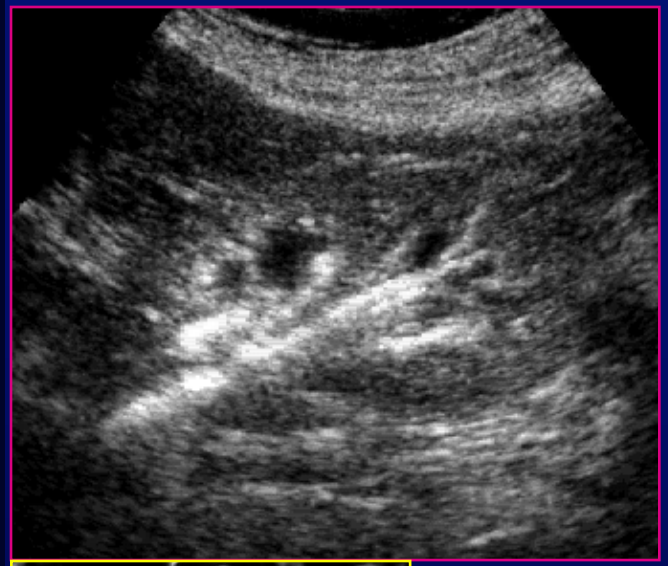
CARACTERISATION DES MASSES RENALES

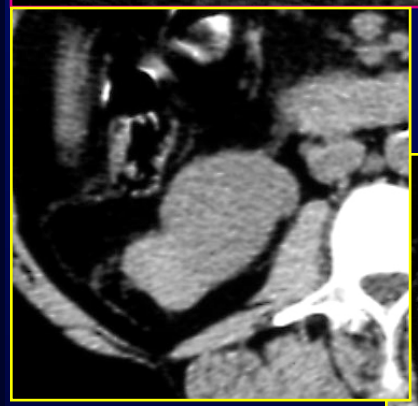




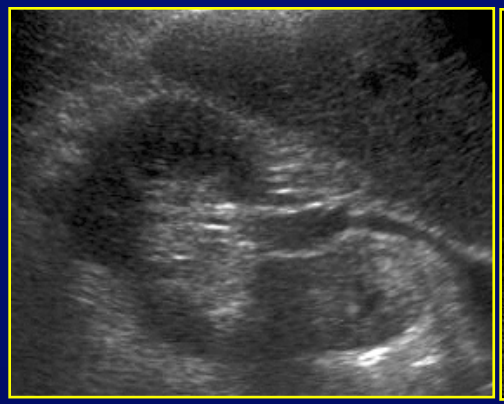


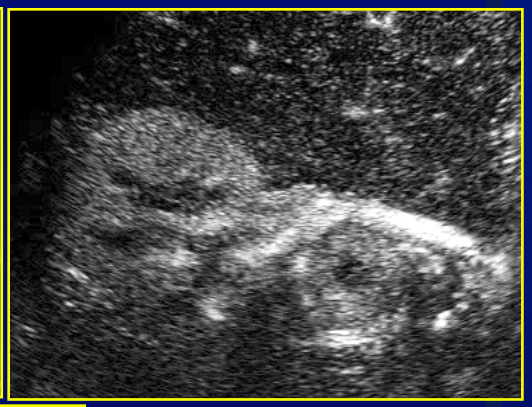
CARACTERISATION DES MASSES RENALES

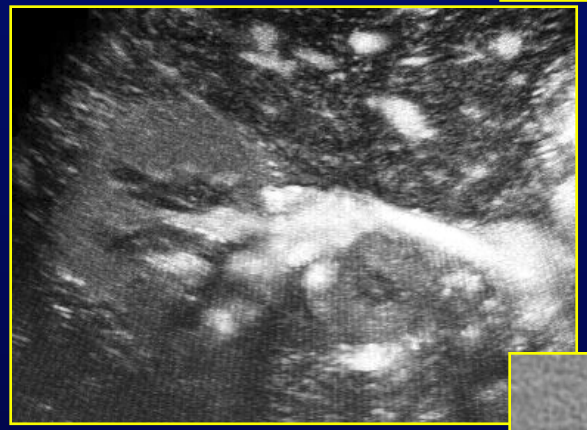


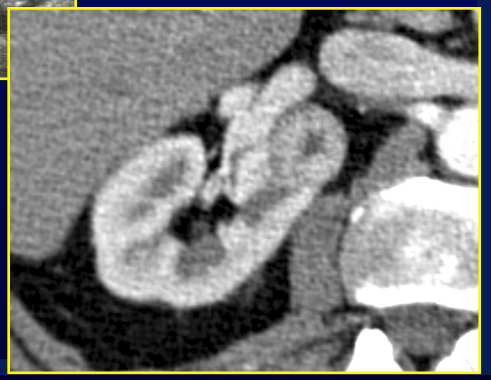


Hamartome









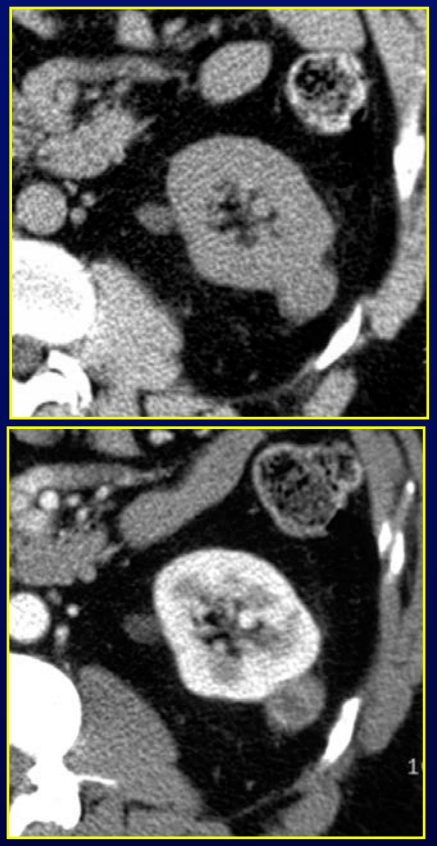
Oncocytome

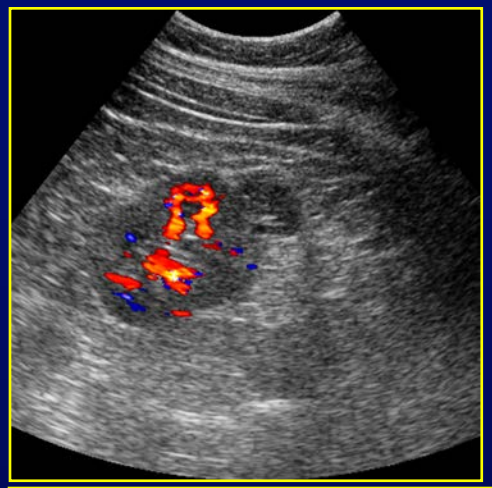
CARACTERISATION DES MASSES RENALES

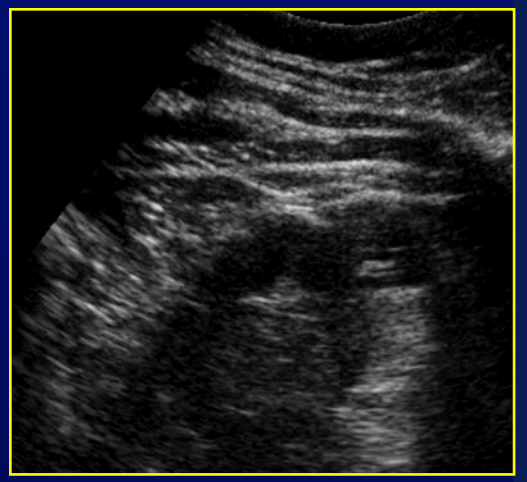
- **Diagnostic des :**
  - micro-lésions indéterminées: PCUS +++ dg des microkystes
  - lésions indéterminées de rehaussement ambigu: PCUS +++
- **Diagnostic des masses kystiques complexes**
  - caractérisation des kystes de densité limite en TDM (type II)
  - caractérisation des masses kystiques complexes:
    - -détection de paroi irrégulière et épaisse
    - -présence d'un nodule mural
    - -présence de cloisons multiples épaisses
    - -présence de vaisseaux dans les parois/cloisons épaissies

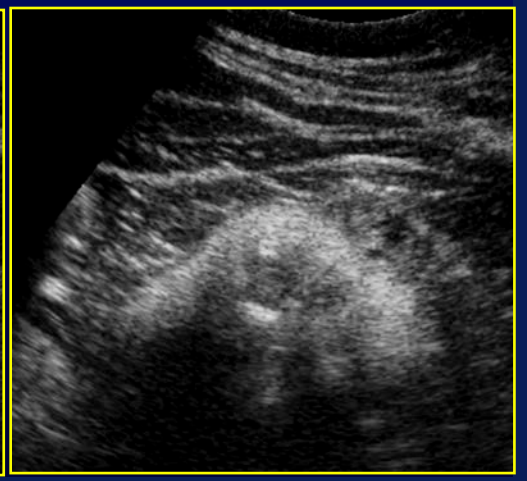
CARACTERISATION DES MASSES RENALES

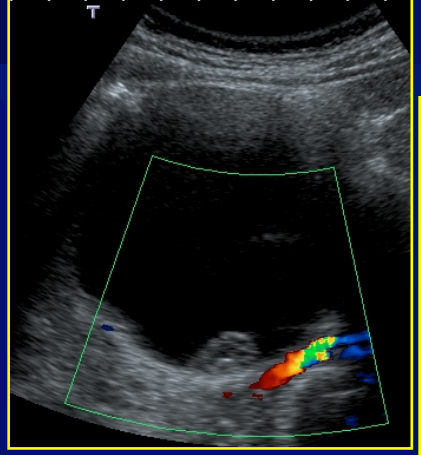
- Diagnostic des lésions indéterminées de rehaussement ambigu

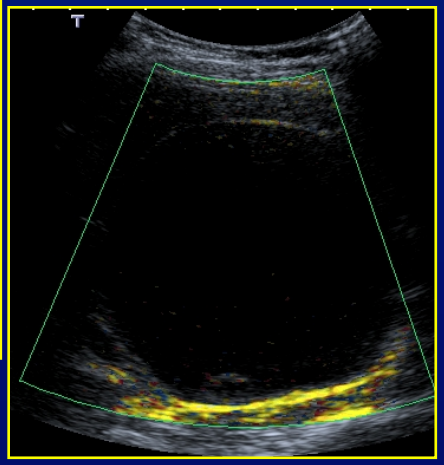


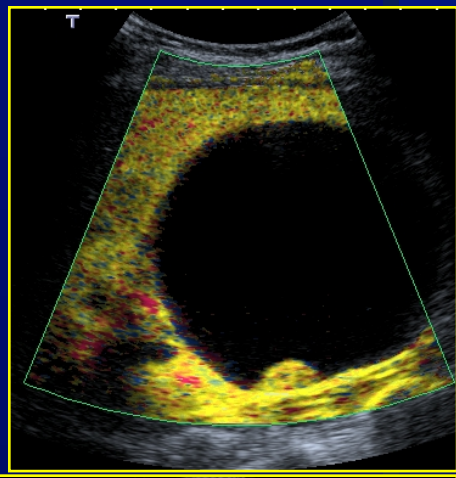


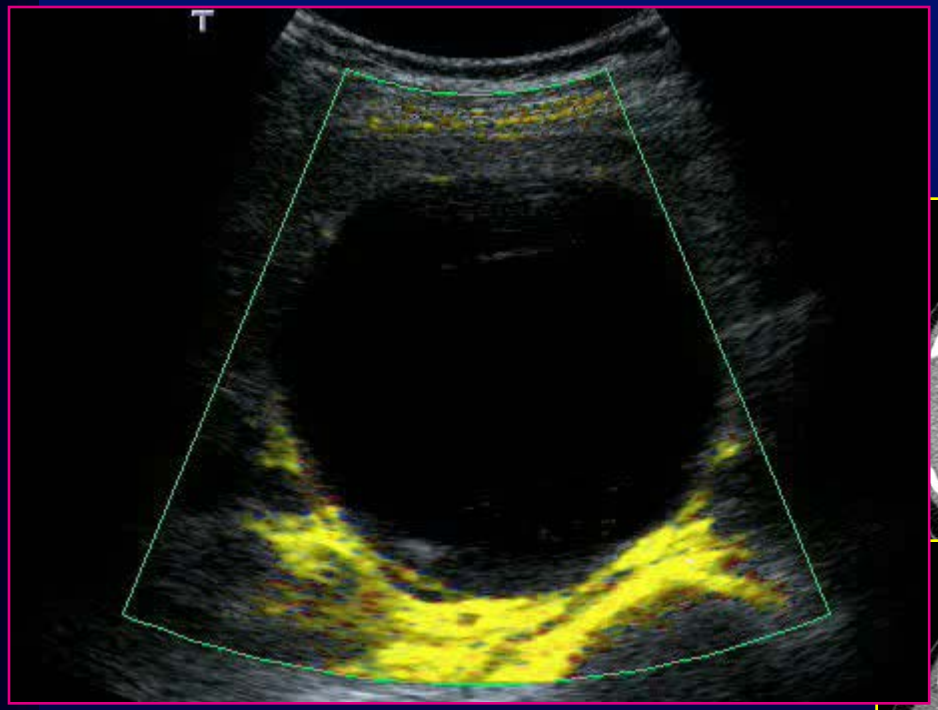


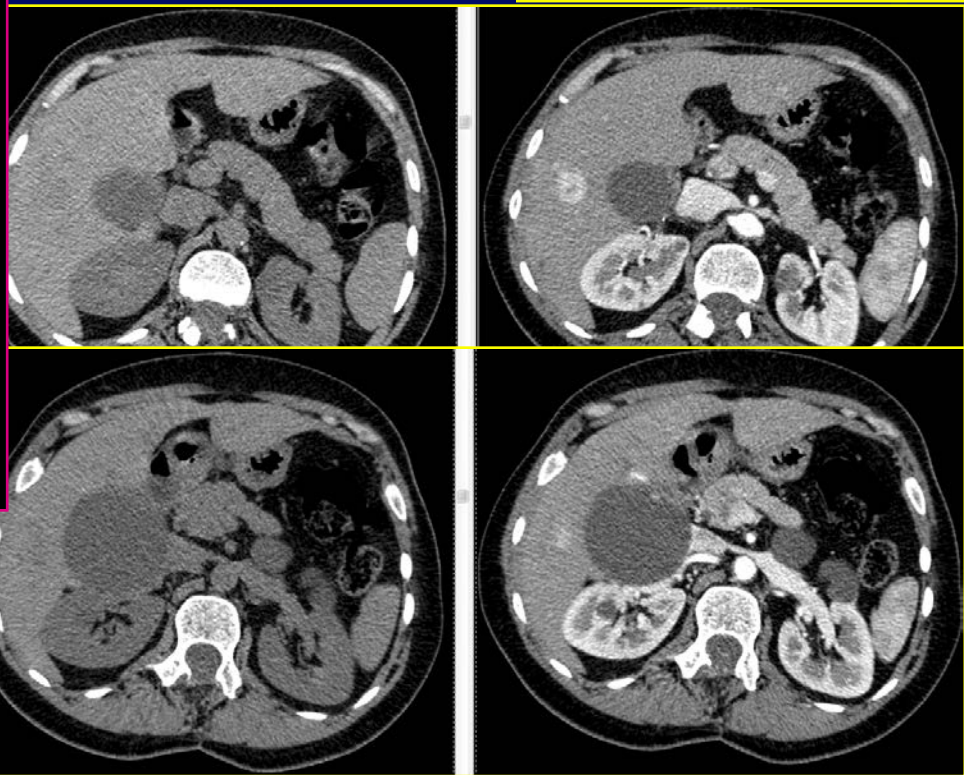




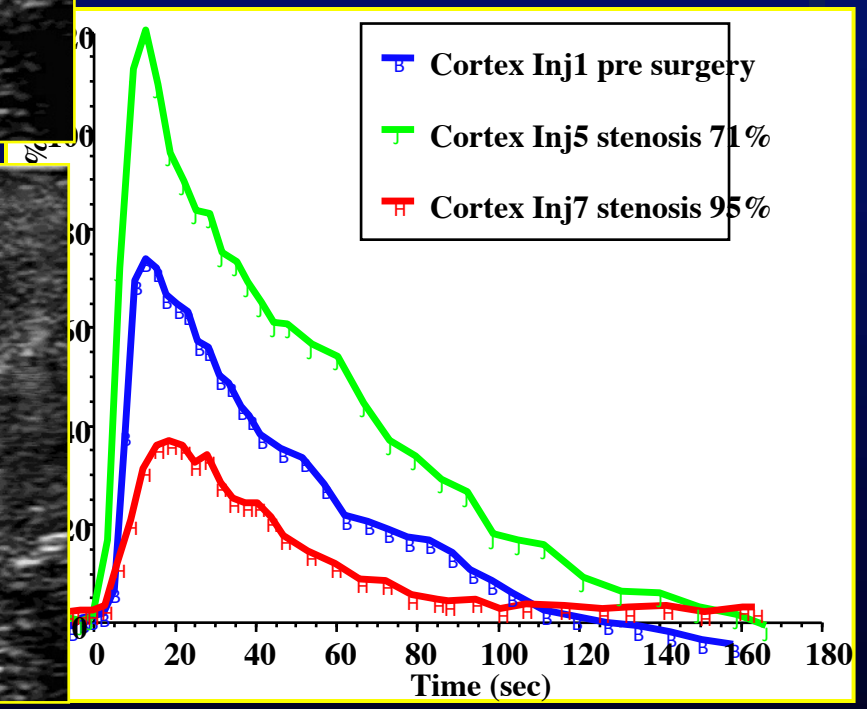






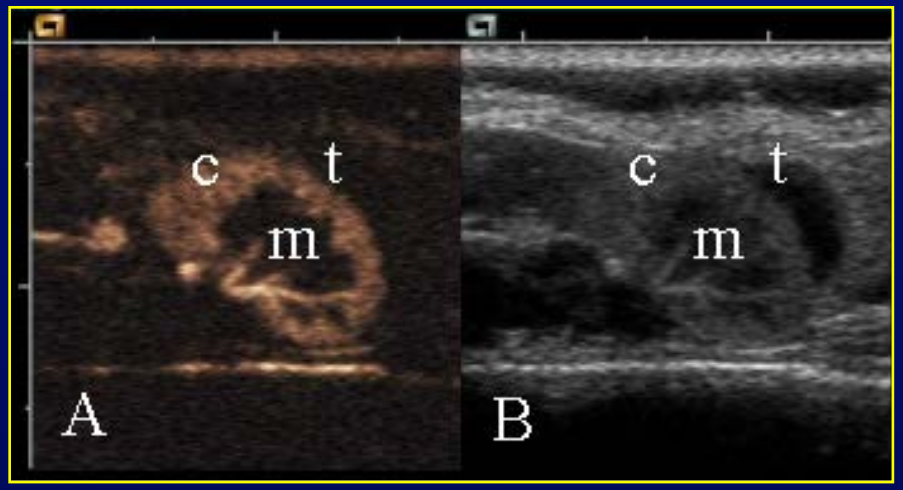


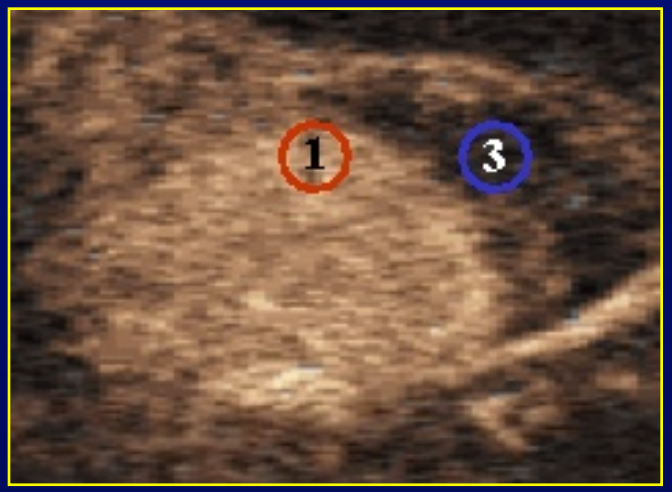
IMAGERIE FONCTIONNELLE



QUANTIFICATION DE LA NEOANGIOGENESE

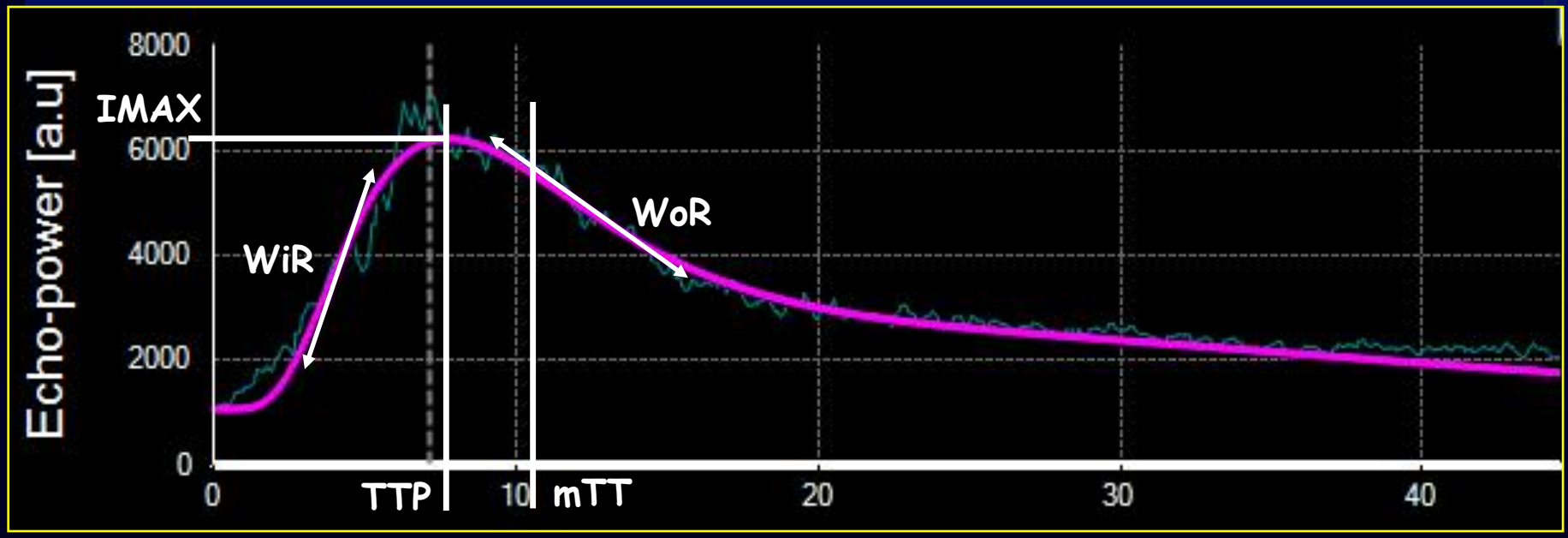
Imagerie de perfusion / Tumeur de Wilms





Site	Fractional blood volume (dB)	Velocity (s-1)	Estimated blood flow dB/s
Cortex	29.8 ± 3.8	1.0 ± 0.29	30.2
Tumor	7.7 ± 3.0	0,27 ± 0.13	2.1

E Jouannot et O Lucidarme, LIP

QUANTIFICATION DE LA PERFUSION

- **Paramètres :**
  - AUC : aire sous la courbe (lin)
  - TTP : temps du pic(sec)
  - IMAX : intensité du pic de rehaussement (lin)
  - mTT : temps de transit moyen (sec, correspond à AUC/2)
  - IP : index de perfusion AUC / mTT (lin/sec)
  - Wir : pente de prise de contraste
  - Wor : pente de décroissance du contraste
  - QOF : qualité de la modélisation/ données brutes