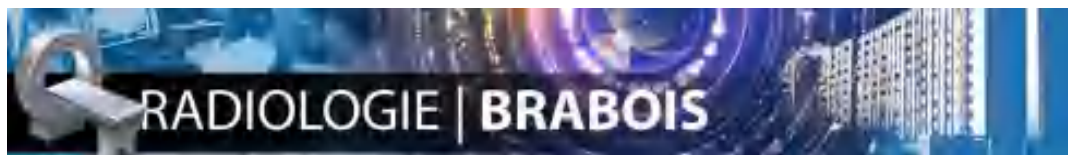
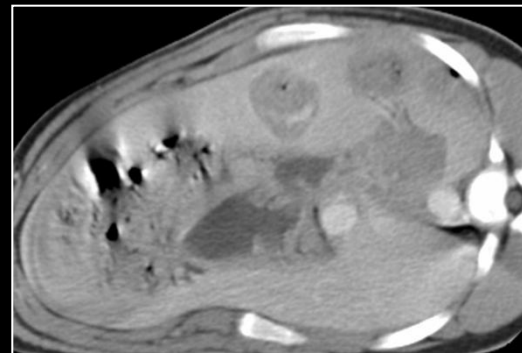
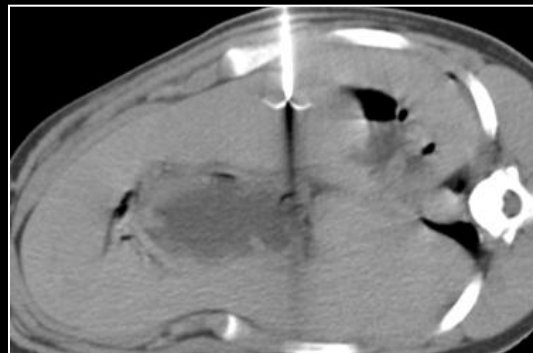


Ablation tumorale abdominale par RF

Julien MATHIAS-Francois JAUSSET



- Percutané
- Rapide
- But curatif le plus souvent (possible en palliatif)
- Indication majeure: tumeurs non chirurgicales :
 - Foie +++ : CHC et métastases
 - Rein : tumeur sur rein unique, lésions bilatérales
 - Poumon : KB et métastases
 - Os, surrénales, etc
- Rate : hypersplénisme (*Matsuoka T, Yamamoto A, Okuma T, Oyama Y, Nakamura K, Inoue Y. CT-guided percutaneous radiofrequency ablation of spleen: a preliminary study. AJR Am J Roentgenol. 2007 Apr;188(4):1044-6*)



Principe de la RF

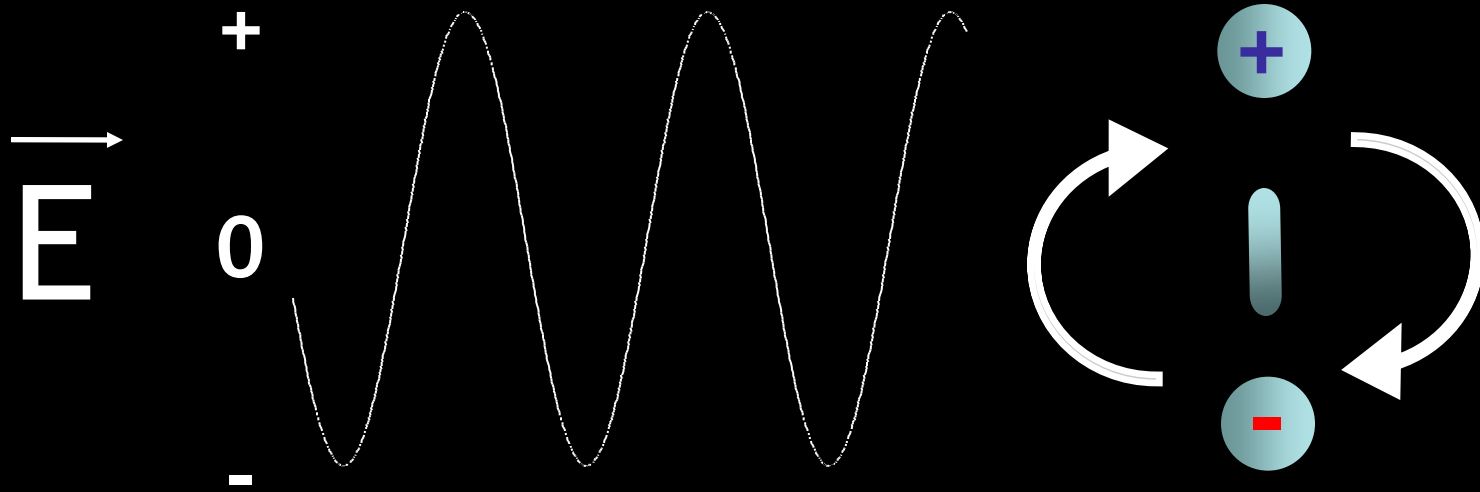
Comment ça marche ?

- Apport localisé à la tumeur via une “aiguille” d’une onde radio HF (~ 500 kHz) produite par un générateur
- Radio-fréquence = onde électromagnétique alternative sinusoïdale
- Les molécules chargées (ions) et les dipôles (eau) sont agitées par cette onde
- Phénomènes de friction et échauffement détruisent les cellules.
- Peut être réalisée par voie percutanée, laparoscopique ou à ciel ouvert



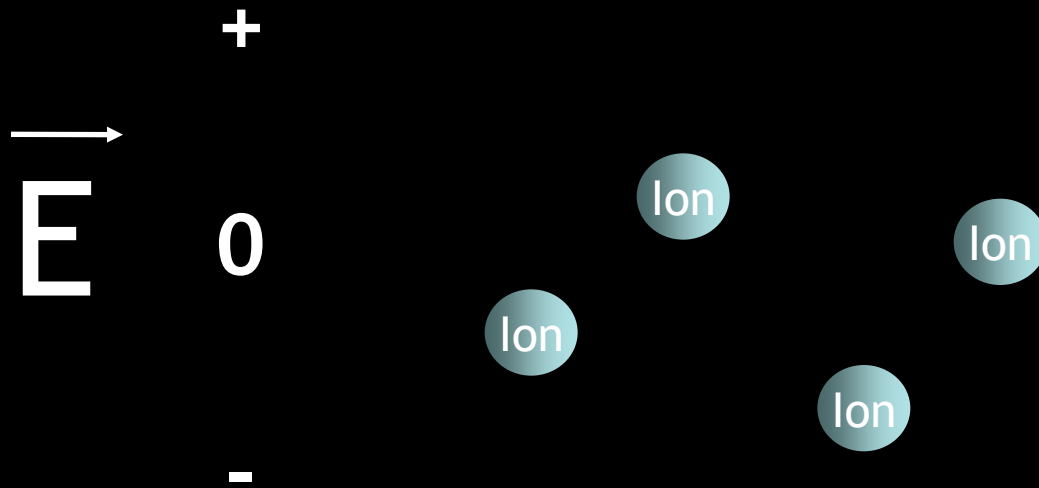
Principe de la RF

Dipôles: rotation



Principe de la RF

lons: agitation



Principe de la RF

Lésions élémentaires

Chaleur liée aux frictions > température cytotoxique

Dénaturation des protéines intra-cellulaires

Fusion des couches lipidiques

Destruction des cellules

Nécrose de coagulation



Réalisation en pratique

Déroulement de l'examen



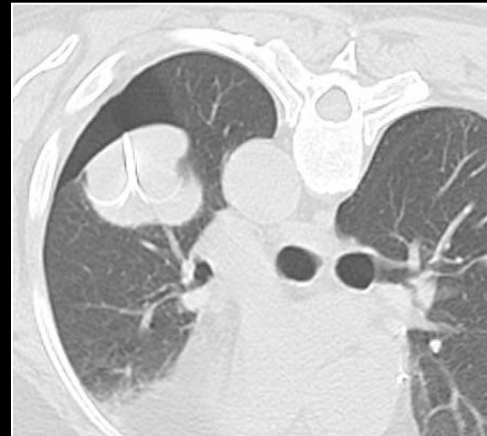
- Conditions stériles
- Repérage de la lésion:
 - échographique si cible visible
 - sinon scanner (+- scanner diagnostique)
- Respecter marge de 1 cm avec moelle, racines nerveuses (risques neurologiques dès 45°) pour aiguilles monopolaires
- **AG** (douleur +++, immobilité, confort, complications) + locale
- Ponction à l'aiguille 14 G de la lésion
- Chauffage de la lésion
- Chauffage du trajet de ponction en fin de geste
- Contrôle de l'absence de complication immédiate

Réalisation en pratique

Matériel

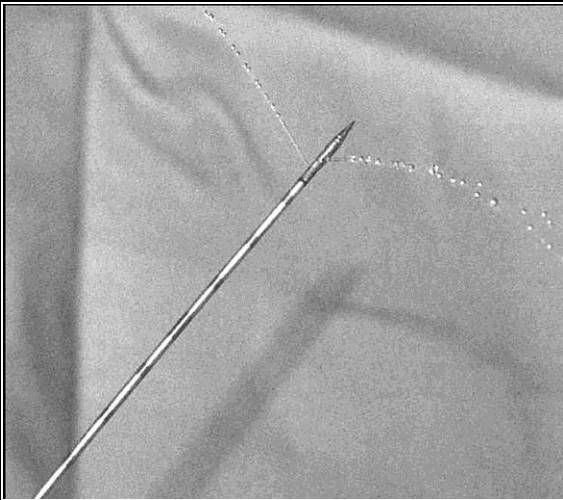
- Aiguille : plusieurs types
- Générateur

Radionics : www.radionics.com
Rita : www.angiodynamics.com
Boston Scientific : www.bostonscientific-international.com
Berchtold : www.berchtold.de
Celon : www.celon.com

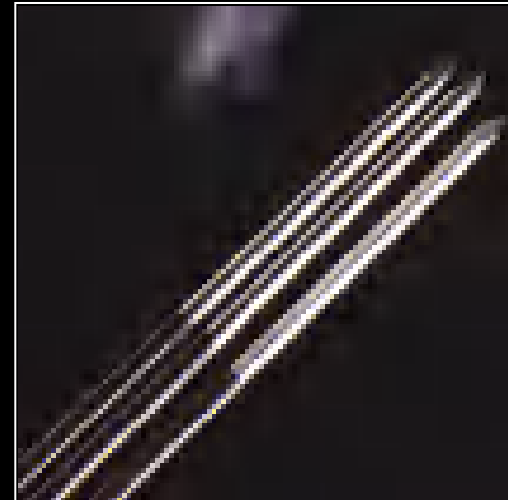


Réalisation en pratique

Aiguilles droites



Aiguille perfusée
« wet electrode »

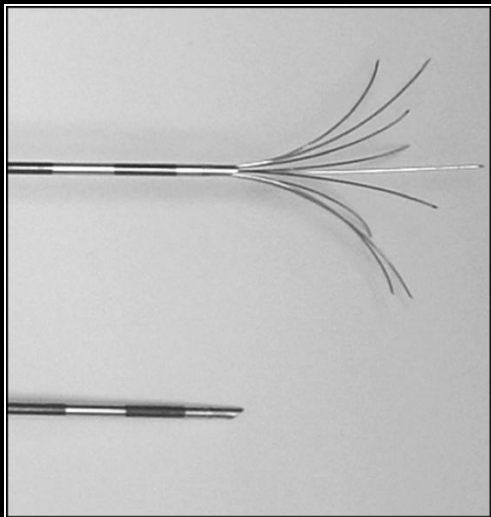


Aiguille refroidie
« cooled electrode »



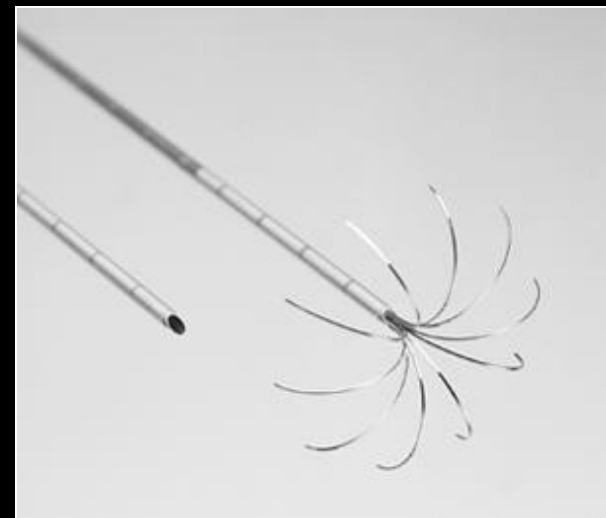
Réalisation en pratique

Aiguilles expansibles



« Arbre de Noël »

 **RITA**
MEDICAL SYSTEMS, INC.



« Parapluie »

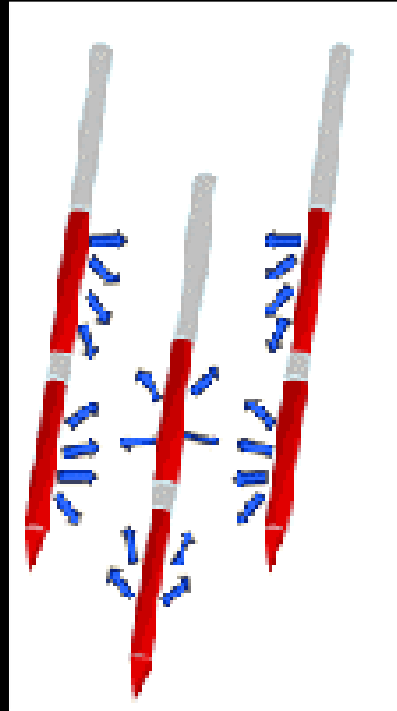
**Boston
Scientific**

Réalisation en pratique

Aiguilles bipolaires



Simple



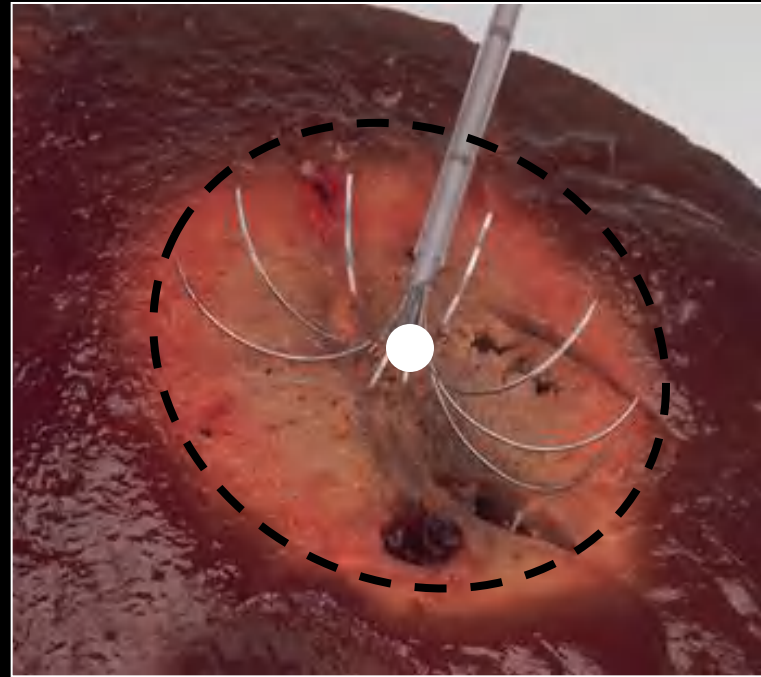
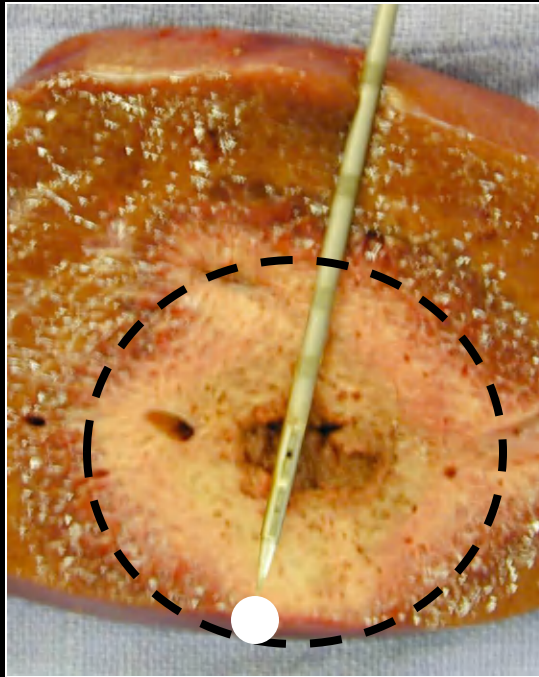
Multiples

- 16 G
- Pas de CI à PM
- Proximité neurologique
- Pas besoin de plaque de conduction
- Pas de risque de brûlure au niveau de la plaque
- Longueur pointe active variable 15 à 40 mm



Réalisation en pratique

Positionnement



Réalisation en pratique

Générateur RITA

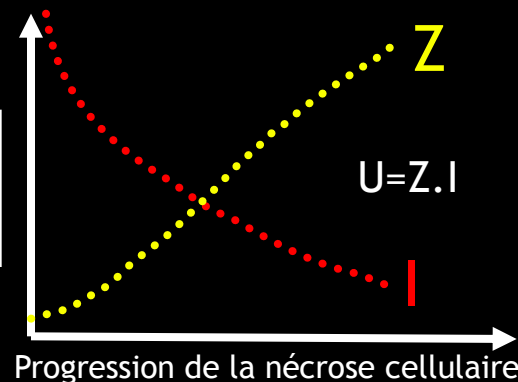
- Contrôle de la température (5 thermocouples sur les arcs qui transmettent la température)
- Réglage du temps de traitement à la température souhaitée au départ
- Ajustement automatique de la puissance délivrée en fonction des mesures de température et d'impédance



HF RITA® 1500

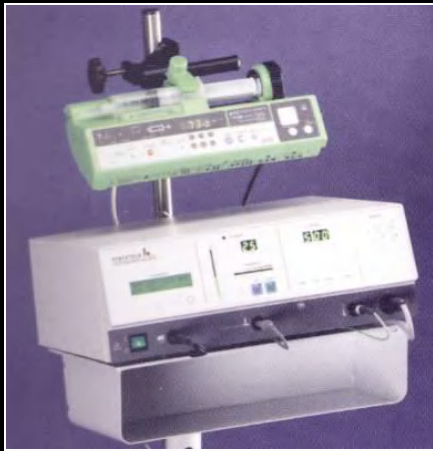
- La nécrose cellulaire rend les tissus moins conducteurs: leur résistance (impédance) augmente
- Puisque U (tension du générateur) est constant, si l'impédance augmente, l'intensité diminue.
- La mesure de I donne la valeur de Z, donc de l'efficacité du traitement.

L'impédance représente les caractéristiques du milieu traversé par le courant : c'est donc une indication globale de la nécrose des tissus



Réalisation en pratique

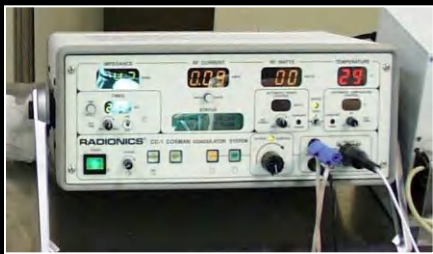
Autres générateurs



HiTT 106®



- Contrôle automatique de l'impédance ou de la température
- Réglage du temps de traitement et de la puissance au départ
- Contrôle du débit de la perfusion d'eau dans l'électrode



Cool-Tip RF®



- Contrôle automatique de l'impédance
- Réglage du temps de traitement et de la puissance au départ
- Particularité : couplé à une pompe péristaltique qui pousse le fluide refroidi dans l'électrode.

Réalisation en pratique

Autres générateurs



RF 3000®

Boston
Scientific

- Contrôle de l'impédance tissulaire (« roll-off »).
- Réglage de la puissance en fonction d'un algorithme spécifique à l'aiguille et à l'organe

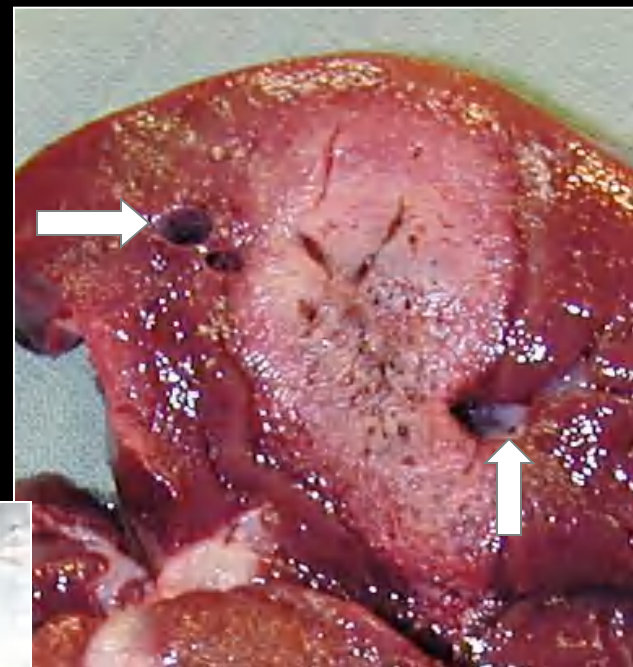
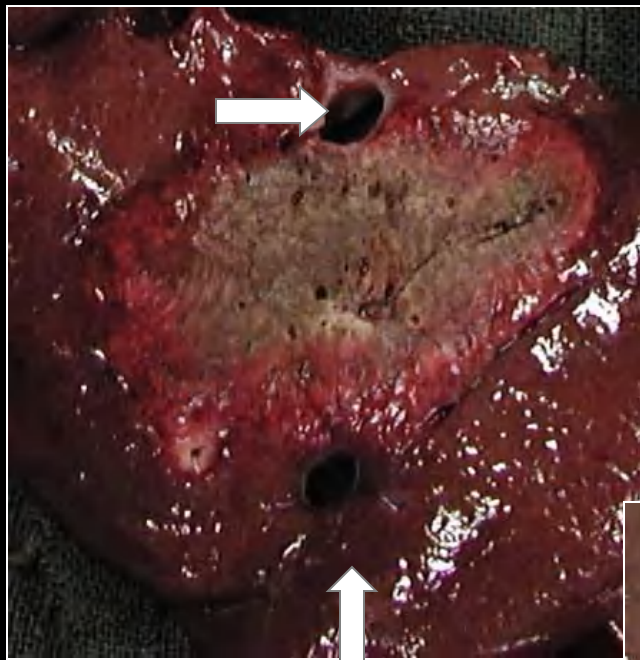


PRECISION®

Celon AG
medical instruments

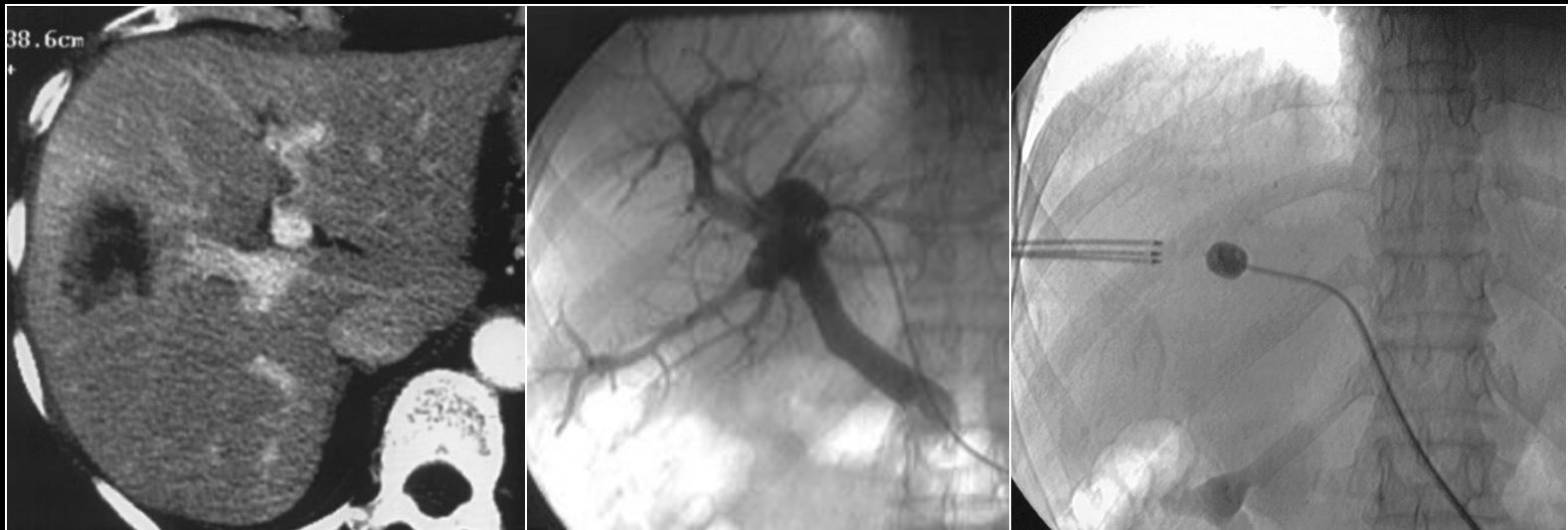
- Contrôle automatique de l'impédance
- Réglage de la puissance et du temps de traitement au départ

Irrégularité de forme: structures vasculaires à proximité



Techniques pour augmenter taille et régularité

- Diminuer les pertes de chaleur = diminuer l'apport sanguin
Par exemple :
 - clampage du pédicule hépatique
 - occlusion porte > occlusion artérielle



↪ Taille x 1,88 dans le petit axe et x 1,45 dans le grand axe

- Sensibiliser la tumeur à la chaleur :
 - association chimio-embolisation + RF
 - combinaison de thérapies : injection de doxorubicine intra-veineuse ou intra-tumorale
 - association alcoolisation et RF

- Augmenter la conduction tissulaire de la chaleur : injection de sérum salé (Berchtold, mais possible pour tous)

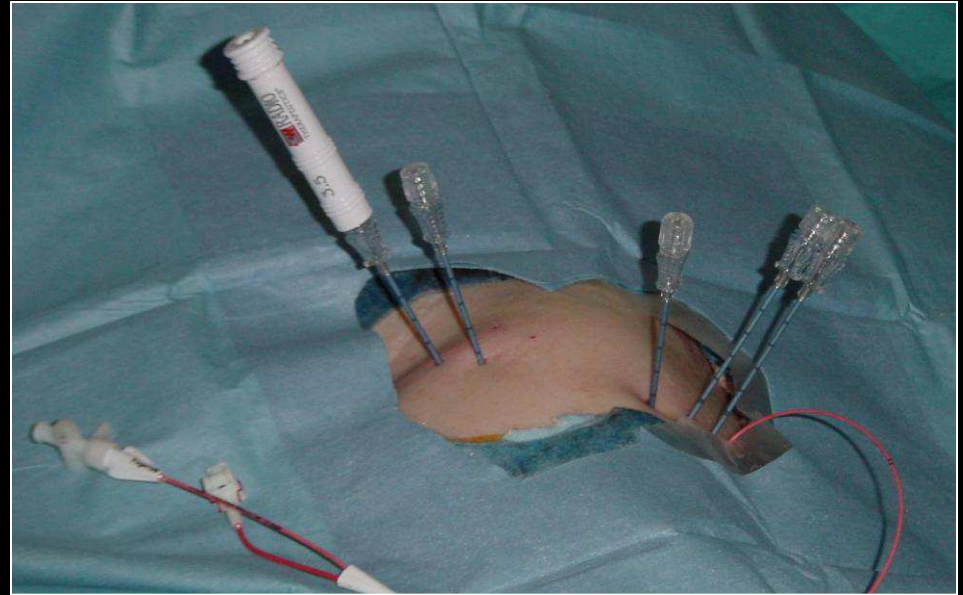
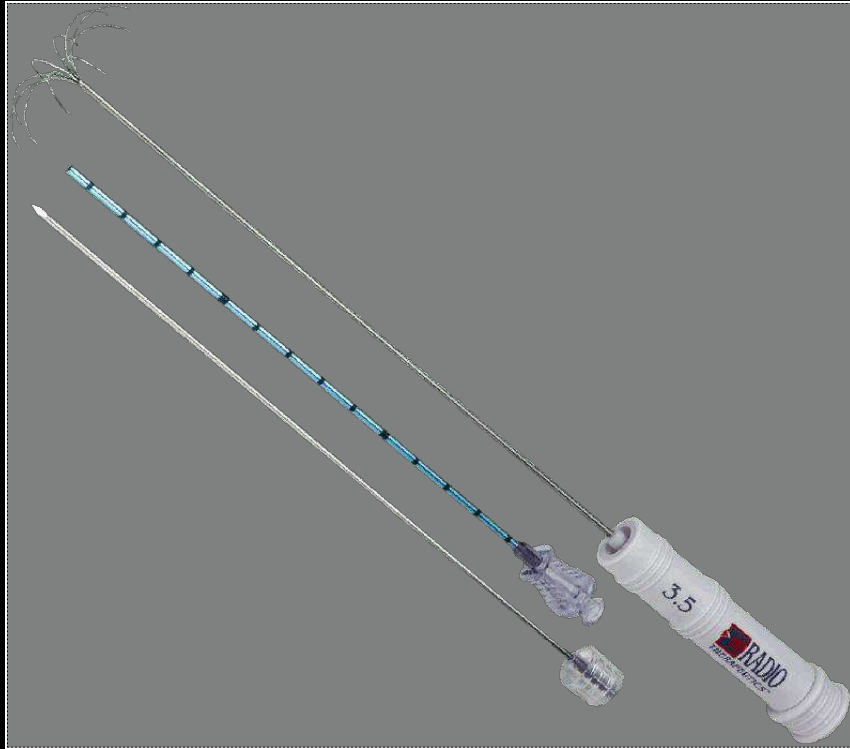
Améliorations techniques



Guidage couplé des aiguilles avec une sonde d'échographie

RADIONICS™

Améliorations techniques



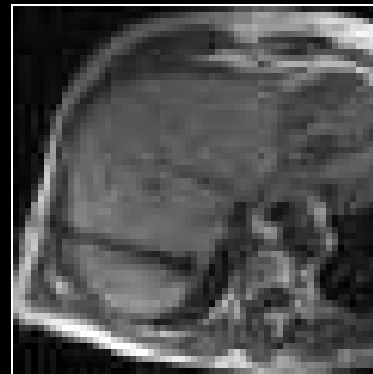
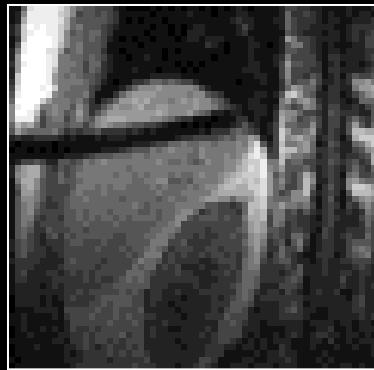
Système CoAccess™

Boston
Scientific

Améliorations techniques

Thermo-capteurs optionnels pour le contrôle de la température dans les structures fragiles (nerfs, moelle): BERCHTOLD, RITA

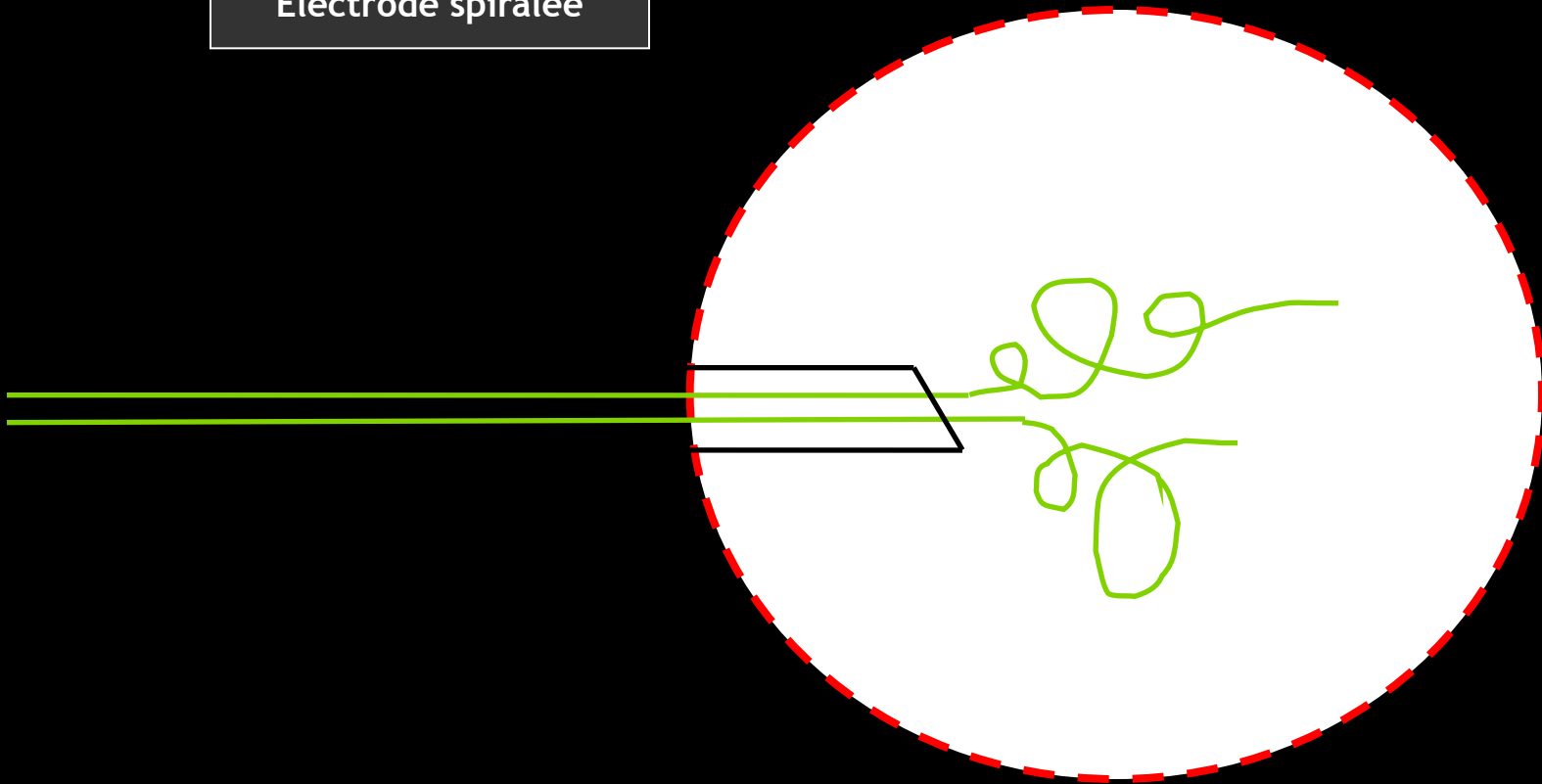
Aiguille compatible IRM : BERCHTOLD



Clasen S et al. Eur J Radiol 2006

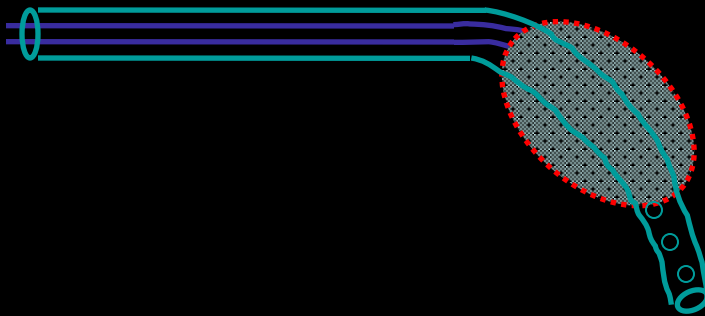
Améliorations techniques

Electrode spiralee



Améliorations techniques

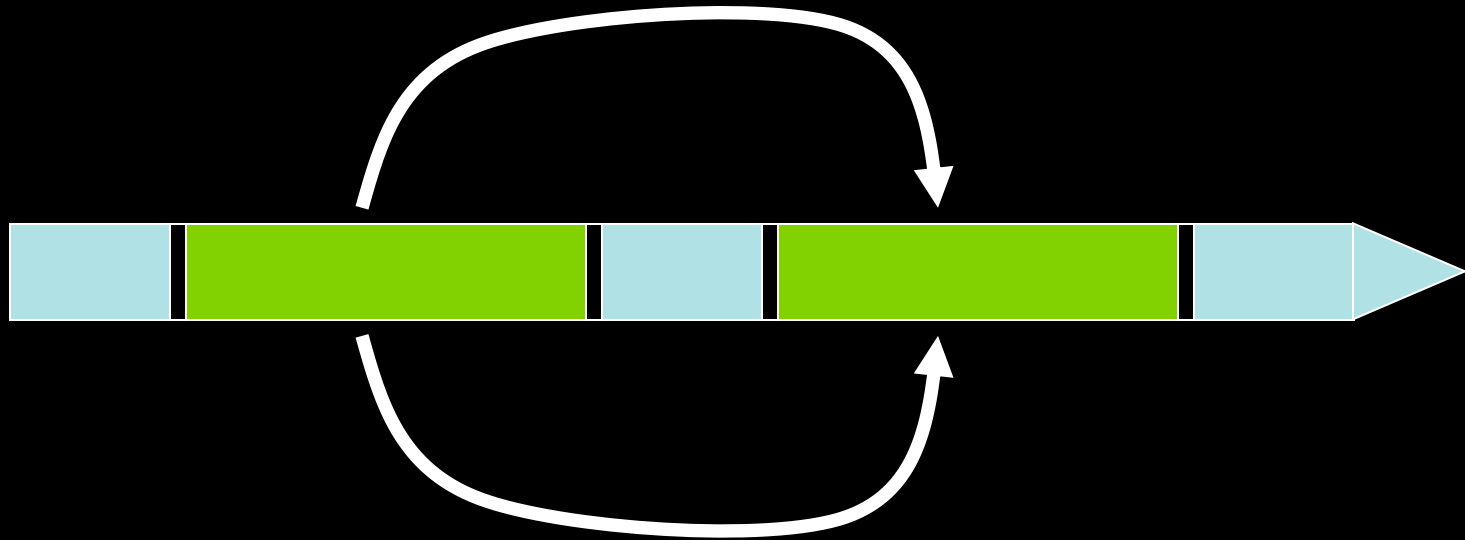
Electrode flexible



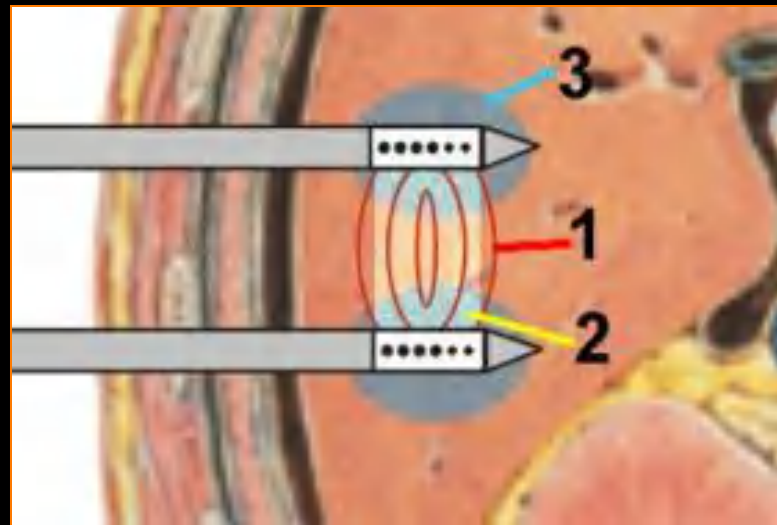
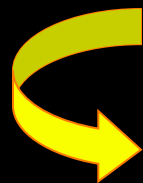
Cholangiocarcinome

Améliorations techniques

Electrode bipolaire



Monopolaire



Multipolaire



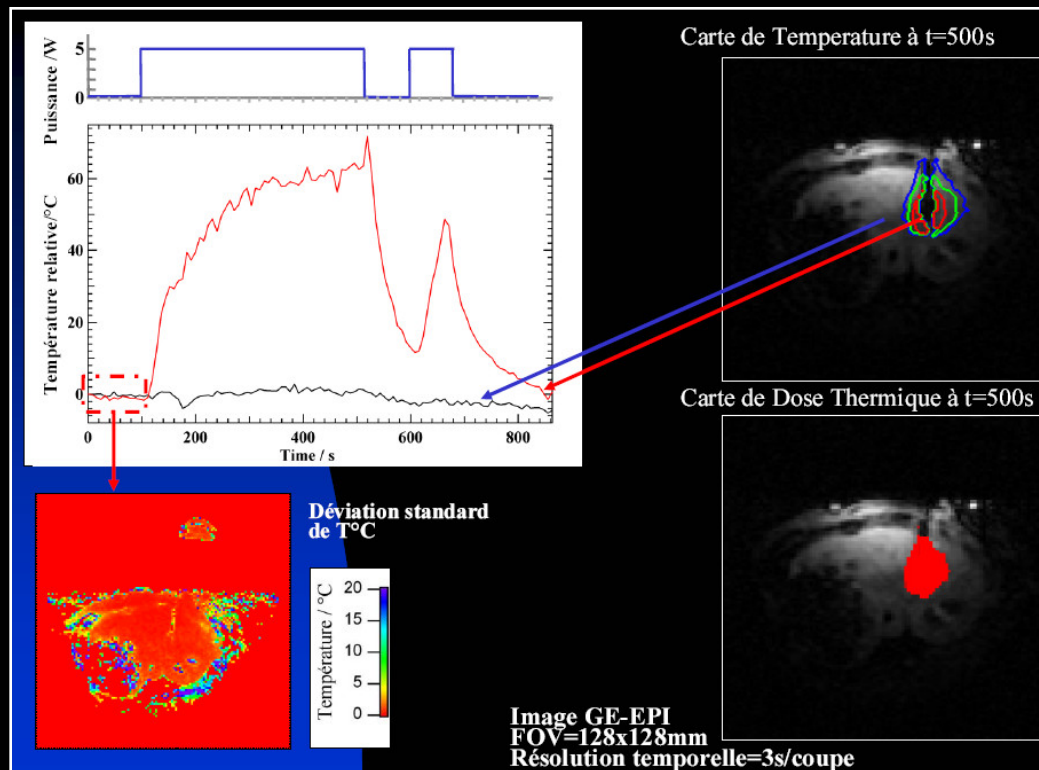


Augmentation de la surface de la zone traitable

- Générateurs : 5000 €
- Aiguilles :
 - Droite = 500 €
 - Parapluie = 747 €
 - CoAccess = 1000 €



- Monitoring en temps réel : imagerie thermique
- Guidage assisté
- Systèmes adaptés à l'IRM
- Associations thérapeutiques : synergie traitement anti-angiogéniques et RF



Syndrome « post-ablation »

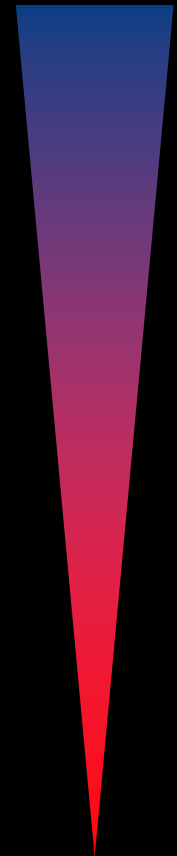
86 % des cas

• Douleurs abdominales	61 %
• Fièvre	30 %
• Nausées	16 %
• Douleurs de l'épaule droite	13 %
• Gêne thoracique	7 %
• Céphalées	4 %

Complications

10 % des cas

- Abscès
- Pleurésie
- Brûlure cutanée
- Pneumothorax
- Hématome sous-capsulaire hépatique
- Insuffisance rénale régressive
- Saignement : hémopéritoine, hémopéricarde, sur le trajet de l'aiguille,...



Prévention des complications

- Cautériser le trajet de l'aiguille en fin de geste (« track ablation ») :
 - Diminution des **hémorragies**
 - Diminution des **récidives locales**
- Antibioprophylaxie

Contre-indications liées au siège ?

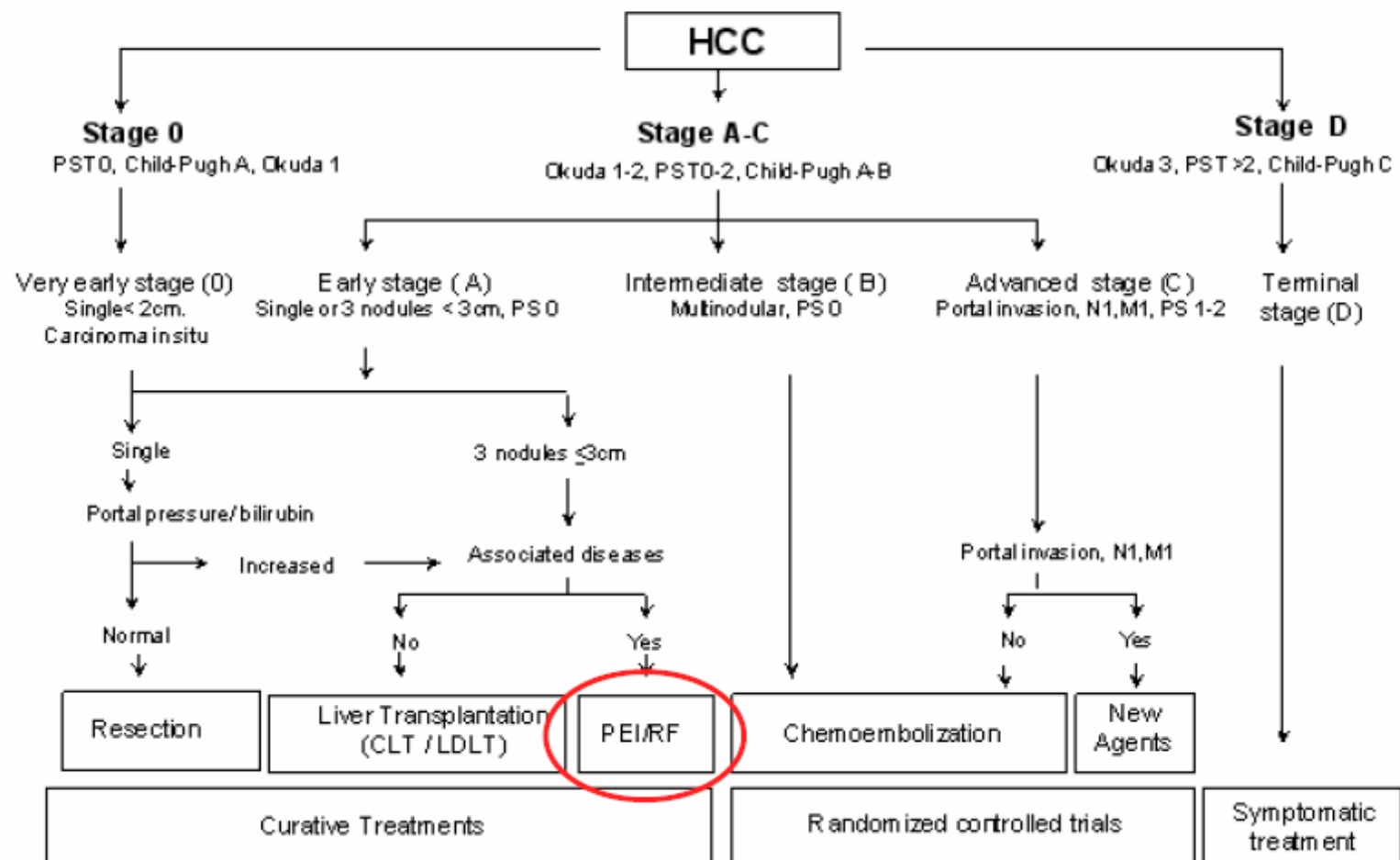
- Sous-capsulaire ?
- Proximité des gros vaisseaux ?
- Diaphragme ?
- Vésicule
- Tube digestif ?
- Rein droit ?

En fait, non !!!

- Curatif :
 - Transplantation hépatique
 - Résection chirurgicale
 - Destruction percutanée : RF, alcoolisation
- Palliatif :
 - Chimioembolisation, RI
 - médicamenteux

Cas particulier du CHC

BCLC Staging Classification



- Indications :
 - Petit CHC <3 cm, non chirurgical
 - Child-Pugh A ou B
- Contre-indications :
 - ascite, TP < 50 %, plaquettes < 50 000 / μ L
 - RF : sous-capsulaire, contact avec le hile, organe de voisinage, diaphragme, gros vaisseaux ??
- Survies les plus longues :
 - nodules < 3 cm
 - réponse complète

Choix entre chir/RF pour petits CHC

	Percutané	Chirurgie
Nodule unique	< 4 cm	3-5cm
2 ou 3 nodules	Éloignés	Même segment
Siège	Profond	Superficiel
Fonction hépatique	Bonne	Excellente
HTP	Oui	Non
Risque de récurrence	Élevé	faible

- RF > alcoolisation (R. Lencioni, Radiology 2003)

- n= 102 (142 CHC)
- Taille moyenne : 2,8 cm
- Résultats :

- Survie globale : NS
- Récidive locale : RF > alcoolisation (p=0.015)

- RF pour CHC : (R. Lencioni, RSNA 2003)

- N=187
- Lésion unique <5cm ou <4 lésions < 3cm
- Survie à 5 ans :

- Tous patients confondus : 48 %
- Lésion unique et Child A : 61 %

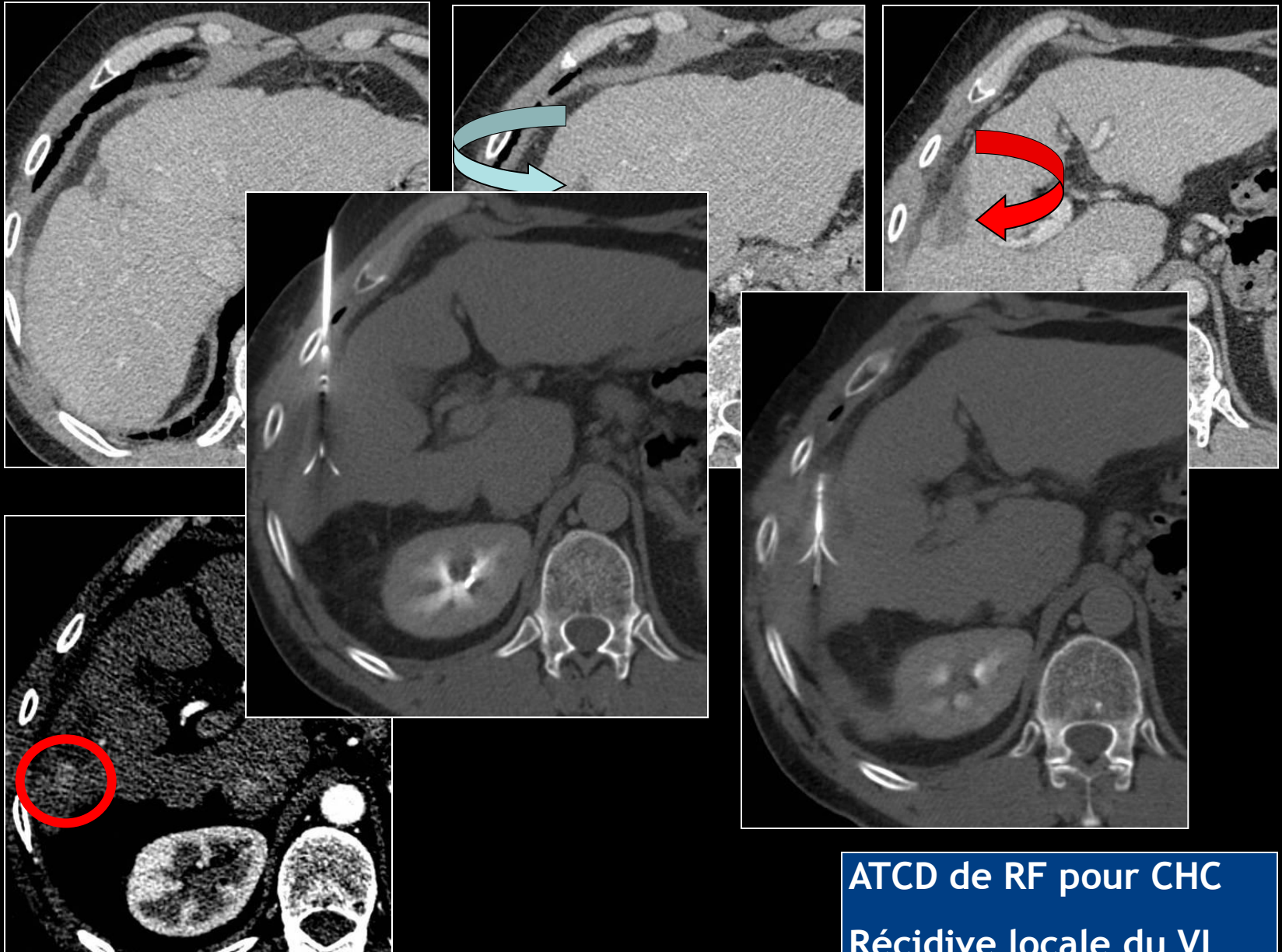
- **Meilleur traitement** pour les petits CHC non chirurgicaux

- **Meilleur contrôle local** qu'alcoolisation (<20% de reliquat: lésions du dôme +++)

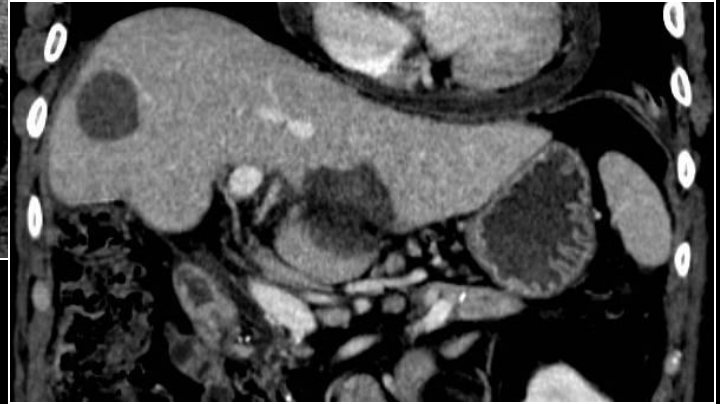
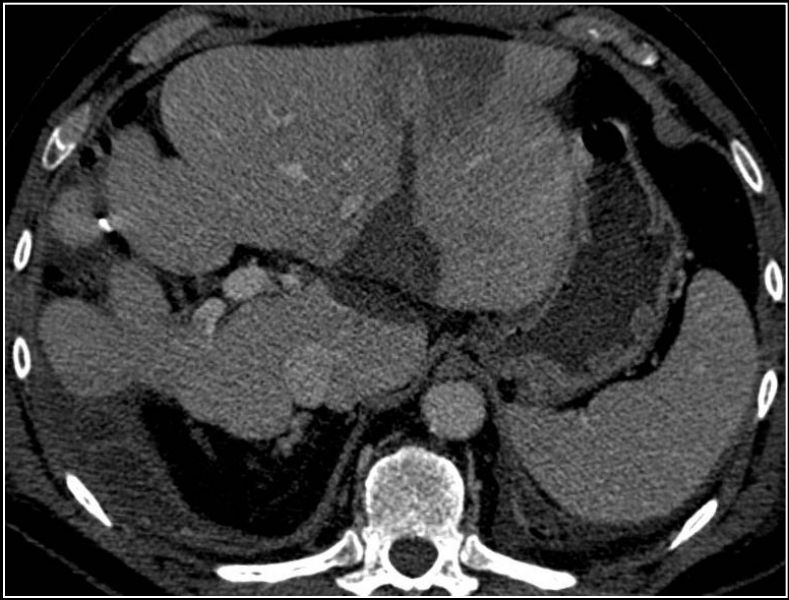
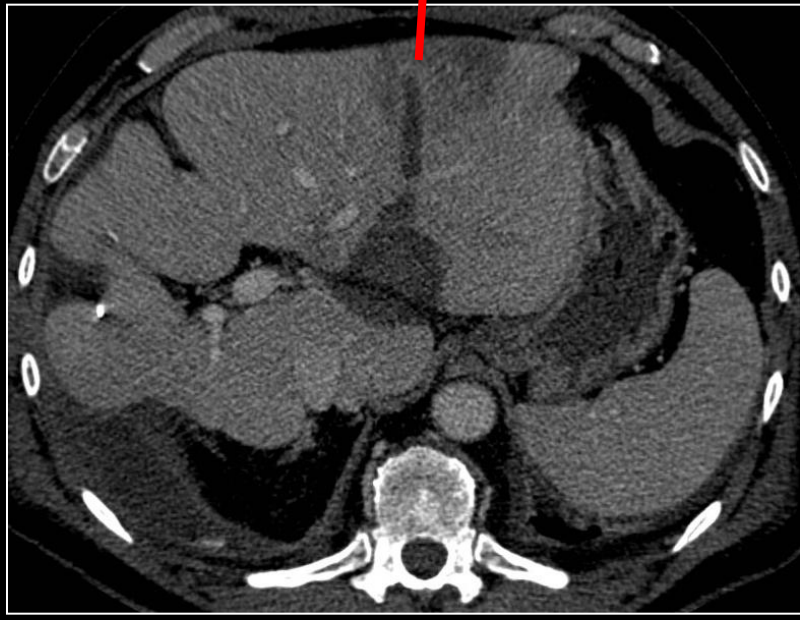
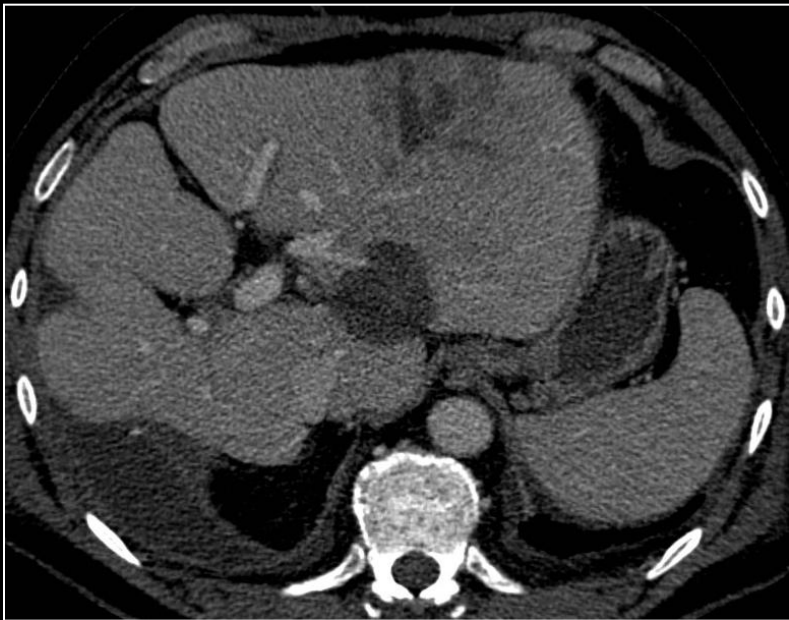
- Extension des indications aux **CHC intermédiaires** grâce aux progrès techniques ??

- De Baère (2002)
 - 100 lésions < 2 cm à 1 an
 - **Contrôle : 91%**
- Solbiati (2002)
- Possible « test of time » de 4 mois

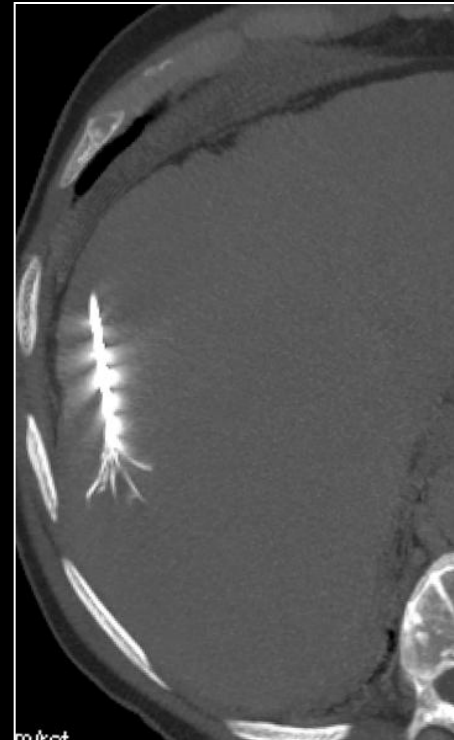
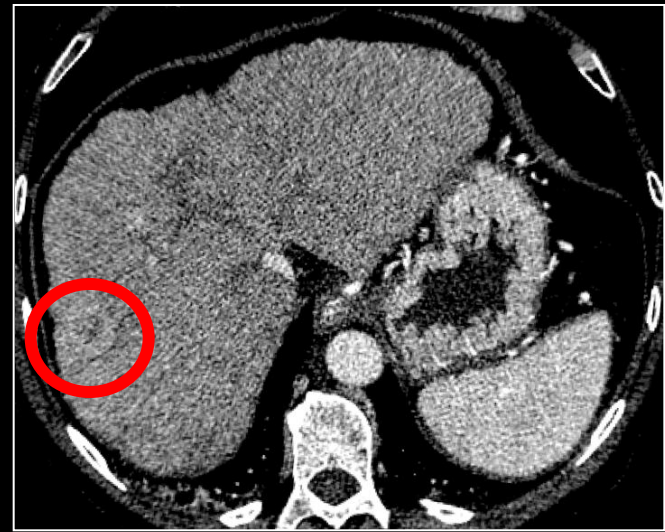
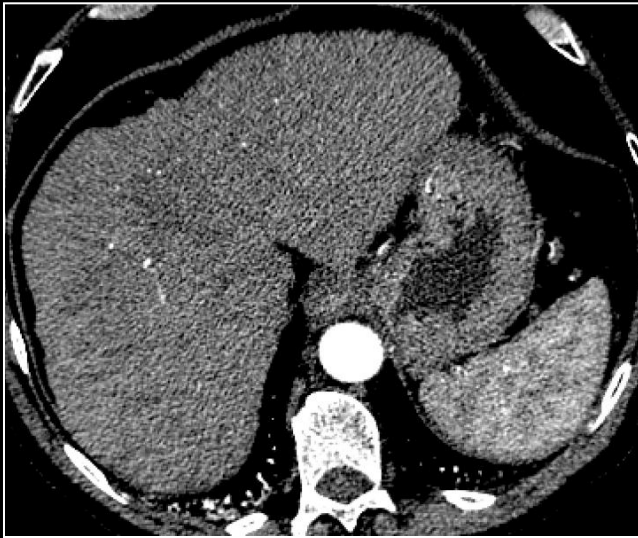
Taille	Nombre patients	Taux de contrôle
<u>< 3 cm</u>	227	87.8%
<u>> 3 cm</u>	125	43.4%



ATCD de RF pour CHC
Récidive locale du VI

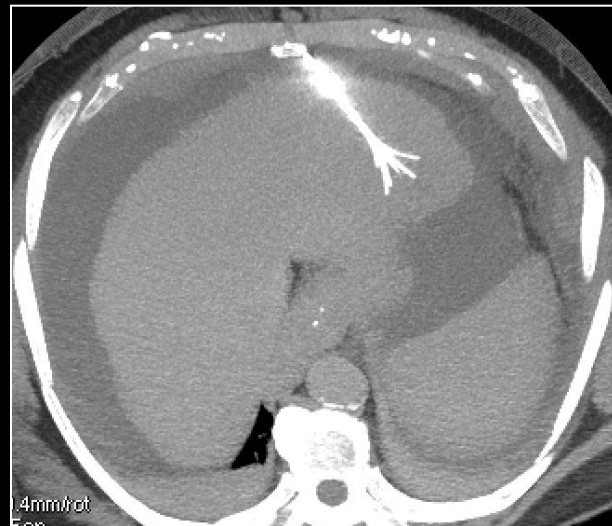
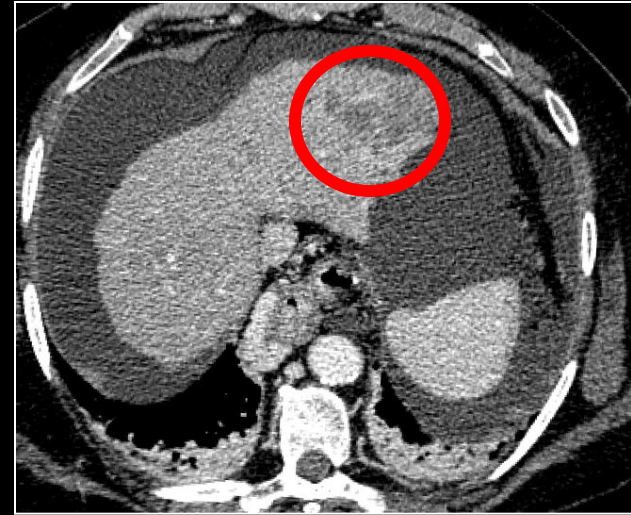
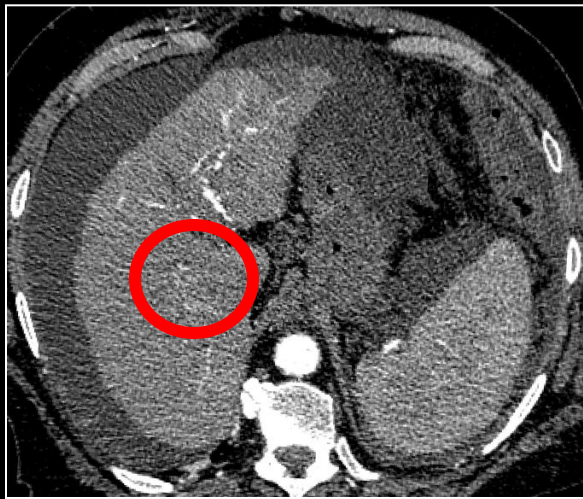


Aspect normal à J8

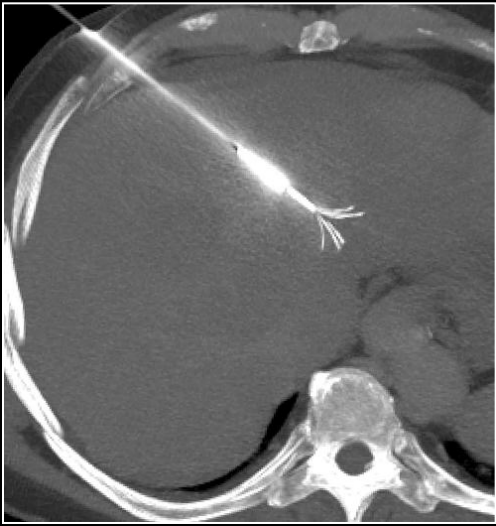
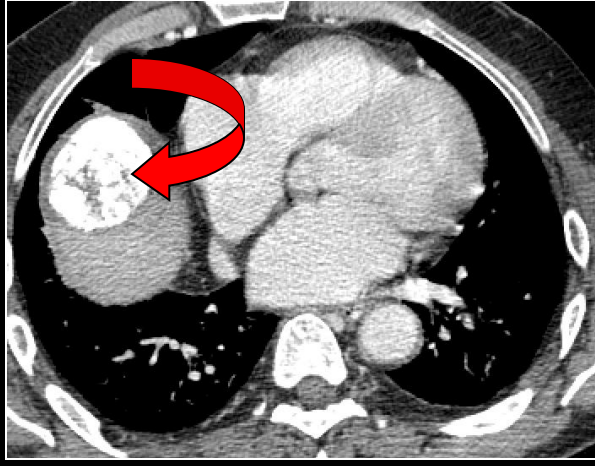


CHC

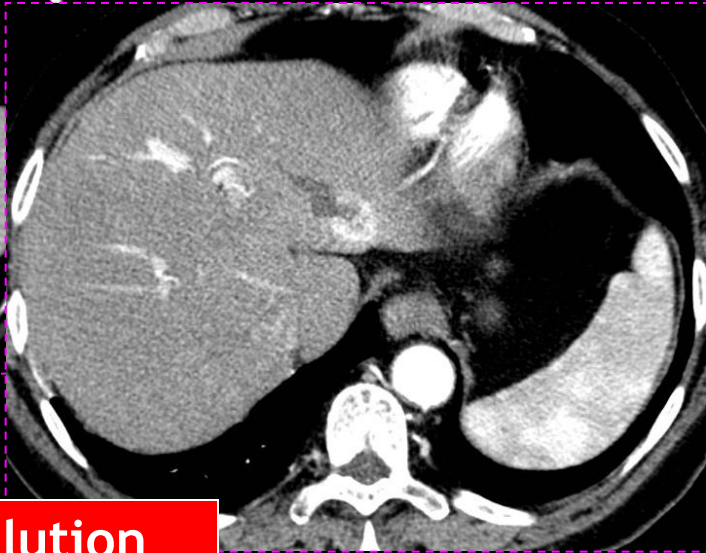
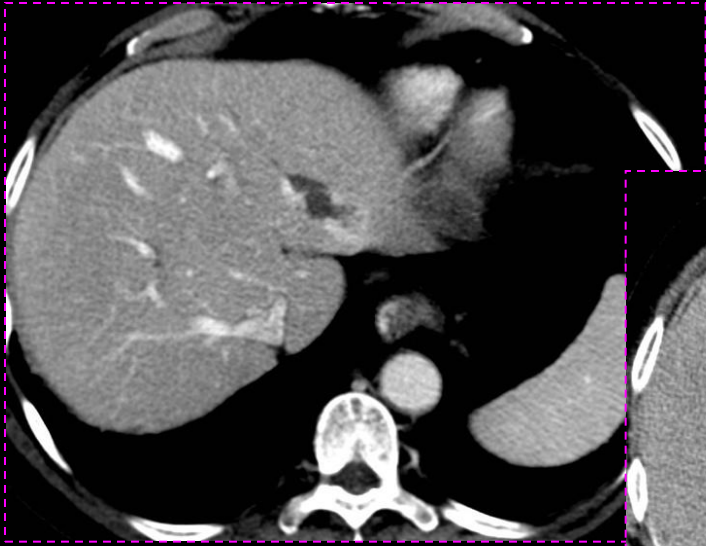
001/ct



CHC



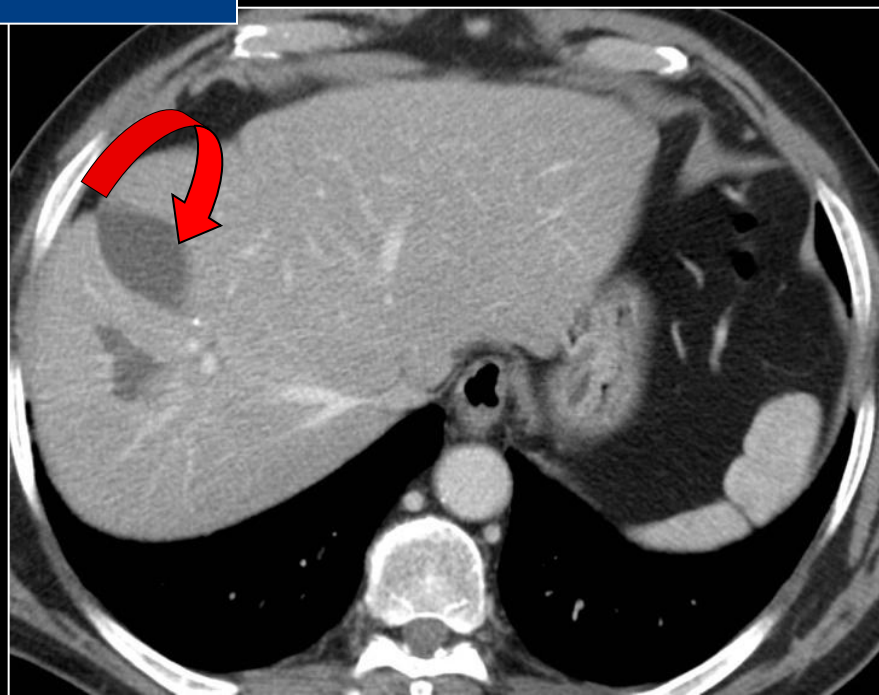
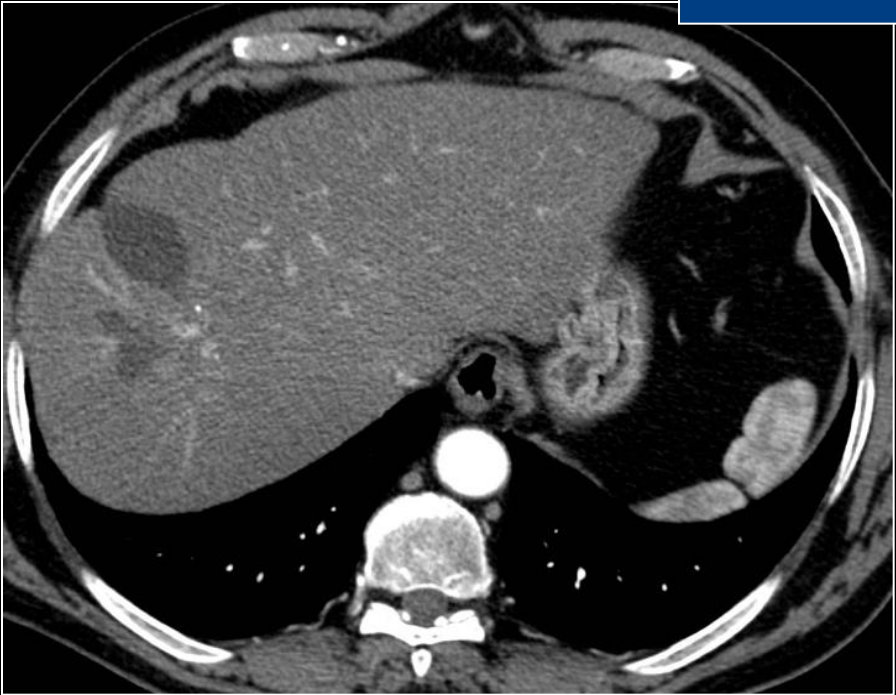
CHC

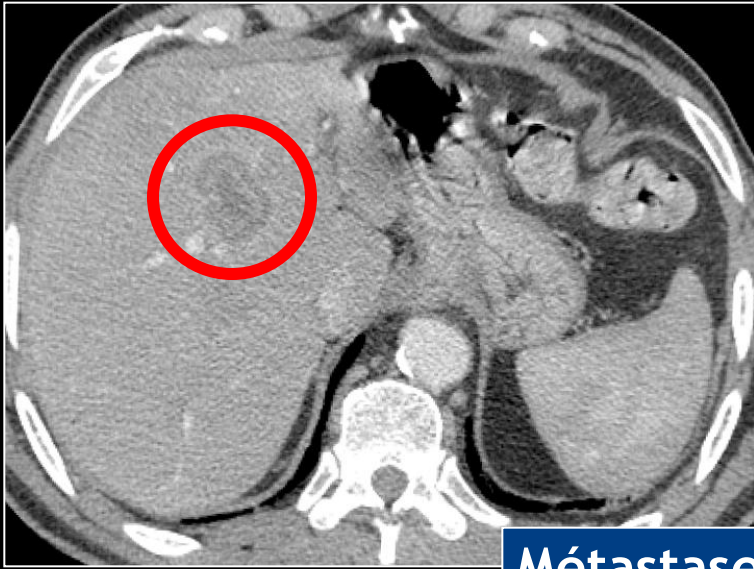


Evolution

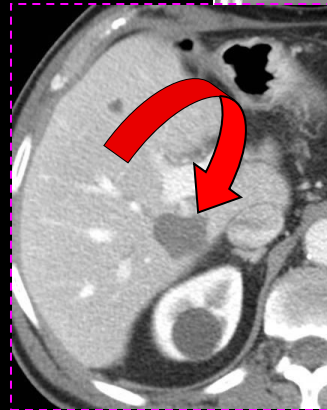
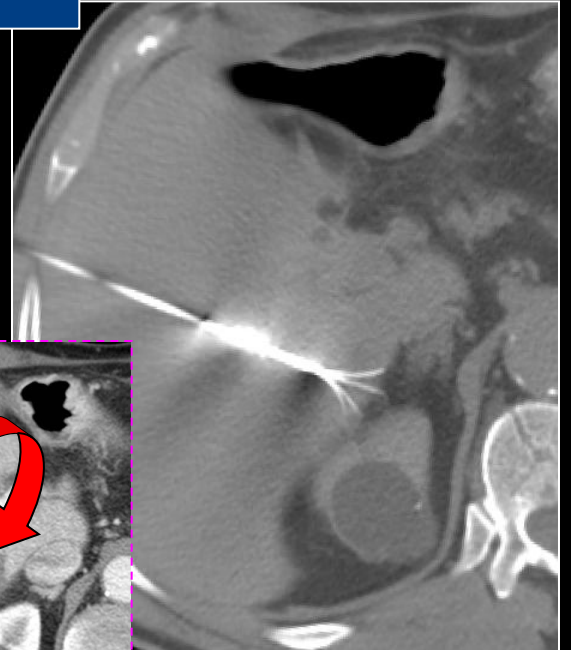
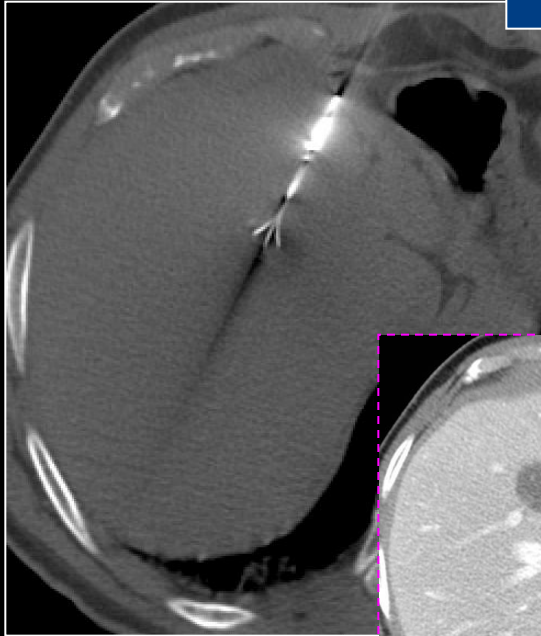


Aspects post RF





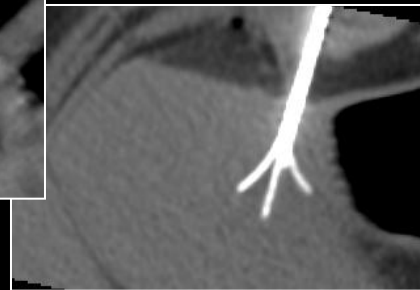
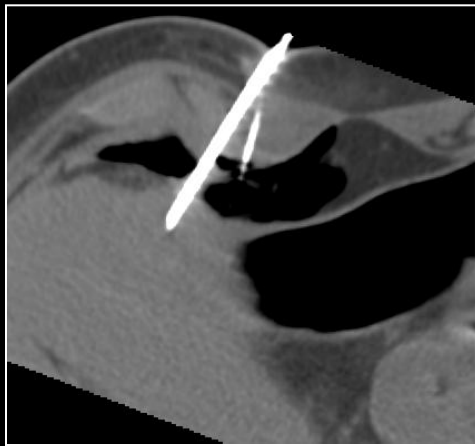
Métastases d'ADK rectal





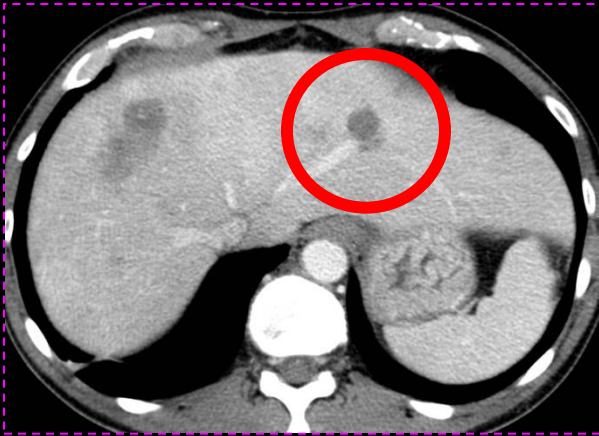
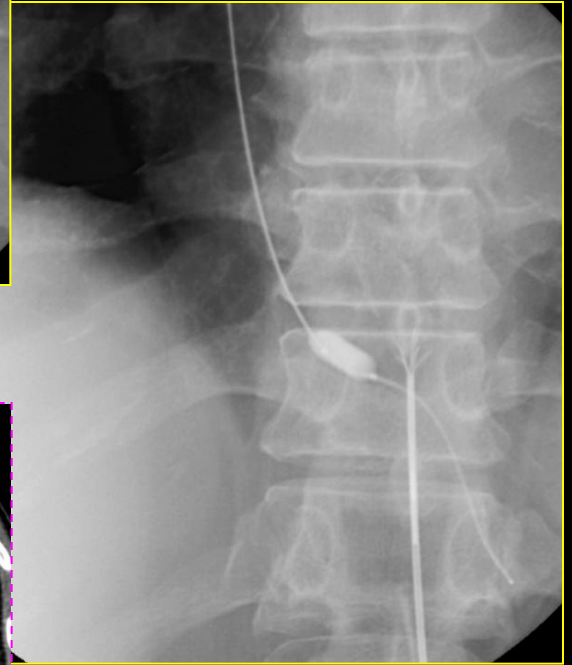
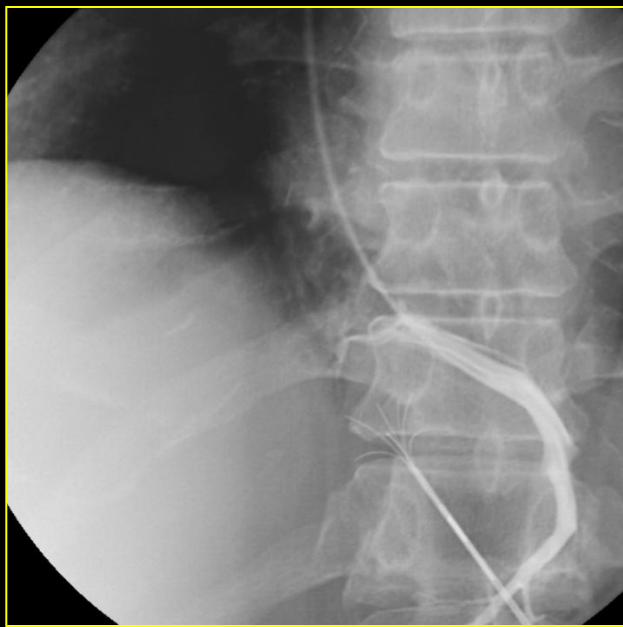
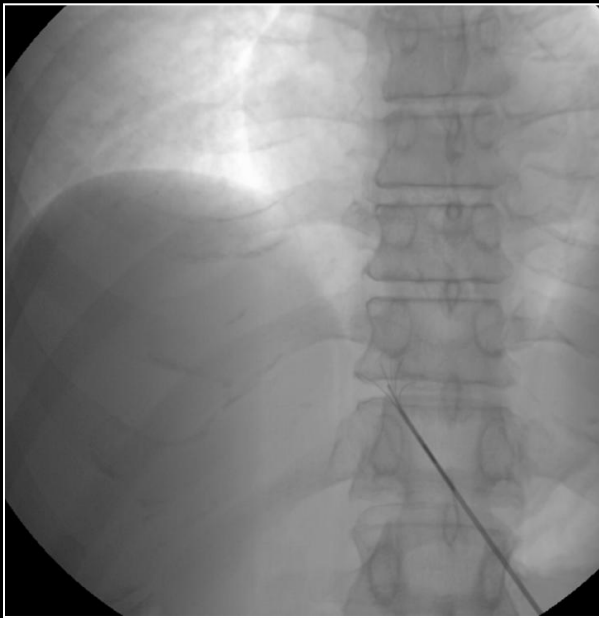
Métastases d'ADK sigmoïdien

Proximité du diaphragme



Métastases d'ADK colique

Proximité des structures digestives : injection d'air



2 métastases d'ADK rectal dont l'une est proche d'une VSH

Une excellente indication !

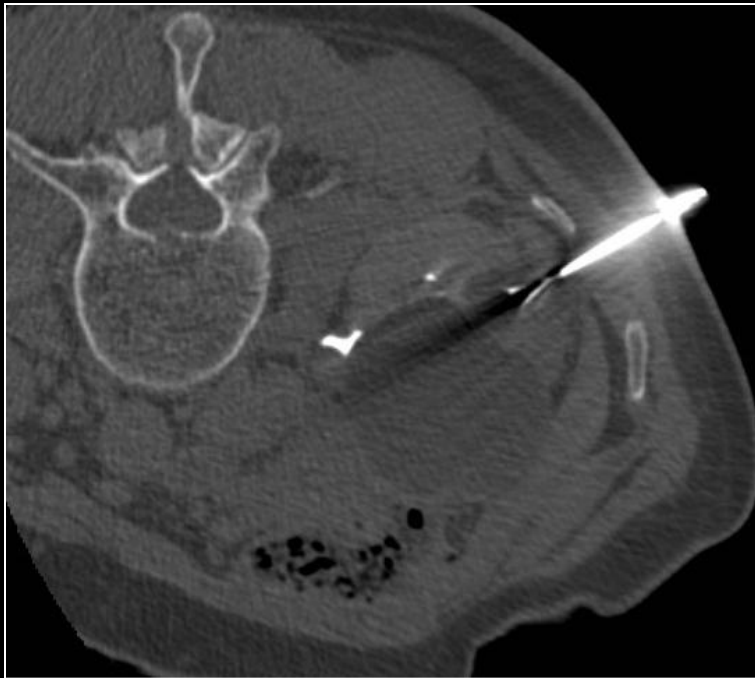
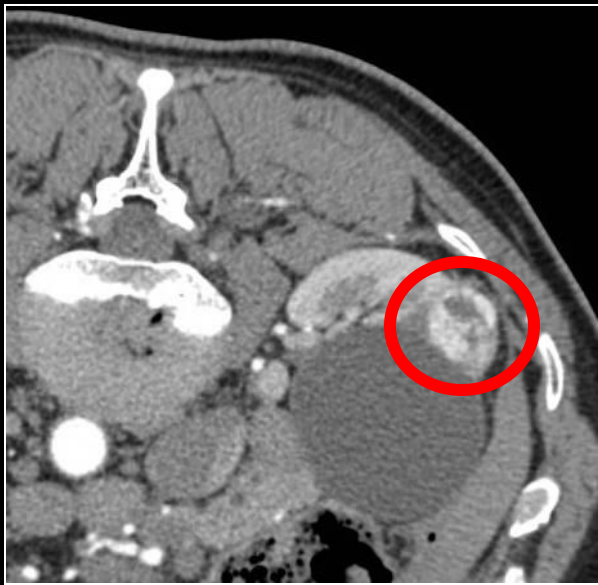
- **Indications:**
 - Lésion < 4cm
 - Tumeur sur rein unique ou bilatérale
 - Insuffisance rénale chronique
 - CI chirurgicale
 - Patient âgé
 - Von Hippel Lindau
- **Si proximité avec la voie excrétrice:** possibilité de perfuser les cavités par sonde urétérale

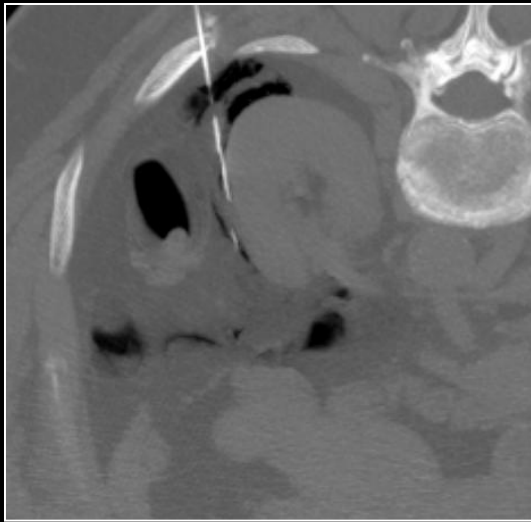
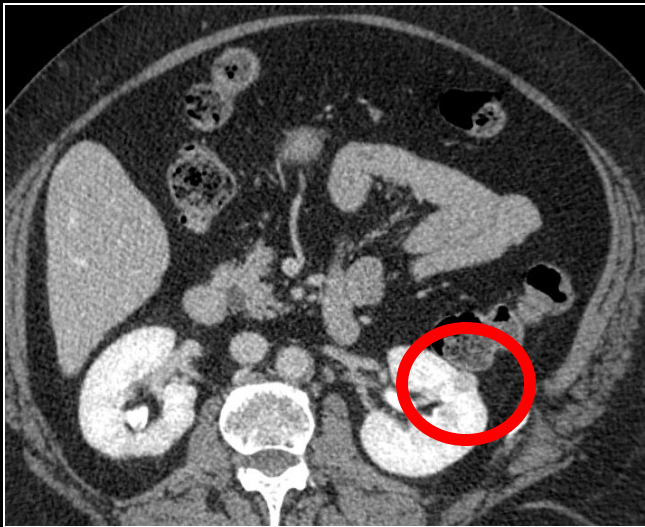


ADK rénal
Rein unique G

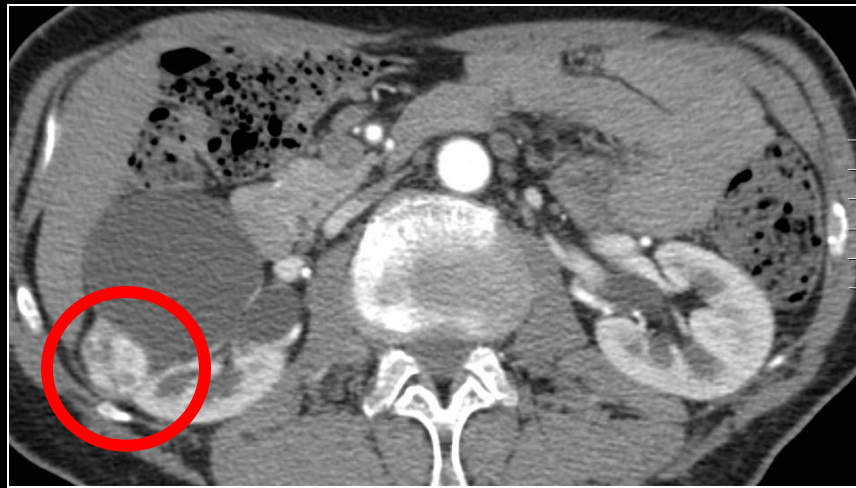
Insuffisance cardio-respiratoire

Tumeur de Grawitz du rein D





ADK rénal



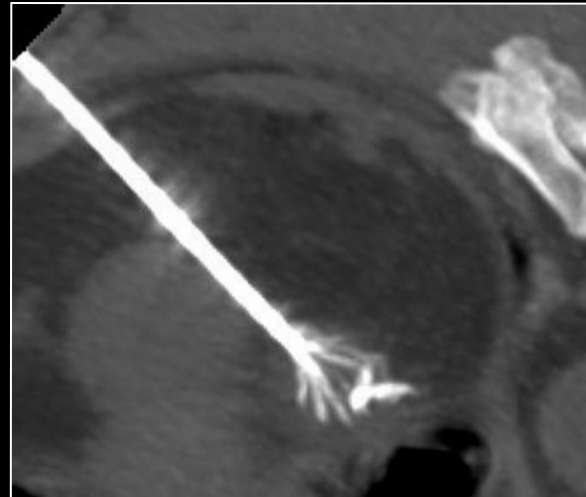
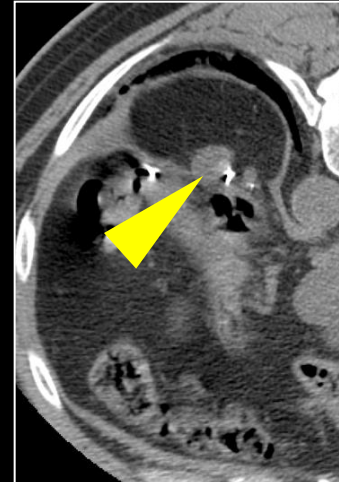
ADK rénal
Evolution après RF





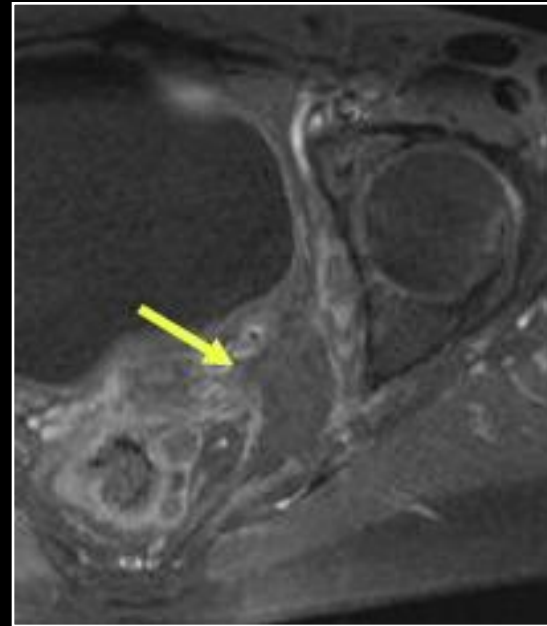
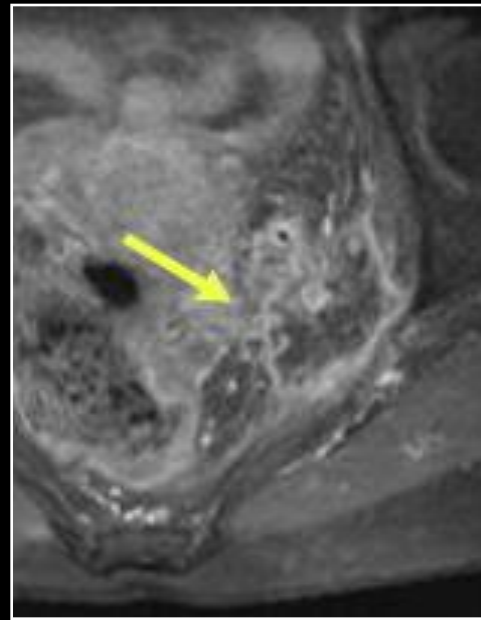
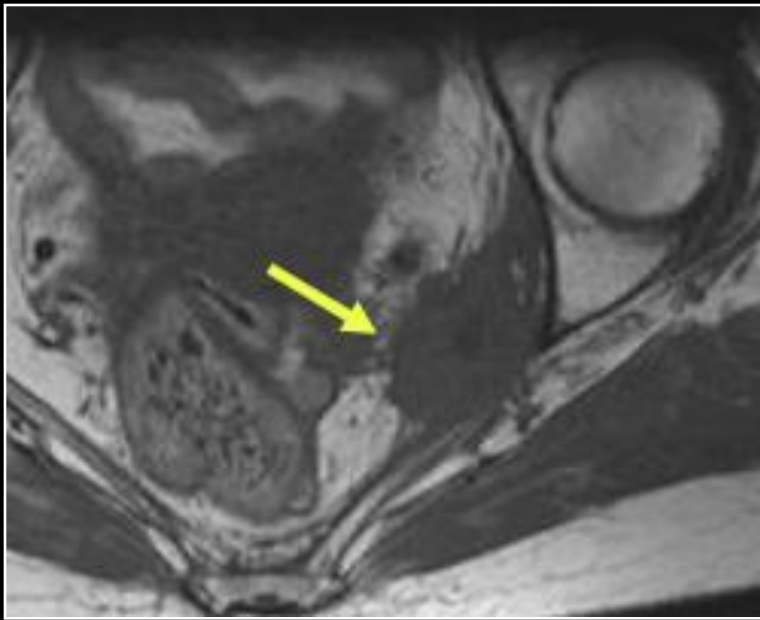
ADK rénal
2 séances de RF

Tout est possible !



Phéochromocytome malin G opéré

Récidive locale



Récidive locale d'ADK rectal

(Obs. JM Tubiana, Paris)

- Technique efficace, relativement sûre
- Hospitalisation courte
- Suivi régulier
- Efficacité à long terme ?
- Élargissement des indications