

# *Radioembolisation hépatique (SIRT) à l'<sup>90</sup>Y*



J. MATHIAS  
AFPR 7 Juin 2K12



# Plan

Principes

Bilan préalable

Indications

Contre-indications

Réalisation pratique

Effets indésirables

Résultats

# 1. Principes de la RE

SIRT = Selective Internal Radiation Therapy

Traitement PALLIATIF

Délivrer sélectivement une dose très importante d'irradiation à une tumeur hépatique, avec une dose d'irradiation faible au tissu hépatique "sain".

L'infusion via l'artère hépatique s'appuie sur l'hypervascularisation artérielle des tumeurs, permettant une sélectivité tumorale du traitement.

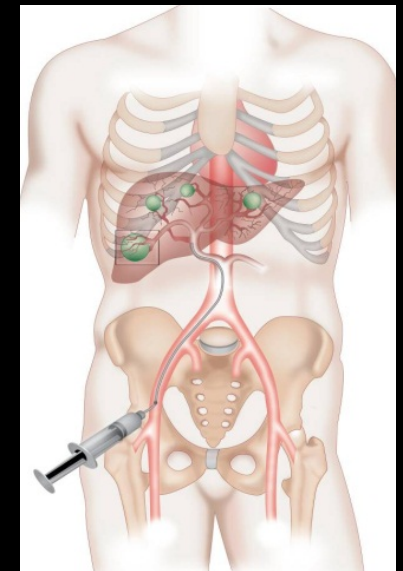
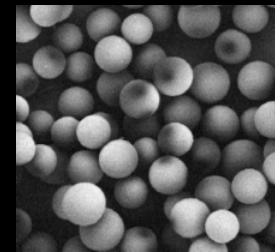
Développement dans les années 1980 en Australie, utilisation en Europe et aux Etats- Unis autorisée depuis 2002

SIR-Spheres® (SIRTEX, Australie) marquées à l'  $^{90}\text{Y}$ ttrium

- résine
- diamètre approx. 30  $\mu\text{m}$  (20-60), 40 à 80 M de sphères
- demi-vie: 64 heures
- $\beta$ - émetteur : énergie moyenne 0,93 MeV
- périmètre d'irradiation moyen : 2,5 mm dans les tissus (maxi 11 mm dans l'eau)
- R90 : 5,3 mm dans les tissus
- dose délivrée aux tumeurs : 100 à 1000 Gy (<25 Gy au foie sain)

Procédure endovasculaire: 2 phases:

- Préparatoire
- Traitement proprement dit



Champ d'application large: CHC, métastases hépatiques (colo-rectales, rénales, endocrines, mélanome, etc)

# 1. Principes de la RE

LIPIOCIS® n' est plus commercialisé

Depuis mars 1995: ttt palliatif des CHC avec thrombose et/ou envahissement portal, non résécables et non transplantables

AG iodés de l' huile d' oeillette (graine de pavot)

$^{131}\text{I}$  : rayonnement gamma (et  $\beta$ )

Hospitalisation 8 jours en chambre plombée

Juin 2011: 3 cas de pneumopathie interstitielle hypoxémiante après LIPIOCIS®  
Diminution du nombre de prescription car nouveaux ttt disponibles (antiangiogéniques)

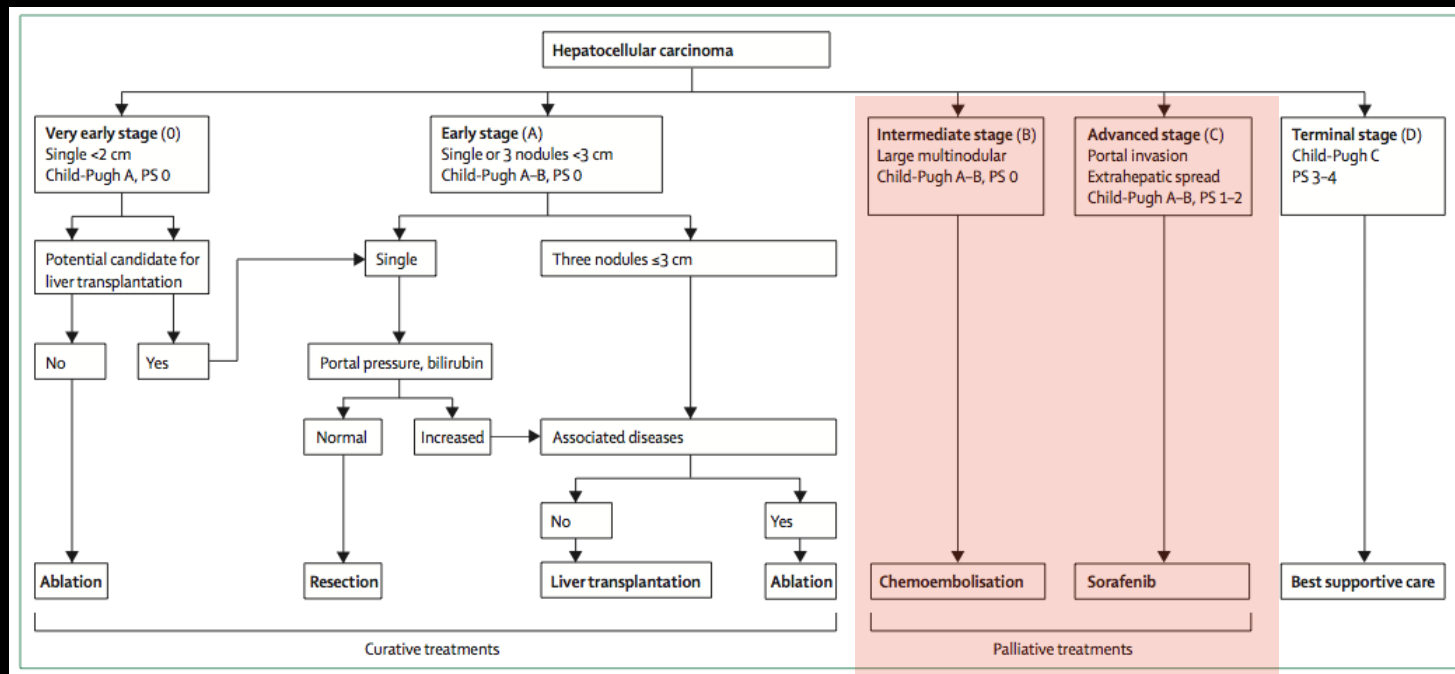
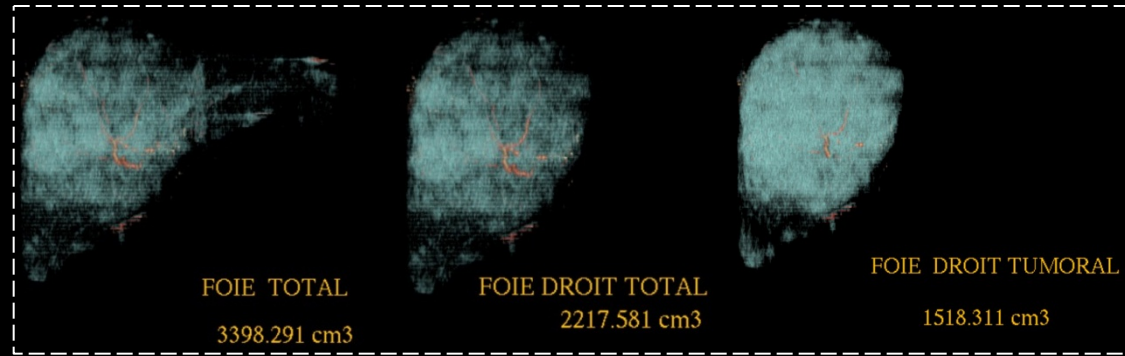
Arrêt de commercialisation le 5/10/2010



## 2. Bilan préalable

RCP indispensable +++  
CHC prouvé, localisé au foie  
 Tests fonctionnels hépatiques et clinique

Imagerie de référence : CT + IRM +++  
Volumétrie hépatique (foie total, foie tumoral, lobe/lobe)



### 3. Indications

Tumeurs du foie non résécables : ttt loco-regional : pas d'impact sur la maladie extra-hépatique

- Tumeurs primitives du foie non résécables

- CHC après échec ou contre-indication à la chimio embolisation

- Tumeurs secondaires du foie non résécables

- Métastases hépatiques de **cancer colo-rectal**

- Chez les patients qui ont bien répondu à la chimiothérapie dans un premier temps mais qui sont définitivement non résécables
- Chez les patients hyper-résistants

- Métastases hépatiques **des tumeurs endocrines** (seul ou associé à chimioT)

- Chez des patients avec une extension hépatique « très » importante, un mauvais état général et un IMC inférieur à 20 (patient non répondeur à la chimioembolisation)

- (métastases d'ADK pancréatique, cholangiocarcinome)

Potentiel de “down-staging” vers la resection ou l'ablation +++

Les études montrent qu'une utilisation plus précoce offre de meilleurs bénéfices  
OMS ≤ 2

Si ttt en cours par sorafenib: doit être interrompu quelques semaines auparavant

### 3. Indications

PHRC national depuis novembre 2011: SARAH

(Sorafenib versus Radioembolization in Advanced Hepatocellular carcinoma)

- 400 patients
- Essai randomisé contrôlé ouvert
- Multicentrique (14)

- Comparaison RE vs sorafenib pour le ttt des CHC avancés :

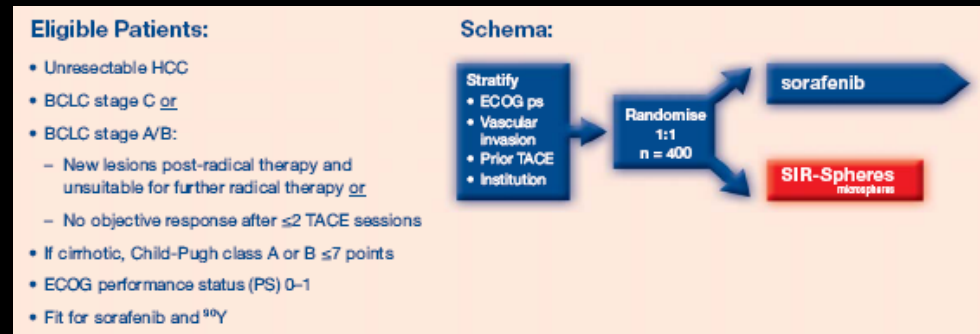
- Non résecables
- stade C de Barcelone
- Ou A/B avec apparition de nouvelles lésions après ttt curatif ou pas de réponse après  $\leq 2$  CEL
- avec ou sans envahissement portal

- CHILD  $\leq$  B7

- OMS  $\leq$  1

- But: comparer:

- Efficacité RE vs sorafenib
- Tolérance et sécurité de la RE vs sorafenib
- Qualité de vie
- Coûts
- Estimer ratio coût-efficacité



## 4. Contre-indications

Ascite ou autres signes d'insuffisance hépatique : CHILD > B7  
Volume tumoral excessif, associé à une réserve hépatique limitée

Shunt pulmonaire > 20%

Radiothérapie du foie préalable (externe ou LIPIOCIS®)

Shunt non corrigeable vers le tractus GI

TTT par capecitabine (pro-médicament du 5FU) récent ou dans les 2 mois suivants

Tumeur maligne extra hépatique disséminée

Grossesse

- entre 5 et 6 points = classe A
- entre 7 et 9 points = classe B
- entre 10 et 15 points = classe C

### Calcul du score de Child Pugh

	1 point	2 points	3 points
<b>Encéphalopathie (grade)</b>	Absente	Grade I et II	Grade III et IV
<b>Ascite</b>	Absente	Minime	Modérée
<b>Bilirubine totale (µmol/l)</b>	< 35	35 à 50	> 50
<b>Albumine (g/l)</b>	> 35	28 à 35	< 28
<b>Taux de prothrombine (%)</b>	> 50	40 à 50	< 40

## 5. Réalisation pratique

### 1. Phase de préparation = J0

- Ponction artérielle fémorale, cathétérisme du tronc coeliaque
- Angiographie du tronc coeliaque : identification des vaisseaux à destinée tumorale
- Occlusion prophylactique de tous les vaisseaux naissant de l'artère hépatique à destinée non tumorale (A. gastro-duodénale, A. gastrique droite, A. cystique, etc ...)



- Injection de 150 MBq de macroagrégats d'albumine (MAA) marqués au  $^{99m}\text{Tc}$ , au site choisi pour le futur traitement

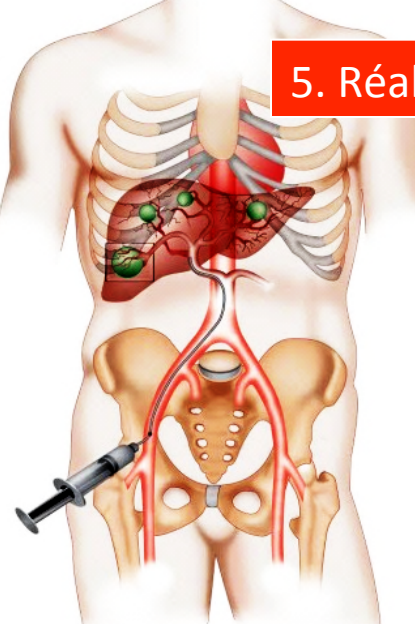
- Dans l'heure suivant l'injection : réalisation d'une scintigraphie de perfusion : évaluation de la distribution des MAA

- Action artérielle fémorale, cathétérisme du tronc coeliaque
- Angiographie du tronc coeliaque : identification des vaisseaux à destinée tumorale
- Occlusion prophylactique de tous les vaisseaux naissant de l'artère hépatique à destinée non tumorale (A. gastro-duodénale, A. gastrique droite, A. cystique, etc ...)
- Injection de 150 MBq de macroagrégats d'albumine (MAA) marqués au  $^{99m}\text{Tc}$

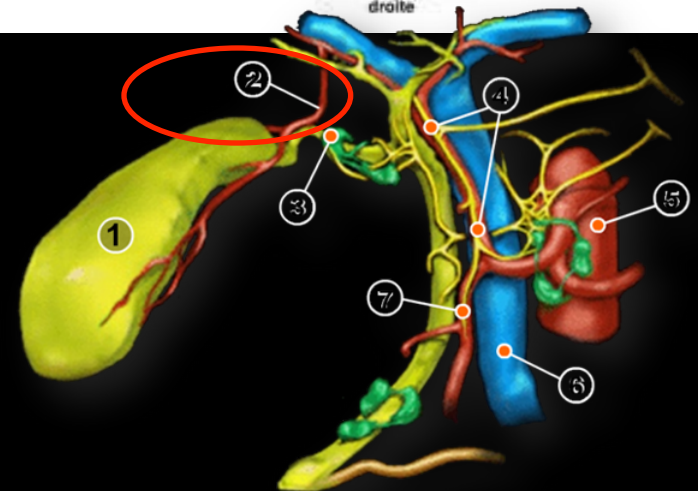
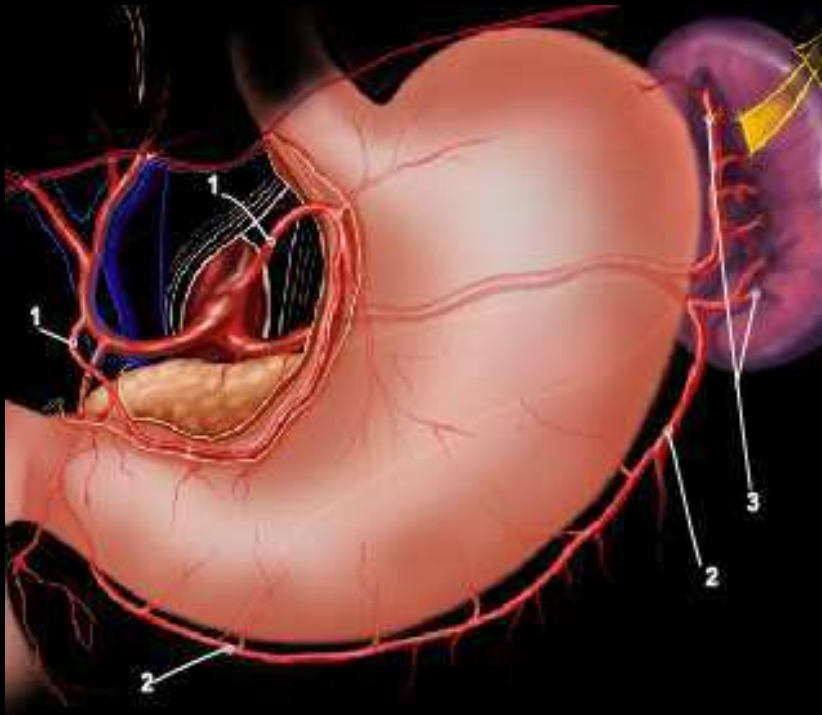
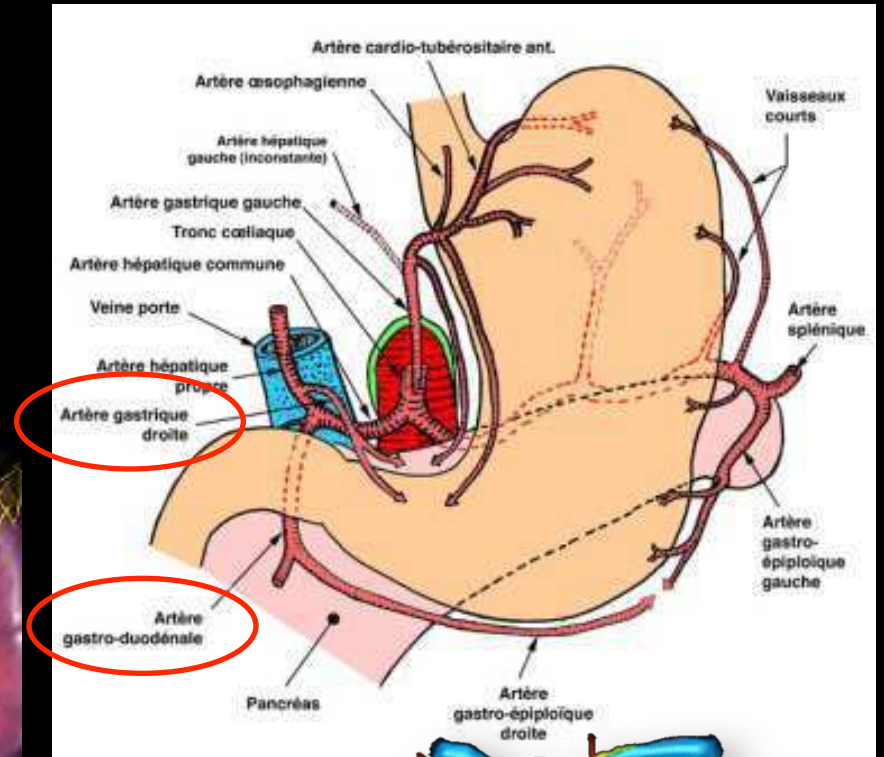


Calcul de l'activité  $^{90}\text{Y}$  qui sera à injecter

# 5. Réalisation pratique

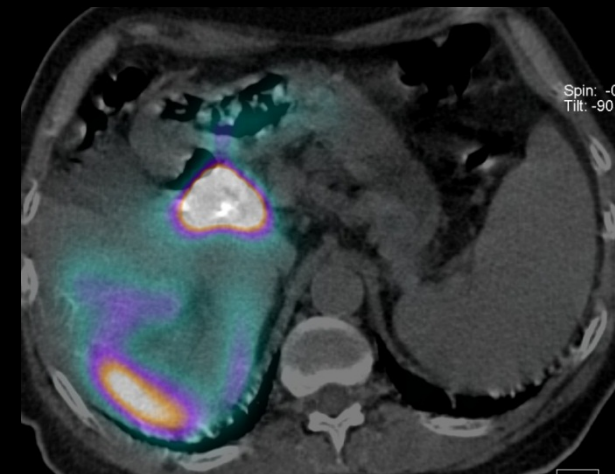
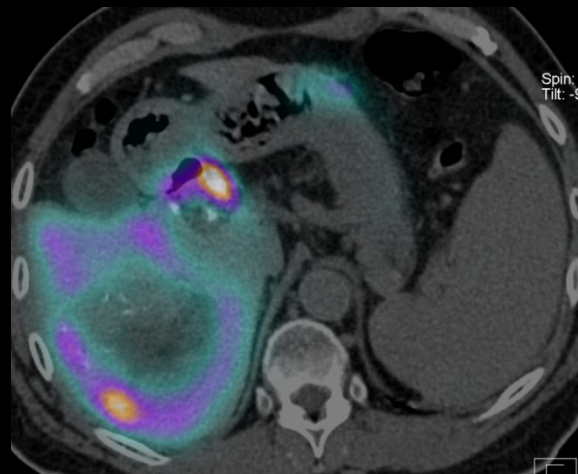
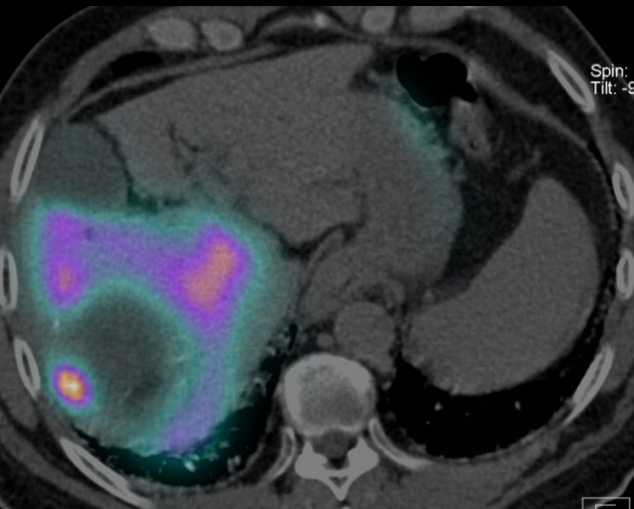


## 1. Phase de préparation = J0



# 5. Réalisation pratique

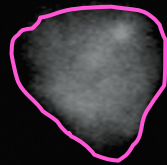
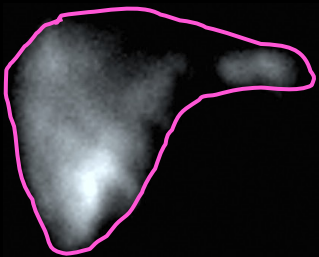
## 1. Phase de préparation = J0



MAA-<sup>99m</sup>Tc

## 5. Réalisation pratique

### 1. Phase de préparation = J0



Calcul du shunt pulmonaire:

- ROI foie et poumons
- Rapport des moyennes géométriques

$$\frac{\sqrt{(\text{Nb cps ant pul} \times \text{nb cps post pul})}}{\sqrt{(\text{Nb cps ant pul} \times \text{nb cps post pul})} + \sqrt{(\text{Nb cps ant foie} \times \text{Nb cps post foie})}}$$

$$\sqrt{(\text{Nb cps ant pul} \times \text{nb cps post pul})} + \sqrt{(\text{Nb cps ant foie} \times \text{Nb cps post foie})}$$

Contraintes de dose à respecter :

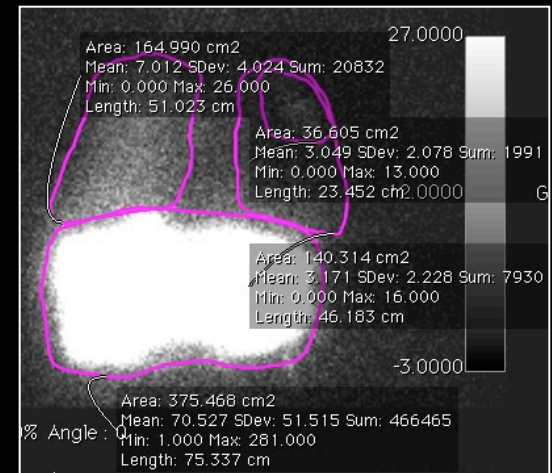
Dose reçue par foie sain < 80 Gy (70 Gy pour les cirrhoses)

Dose reçue par le poumon < 20 Gy

Pas de limite de dose pour la tumeur

En fonction du résultat calculé, adaptation de la dose :

- volume tumoral à traiter
- shunt pulmonaire
  - < 10 % pas d'adaptation
  - 10 à 15 % dose moins 20 %
  - 15 à 20 % dose moins 40 %
  - > 20 % contre-indication au ttt





- 1–3 semaines + tard (délai de commande des sphères)
- IPP forte dose recommandé
- Cathétérisme identique de l'A. hépatique, micro-cathéter au même site que pour l'injection de préparation
- Réévaluation des occlusions artérielles effectuées
- Injection de la dose de SIR-Sphères®:
  - réalisée conjointement par un médecin nucléaire et un radiologue
  - injection lente et continue
  - sans reflux ( $\leq 5\text{mL/min}$ )
  - durée 45 à 60 min



- Si lésion bilobaire à traiter : approche séquentielle par lobe conseillée pour la sécurité du patient (30 à 60 jours)

- Nouvelle étude scintigraphique (planaire et SPECT/CT):
  - pour confirmer l'implantation : évaluation de la distribution des microsphères d' $^{90}\text{Y}$  dans le foie
  - vérifier l'absence de fixation pulmonaire
  - Utilise le rayonnement de freinage

### Equipment Required

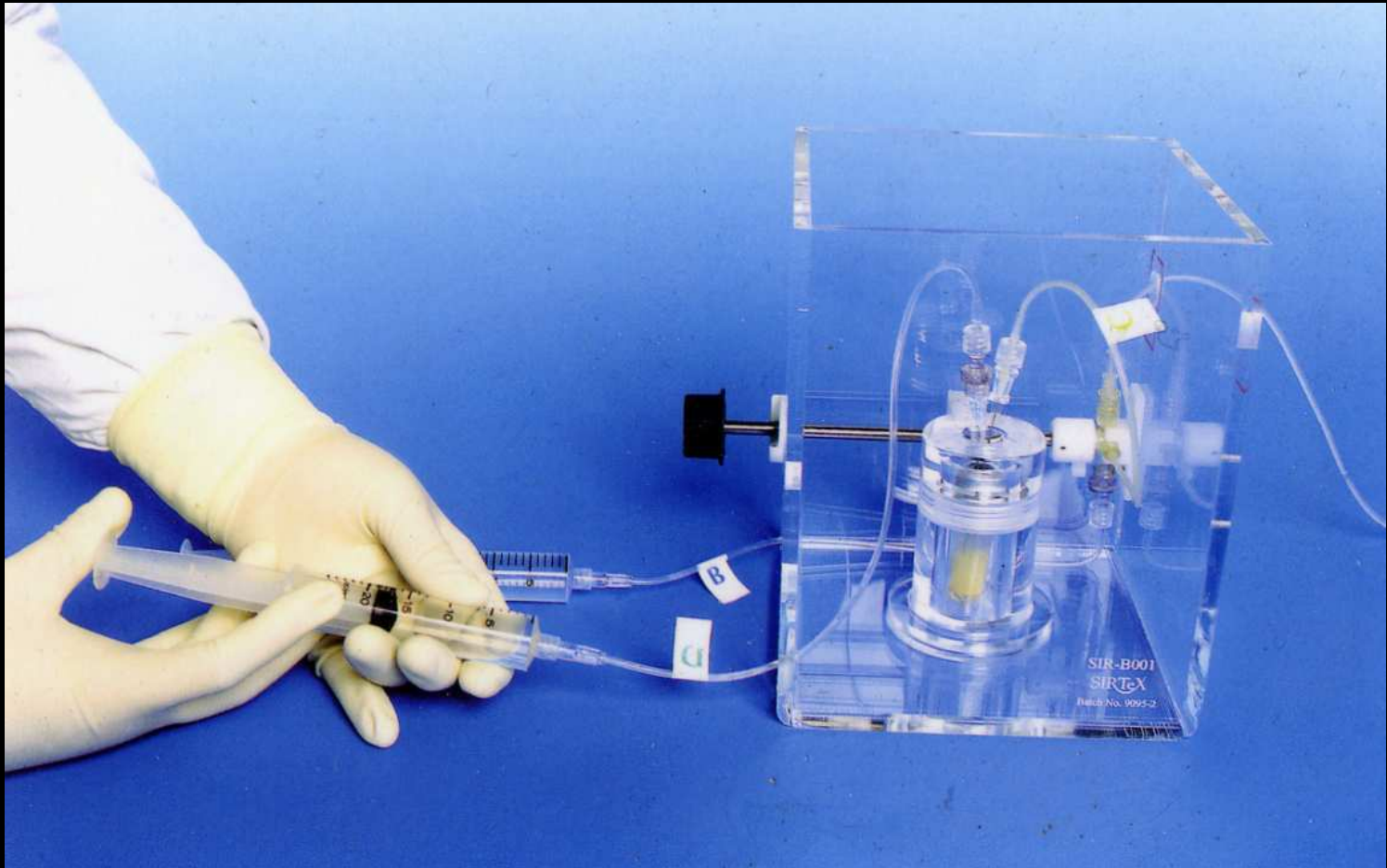
Sir-Spheres, Delivery Set, V-Vial, Delivery Box, V-Vial Holder and two 20ml Luer-Lok syringes filled with water for injection.



- $^{90}\text{Y}$  = émetteur  $\beta^-$  à haute énergie  $\rightarrow$  utilisation d'un matériau de protection de numéro atomique bas : le plexiglass ( $Z=3$ ) pour réduire la quantité de rayonnement de freinage produite
- Port de tablier plombé pendant le geste en raison de la scopie

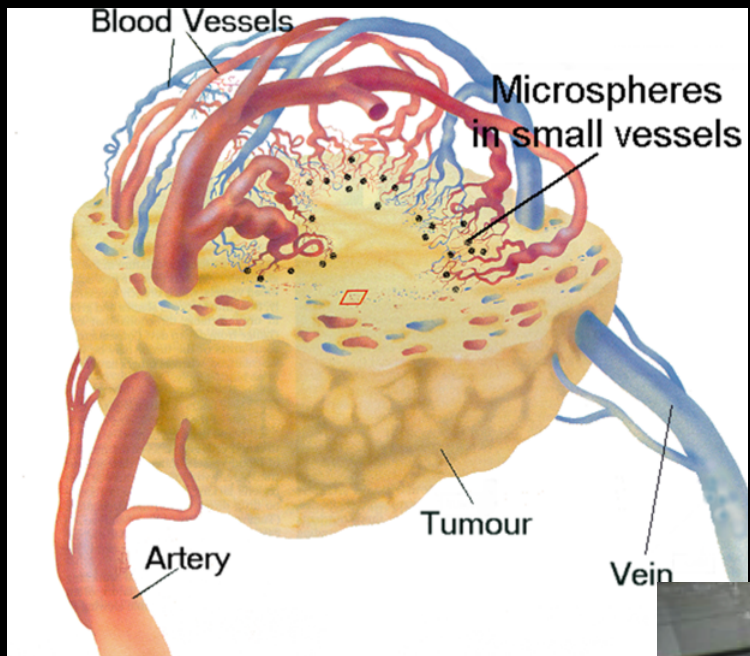
## 5. Réalisation pratique

2. Phase de traitement = J15



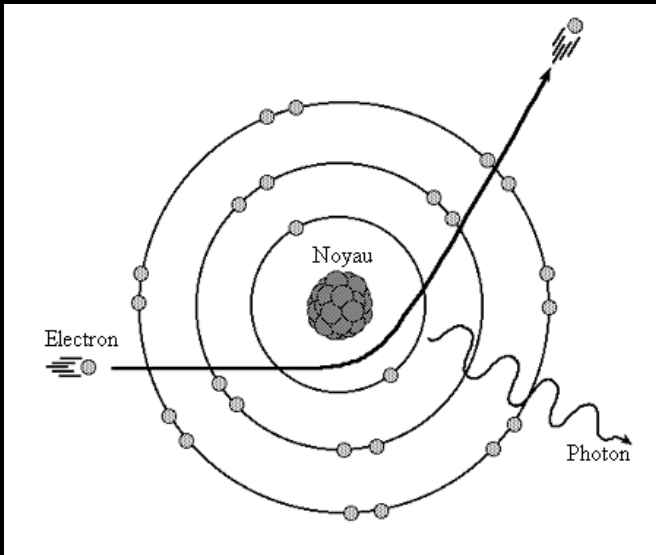
## 5. Réalisation pratique

2. Phase de traitement = J15



# 5. Réalisation pratique

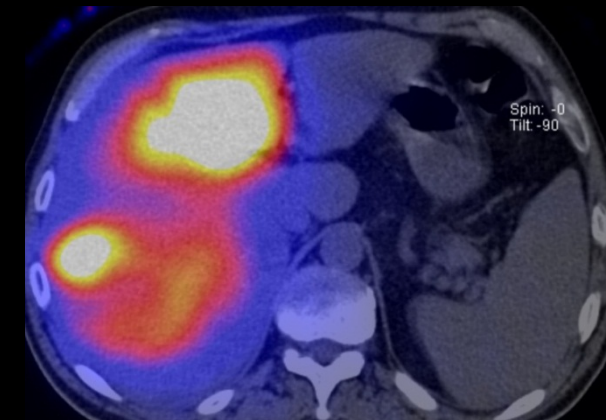
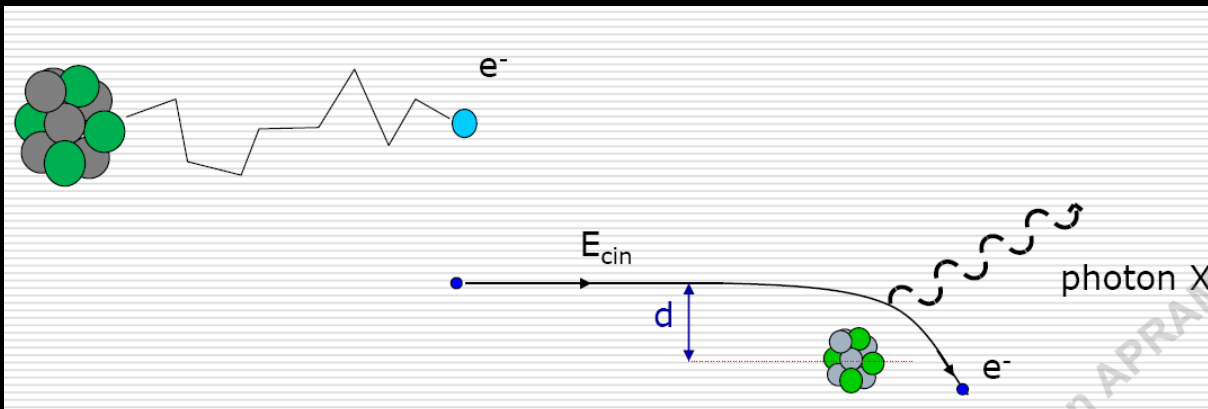
## 2. Phase de traitement = J15



M. Mongkolsuk

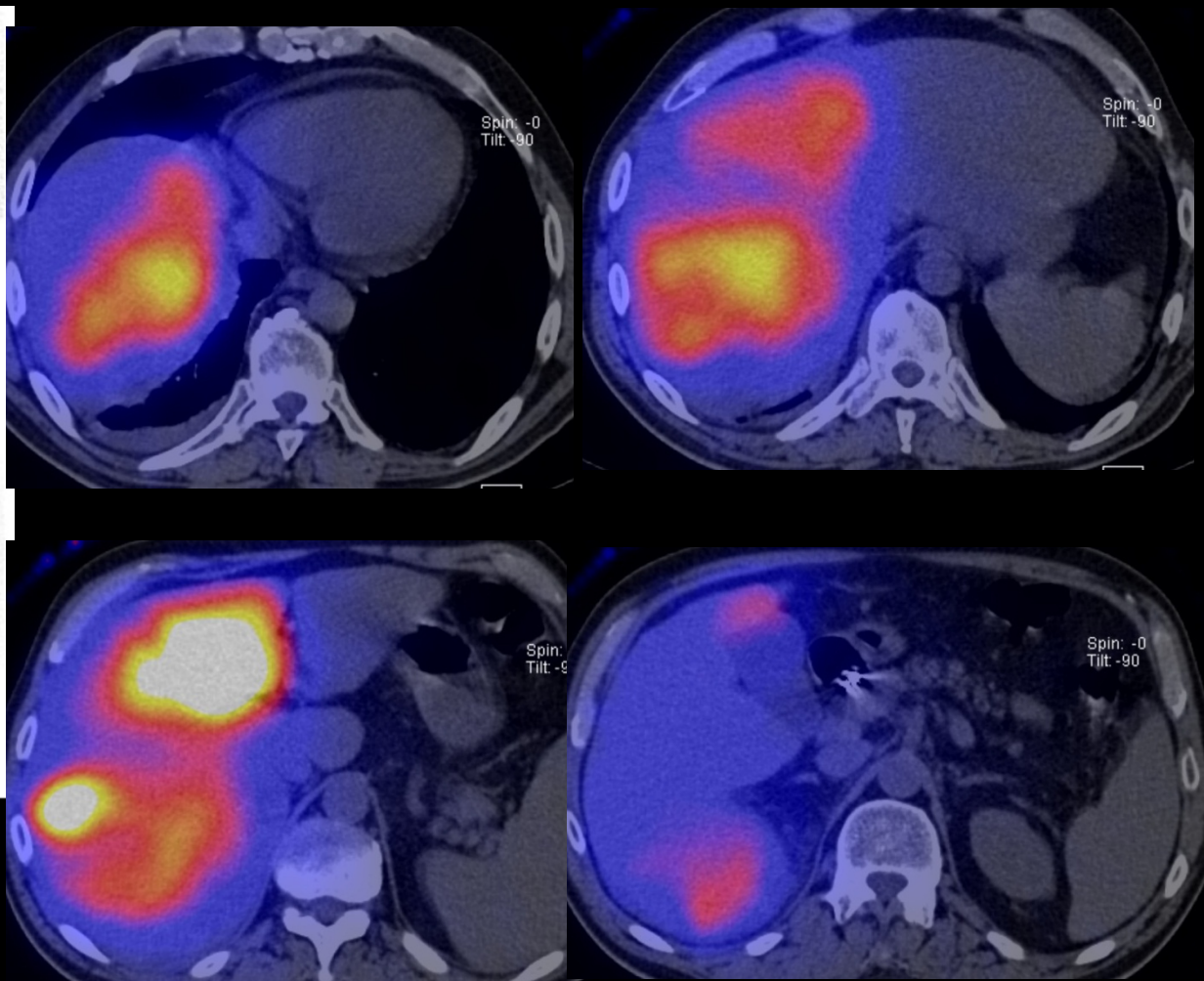
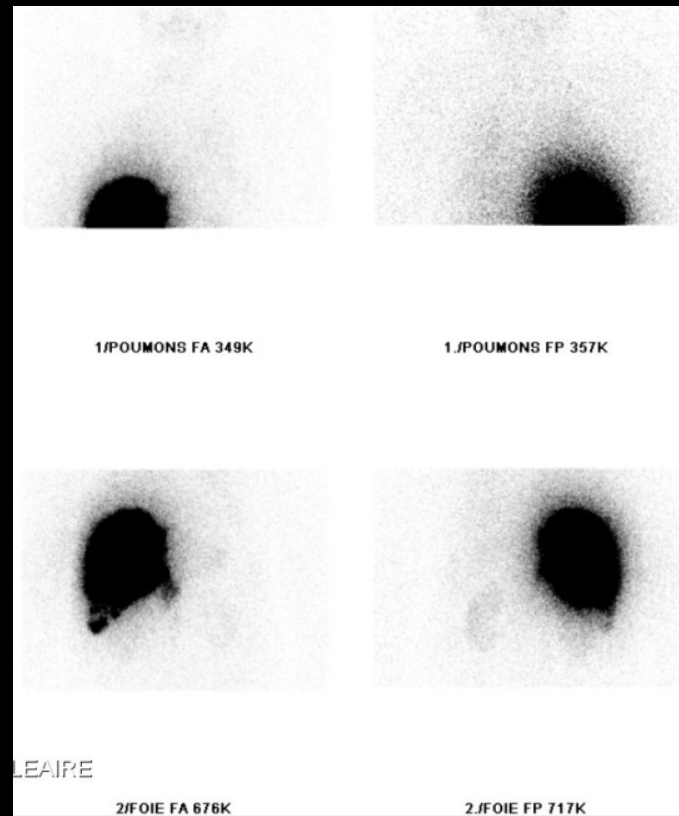
Bremsstrahlung Production

11/06/2004



## 5. Réalisation pratique

2. Phase de traitement = J15



Contrôle après  $^{90}\text{Y}$   
Rayonnement de freinage

Chambre individuelle, confiné en chambre pendant 12H  
Peut utiliser les toilettes de sa chambre

Visites 30 à 40 min autorisées

< 15 ans et femmes enceintes : contact 10 min/jour maxi pendant 7 jours, 1 à 3 m du patient

Irradiation locale pendant environ 11 jours

Vigilance pendant 1 semaine :

- Eviter lieux publics très fréquentés
- Ne pas dormir dans le même lit que son ou sa partenaire
- éviter contact avec enfants et femmes enceintes

Arrêté DGSNR du 21 janvier 2004 définissant les éléments obligatoires d'information à transmettre aux patients après un acte de médecine nucléaire (JO du 6 février 2004)

### Clinical practice in radioembolization of hepatic malignancies: A survey among interventional centers in Europe

Maciej Janusz Powerski\*, Christian Scheurig-Münkler, Jan Banzer, Dirk Schnapauff, Bernd Hamm, Bernhard Gebauer

Department of Radiology, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Hindenburgdamm 30, 12203 Berlin, Germany

*Eur J Radiol* 2012

- >2000 procédures
- Évaluation pré-ttt: PET-CT+ IRM (23%), CT seul (23%), CT+IRM (19%), CT+IRM+PET-CT (19%), CT+PET-CT (12%), PET-CT seul (8%), IRM seule (4%).
- Occlusion AGD 71% si FA, 36% si FR, A gastrique D 59%, A. cystique 41%
- Si ttt bilobaire : infusion dans l' AHC 14%, sélective G/D 86%
- 33% laissent un intervalle si ttt foie total
- IPP 43%



## 6. Effets indésirables

### • Syndrome post embolisation 20 à 50 %

- Fièvre modérée post opératoire de qq jours à 1 semaine (toxicité directe sur la tumeur)
- Nausées – diarrhée
- Asthénie
- Douleurs abdominales aiguës

### • Injection non désirée : lésions radiques :

- Pneumopathie interstitielle
- Hépatite
- Gastrite
- Pancréatite aiguë
- UGD
- Cholécystite <1%



Évaluation de l'implantation des sphères: SPECT/CT du rayonnement de freinage

## 7. Résultats

### **SUIVI :**

- Dosage des alpha-foeto-protéines
- Scanner/IRM de contrôle répétés

J8 : MR hépatique  
M1 : MR hépatique + CT hépatique perfusion  
M2 : MR hépatique  
M4 : MR hépatique + CT TAP  
M6 : MR hépatique  
M12 : MR hépatique

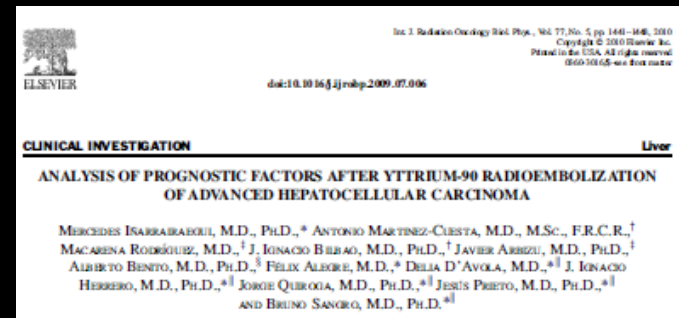
### **RESULTATS ATTENDUS :**

- Diminution de la taille tumorale
- Diminution de la vascularisation
- Absence d'effets indésirables majeurs
- Amélioration de la qualité de vie, durée de vie prolongée
- **« Down-staging tumoral » : certains traitements qui étaient contre-indiqués deviennent possibles compte tenu de la régression tumorale** (chimioembolisation, plus rarement résection)

#### Facteurs de mauvais pronostic

- AFP > 52 U/mL
- Lésions étendues: > 5 nodules, atteinte bilobaire

- Signe d'évolutivité le plus fréquent : apparition de nouvelles lésions.



## 7. Résultats

Salem et al. Gastroenterology 2010;138:52-64

- 292 patients
- 2004-2008
- 45 % CHILD A, 52% B, 3% C
- 43 % thrombose porte
- Taille moyenne 7 cm
  
- Tx de réponse 42% WHO, 57% EASL
- Survie sans progression: 7,9 mois
- Survie médiane sans progression: BCLC A 26,9 mois, BCLC B 17,2 mois, BCLC C 7,3 mois, BCLC D 2,5 mois

Sangro et al. Hepatology 2011

- 325 patients
- 81% CHILD A, 53% atteinte bi-lobaire, 16% thrombose porte
- Survie médiane 12,8 mois
- BCLC A 24,4 mois, BCLC B 16,9 mois, BCLC C 10 mois

## 7. Résultats: analyse multicentrique européenne

Investigator	n	Treatment	ORR	SD	TTP/PFS	Survival
<i>1<sup>st</sup>- or 2<sup>nd</sup>-line, advanced disease</i>						
Sangro	250 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup>	nr	nr	nr	14.1 months
	37	in CLIP 0				24.4 months
	96	in CLIP 1				19.4 months
	74	in CLIP 2				10.9 months
	40	in CLIP 3				7.4 months
	3	in CLIP 4				nr
						<i>P</i> < 0.001
	35	in BCLC A (unresectable, non-ablatable)				22.1 months
	122	in BCLC B				19.4 months
	91	in BCLC C				10.0 months
						<i>P</i> < 0.001
	203	in Child A				15.9 months
	45	in Child B				10.3 months
	2	in Child C				2.4 months
						<i>P</i> < 0.001

Statistiquement significatif

<sup>‡</sup> retrospective data; <sup>†</sup> SIR-Spheres microspheres; nr: not reported;

Sangro *et al.* AASLD 2009; Abs. 1712.

## 7. Résultats: analyse multicentrique européenne

Investigator	n	Treatment	ORR	SD	TTP/PFS	Survival
(suite)	65	in 1 nodule				<b>24.4 months</b>
	94	in 2–5 nodules				14.9 months
	90	in >5 nodules				8.7 months
						<i>P</i> < 0.001
	232	in no extra-hepatic disease				<b>14.9 months</b>
	18	in extra-hepatic disease				7.2 months
						<i>P</i> = 0.001
	209	in patent portal vein				14.9 months
	25	in branch portal vein occlusion				15.9 months
	16	in main portal vein occlusion				9.7 months
						<i>P</i> = 0.120
						<i>P</i> = 0.041 Patent/Branch PVO vs. Main PVO
	201	no prior surgical procedure				14.1 months
	49	prior surgical procedure				13.1 months
						<i>P</i> = 0.612
	168	no prior non-surgical procedure				14.5 months
	82	prior non-surgical procedure (RFA, TACE, TAE)				12.8 months
						<i>P</i> = 0.944

Statistiquement significatif

‡ retrospective data; † SIR-Spheres microspheres; nr: not reported;

Sangro *et al.* AASLD 2009; Abs. 1712.

## 7. Résultats : efficacité comparée avec CEL

GASTROENTEROLOGY 2011;140:497-507

### Radioembolization Results in Longer Time-to-Progression and Reduced Toxicity Compared With Chemoembolization in Patients With Hepatocellular Carcinoma

RIAD SALEM,\*<sup>†</sup> ROBERT J. LEWANDOWSKI,\* LAURA KULIK,<sup>||</sup> EDWARD WANG,<sup>§</sup> AHSUN RIAZ,\* ROBERT K. RYU,\* KENT T. SATO,\* RAMONA GUPTA,\* PAUL NIKOLAIDIS,\* FRANK H. MILLER,\* VAHID YAGHMAI,\* SAAD M. IBRAHIM,\* SEANTHAN SENTHILNATHAN,\* TALIA BAKER,<sup>§</sup> VANESSA L. GATES,\* BASSEL ATASSI,\* STEVEN NEWMAN,<sup>‡</sup> KHAIRUDDIN MEMON,\* RICHARD CHEN,\* ROBERT L. VOGELZANG,\* ALBERT A. NEMCEK,\* SCOTT A. RESNICK,\* HOWARD B. CHRISMAN,\* JAMES CARR,\* REED A. OMARY,\* MICHAEL ABECASSIS,<sup>§</sup> AL B. BENSON III,<sup>‡</sup> and MARY F. MULCAHY<sup>†</sup>

\*Department of Radiology, Section of Interventional Radiology and Division of Interventional Oncology, Robert H. Lurie Comprehensive Cancer Center, Northwestern University, Chicago; <sup>†</sup>Department of Medicine, Division of Hematology and Oncology, Robert H. Lurie Comprehensive Cancer Center, Northwestern University, Chicago; <sup>‡</sup>Department of Surgery, Division of Transplantation, Comprehensive Transplant Center, Northwestern University, Chicago; and <sup>||</sup>Department of Medicine, Division of Hepatology, Northwestern University, Chicago, Illinois

Characteristic, n (%)	TACE n = 122	<sup>90</sup> Y n = 123	P value
Child-Pugh			
A	67 (55)	67 (54)	.99
B	53 (43)	54 (44)	
C	2 (2)	2 (2)	

463 patients sur une période de 9 ans (122 TACE, 123 <sup>90</sup>Y)

Objectif principal: survie

Objectifs secondaires : tolérance et TTP.

Pas de différence significative de survie : 20.5 vs 17.4 mois, p=0.232

Survie sans progression est supérieure chez <sup>90</sup>Y : 13.3 mois vs 8.4 mois, p=0.046

<sup>90</sup>Y est mieux toléré : p<0.05.

## 7. Résultats : down-staging tumoral

2011, petite cohorte de 8 patients dont 50% ont vu leur staging tumoral UNOS, diminué de T3 à T2.

Ibrahim SM, Kulik L, Baker T et al. Treating and Downstaging Hepatocellular Carcinoma in the Caudate Lobe with Yttrium-90 Radioembolization. Cardiovasc Intervent Radiol. 2011

**Table 1** Baseline patient demographics

	<i>n</i>	(%)
Stage		
UNOS		
T1	0	0
T2	3	37
T3	4	50
T4a	1	13
T4b	0	0
TN/M	0	0
BCLC		
A	3	37
B	4	50
C	1	13
D	0	0
Child-Pugh Class		
A	3	37
B	5	63
C	0	0

**Table 5** Posttreatment response

	<i>n</i>	(%)
Imaging response		
WHO		
Complete response	1	13
Partial response	5	63
Stable disease	1	13
Progressive disease	1	13
EASL		
Complete response	3	37
Partial response	4	50
Progressive disease	1	13
Pathologic response (3 explants)		
100% Necrosis	1	33
>50% Necrosis	2	67
Serum $\alpha$ -fetoprotein reduction		
$\geq 50\%$	6	75
$< 50\%$	2	25
UNOS downstaged to within transplant criteria		
Yes	4	50
No	4	50
Transplanted		
Yes	3	37
No	5	63

### The place of downstaging for hepatocellular carcinoma<sup>☆</sup>

Christian Toso<sup>1,\*</sup>, Gilles Mentha<sup>1</sup>, Norman M. Kneteman<sup>2</sup>, Pietro Majno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Transplantation Unit, Department of Surgery, Geneva University Hospitals, Geneva, Switzerland; <sup>2</sup>Section of Hepatobiliary, Pancreatic and Transplant Surgery, University of Alberta, Edmonton, Canada

#### SIRT (vs CEL) :

- Temps de réponse plus court
- Diminution plus importante du volume tumoral
- Meilleure tolérance
- Induit une hypertrophie du lobe non traité

- 
- *Lewandowski et al. Am J Transplant 2009*
  - *Salem et al. Gastroenterology 2011*

} RE + efficace que CEL pour down-staging  
Survie sans progression plus longue

## 7. Résultats : down-staging tumoral

Investigator	n	Tx	line	#	Outcomes	Tumour Types
Whitney	44 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup>	2 <sup>nd</sup> –4 <sup>th</sup>	4	R0	2 CCC; CRC; OeC
Hoffmann	46 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup>	salvage	5	RF	3 BrC; CRC; PaC
Gray	36	SIR-Spheres <sup>†</sup> + HAC	1 <sup>st</sup>	1	R0	mCRC
Sharma	20	SIR-Spheres <sup>†</sup> + FOLFOX	1 <sup>st</sup>	2 [+1]	R0	mCRC
Lim	30	SIR-Spheres <sup>†</sup> + 5FU	2 <sup>nd</sup> –4 <sup>th</sup>	1	R0	mCRC
Van den Eynde	21	SIR-Spheres <sup>†</sup> + 5FU	salvage	1	R0	mCRC
Cosimelli	50	SIR-Spheres <sup>†</sup>	salvage	2	R0	mCRC
Siddiqi	1 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup>	salvage	1	RL	mCRC
Gulec	1 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup> + FOLFOX	1 <sup>st</sup>	1	R0/RL	cervical
Lau	71	SIR-Spheres <sup>†</sup>	1 <sup>st</sup> –2 <sup>nd</sup>	4	R0	HCC
Sangro	19 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup>	1 <sup>st</sup>	3	R0, 2 LT	HCC 1–2 nodules
Iñarrairaegui	46/72 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup>	1 <sup>st</sup>	3	R0, 3 LT	HCC BCLC B
Barakat	1 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup>	1 <sup>st</sup>	1	R0	HCC
Gaba	1 <sup>‡</sup>	SIR-Spheres <sup>†</sup>	2 <sup>nd</sup>	1	RL	CCC

<sup>‡</sup> retrospective data; <sup>†</sup> microspheres; [ ] planned; RL: radiation lobectomy; LT: liver transplant

# 7. Résultats : aspects post-ttt en imagerie

REVIEW ARTICLE

## Imaging characteristics following <sup>90</sup>yttrium microsphere treatment for unresectable liver cancer

Lourens Bester,<sup>1</sup> Peter G Hobbins,<sup>2</sup> Shih-chang Wang<sup>3</sup> and Riad Salem<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, St Vincent's Public Hospital, Darlinghurst, Sydney, New South Wales, <sup>2</sup>Australian Venom Pharmacology, University of Melbourne, Melbourne, Victoria, and <sup>3</sup>Department of Diagnostic Radiology, University of Wales, Australia; and <sup>4</sup>Department of Radiology, Oncology and Surgery, Northwestern University, Chicago, Illinois, U

**Table 2.** Treatment-specific considerations for CT interpretation following radioembolic therapy with <sup>90</sup>Y microspheres<sup>9,11,12,20–23</sup>

Tumour	Appearance on CT	Timing post-SIRT	Clinical significance
HCC and mCRC	Significant (>50%) decrease in absolute right hepatic lobe volume and concurrent increase (>65%) in absolute contralateral lobe volume	Appears at mean 18 months	'Radiation lobectomy': hypertrophy of contralateral lobe usually compensates functionally for ipsilateral lobe atrophy
HCC and mCRC	Intraparenchymal oedema and transient hepatomegaly, especially in the absence of disease progression or biliary obstruction	–	Radiation hepatitis. May develop into subcapsular oedema, ascites and/or liver failure
HCC and mCRC	Hepatic fibrosis in treated segment or lobe, possibly with splenomegaly or recanalisation of umbilical vein	–	Usually benign. Differentiate from radiation hepatitis or portal hypertension
HCC and mCRC	Appearance of perihepatic fluid or pleural effusions	–	May be because of extrahepatic leakage of <sup>90</sup> Y microspheres. Differentiate from radiation hepatitis
HCC and mCRC	Biloma, biliary necrosis, stricture or abscess	–	More frequent in metastatic disease. Abscess often associated with incompetent ampulla of Vater. Often asymptomatic but cysts may require drainage
HCC and mCRC	Increased size in a tumour demonstrating necrotic features and lacking enhancement	Appears at mean 29–31 days	May imply treatment response with peritumoural haemorrhage, perivascular oedema or cystic degeneration. Distinguish from tumour progression or infiltration
HCC and mCRC	Diffuse, poorly defined and heterogeneous hypodense parenchymal regions distinct from metastases, especially on portal venous phase	May appear in first month Appears at mean 60 days Persists for mean 81 days	Radiation and embolic ischaemic effect, possibly because of microinfarction, oedema or congestion. Generally without symptoms or functional compromise. Spontaneous complete resolution in 37%, partial resolution in all other cases. Distinguish from infiltrative tumour
HCC	Enhancement of peripheral rim of tumour (<5 mm)	Appears at mean 52 days Persists for mean 131 days	Necrosis of tumour – use EASL criteria: 100% necrosis signifies complete response 50–99% necrosis signifies partial response 0–49% necrosis signifies stable disease
HCC	Enhancement of nodule (>5 mm, mean 17 mm) at periphery of central necrotic area of tumour	Appears at mean 55 days Persists for mean 144 days	Necrosis of tumour – use EASL criteria: 100% necrosis signifies complete response 50–99% necrosis signifies partial response 0–49% necrosis signifies stable disease
HCC	Patchy residual central enhancement or focal-enhancing septations	Common at 7–30 days May persist for months	Early appearance is not useful predictor of response. If persistent after 90 days, suggests significant residual viable tumour, especially if apparent on arterial phase imaging. May be associated with stable disease; repeat treatment may not be required unless there is evidence of local progression on repeat multiphasic CT (increased size, marginal nodular enhancement, increased patchy central enhancement)
mCRC	Thickening and hyperenhancement of gallbladder wall, with or without discontinuity	Appears at mean 20–30 days	Often asymptomatic. May indicate cholecystitis and/or perforation. May require antibiotics or cholecystectomy

EASL, European Association for the Study of the Liver; HCC, hepatocellular carcinoma; mCRC, metastatic colorectal cancer; SIRT, selective internal radiation therapy.

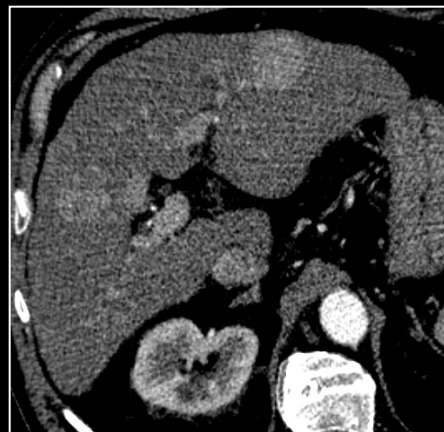
## 7. Résultats à Nancy

- 19 indications retenues
- 10 contre indiquées
  - 60% shunt hépato-pulmonaires
  - 10% problèmes techniques
- 7 patients radioembolisés (2 patients 2 cures)
- Suivi moyen : 8,4 mois (4 - 15)

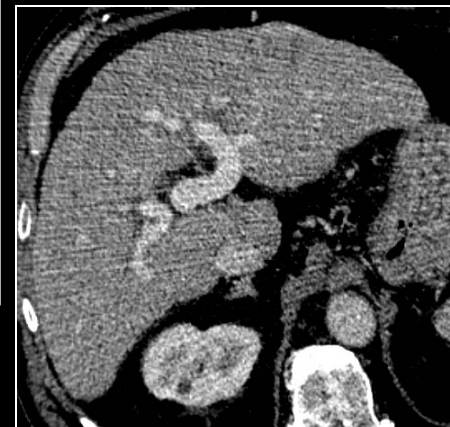
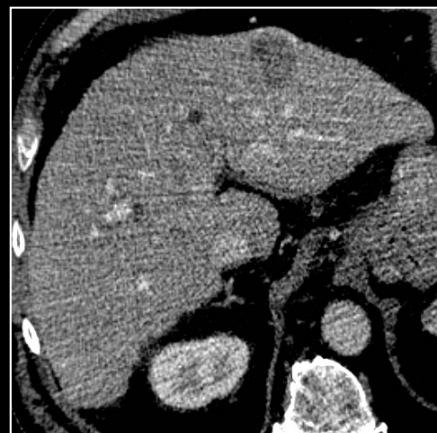


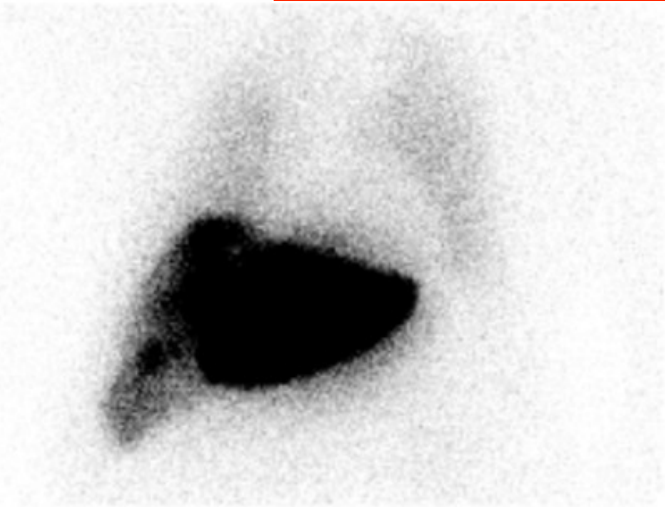
RT : 0  
 RP : 2  
 MS : 5  
 ME : 2

	N (min-max)
Age	64 (48-75)
Genre	18 1
Cause cirrhose	
OH	6
HCV-HBV	8
NASH	2
Mixte	3
BCLC	
A	0
B	50%
C	50%
Bourgeon portal	7 (37%)
αFP	313 (2,8 - 1166) 252 (2,8 - 728)
Nombre CHC	
Unique	5
< 3	2
Entre 3 et 6	6
multifocal	4
Traitement antérieur	Aucun : 3 Chirurgicaux : 1 Endovasculaire : 13 RF : 3



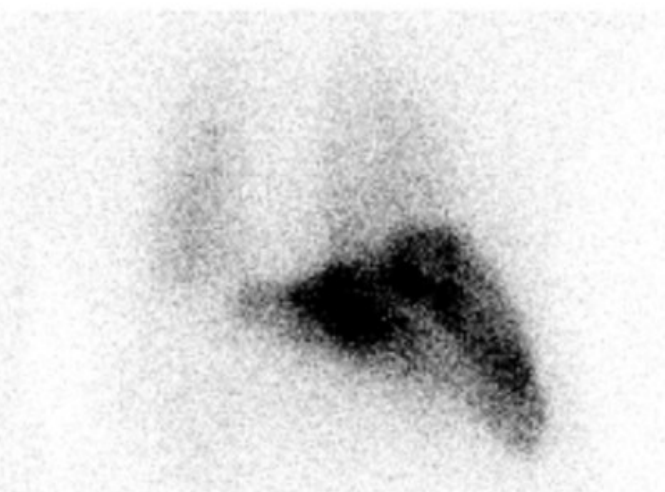
CHC multifocal bilobaire





MAA-<sup>99m</sup>Tc

1/POUMONS FOIE FA 680K



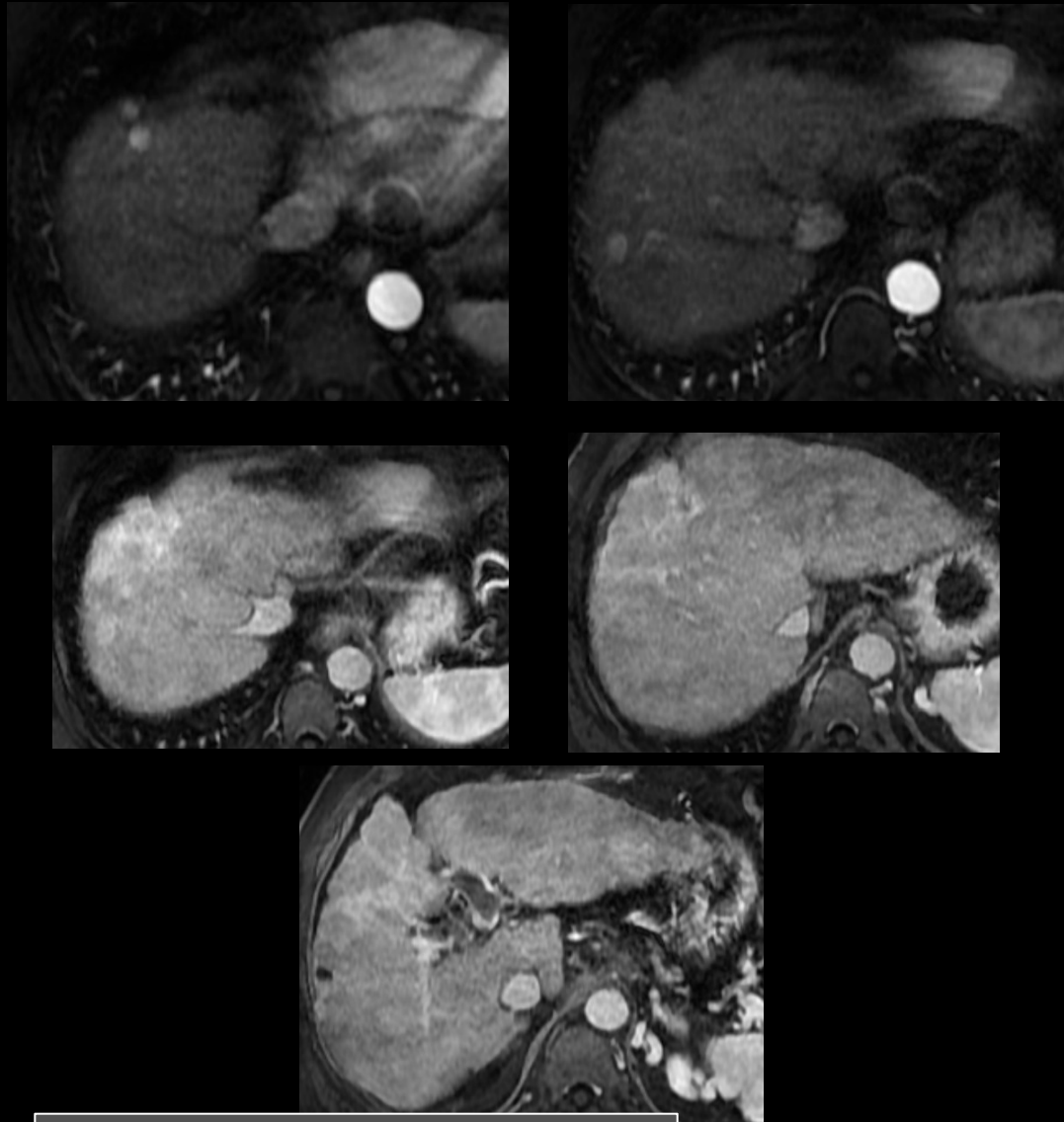
Shunt > 30% : contre-indication à la RE



1  
3-3  
15-Déc-43



W1: J  
W2: J  
E: c

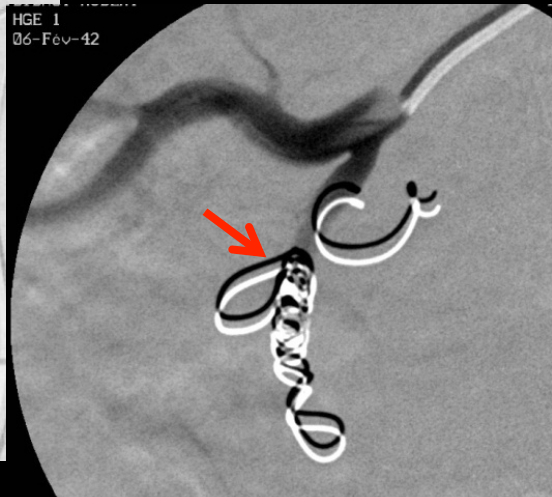
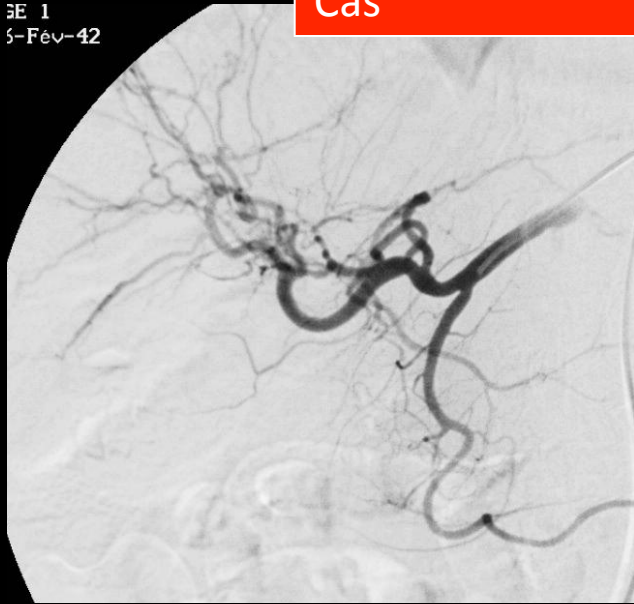


CHC diffus lobe D  
Envahissement tumoral portal partiel

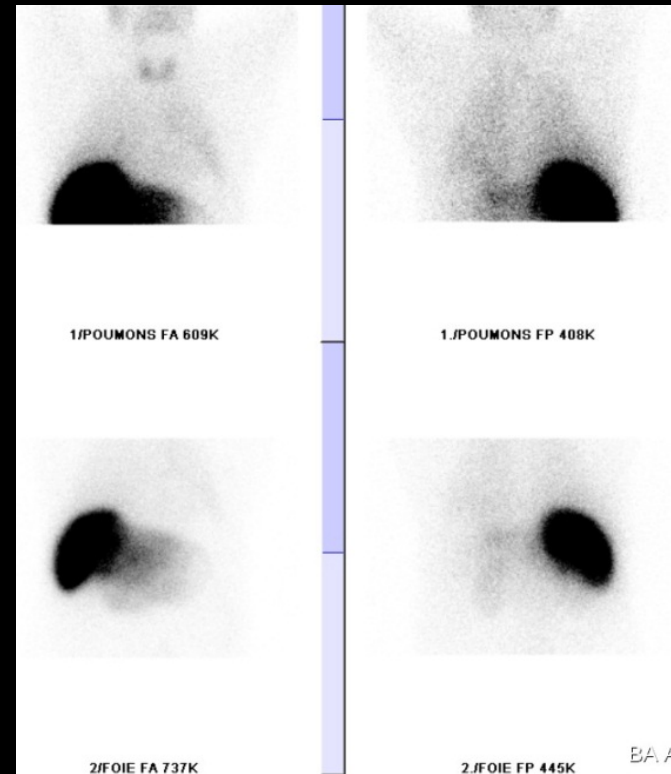


# Cas

BE 1  
5-Fév-42

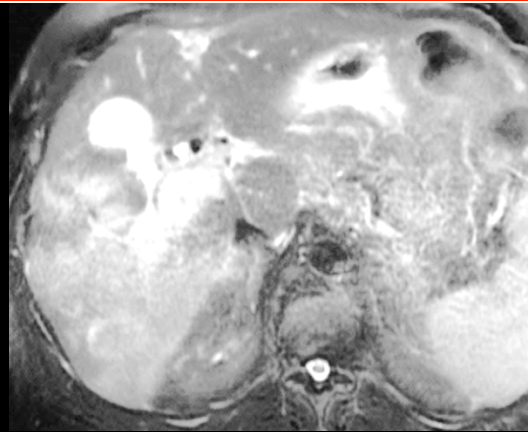


# Patient 2

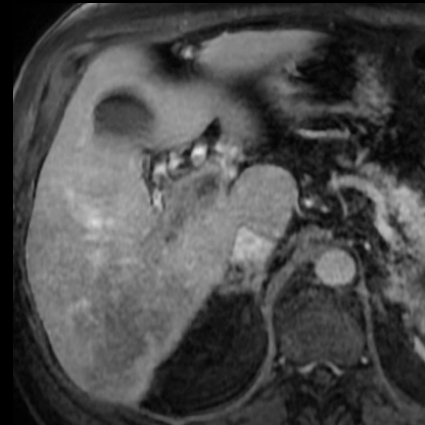
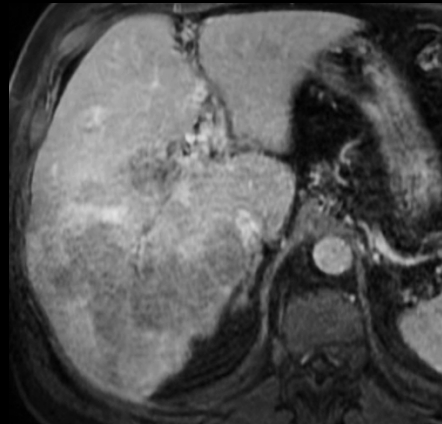
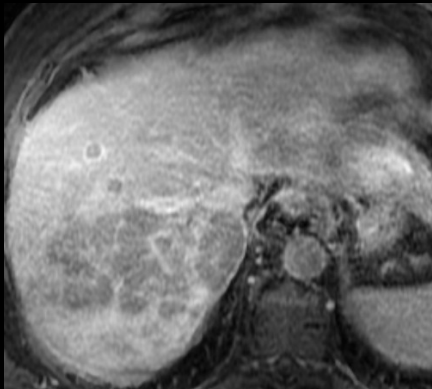
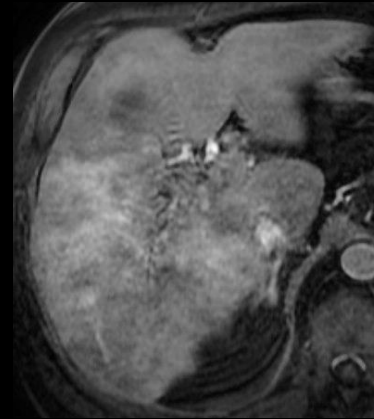
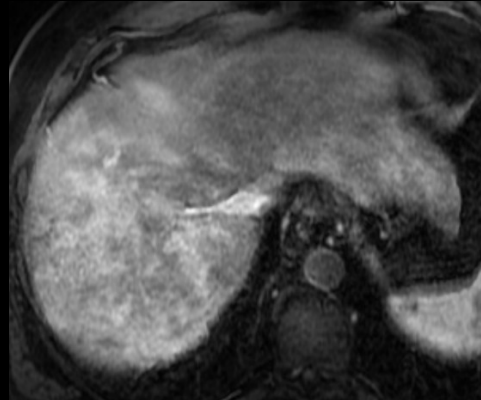
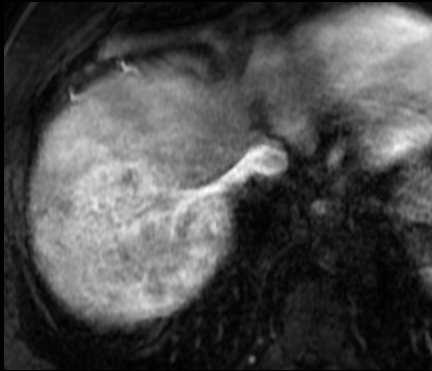


MAA-<sup>99m</sup>Tc

Shunt > 30% : contre-indication à la RE

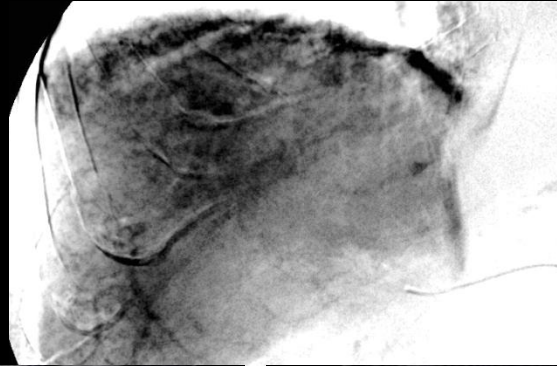
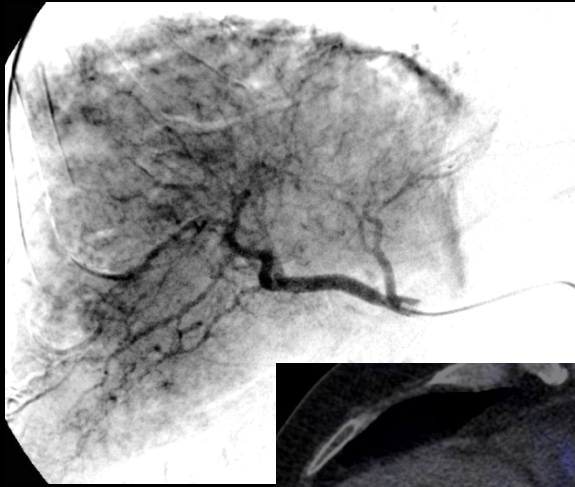


CHC multifocal droit  
Envahissement tumoral portal partiel

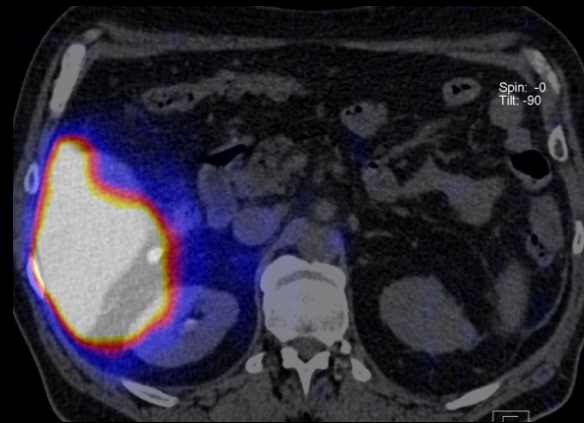
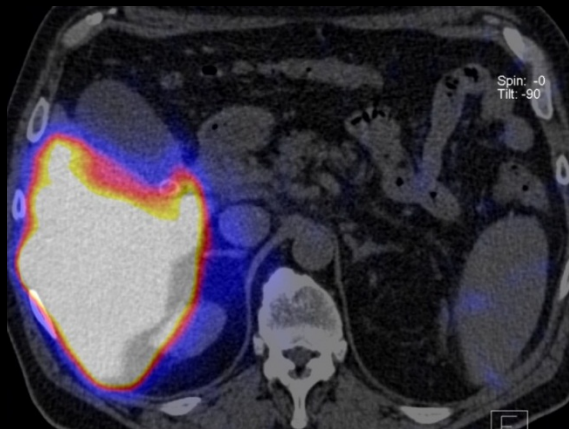
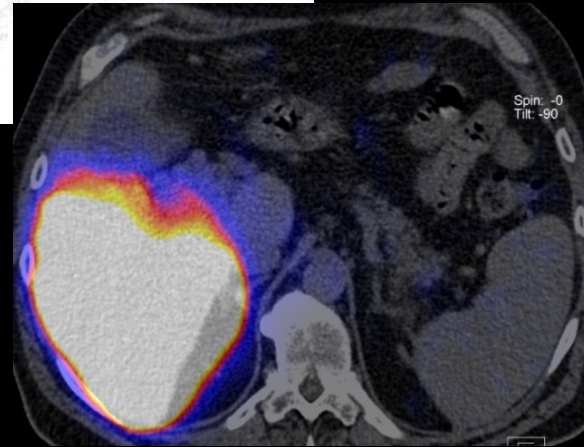
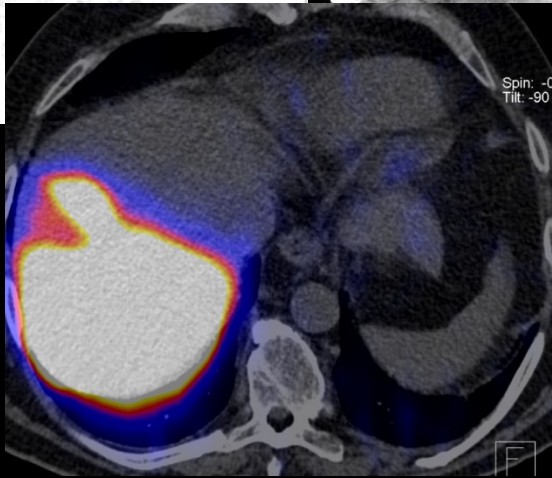


Cas

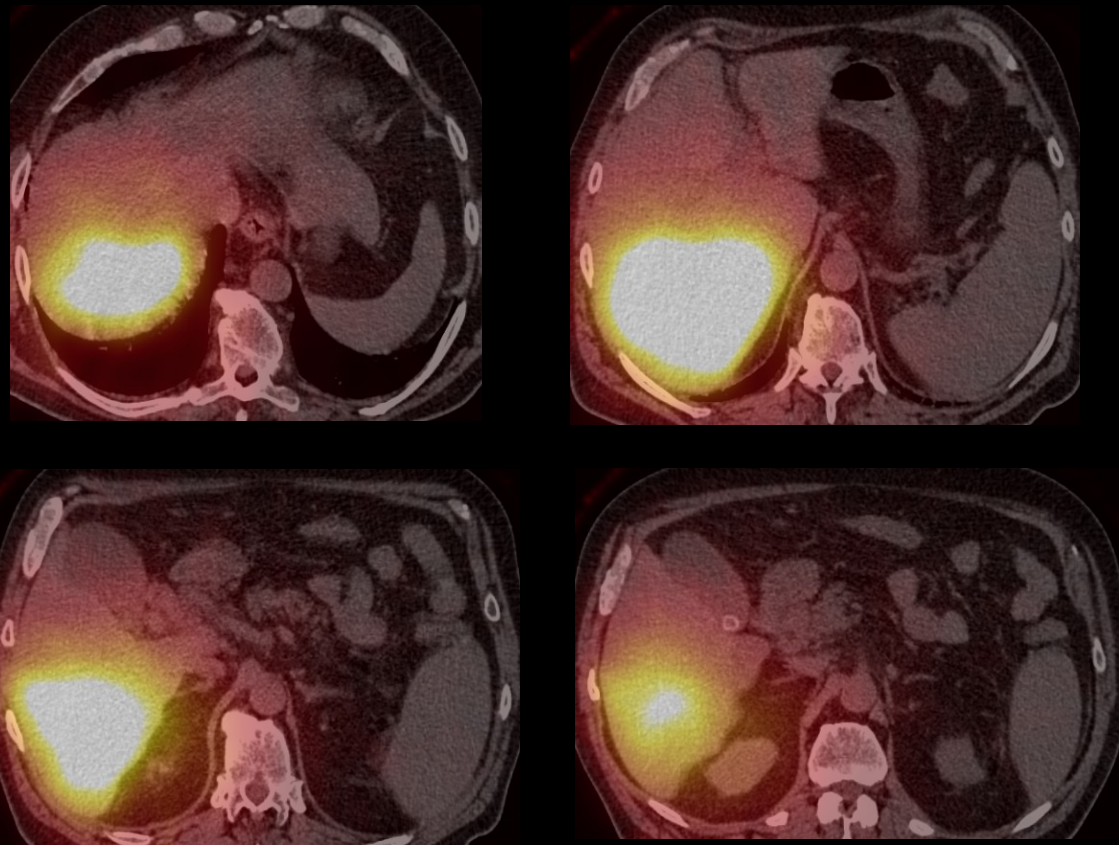
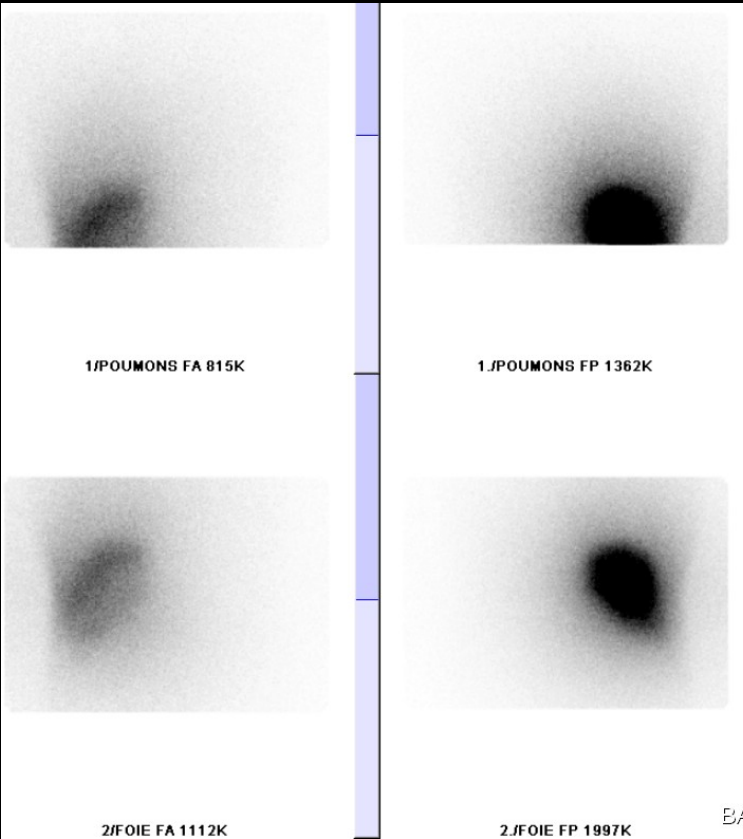
Patient 3



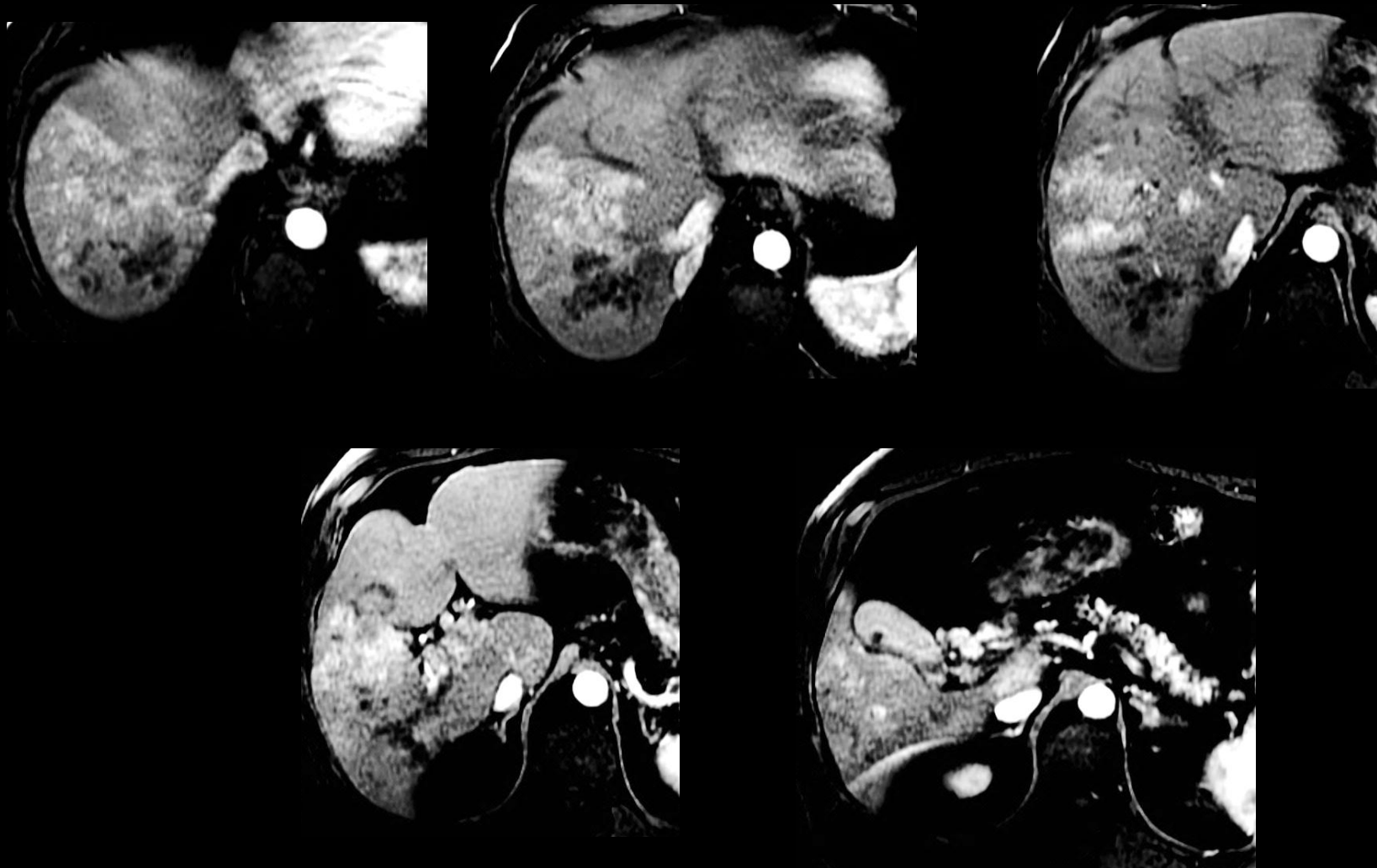
Injection branche D de l' AH



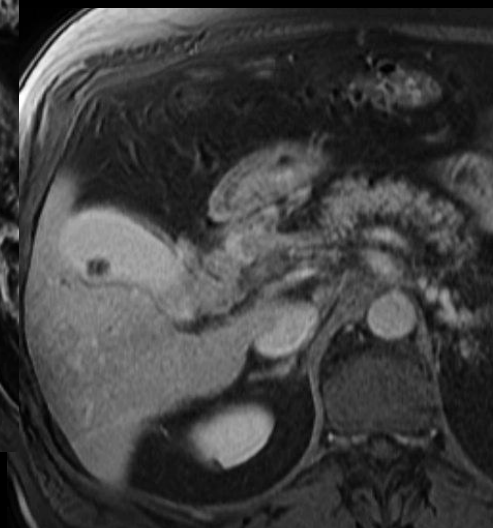
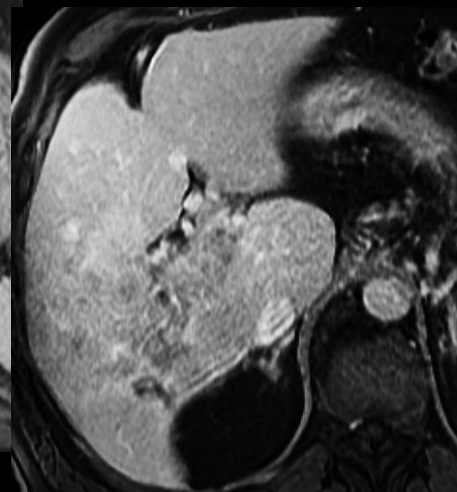
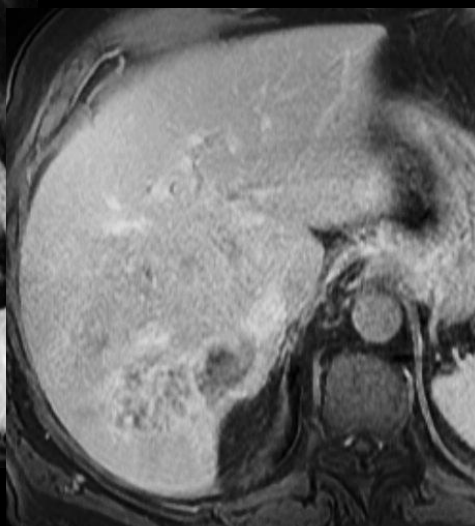
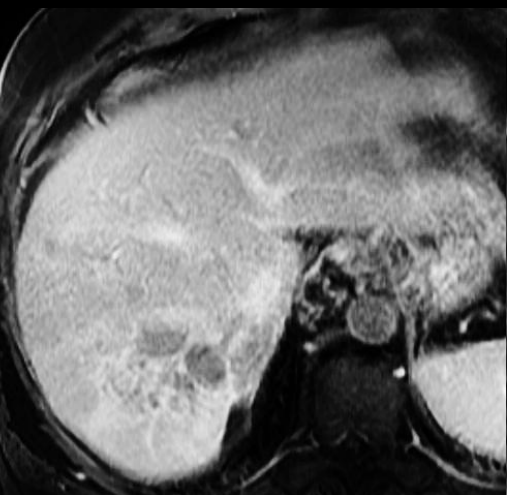
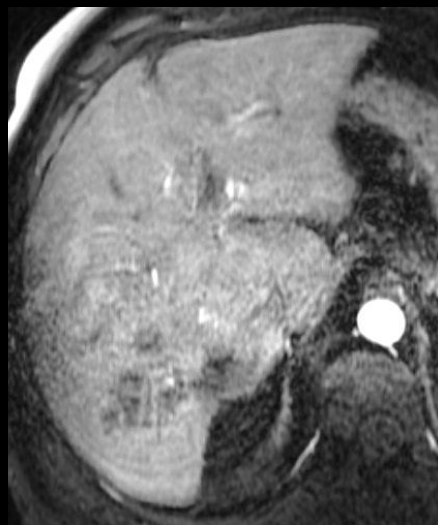
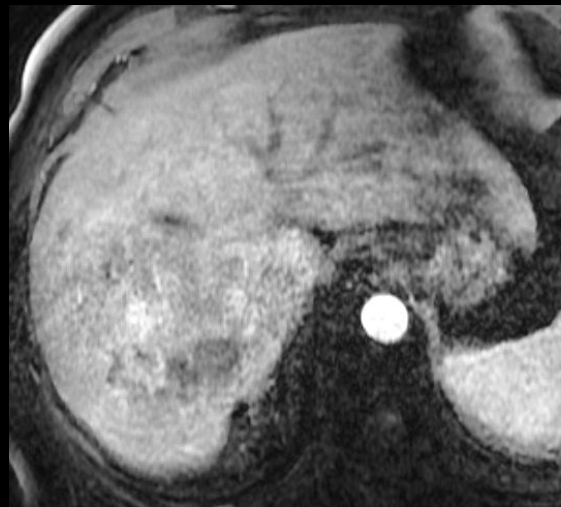
MAA-<sup>99m</sup>Tc



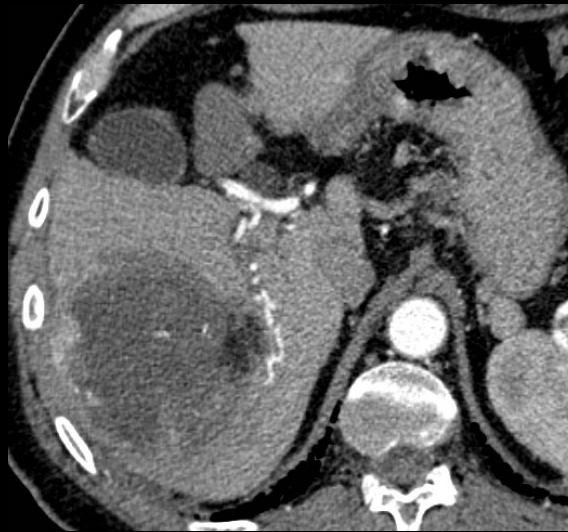
Contrôle après <sup>90</sup>Y



Contrôle IRM à M2



Contrôle IRM à M5  
Maladie stable



CHC droit  
Thrombose porte ancienne avec varices péri-  
portales  
ATCD LIPIOCIS® x3 (2005, 2005, 2009)

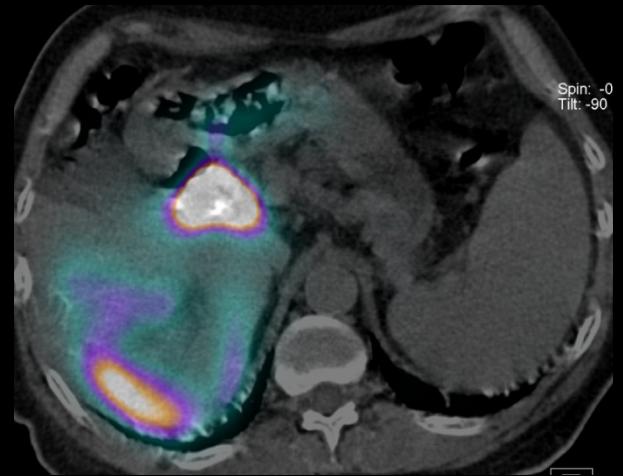
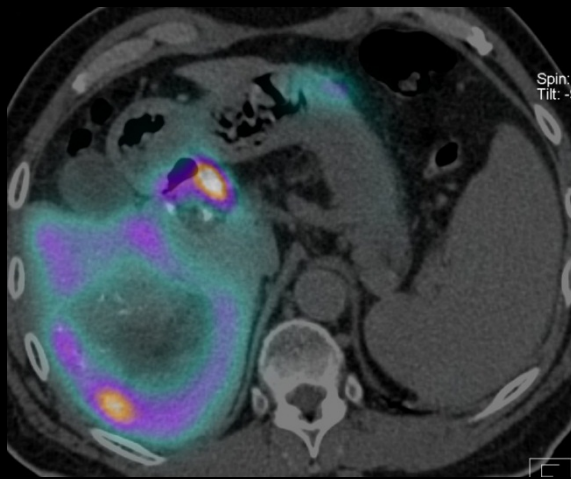
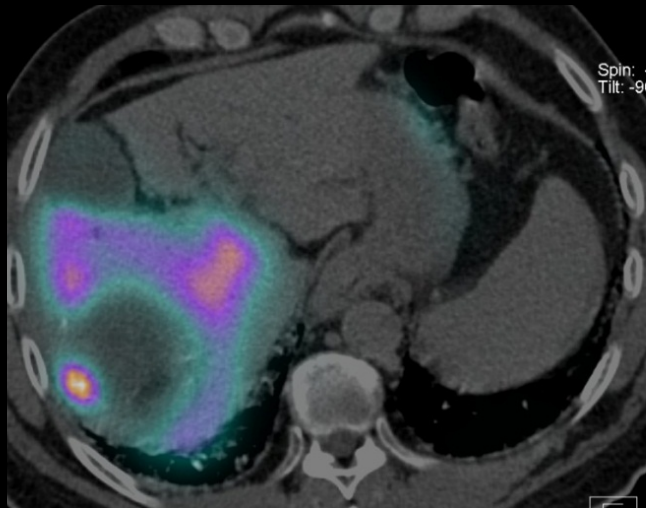




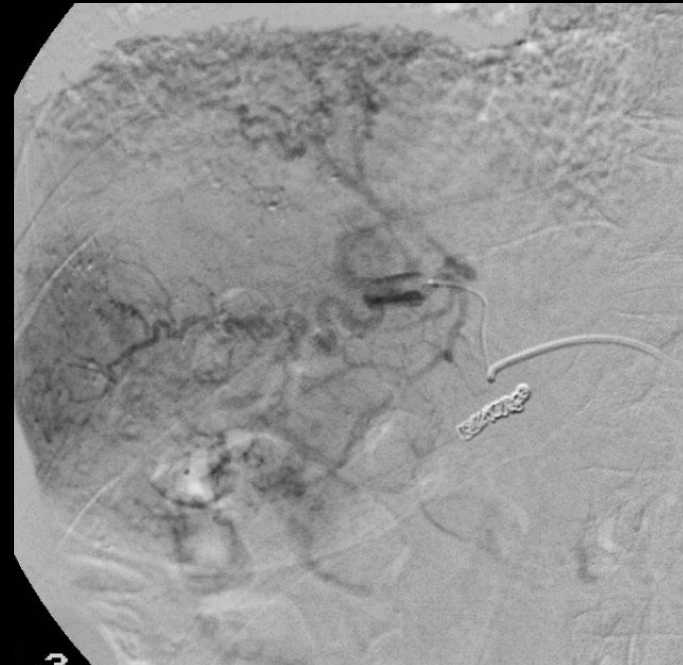
Patient 4

W2: 1  
E: 6

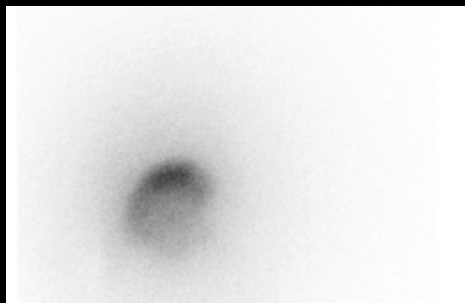
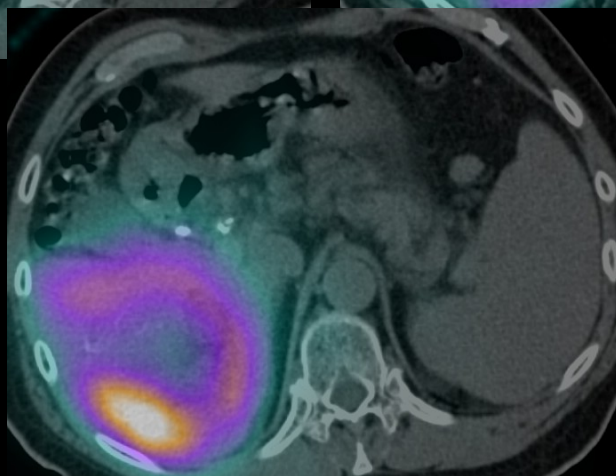
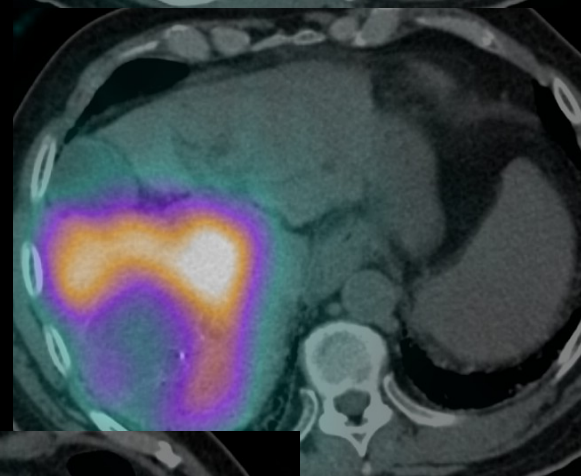
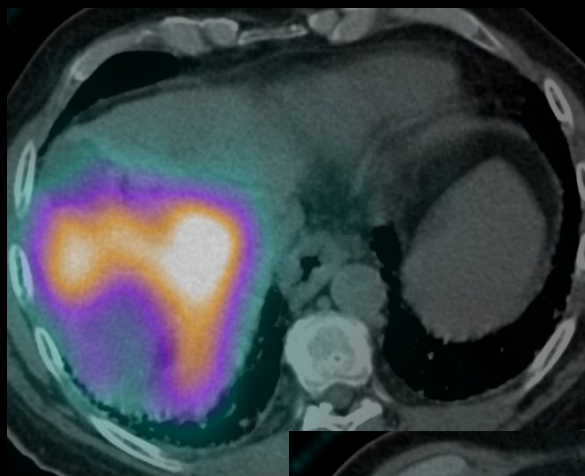
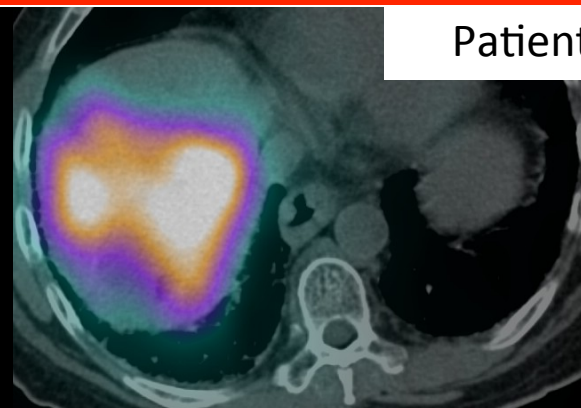
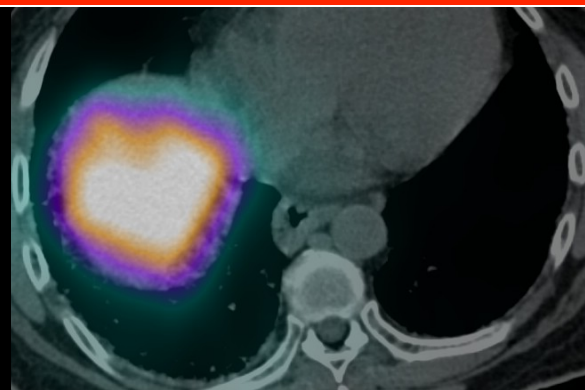
Occlusion AGD  
Injection branche D de l' AH



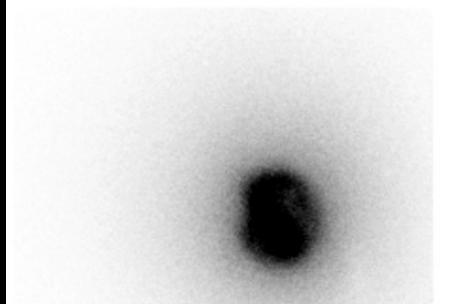
MAA-<sup>99m</sup>Tc



TTT : injection  $^{90}\text{Y}$  branche D de l' AH

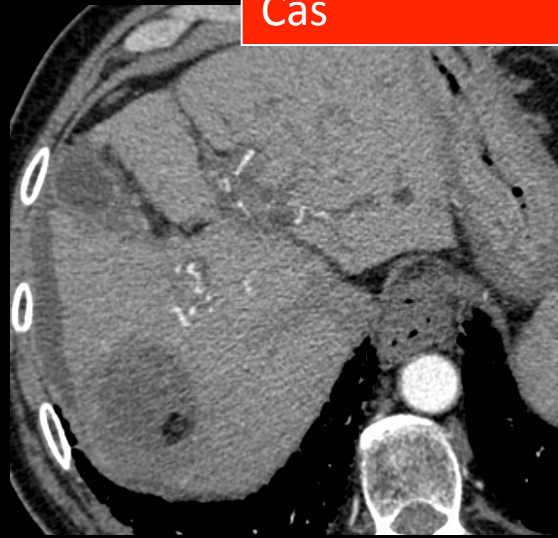


2/FOIE FA 1601K

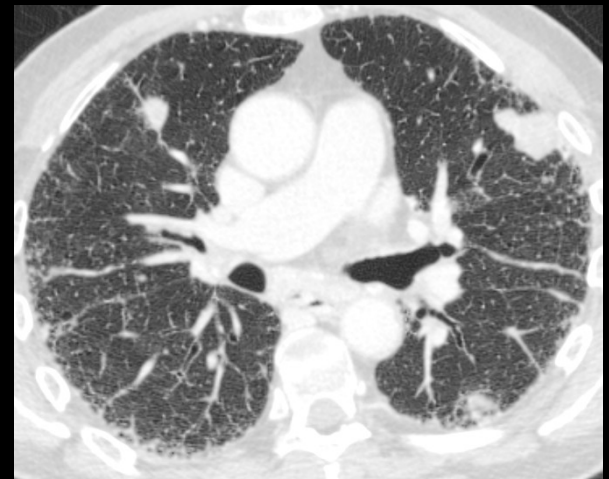
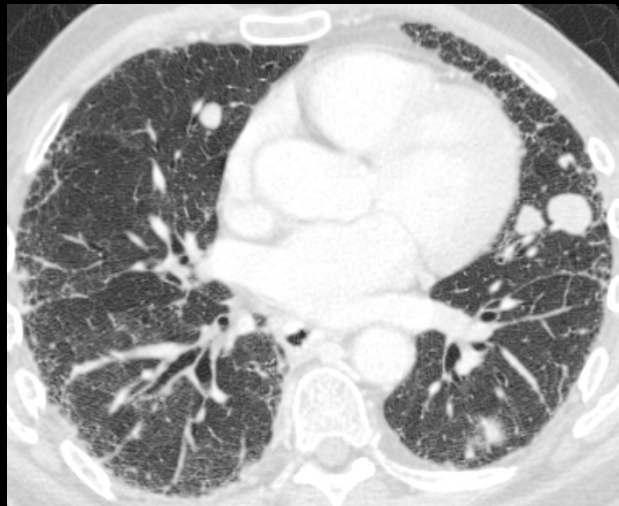


2/FOIE FP 1910K

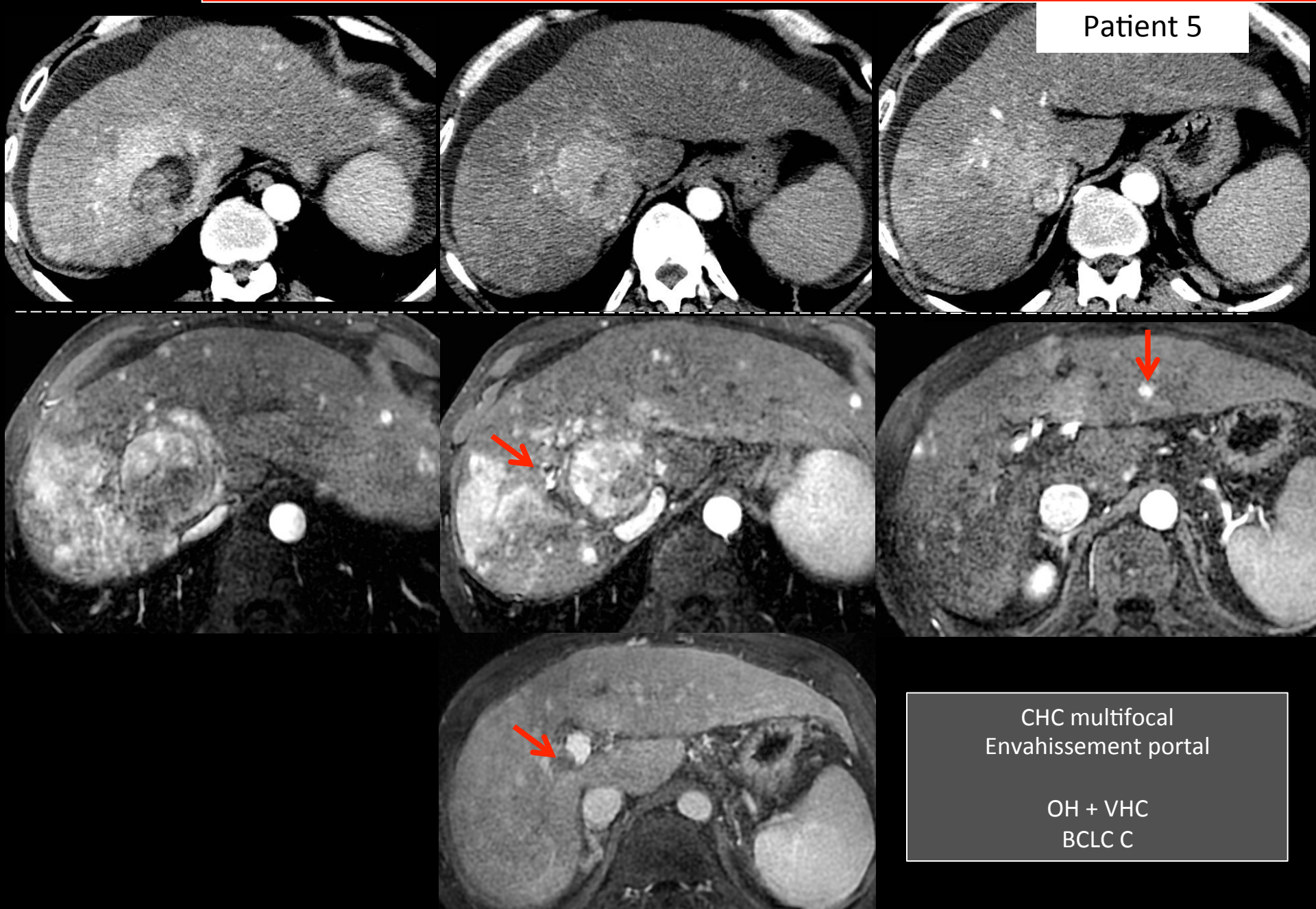
Contrôle après  $^{90}\text{Y}$



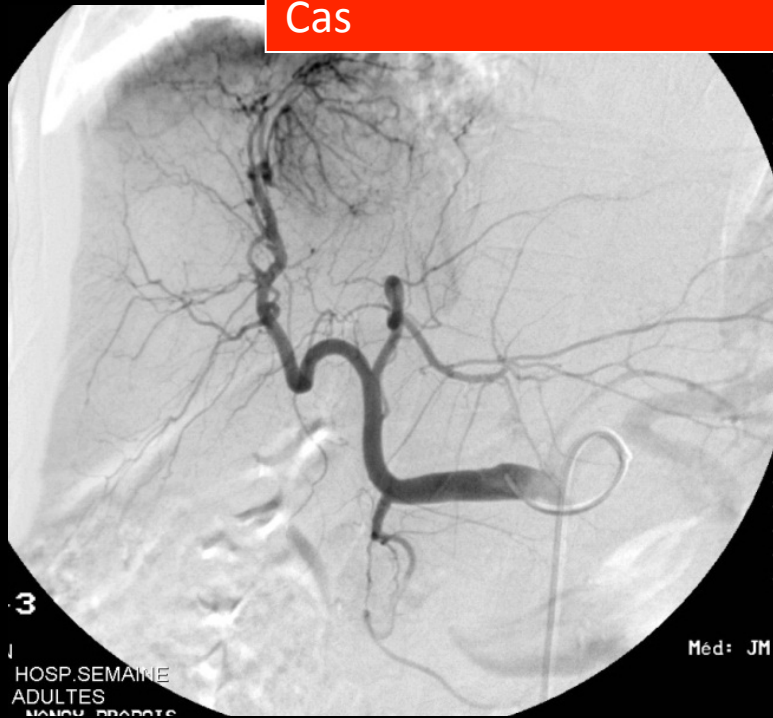
Contrôle scanner à M4  
Maladie stable



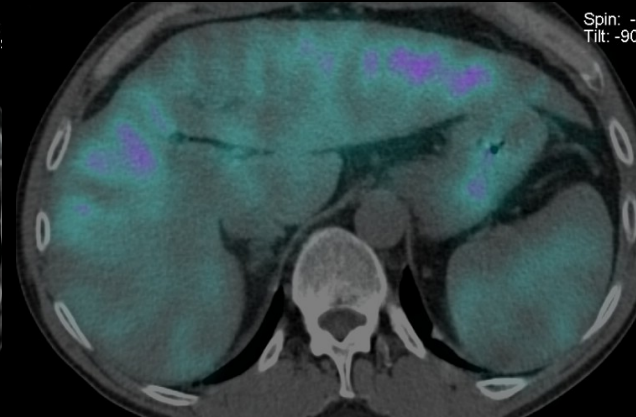
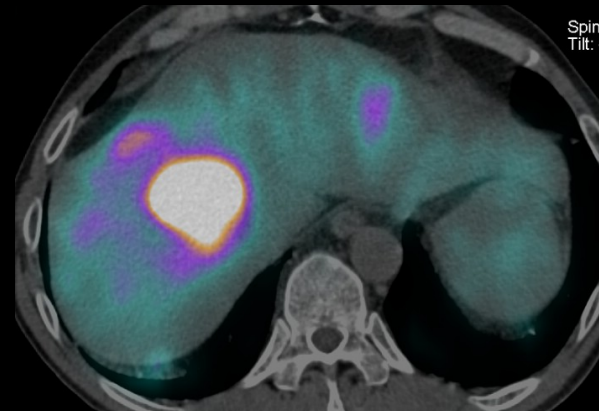
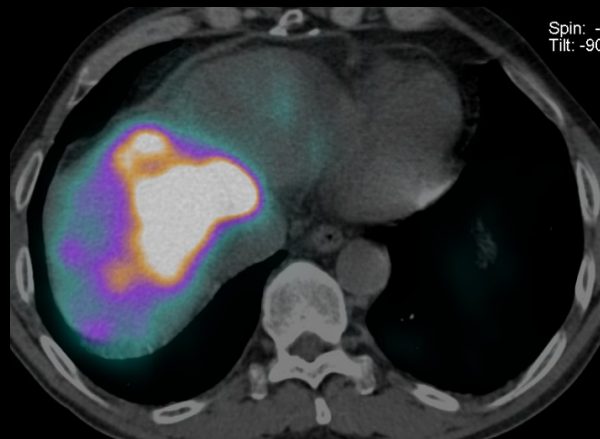
Contrôle scanner à M9  
Maladie progressive



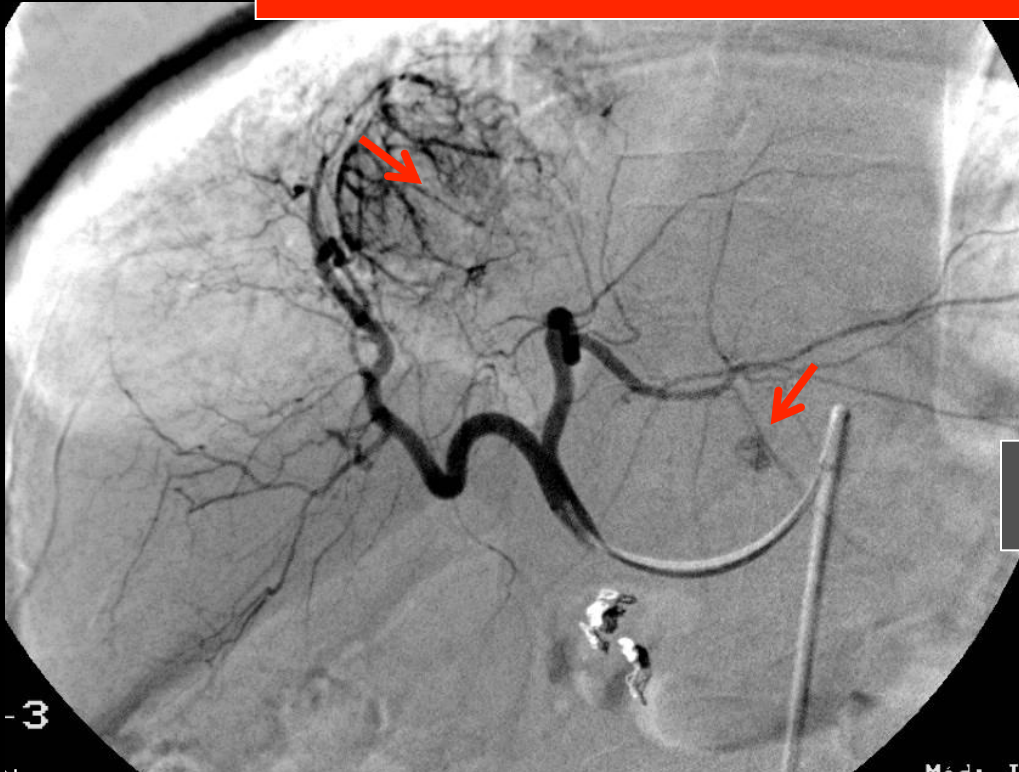
CHC multifocal  
Envahissement portal  
OH + VHC  
BCLC C



Occlusion AGD  
Injection br. G puis D de l' AH

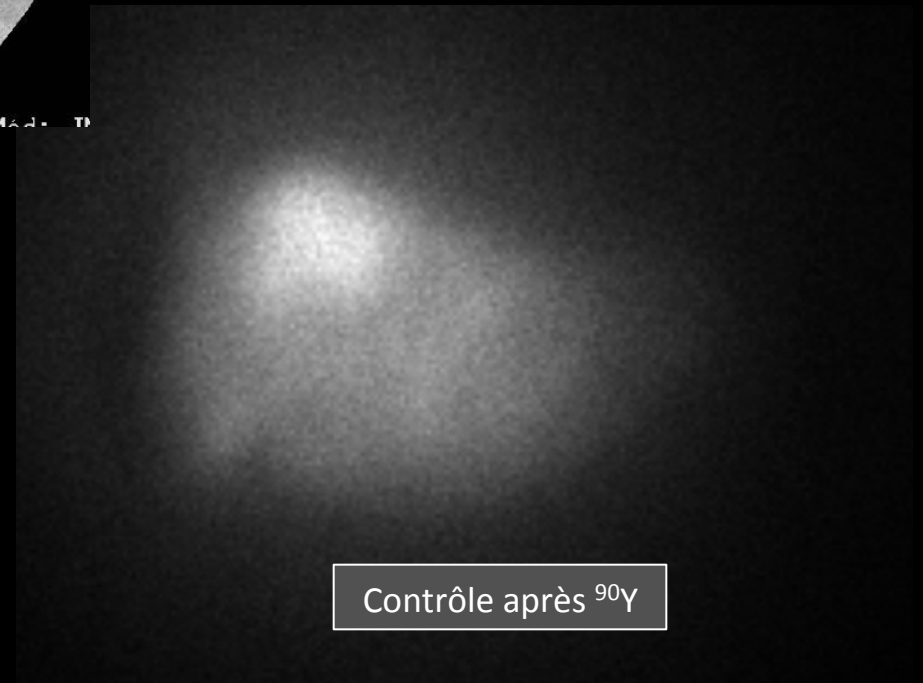


MAA-<sup>99m</sup>Tc

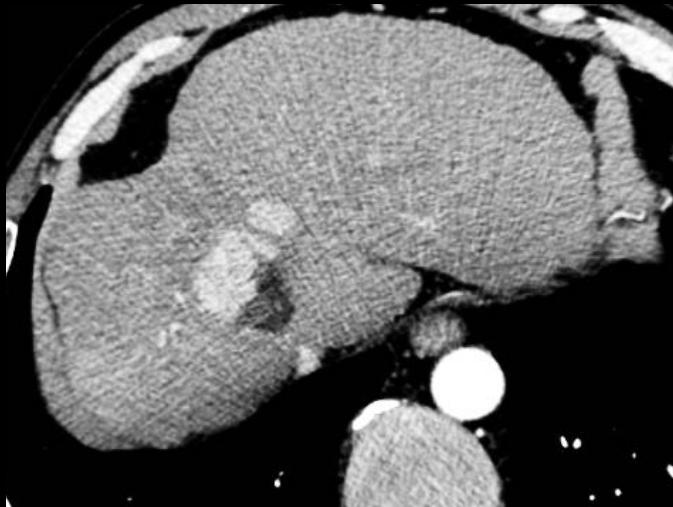


Injection  $^{90}\text{Y}$  sélective G et D  
Traitement bilobaire « lobaire »

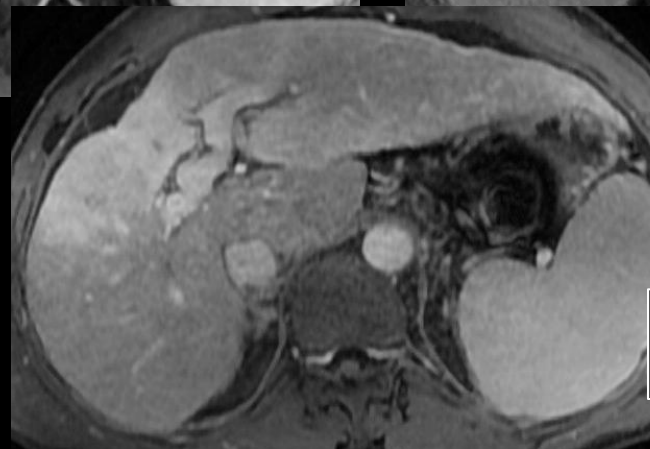
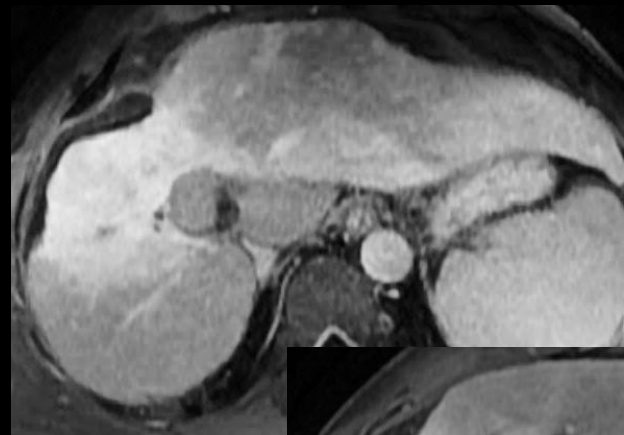
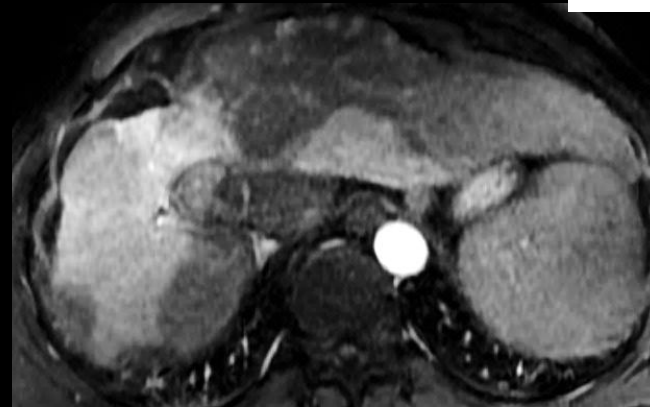
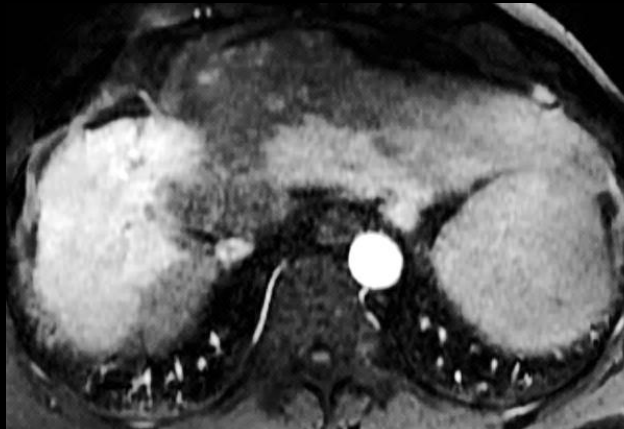
Méd. T



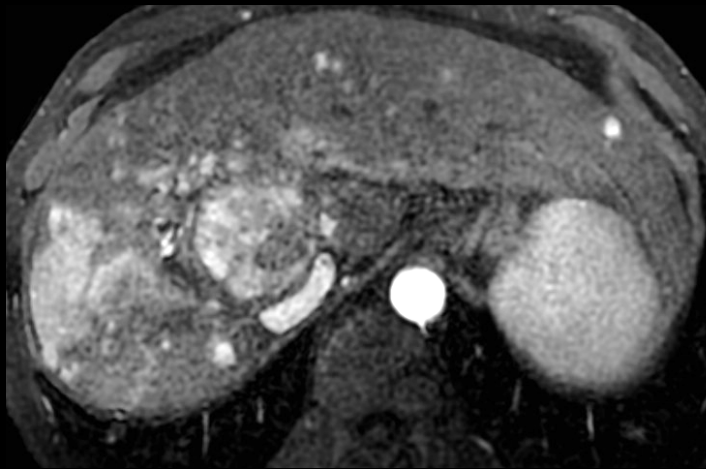
Contrôle après  $^{90}\text{Y}$



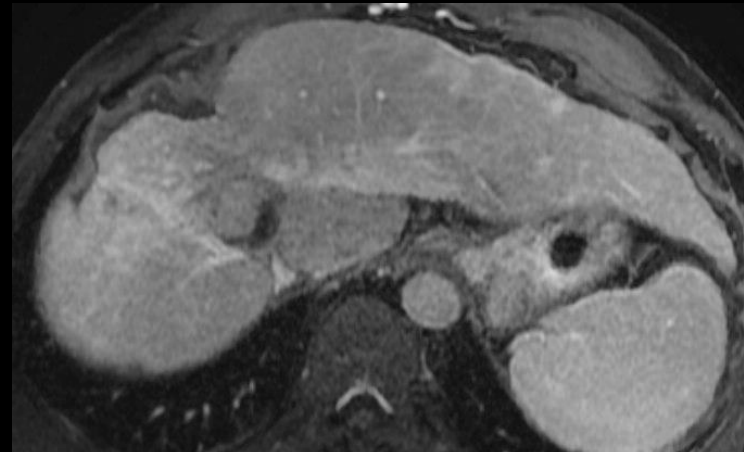
Contrôle scanner à M4  
Régression partielle



Contrôle IRM à M7  
Disparition de l'envahissement portal



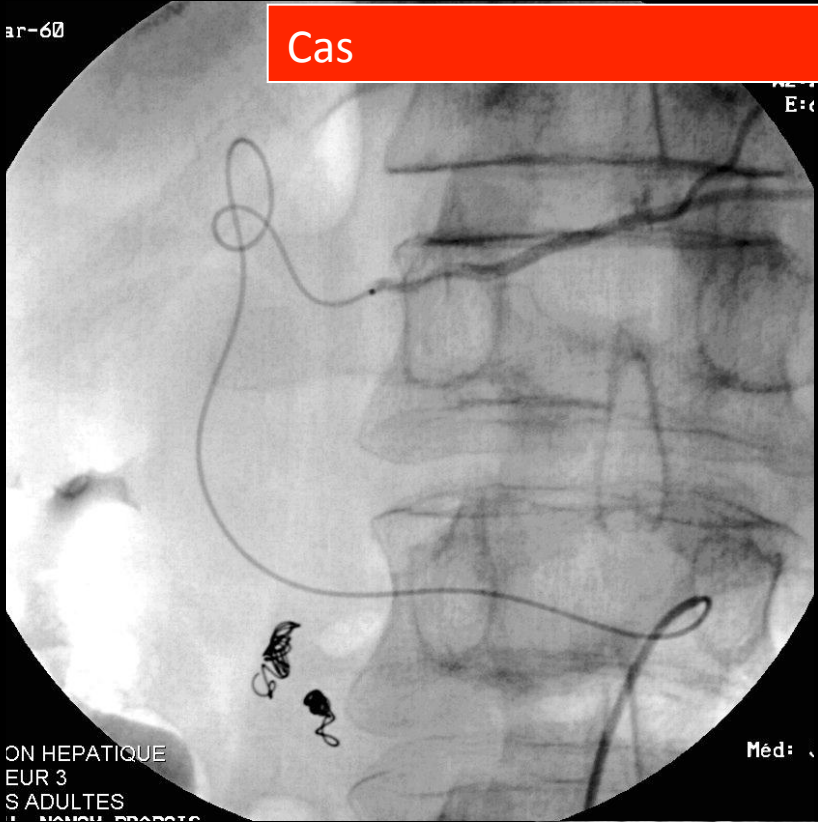
IRM initiale



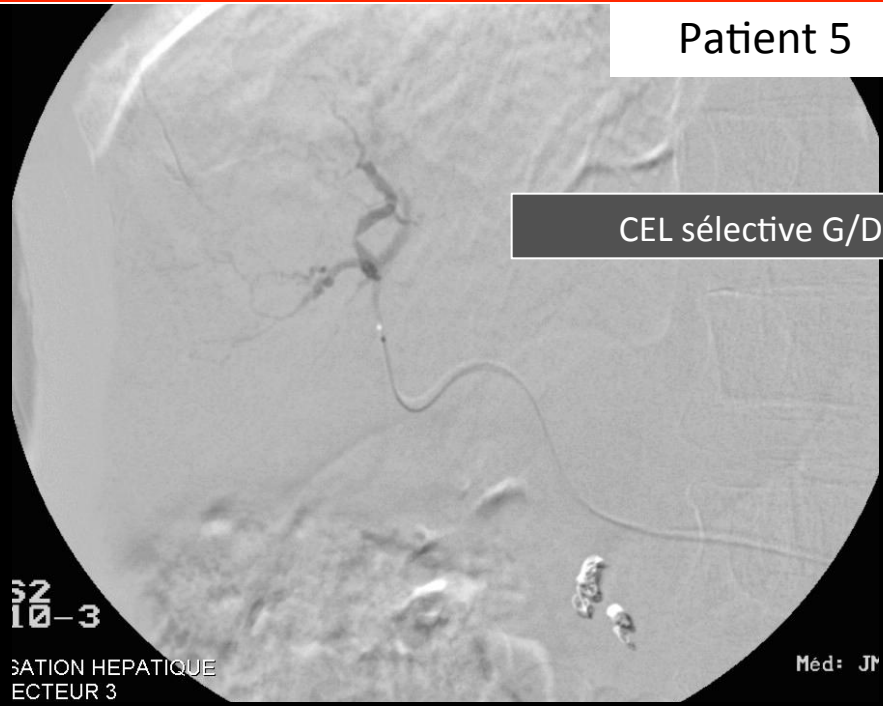
Contrôle IRM à 1 an

Cas

Patient 5



ON HEPATIQUE  
EUR 3  
S ADULTES

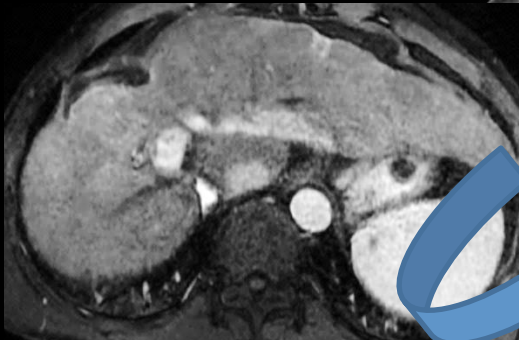


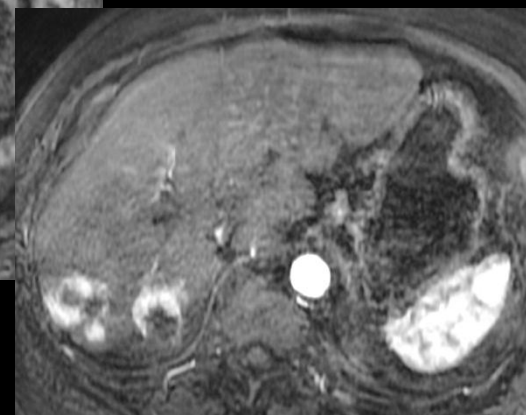
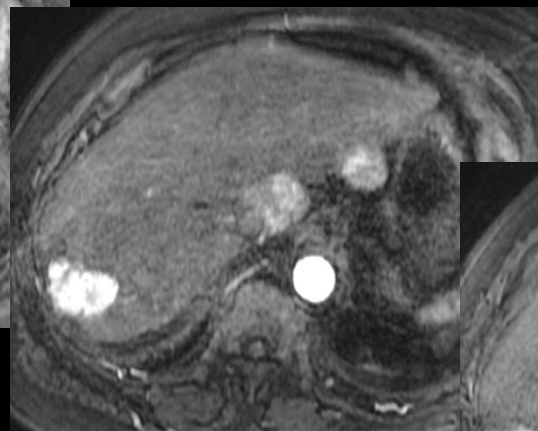
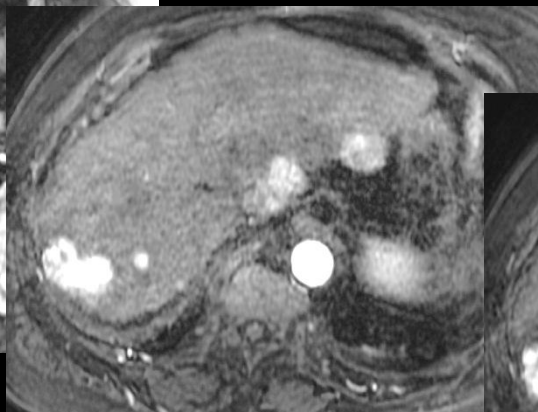
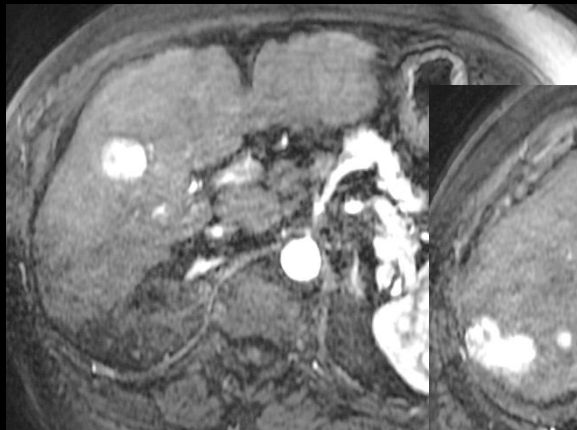
CEL sélective G/D

32  
10-3

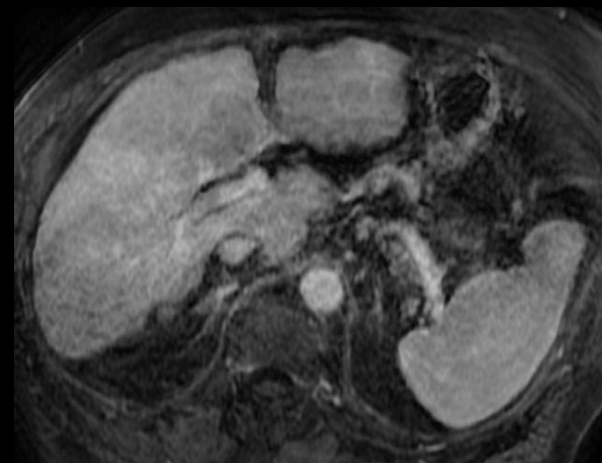
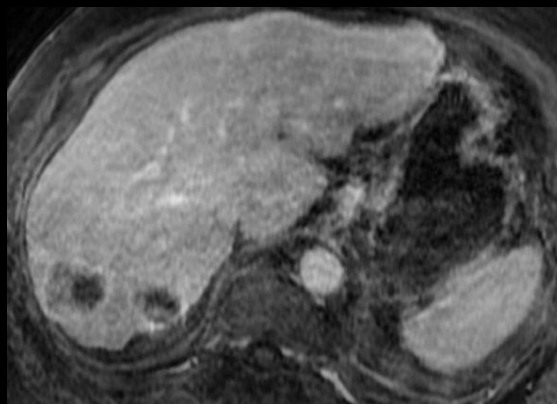
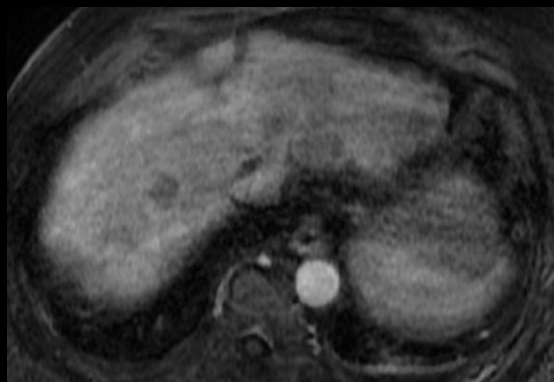
SATION HEPATIQUE  
ECTEUR 3

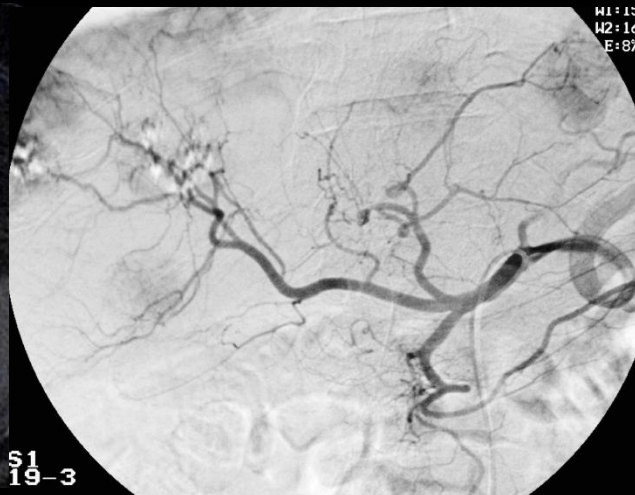
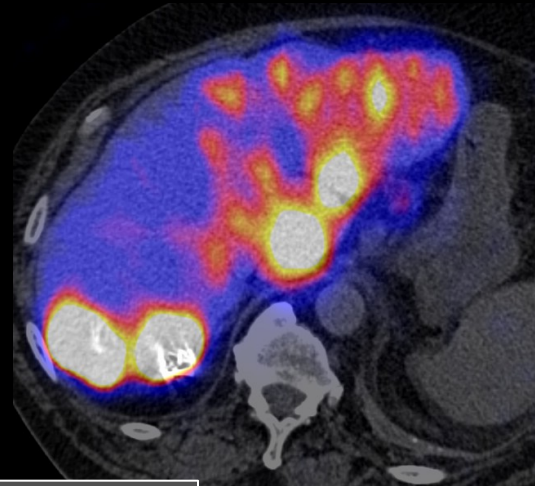
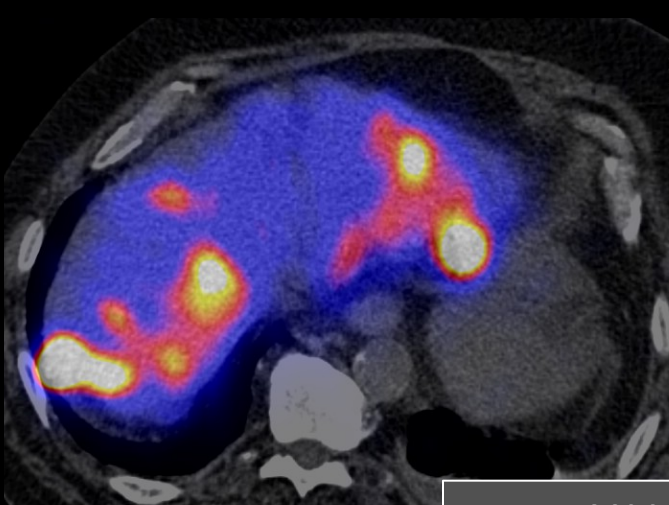
Méd: JY



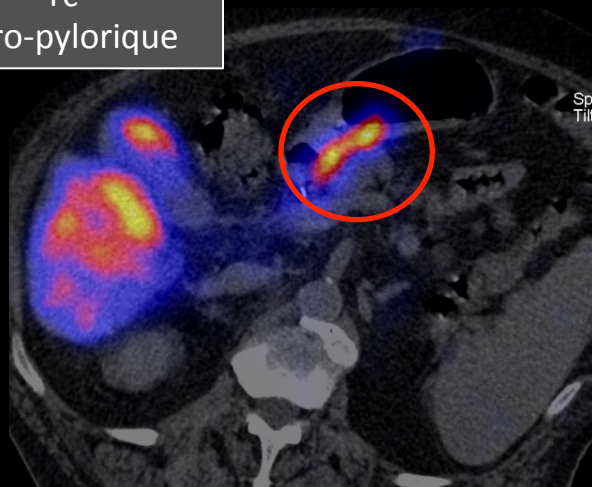
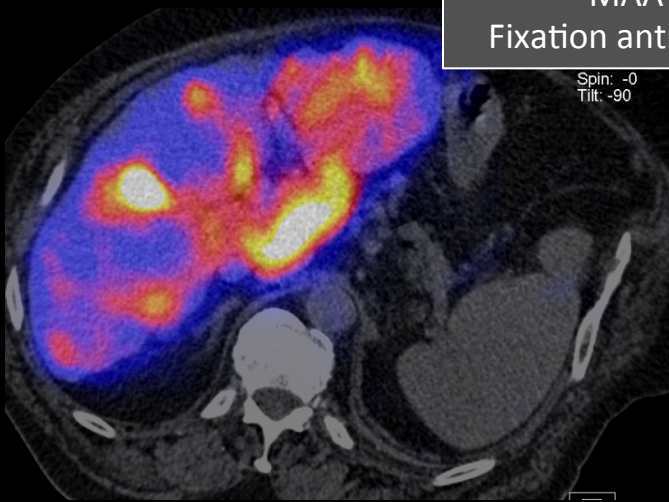


CHC diffus bilobaire

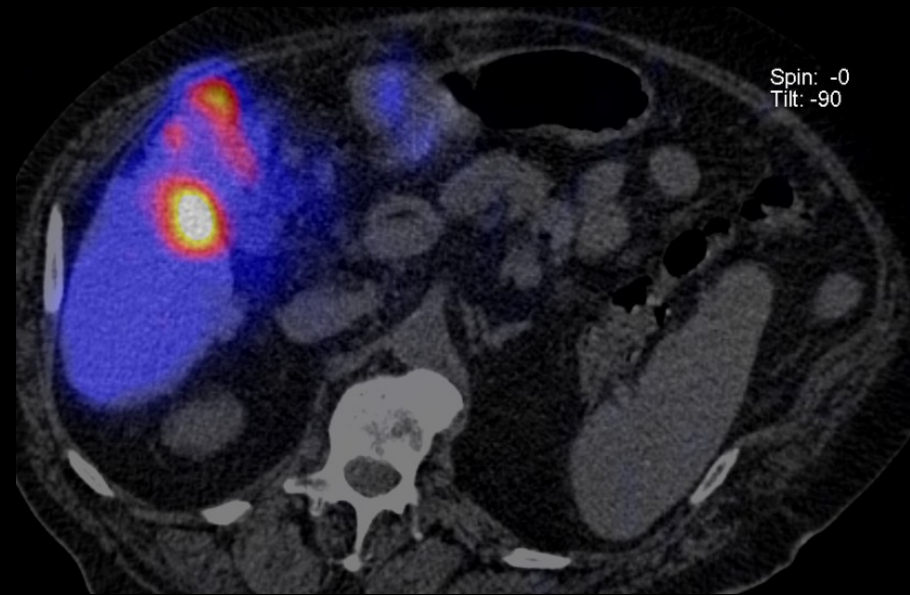
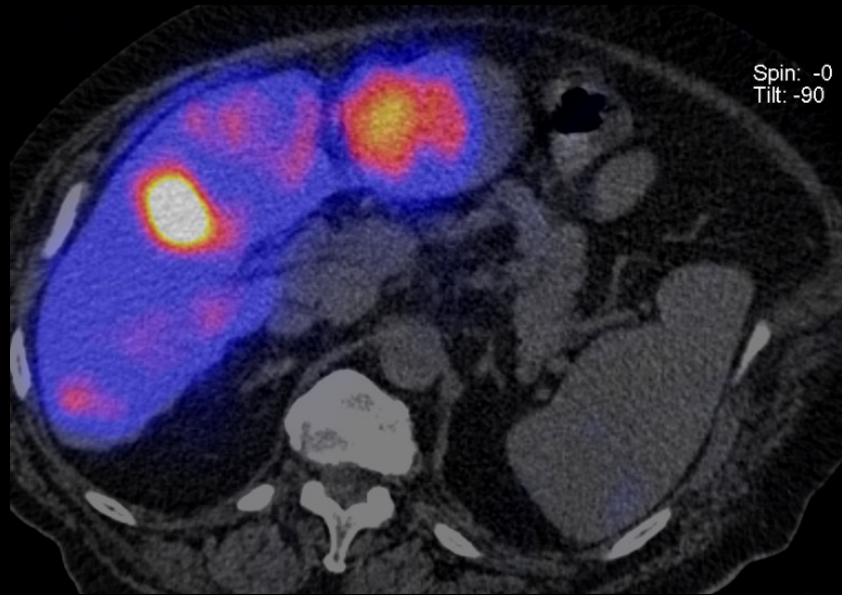
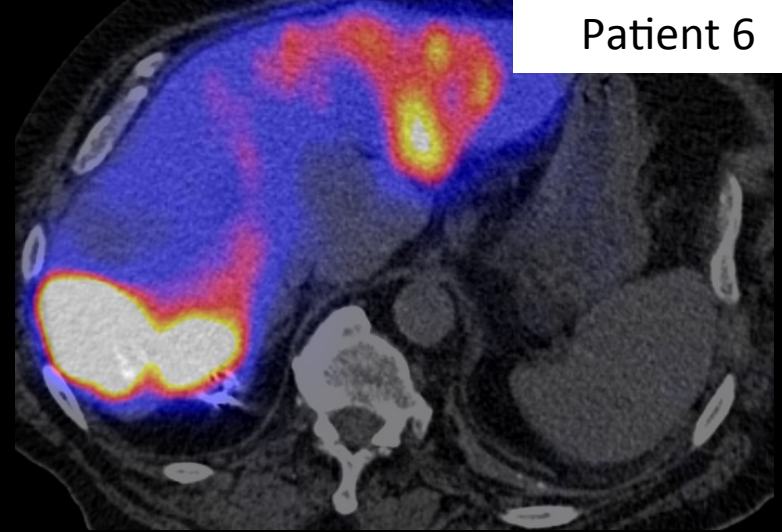
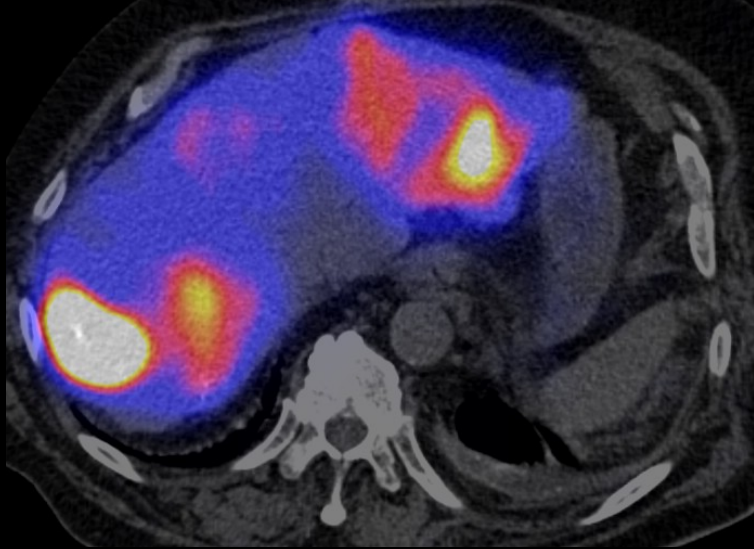




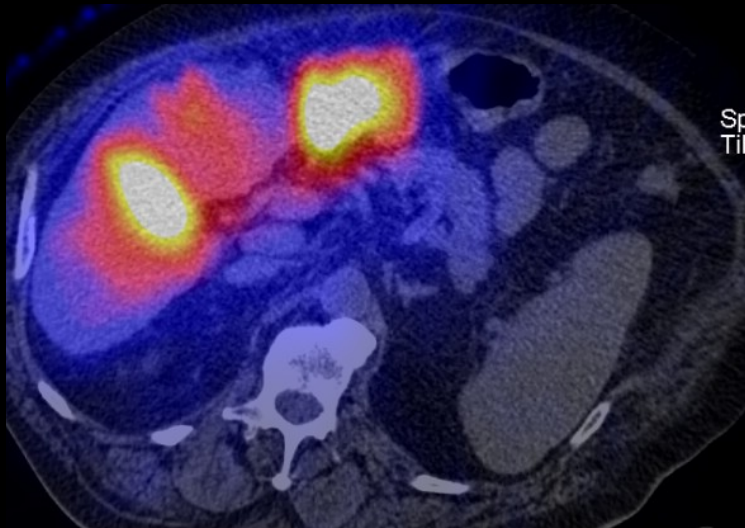
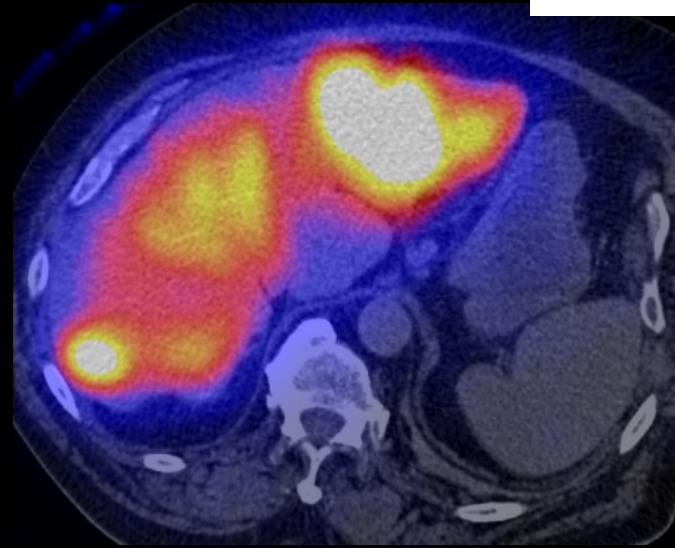
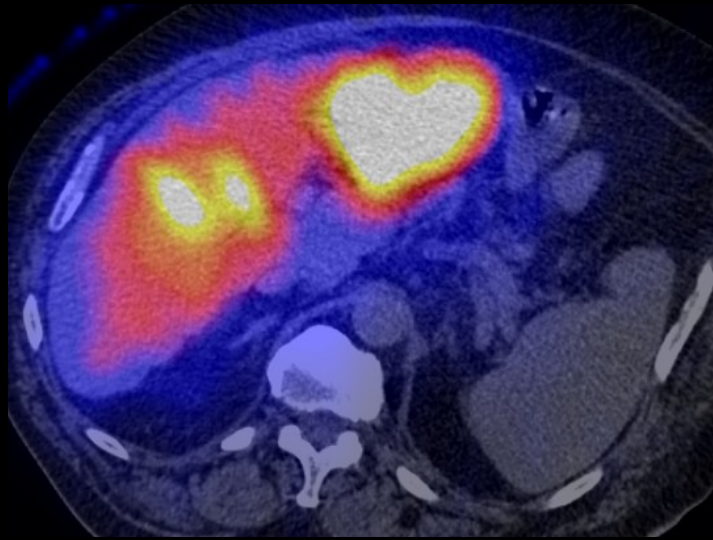
MAA-<sup>99m</sup>Tc  
Fixation antro-pylorique



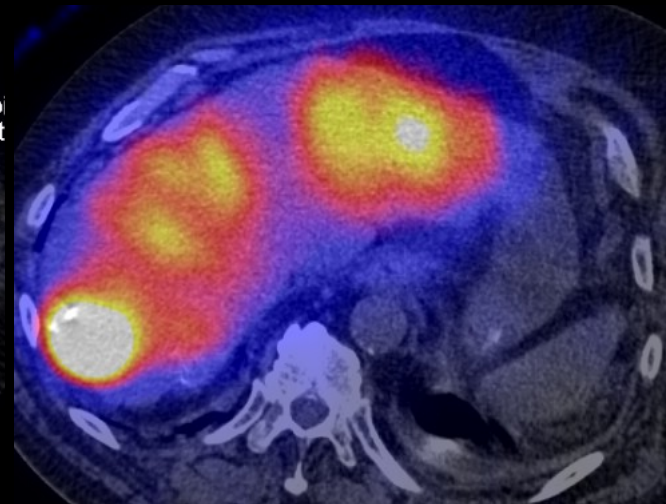
Occlusion AGD  
Injection globale AH propre



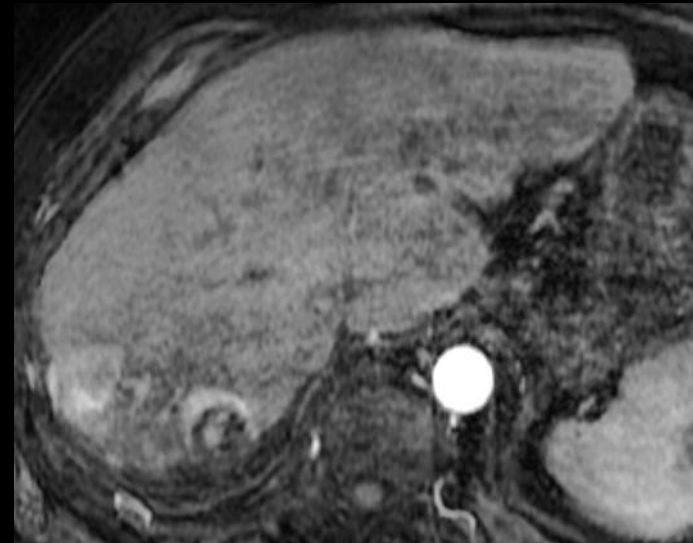
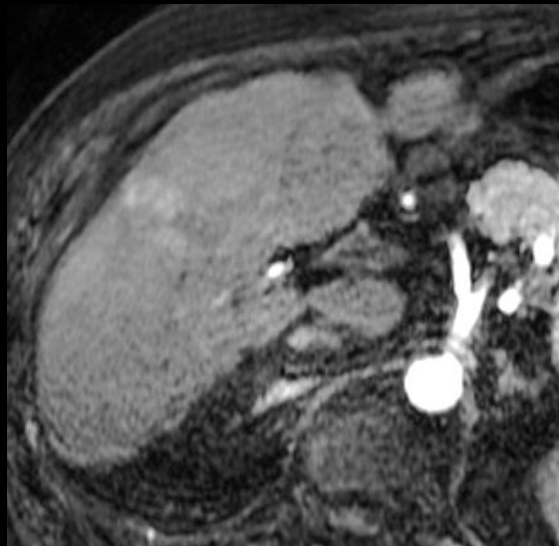
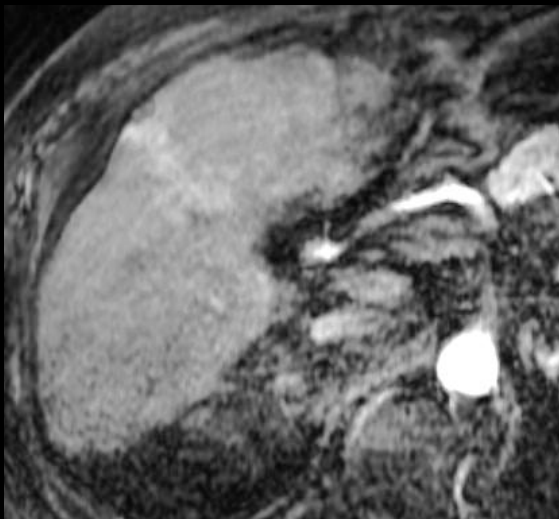
MAA-<sup>99m</sup>Tc après nouveau KT sélectif G/D  
Disparition de la fixation antro-pylorique



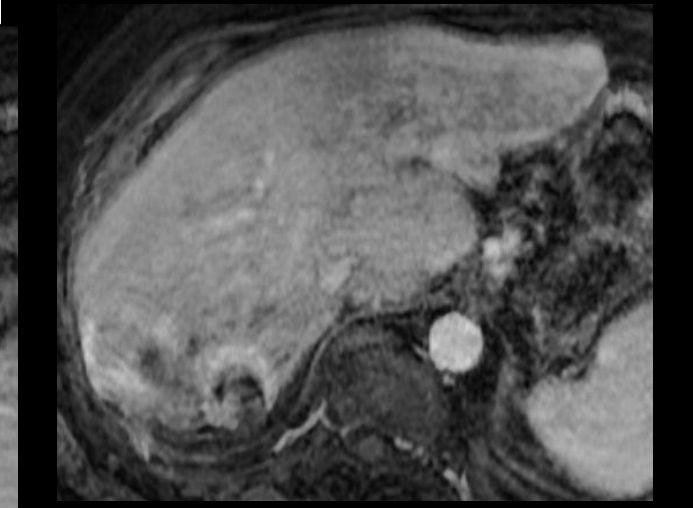
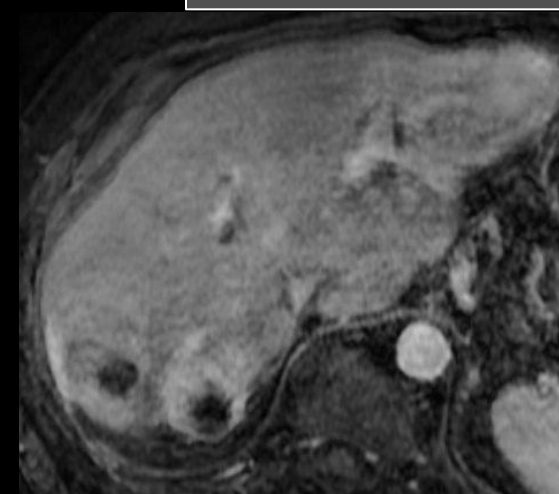
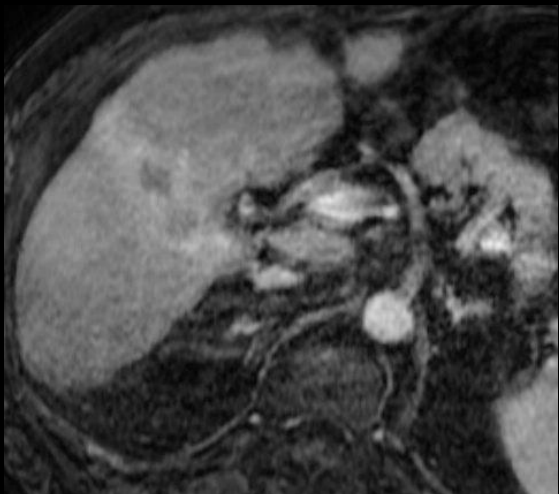
Spi  
Tilt



Contrôle après <sup>90</sup>Y



Contrôle IRM à M3  
Régression partielle

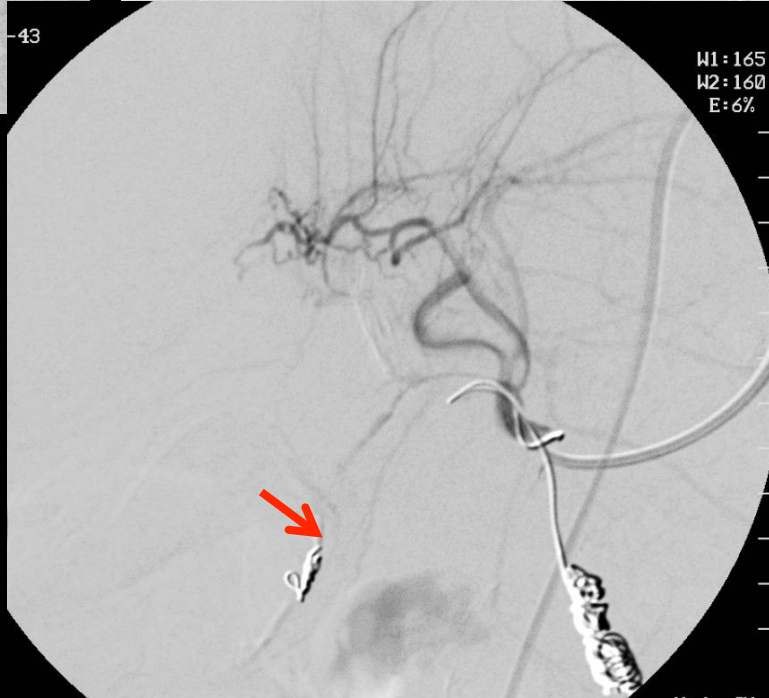
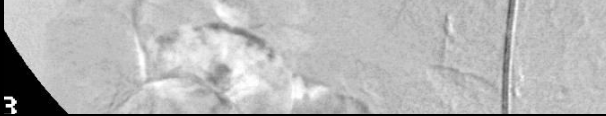




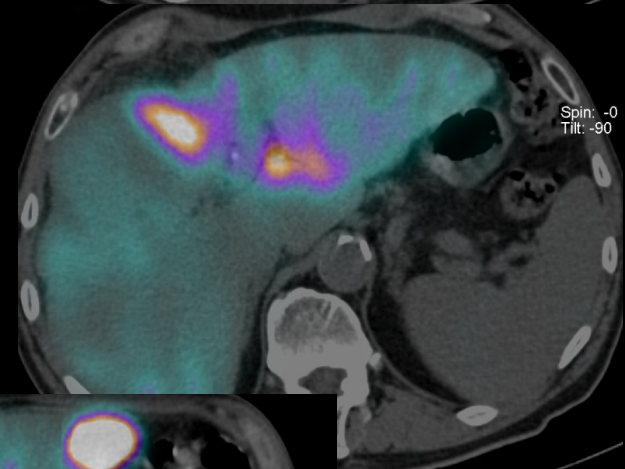
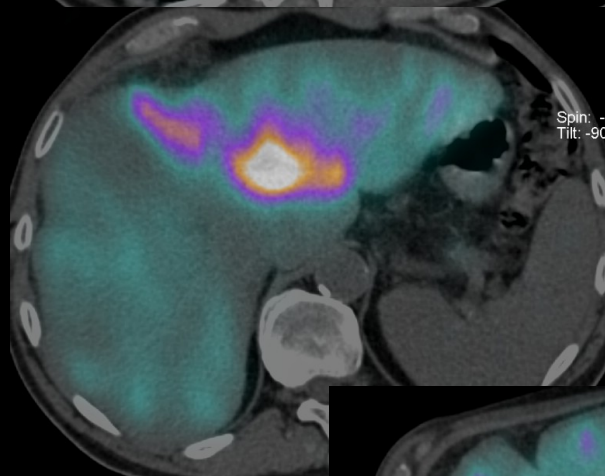
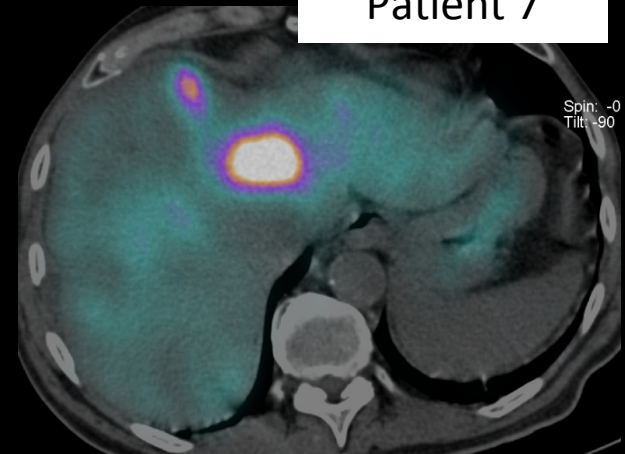
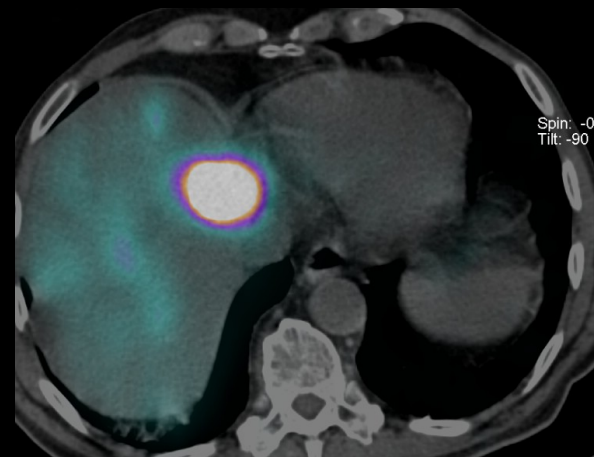
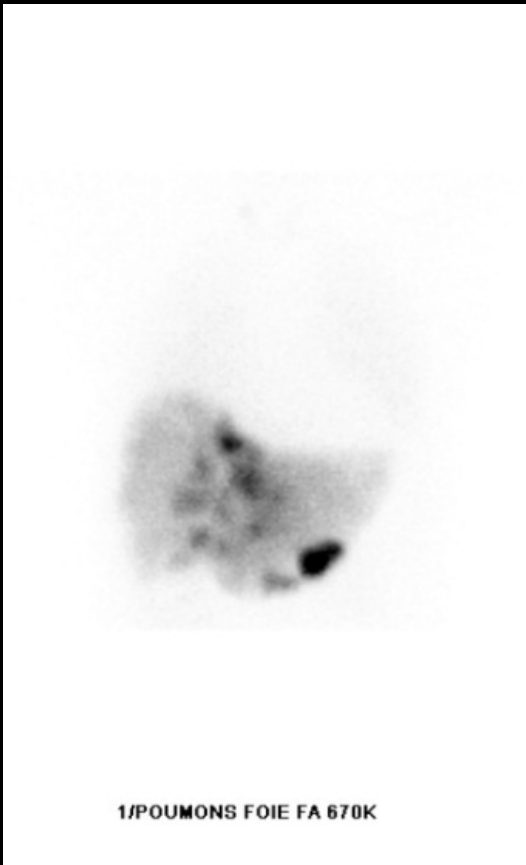
CHC diffus bilobaire  
Envahissement portal D

N GERARD  
00-43

29-Sep-11



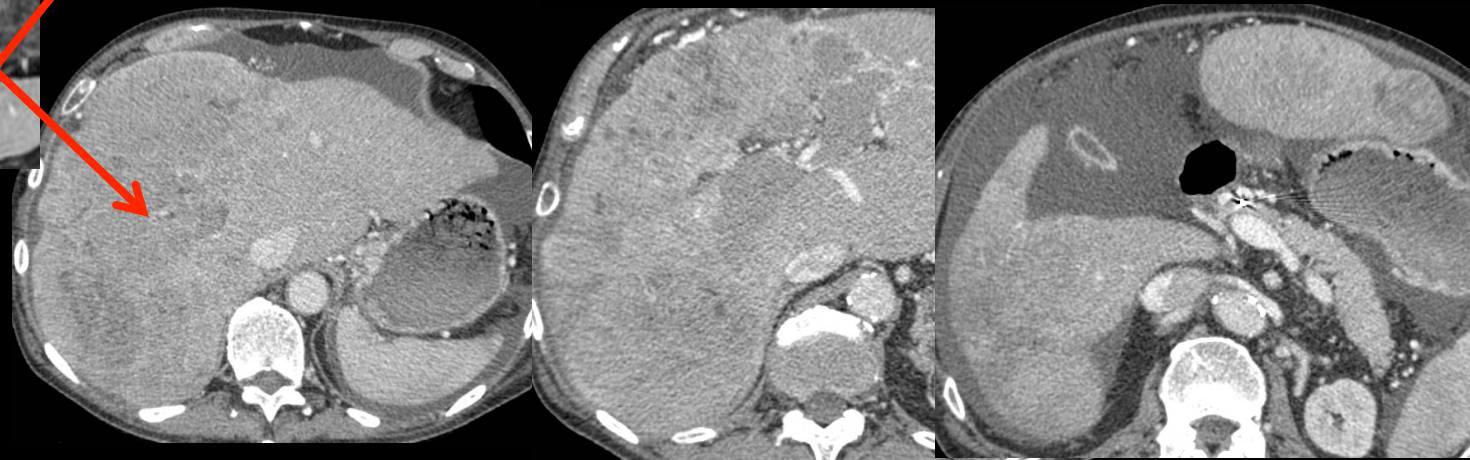
Embolisation  
AGD + A. cystique



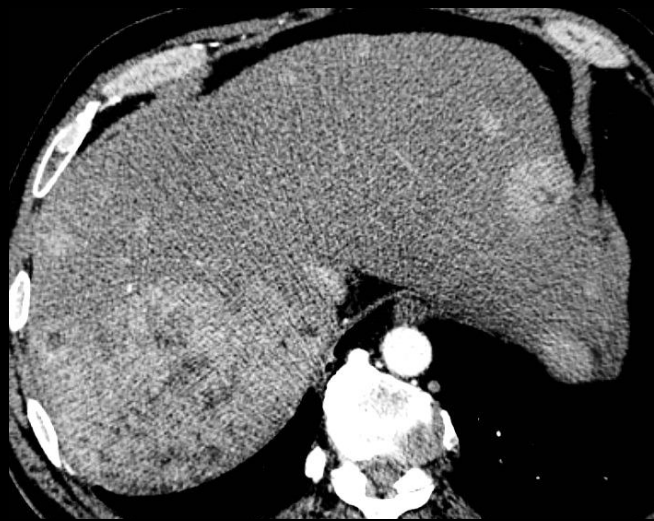
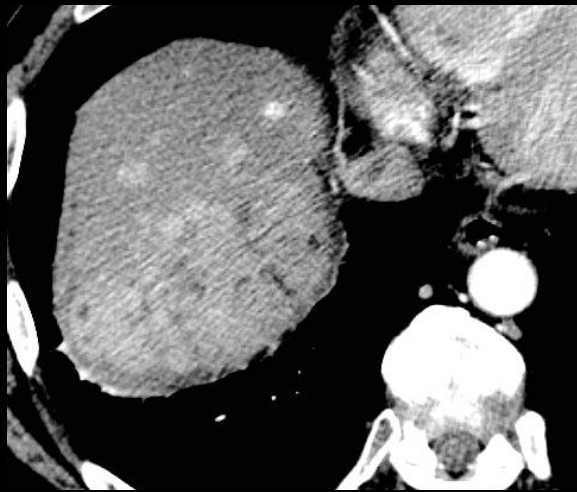
MAA-<sup>99m</sup>Tc  
Shunt 39 %



IRM initiale



Contrôle scanner à M7  
Maladie progressive



CHC diffus bilobaire

HGE1  
08-Jun-54

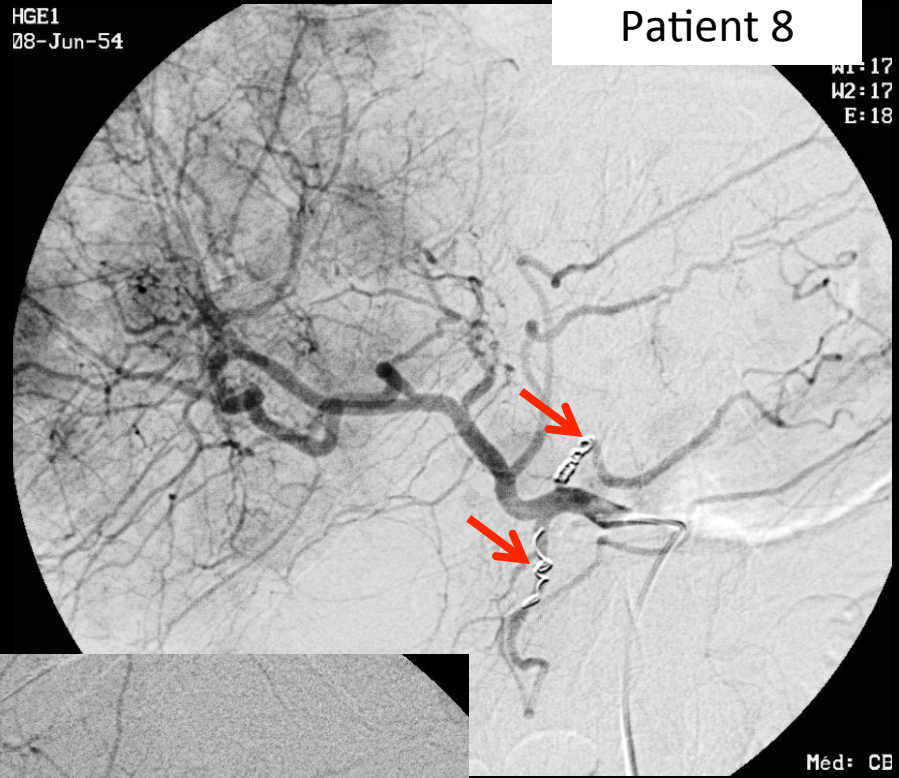


W1: 164  
W2: 160  
E: 16%

S1  
12-3

SATION  
SECT.1 HOSP.SEMAINE

HGE1  
08-Jun-54



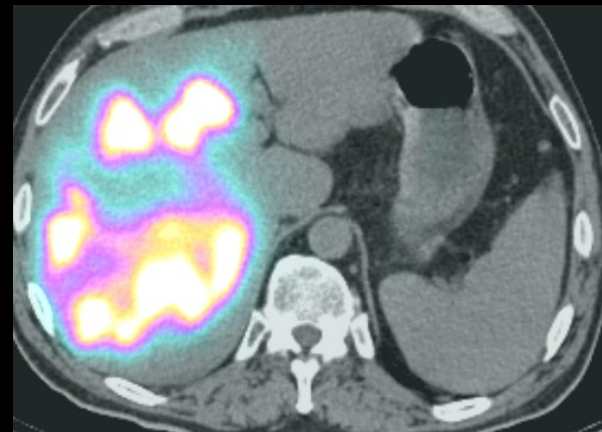
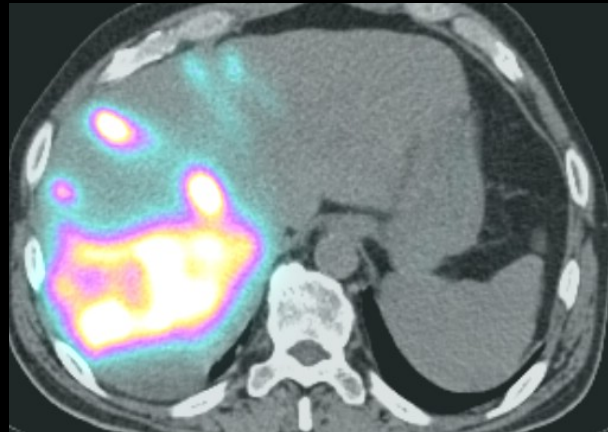
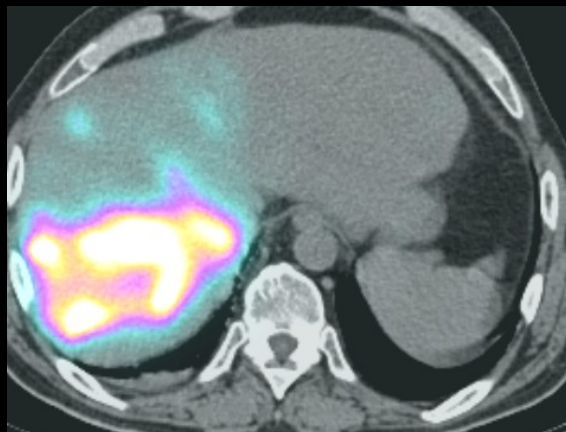
W1: 17  
W2: 17  
E: 18

Méd: CB

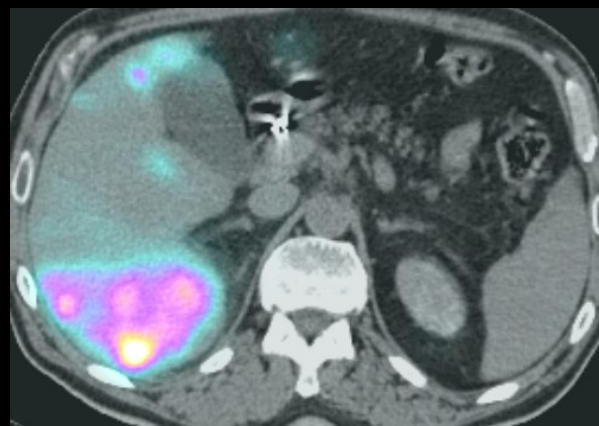
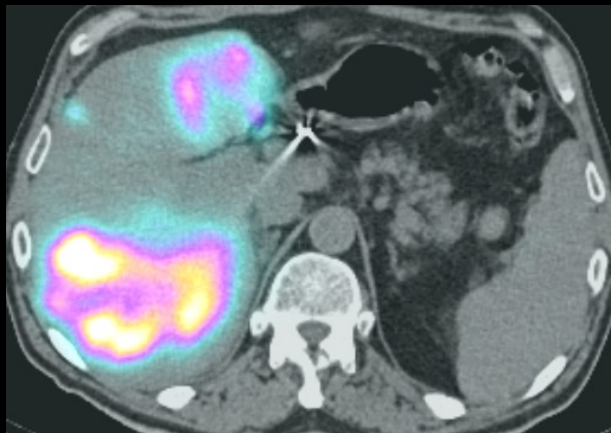
Occlusion  
AGD + A. gastrique droite

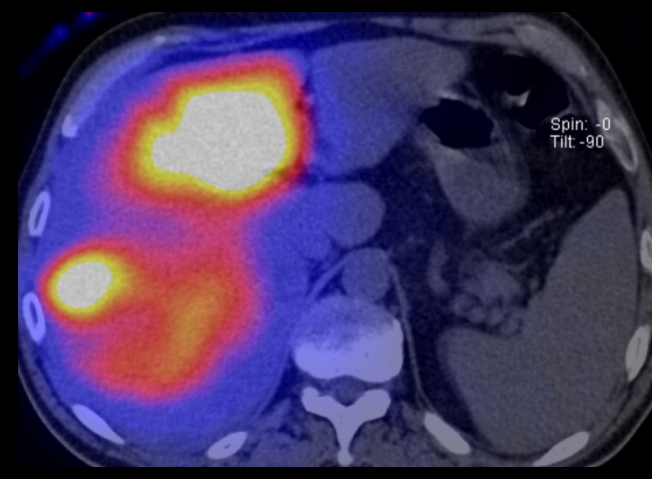
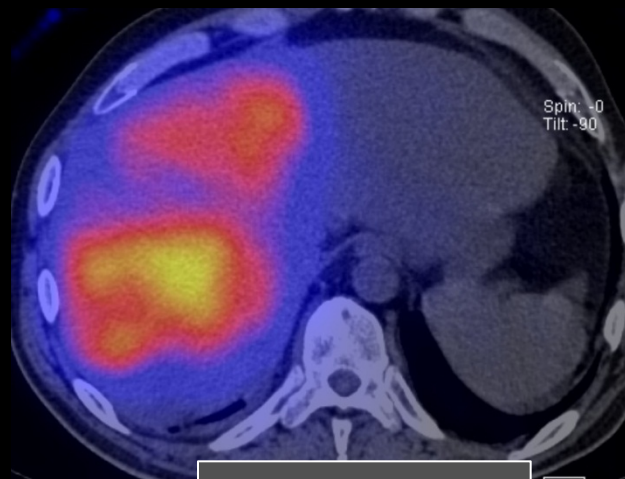
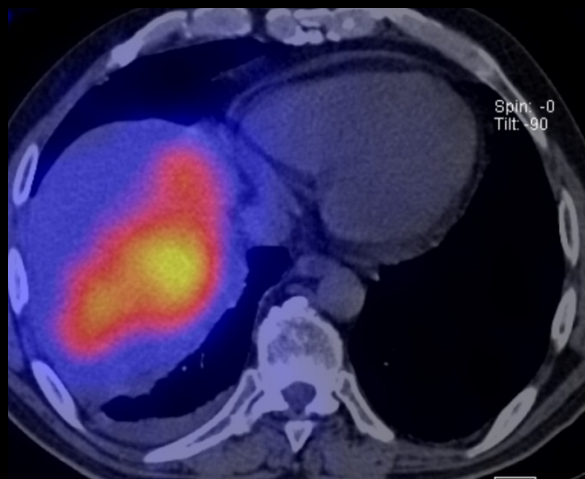
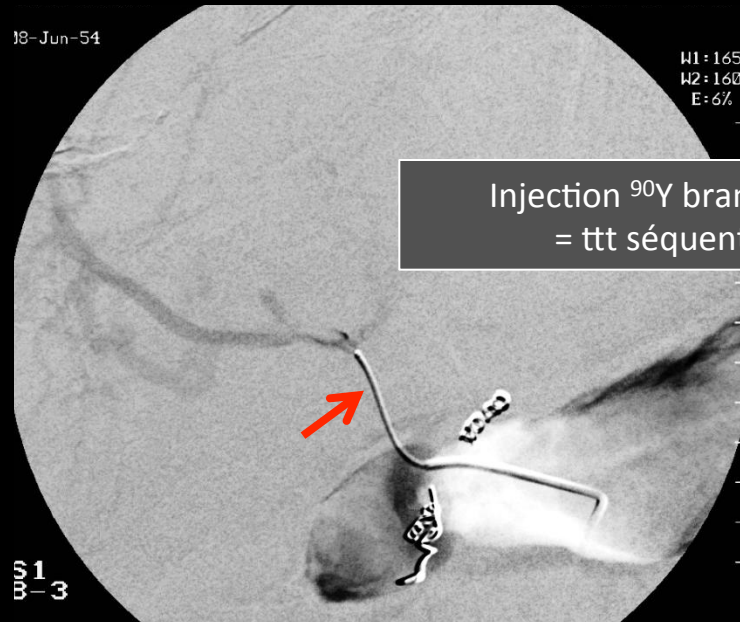
Injection branche D de l'AH  
= tt séquentiel lobaire



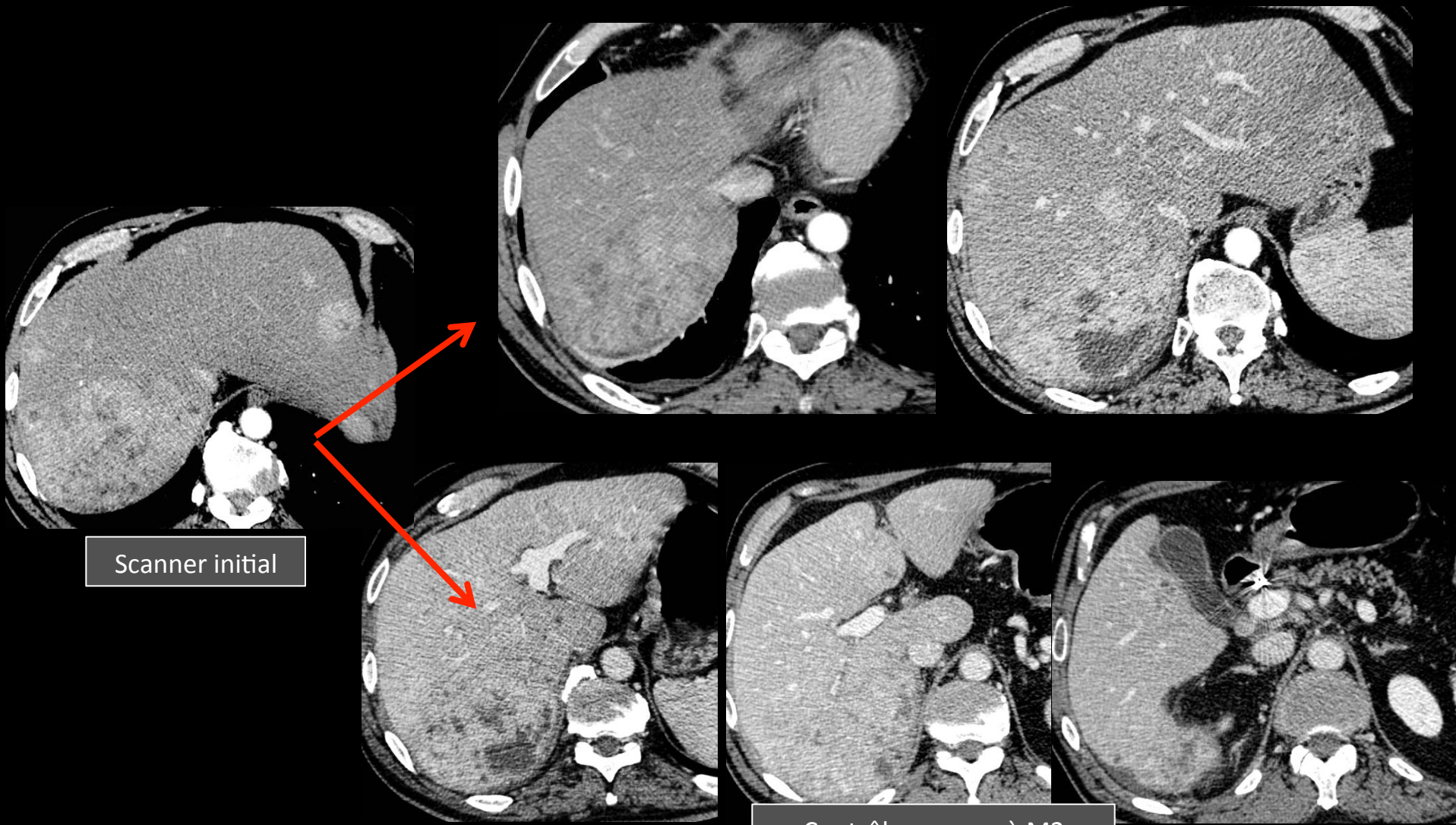


MAA-<sup>99m</sup>Tc





Contrôle après  $^{90}\text{Y}$



Scanner initial

Contrôle scanner à M2  
Régression partielle à D

**DIFFICULTES** : planification thérapeutique complexe +++

- Equipe spécialisée multidisciplinaire : radiologue expérimenté en embolisation hépatique et médecin nucléaire
- Contraintes de coordination : traitement réalisé en 2 temps
- Coût des sphères ≈ 11000 euros : mais 2 fois moins élevé que 6 mois de sorafenib

**AVANTAGES** :

- Adaptation de la dose d' irradiation en fonction de la SPECT-CT
- Radioprotection favorable
- Technique peu invasive
- Mieux toléré que CEL
- Semble plus efficace que CEL
- Down-staging +++
  
- CHC non opérable avec ou sans thrombose porte

**Merci de votre attention**