

Ambroise Paré
1517-1590

Imagerie Interventionnelle thoracique

mostafa.elhajjam@aphp.fr

Marrakech le 6 novembre 2015



Remerciements

**Benoît Ghaye
Alexis Lacout
Antoine Khalil
Antoine Marie
Jérôme Lucas
Jacques Sellier
Stephen Binsse,
Marc Sirol
Pascal Lacombe**



Ponctions Biopsies

Ablation

Interventionnel vasculaire



Ponctions Biopsies thoraciques

Ablathermie

Interventionnel vasculaire

12363 patients / 61 séries : Positive ds 90%

Schreiber G. Chest 2003, 123:115S–128S

Manhire A. Thorax 2003, 58:920–936

1- Guidage



IMACTIS CT-NAVIGATION

Le viseur interventionnel simple et efficace



Principe et utilisation

Le système IMACTIS est composé d'une station avec écran tactile, d'un repère patient et d'un porte-aiguille.

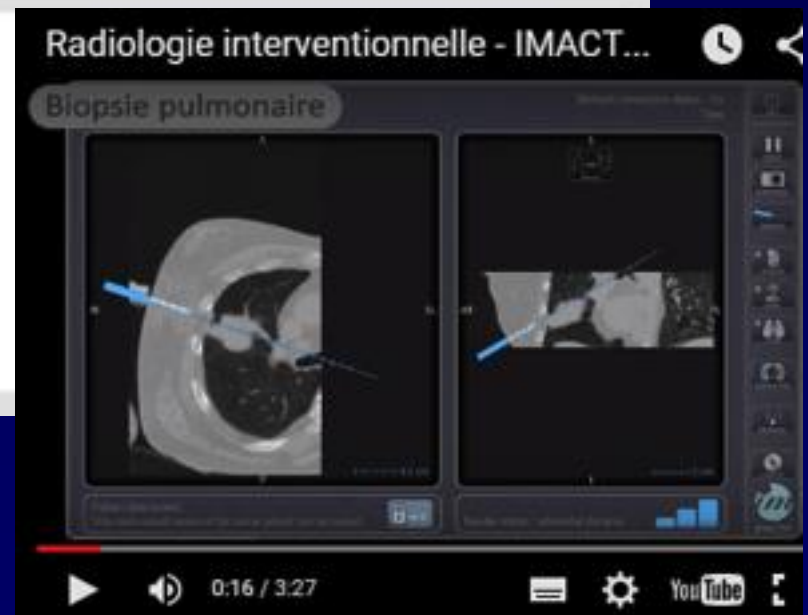
Le système détecte la position et l'orientation du porte-aiguille et affiche en temps réel la trajectoire anticipée de l'aiguille. Cette trajectoire est affichée dans deux coupes 2D reconstruites extraites du volume scanner.

Le radiologue déplace le porte-aiguille sur la peau du patient et l'utilise comme un viseur pour explorer l'anatomie et planifier son geste. Une fois le trajet optimal choisi, le porte-aiguille permet de guider l'aiguille tout en offrant un contrôle dynamique de l'orientation.



Points forts et bénéfices


- Exploration et planification en temps réel sans utiliser la console scanner
- Réalisation facile de trajectoires en double-obliquité
- Diminution du nombre de contrôles
- Précision augmentée
- Mouvements externes du patient compensés
- Fluidité et simplicité d'utilisation
- Mise en place de plusieurs aiguilles facilitée
- Outils de formation





Bull's eye

GE Healthcare

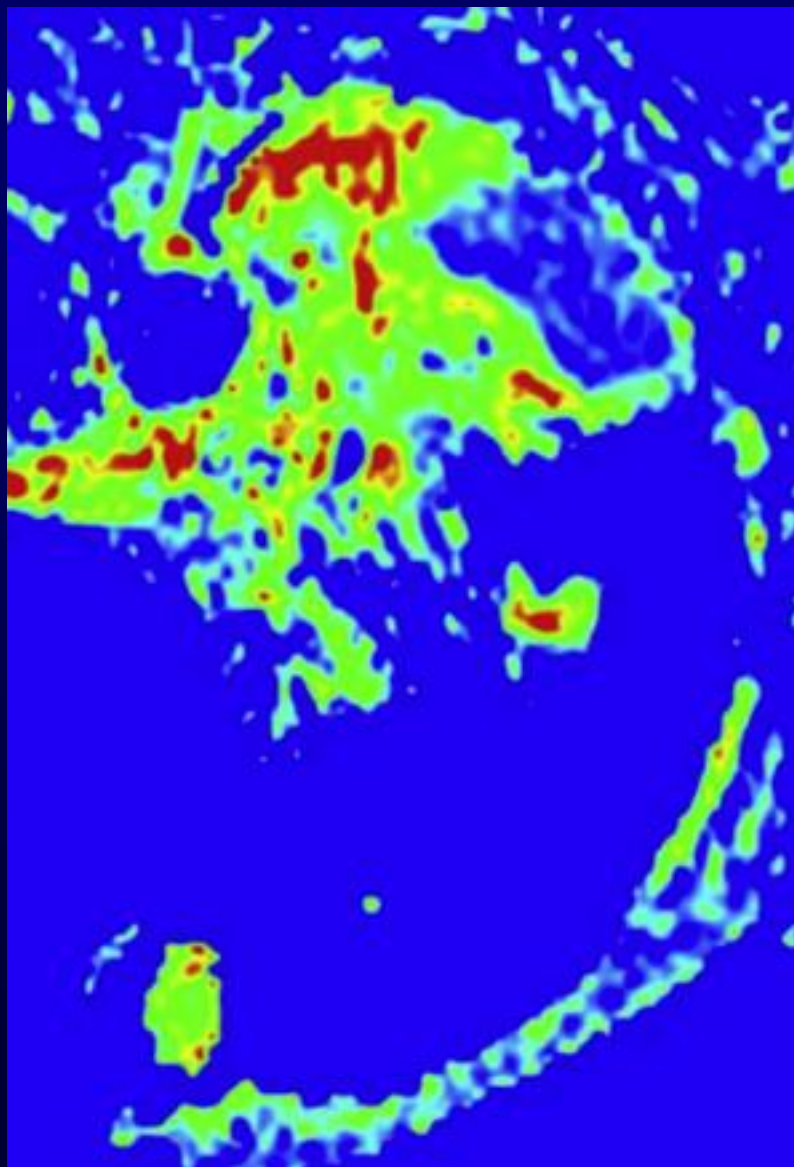


Innova TrackVision

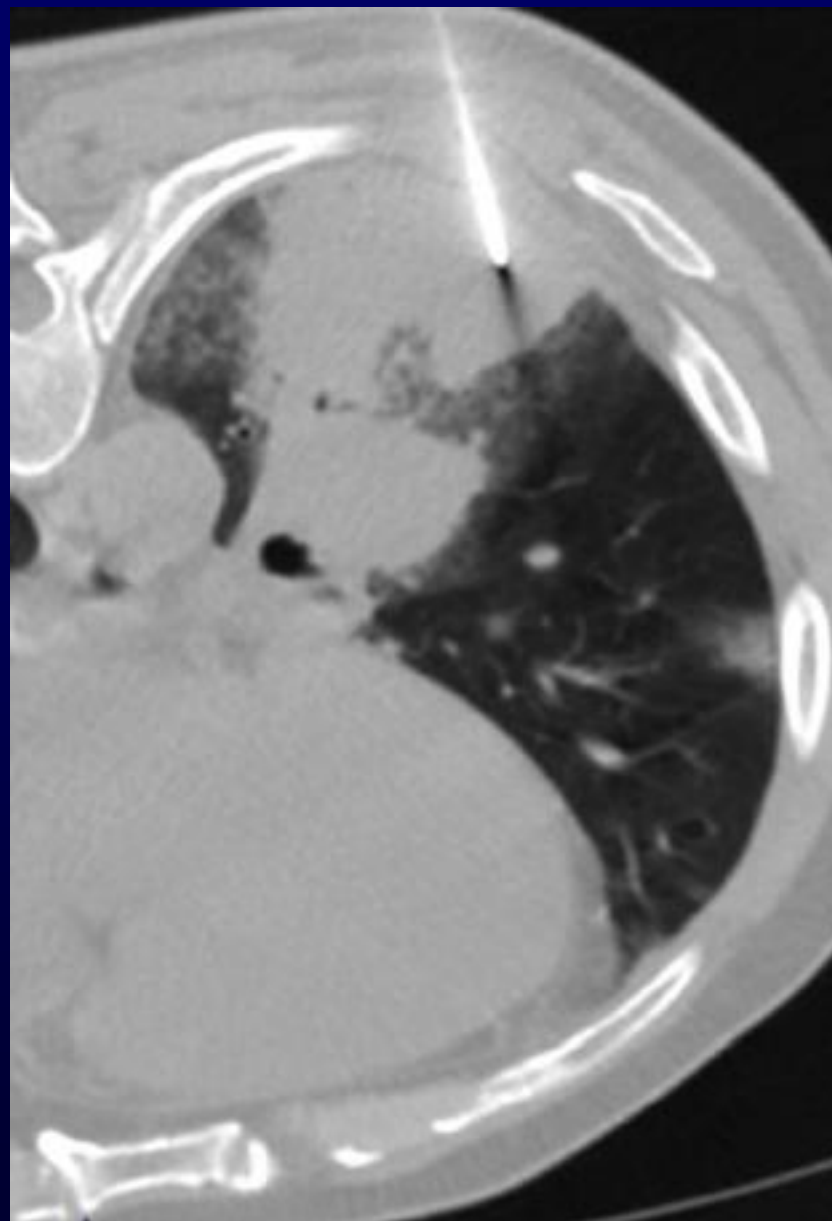
Progress with confidence



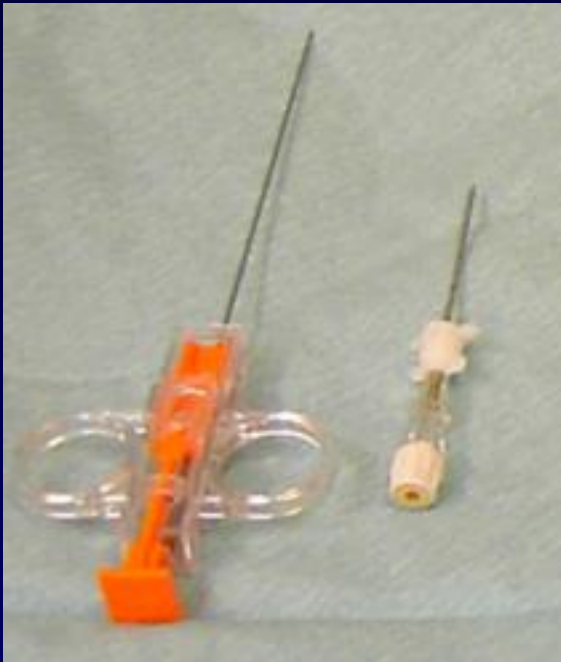
Qi LP, Eur Radiol 2009 ;19:333-41



IRM : Cartographie ADC



2- Prélèvements



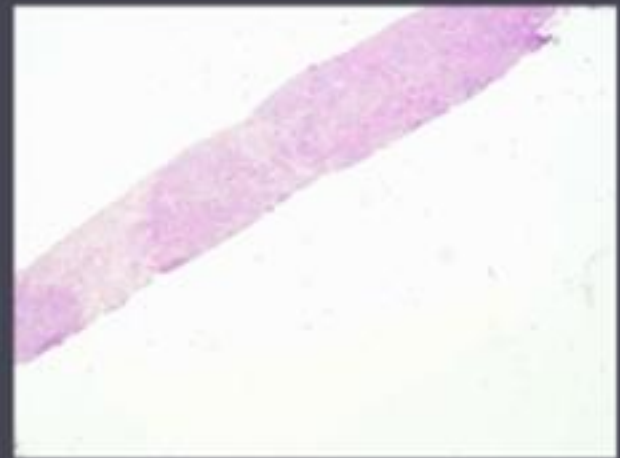
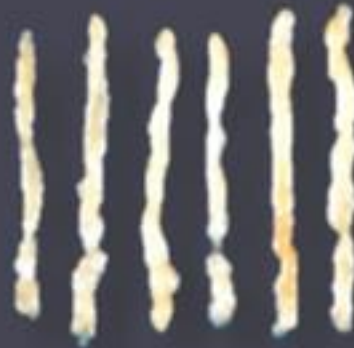
**Aiguille co-axiale
Semi-automatique
18-20G**



**Aiguille co-axiale
À bout mousse**

Calibre des prélèvements

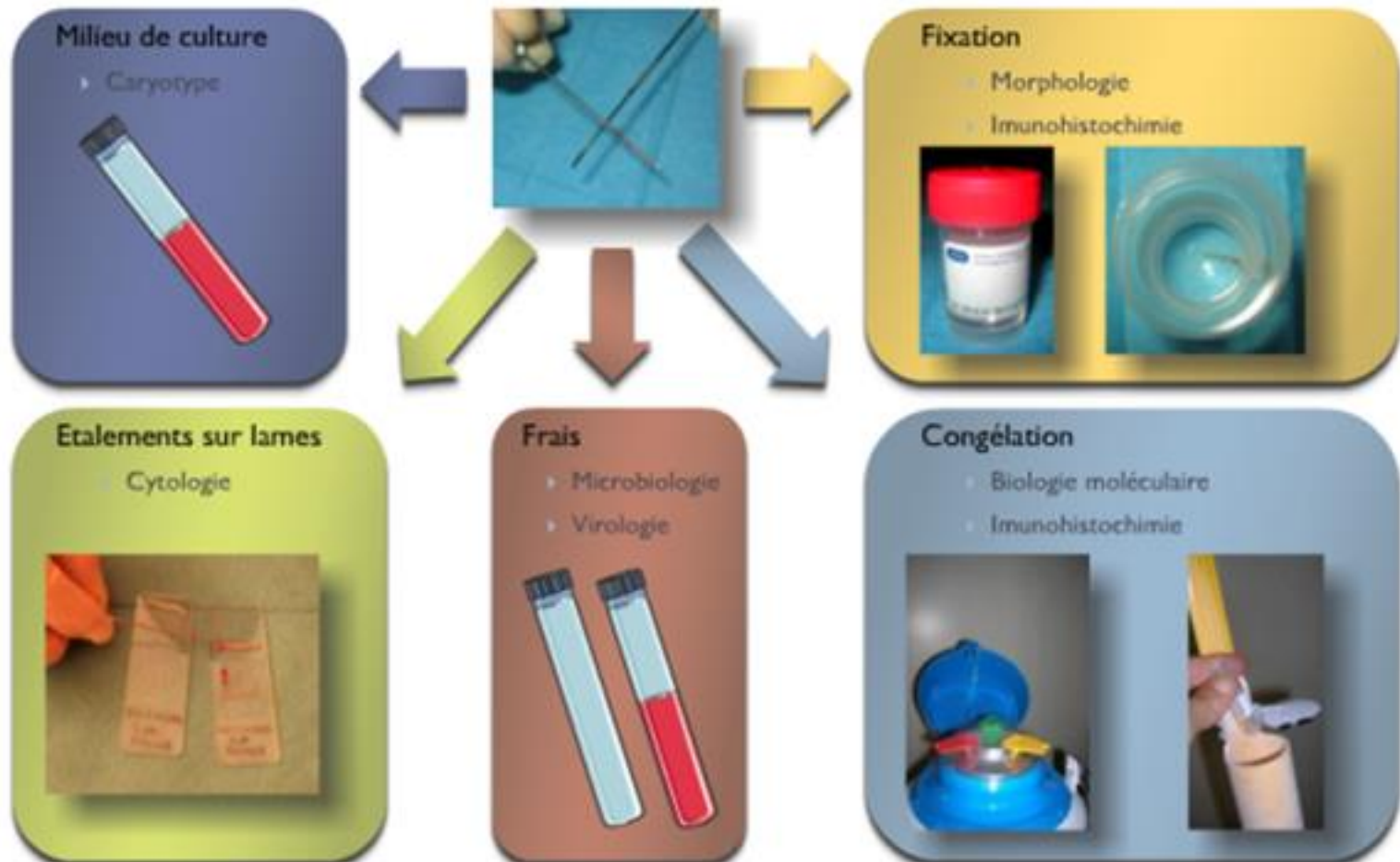
14 G



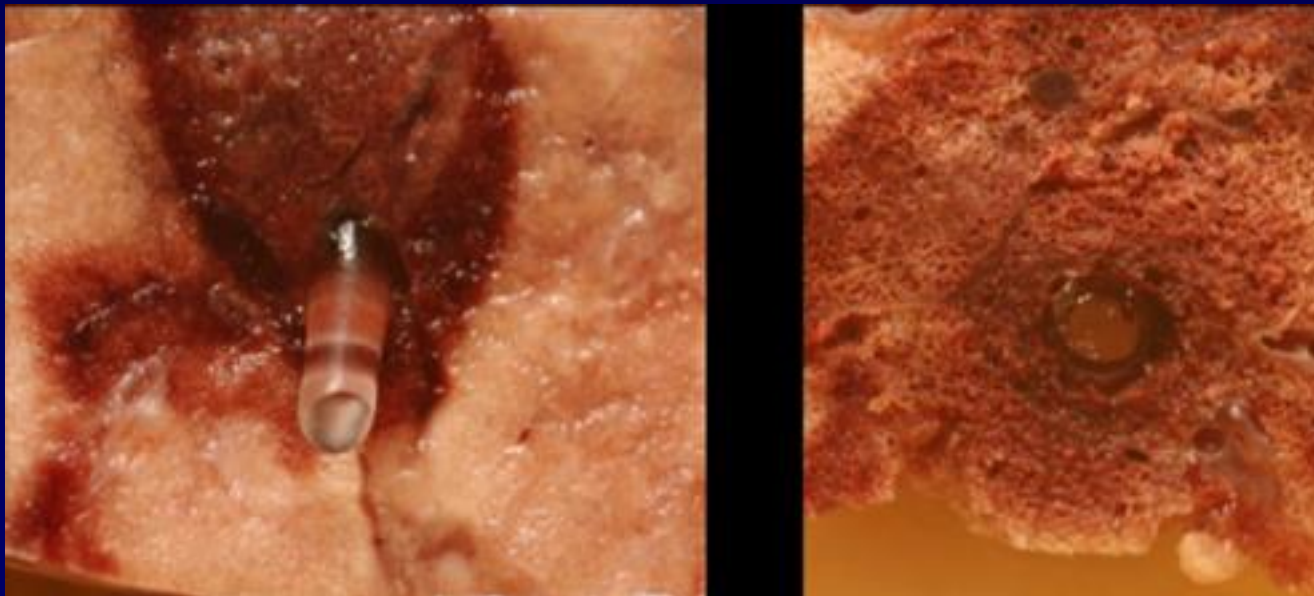
20 G



Conditionnement des prélèvements



3- Hémostase



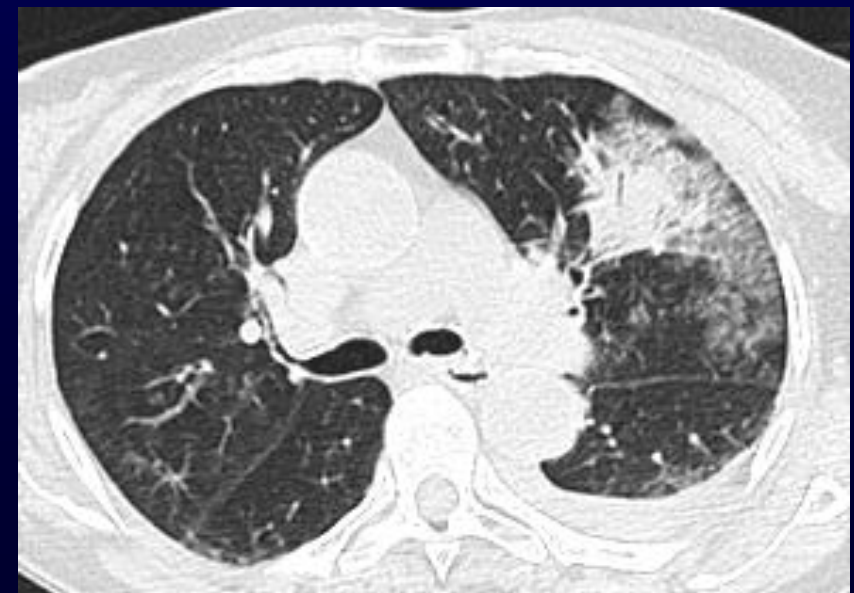
Biopsies pulmonaires : Contre-Indications

- **Aspirine + Clopidodgrel***
- Troubles de la coagulation
- Troubles de la conscience
- Patients non coopérants
- **HTAP sévère > 50-60 mmHg**
- Insuffisance respiratoire sévère

*Song YS. Am J Roentgenol
2013

Socinski MA. Chest 2013

Manhire A. Thorax 2003



Attention !

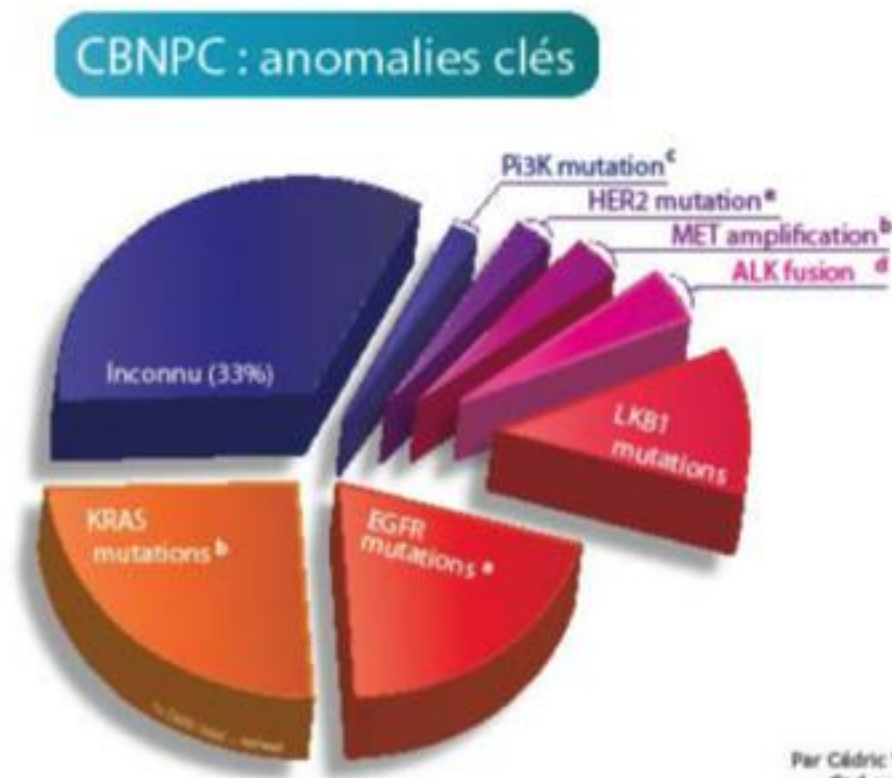
ADK mucineux, lymphome

**Hgie alvéolaire, Hémoptysie
Hémothorax**

4- RCP moléculaire: oncologie personnalisée

→ Cancer bronchique

- Forte prévalence
- Aucun programme national phare
 - Dépistage
 - Diagnostic innovant
 - Prise en charge globale intégrée
- Portrait moléculaire : le début



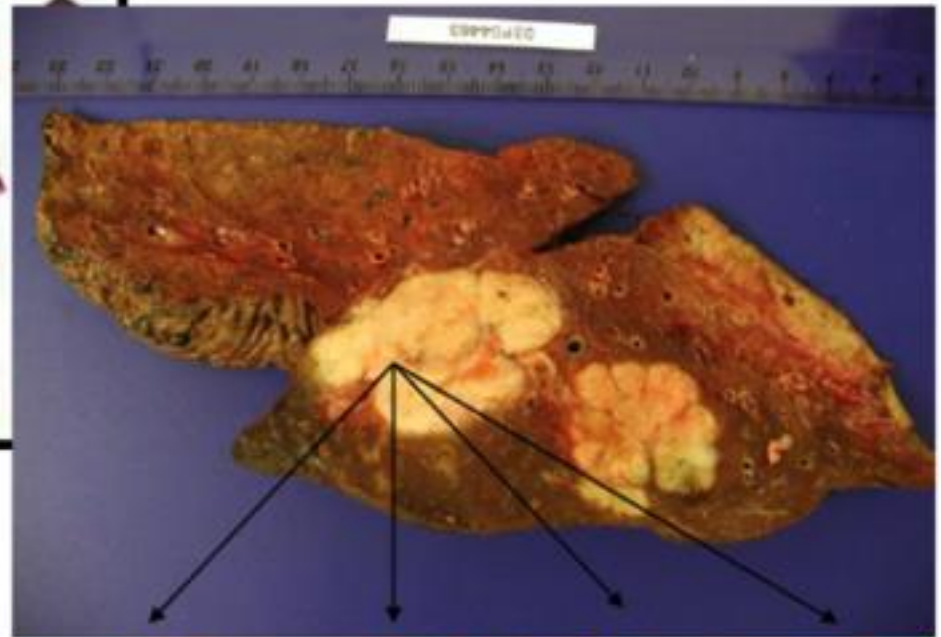
a sensible aux inhibiteurs EGFR
b résistant aux inhibiteurs EGFR
c sensible aux inhibiteurs de PI3K
d sensible aux inhibiteurs d'ALK
e sensible aux inhibiteurs d'HER2

→ Prochaines étapes

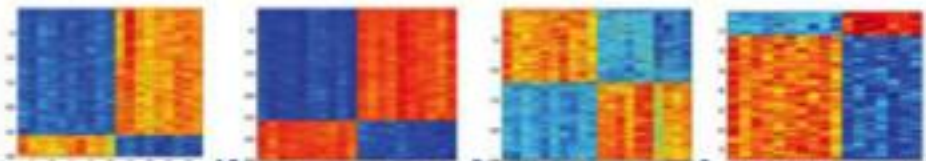
Hétérogénéité du patient



Hétérogénéité de la tumeur



Biopsier à nv



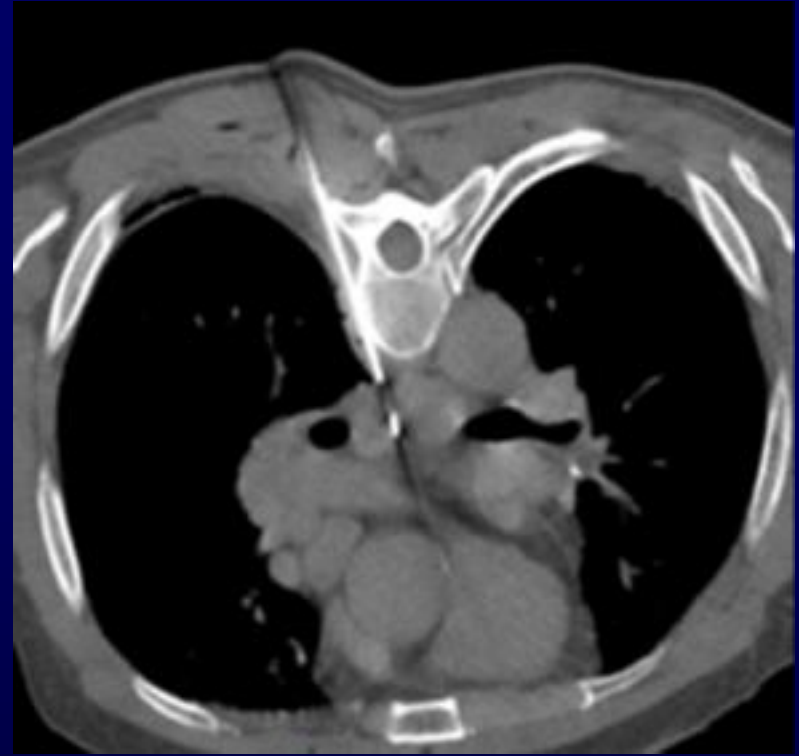
RAS

EGFR

MYC

MET

5- Biopsie difficile



6- Echo-endoscopie EBUS – EUS - FNA



RESEARCH ARTICLE

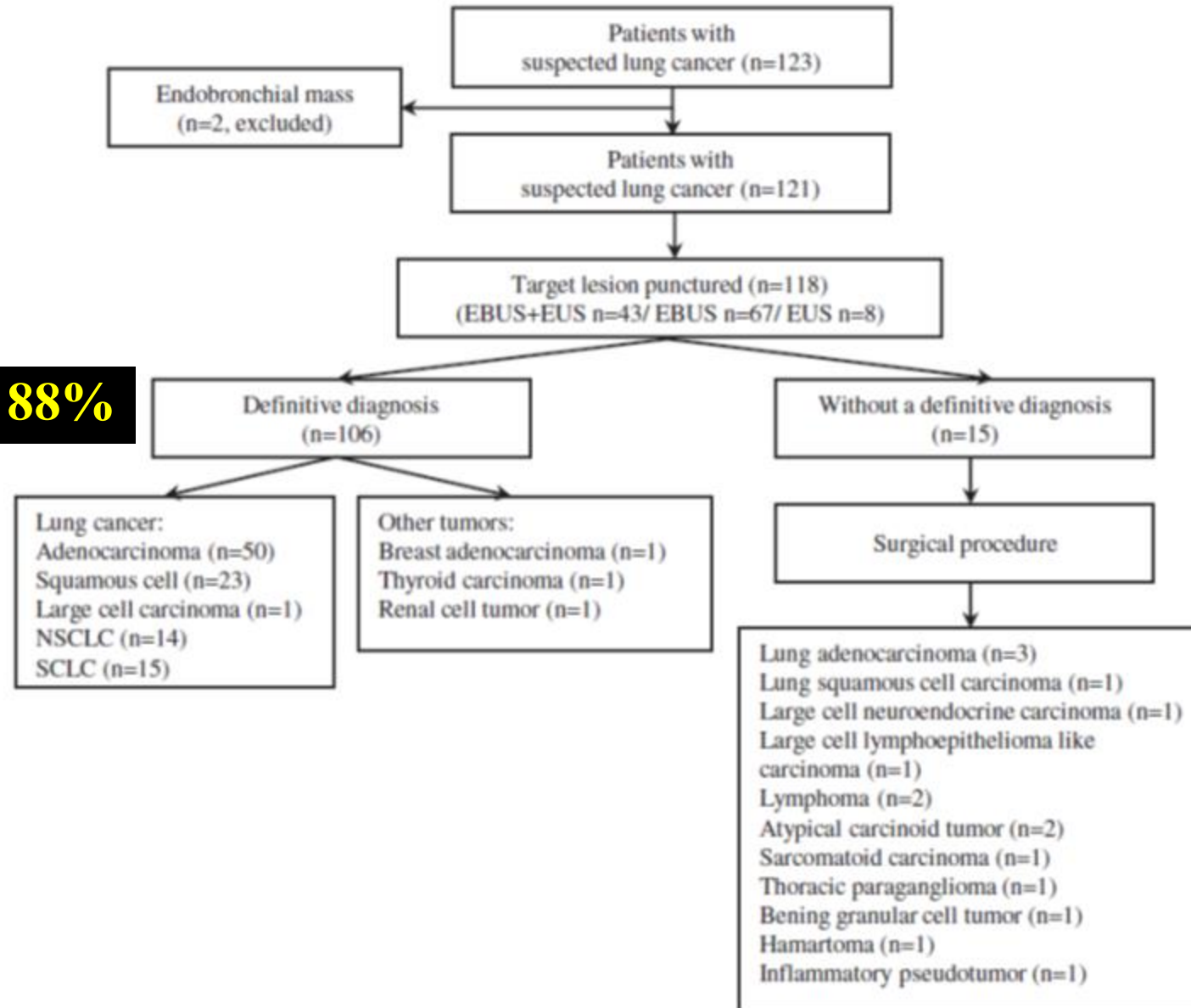
Open Access

Diagnostic value of endobronchial and endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for accessible lung cancer lesions after non-diagnostic conventional techniques: a prospective study

Antonio Bugalho^{1,2,3*}, Dalila Ferreira¹, Ralf Eberhardt⁴, Sara S Dias⁵, Paula A Videira³, Felix J Herth⁴ and Luis Carreiro¹

EBUS – EUS - FNA

88%



Clin Cancer Res. 2015 Oct 19. pii: clincanres.1999.2015. [Epub ahead of print]

Transthoracic Needle Biopsies: It's More than Just Hitting the Bull's-eye.

Aerts JG¹.

⊕ Author information

Abstract

Spectroscopy has shown to be of value in determining benign from malignant tissue. Incorporation of spectroscopic measurements may increase the diagnostic yield of transthoracic needle biopsies. Given the increasing amount of incidentally found lung lesions, such a technique may prevent unnecessary invasive procedures and uncertainty for the patient.

Copyright © 2015, American Association for Cancer Research.

**7- La biopsie thoracique
N'est elle pas finalement
Qu'un jeu de flèchettes ?**

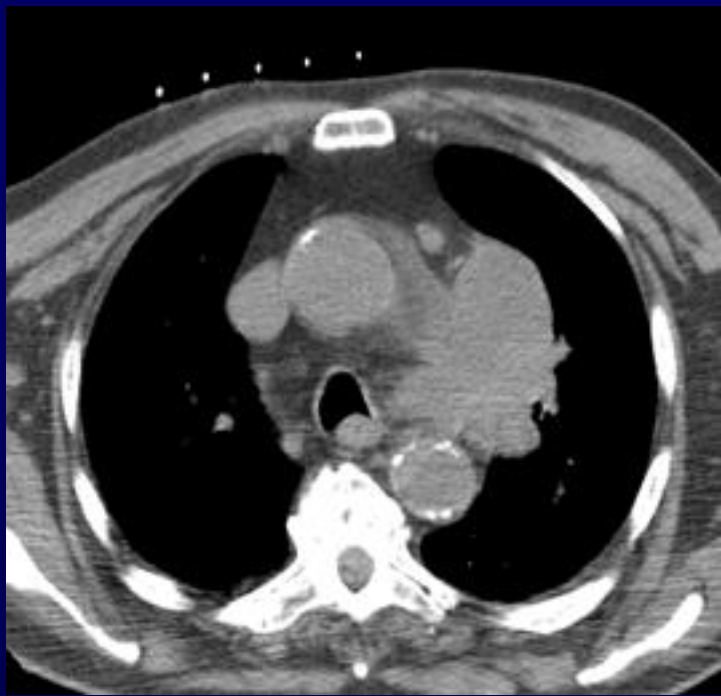


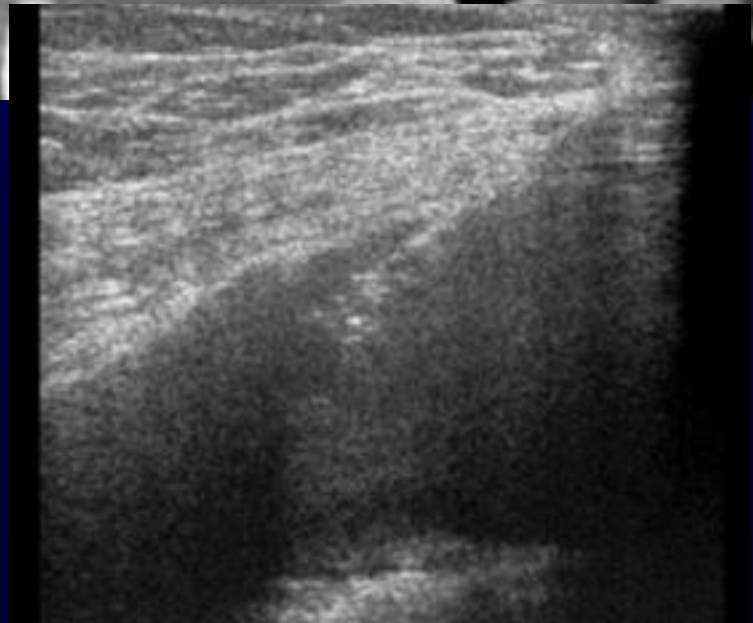


Homme de 89 ans



CAT ?





8- Guidage Echo

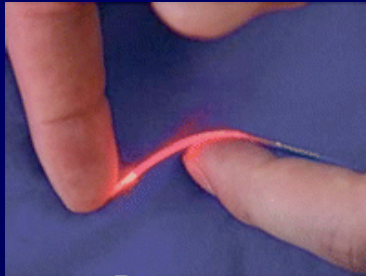
Chaque fois
Que possible

Ponctions Biopsies

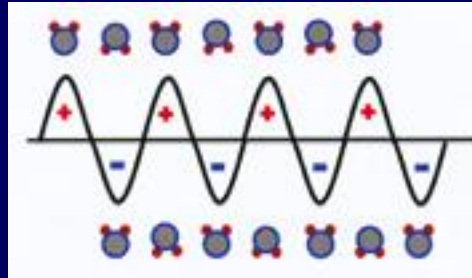
Ablathermie méta & Kc primitif

Interventionnel vasculaire

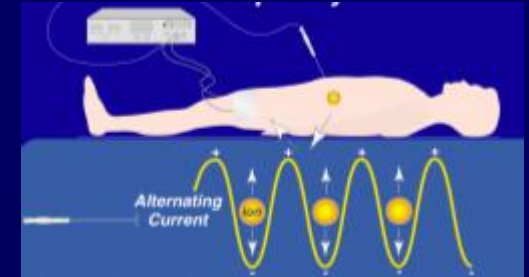
Energies



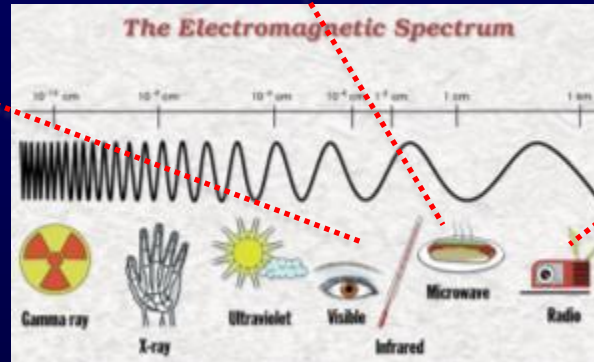
Laser



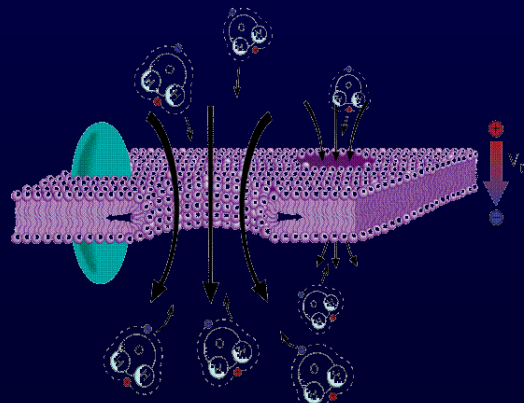
Micro-ondes



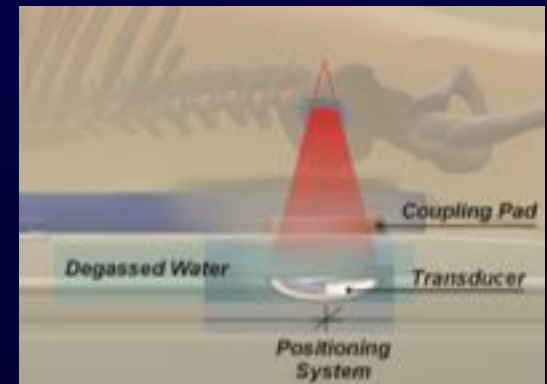
Radiofréquence



Cryo-ablation



Electroporation



HI Ultrasounds

Kc pulmonaire

- Première cause de décès par Kc
- NSCLC : 80 %
- Patients éligibles pour chirurgie : 20%

Métastases pulmonaires

- Poumon = 2^{ème} site le plus fréquent
site unique : 20%
- Patients éligibles pour chirurgie : 20%

Rose. JVIR 2006;17:927

Zhu. Ann Surg Oncol 2008;15:1765

Ye. Thoracic Cancer 62015;112-121

Indications cliniques

- **Stade 1 and 2 NSCLC patients inopérables ou refus chirurgical**
 - **Métas limitées et récidivantes: Pauci-métastases**
-
- Qq méta pleurales (*ttt curatif or palliatif*)
 - Récidive après radiottt
 - Visée antalgique
 - **Debulking**
 - *Ablation adjuvante ou néoadjuvante*

Contre-indications

- Identiques à celles de la biopsie
 - HTP sévère
 - Troubles de la coagulation
 - Infections pulmonaires
 - Pace Maker
 - **VEMS < 0.6L**
 - Poumon unique

■ Percutaneous Tumor Ablation ■ Tools: Microwave, Radiofrequency, ■ or Cryoablation—What Should You Use and Why?¹

J. Louis Hinshaw, MD
Meghan G. Lubner, MD
Timothy J. Ziemlewicz, MD
Fred T. Lee, Jr, MD
Christopher L. Brace, PhD

Abbreviations: HCC = hepatocellular carcinoma, RCC = renal cell carcinoma, RF = radiofrequency

RadioGraphics 2014; 35:1344–1362

Image-guided thermal ablation is an evolving and growing treatment option for patients with malignant disease of multiple organ systems. Treatment indications have been expanding to include benign tumors as well. Specifically, the most prevalent indications to date have been in the liver (primary and metastatic disease, as well as benign tumors such as hemangiomas and adenomas), kidney (primarily renal cell carcinoma, but also benign tumors such as angiomyolipomas and oncocytomas), lung (primary and metastatic disease), and soft tissue and/or bone (primarily metastatic disease

La radiofréquence est limitée

1- The smaller the better

Cardiovasc Intervent Radiol (2015) 38:160-166
DOI 10.1007/s00270-014-0999-6

CIRSE

CLINICAL INVESTIGATION

INTERVENTIONAL ONCOLOGY

Percutaneous Lung Thermal Ablation of Non-surgical Clinical N0 Non-small Cell Lung Cancer: Results of Eight Years' Experience in 87 Patients from Two Centers

Jean Palussiere · Philippe Lagarde · Anne Aupérin ·
Frédéric Deschamps · François Chomy · Thierry de Baere

Annals of Oncology 26:987-991, 2015
doi:10.1093/annonc/mdv037
Published online 16 February 2015

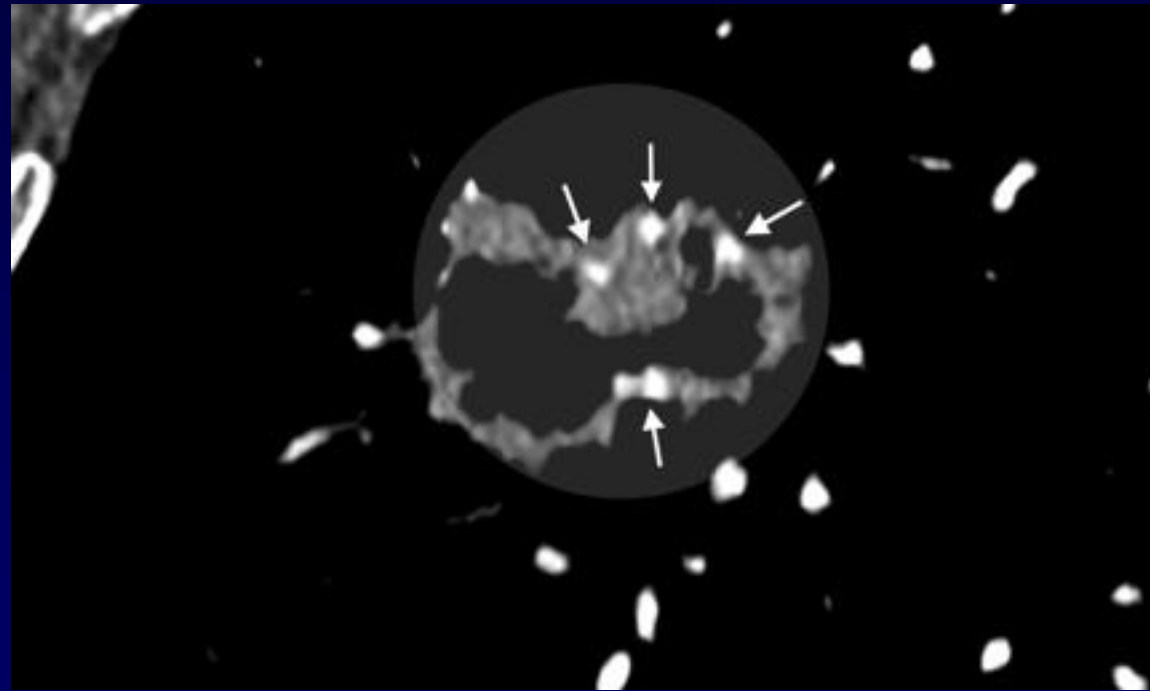
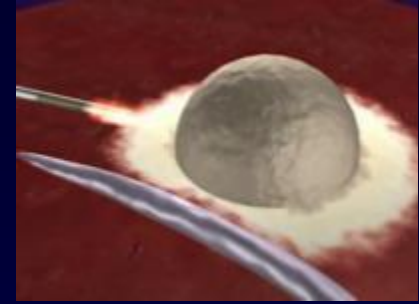
Radiofrequency ablation is a valid treatment option for lung metastases: experience in 566 patients with 1037 metastases

T. de Baère^{1*}, A. Aupérin², F. Deschamps¹, P. Chevallier³, Y. Gaubert⁴, V. Boige⁵, M. Fonck⁶,
B. Escudier⁵ & J. Palussière⁷

Taille tumorale > 2 cm =

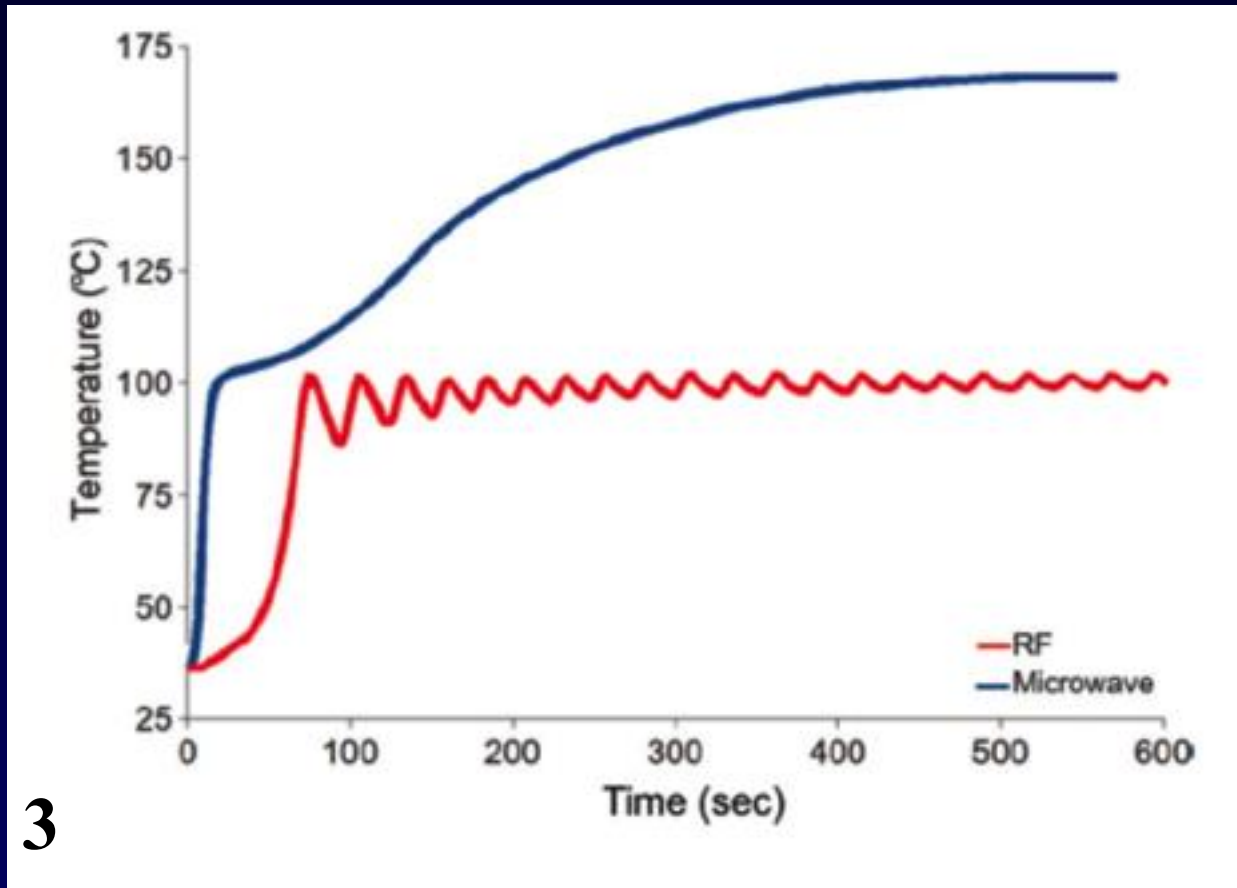
Facteur pronostic influençant OS, DFS et récurrence locale

2- Proximité des vaisseaux



« *Heat sink effect* »

Iraki Cancer 2006;107:2873-80
Gilliams Eur Radiol 2008;18:672
Hiraki Cancer 2006;107:2873



4- Effet four: Limite l'extension de la RFA

Ablathermie ds le poumon

Métastases et Kc primitif

μ -ondes



1ère intention
Rapidité
Large ablation
Bonnes marges

Cryottt



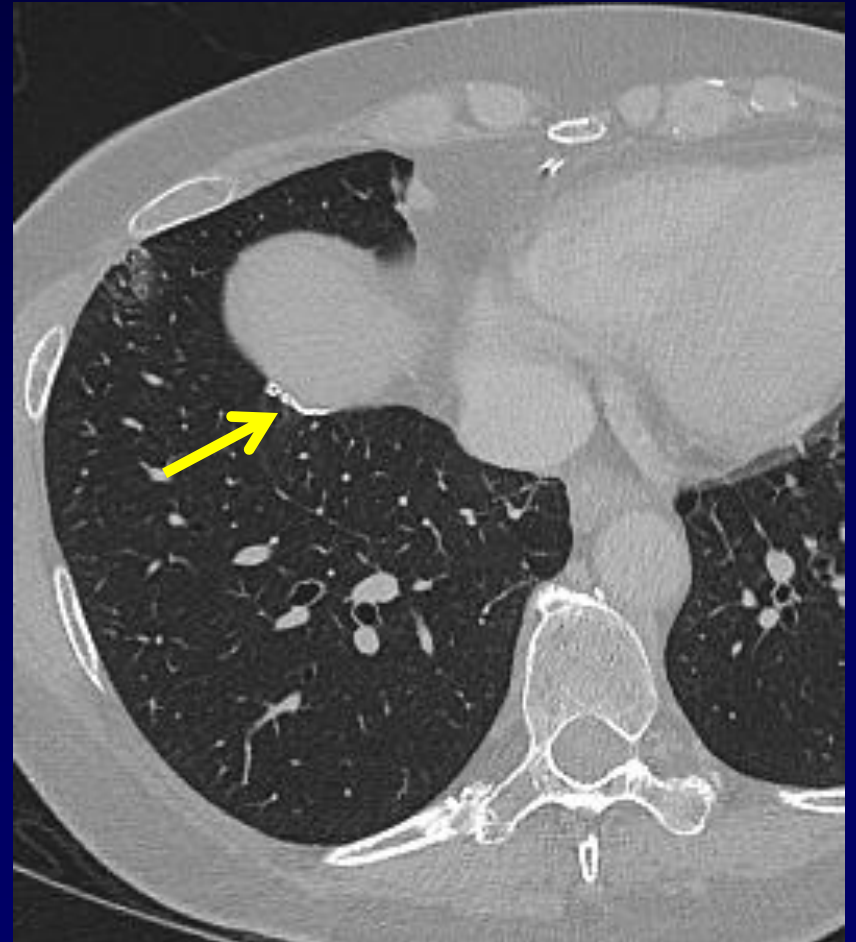
- Grosses tum
- Périphérique
- Envahisst paroi
- Proximité struct. nobles

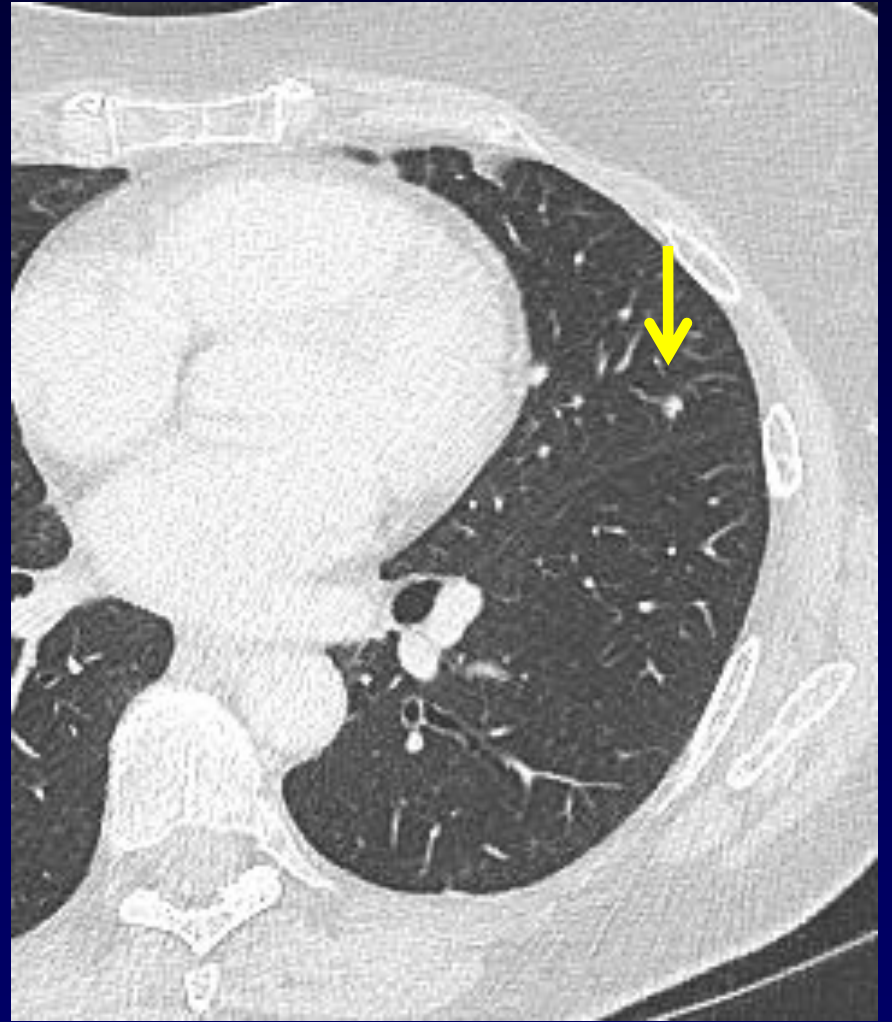
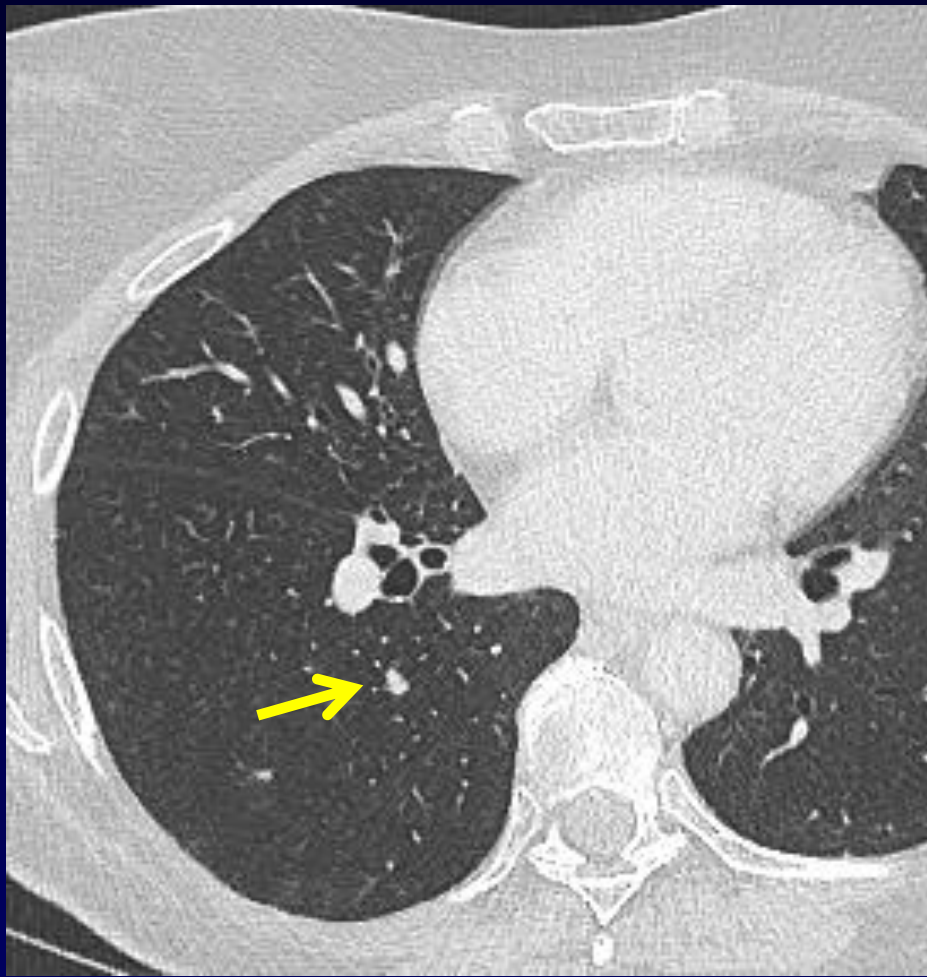
*Mais attention de **trop chauffer**....*

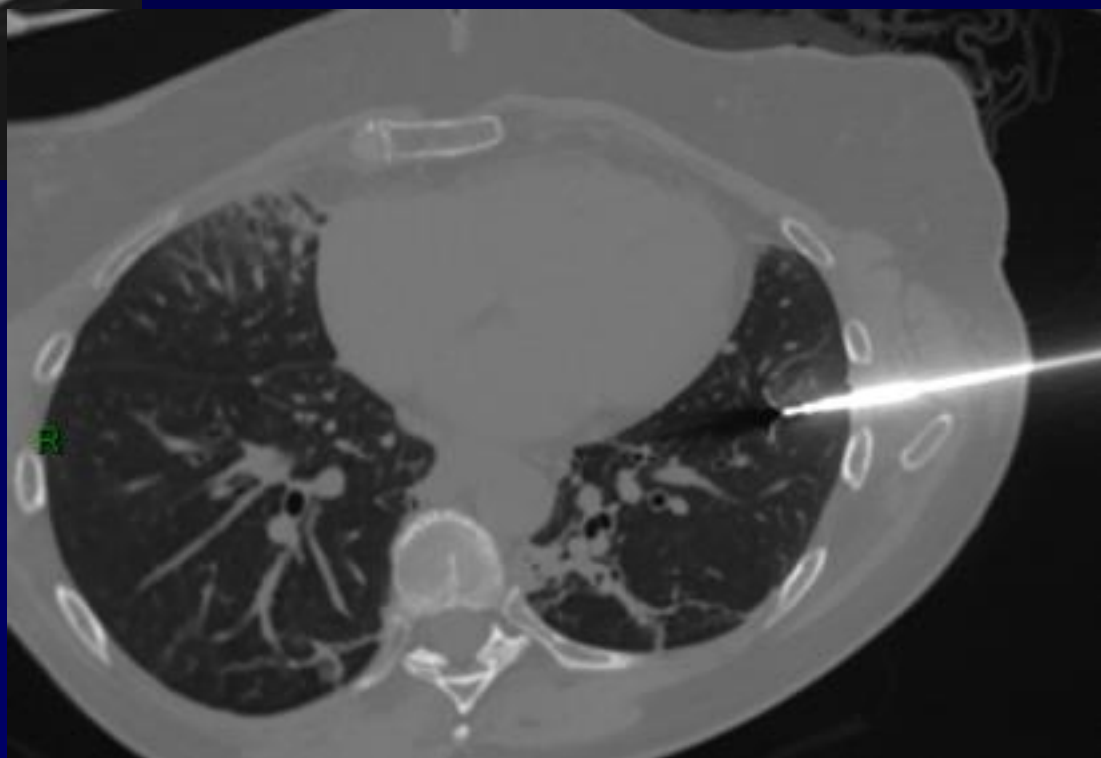
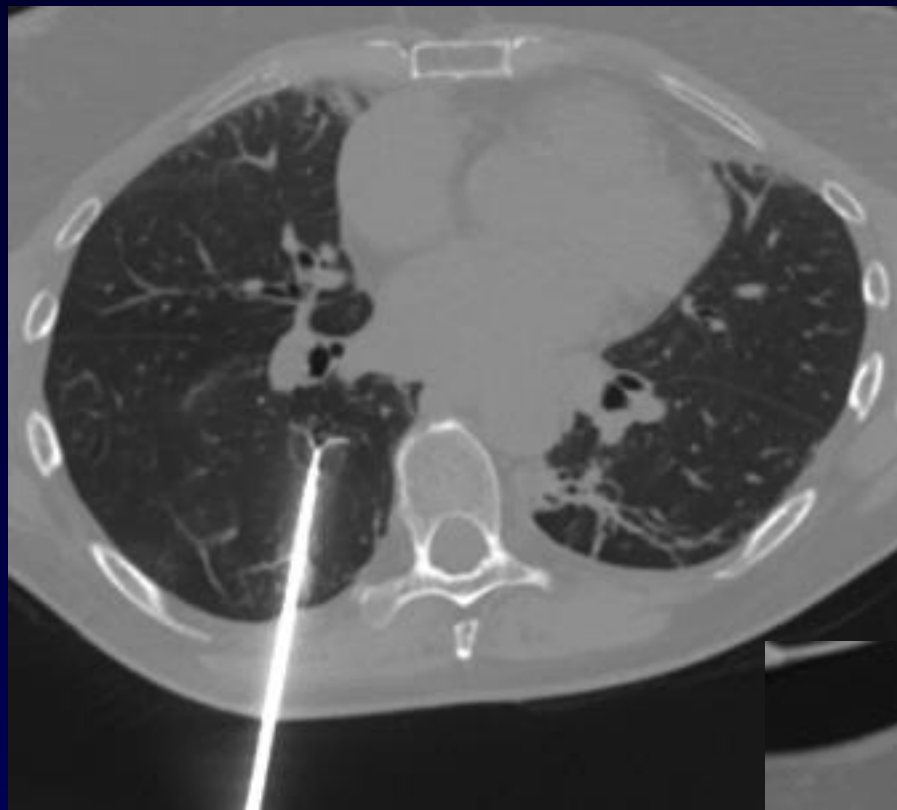
*Hinshaw. Radiographics 2014
Planché. CVIR 2013*

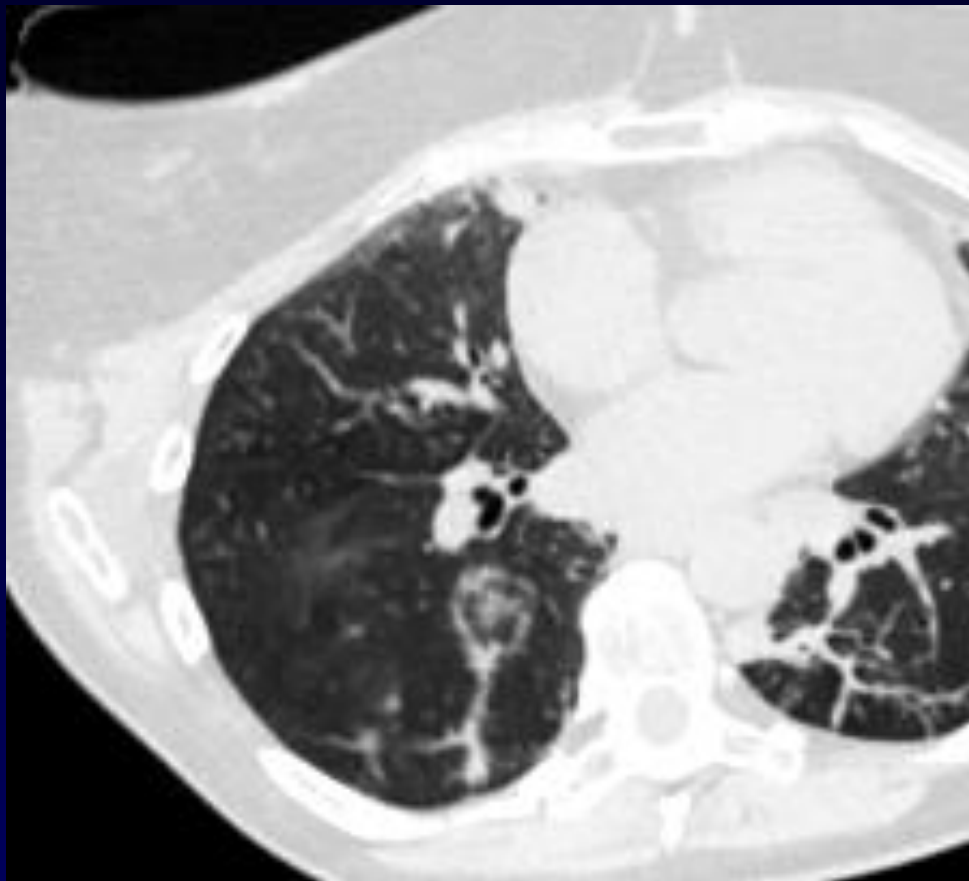


Pauci-métastatique

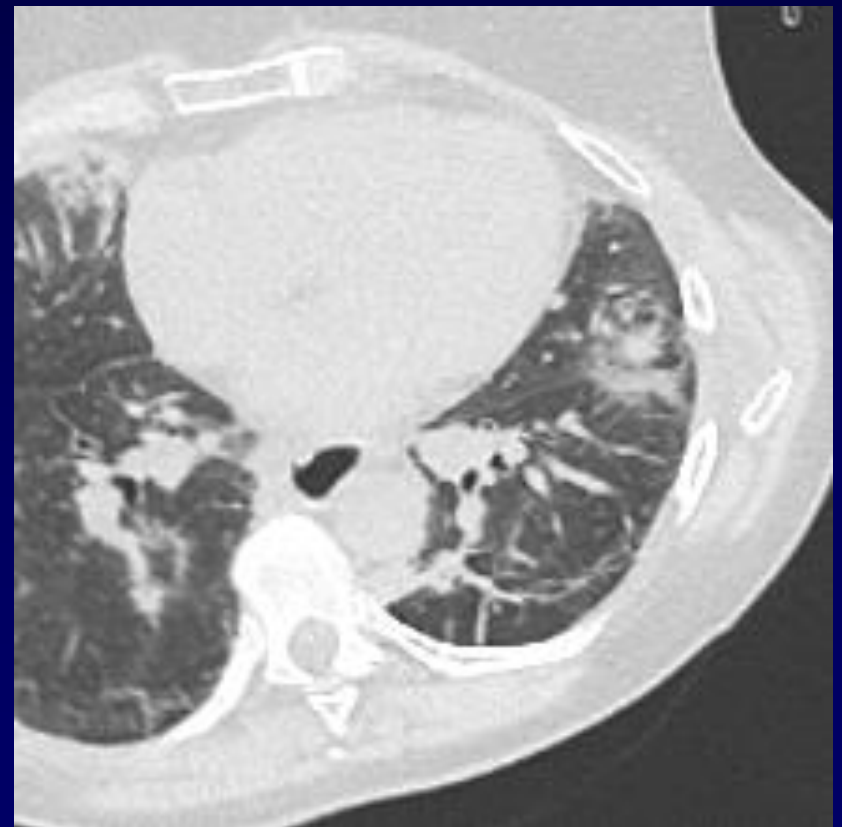


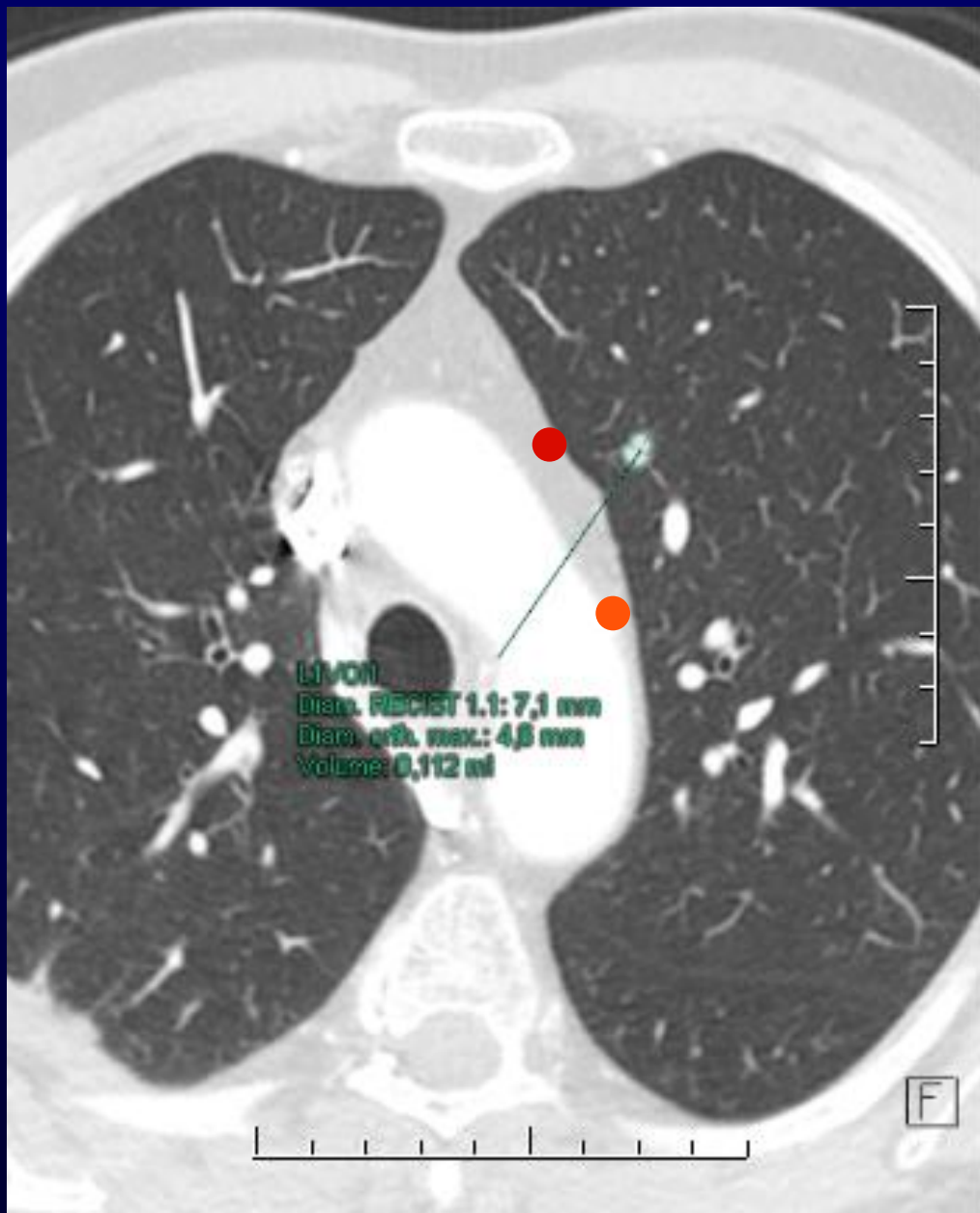


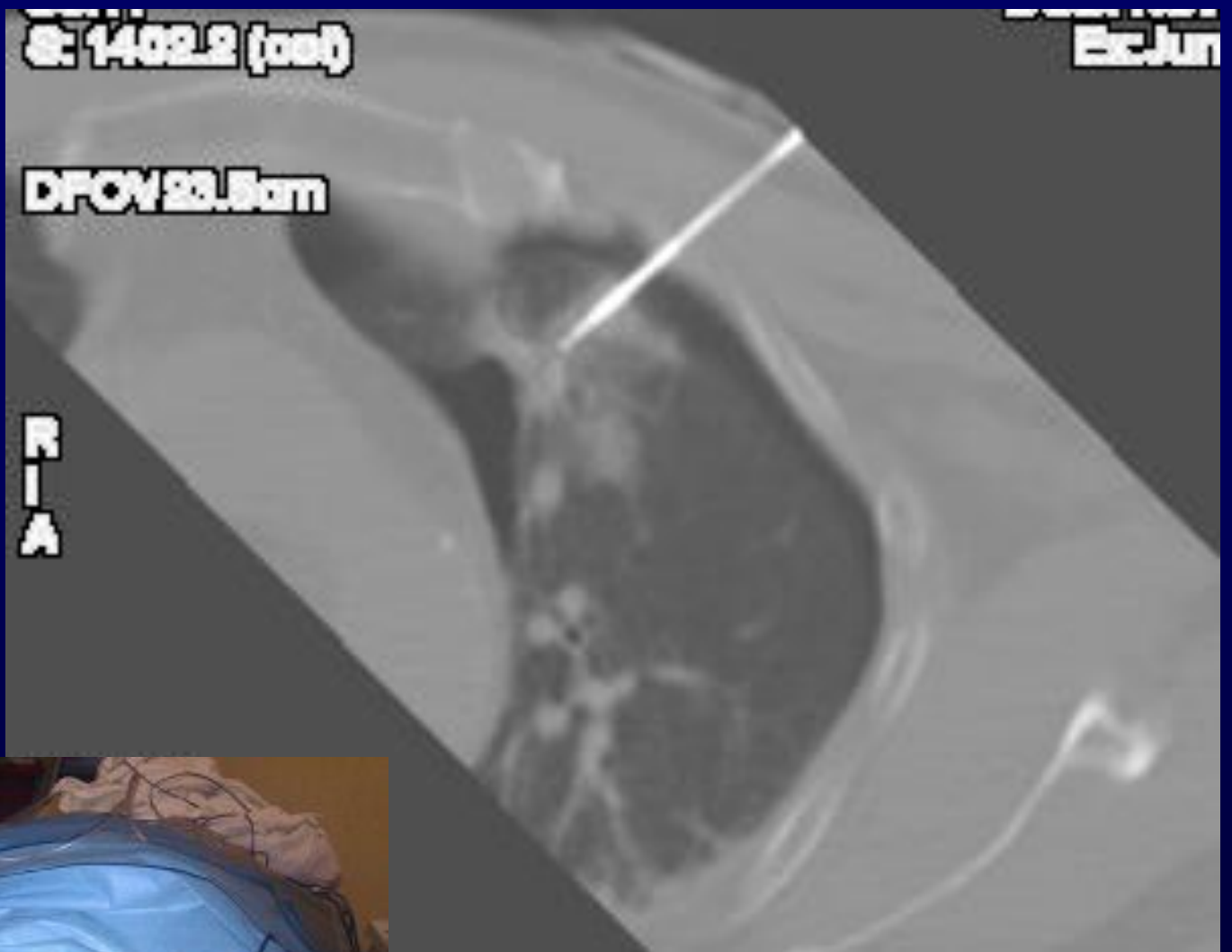




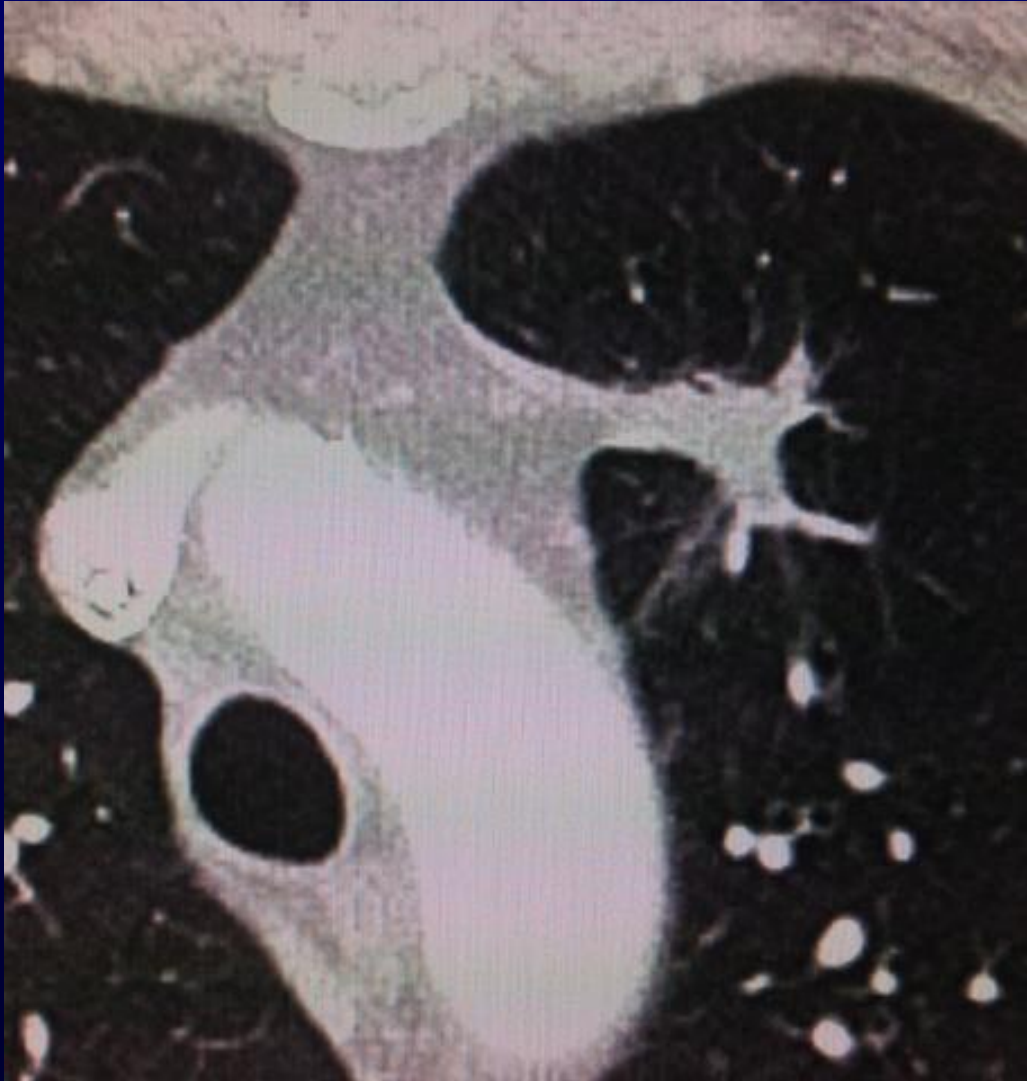
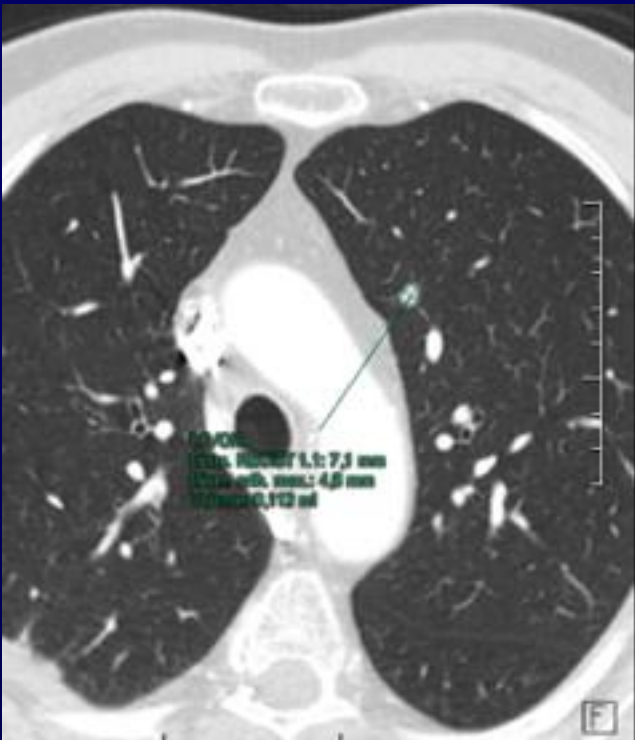
Atoll inversé







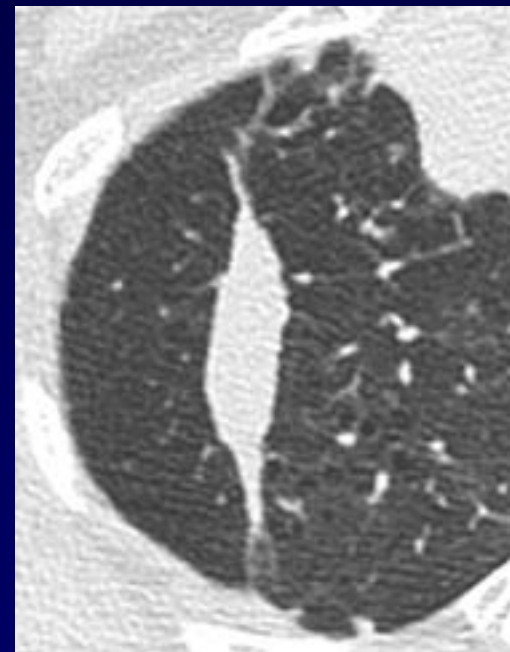
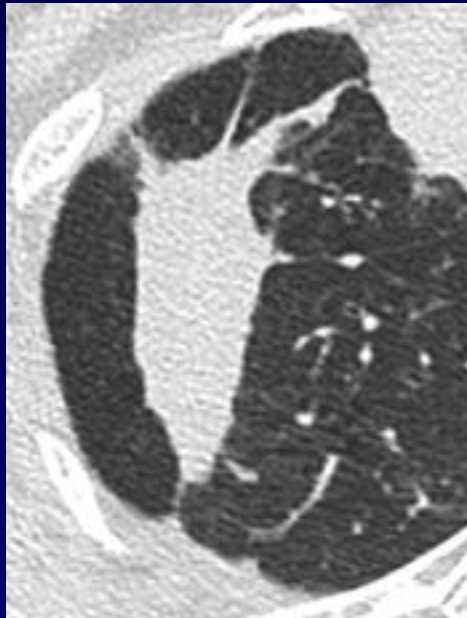
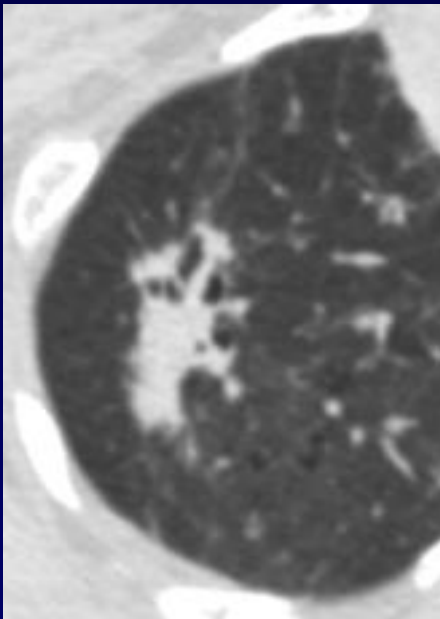
+ 3 mois



Suivi post-ablathermie

TDM: Sémiologie particulière

- Phase précoce: 1sem
- Phase intermédiaire: 1 sem à 3 mois
- Phase tardive: Sup à 3 mois



*Yamamoto AJR 2005;185:1299
Bojarski AJR 2005; 185:466
Palussière CVIR 2011;34:989*

Suivi post-ablathermie

PET – CT

Pas avant 3 à 6 mois

Akeboshi JVIR 2004;15:463
Yoo AJR 2011;197:334
Deandreis Radiology 2011;258:270
Sharma JCAT 2013:37:9

IRM dynamique

Diffusion: Prédicative de récidence précoce

Okuma BJR 2009;82:989
Sharma JTI 2011;26:162

En résumé

L'ablathermie trouvera sa place dans le traitement des **80%** des métastases et tum. primitives pulmonaires non opérables.

- **Micro-ondes, mais attention...**

- **Tumeur inf. à 5 cm, idéalement moins de 2 cm et loin du hile**

Survie globale: 1 an: 98%
3 ans: 73%
5 ans: 56%

Mortalité **< 1%**

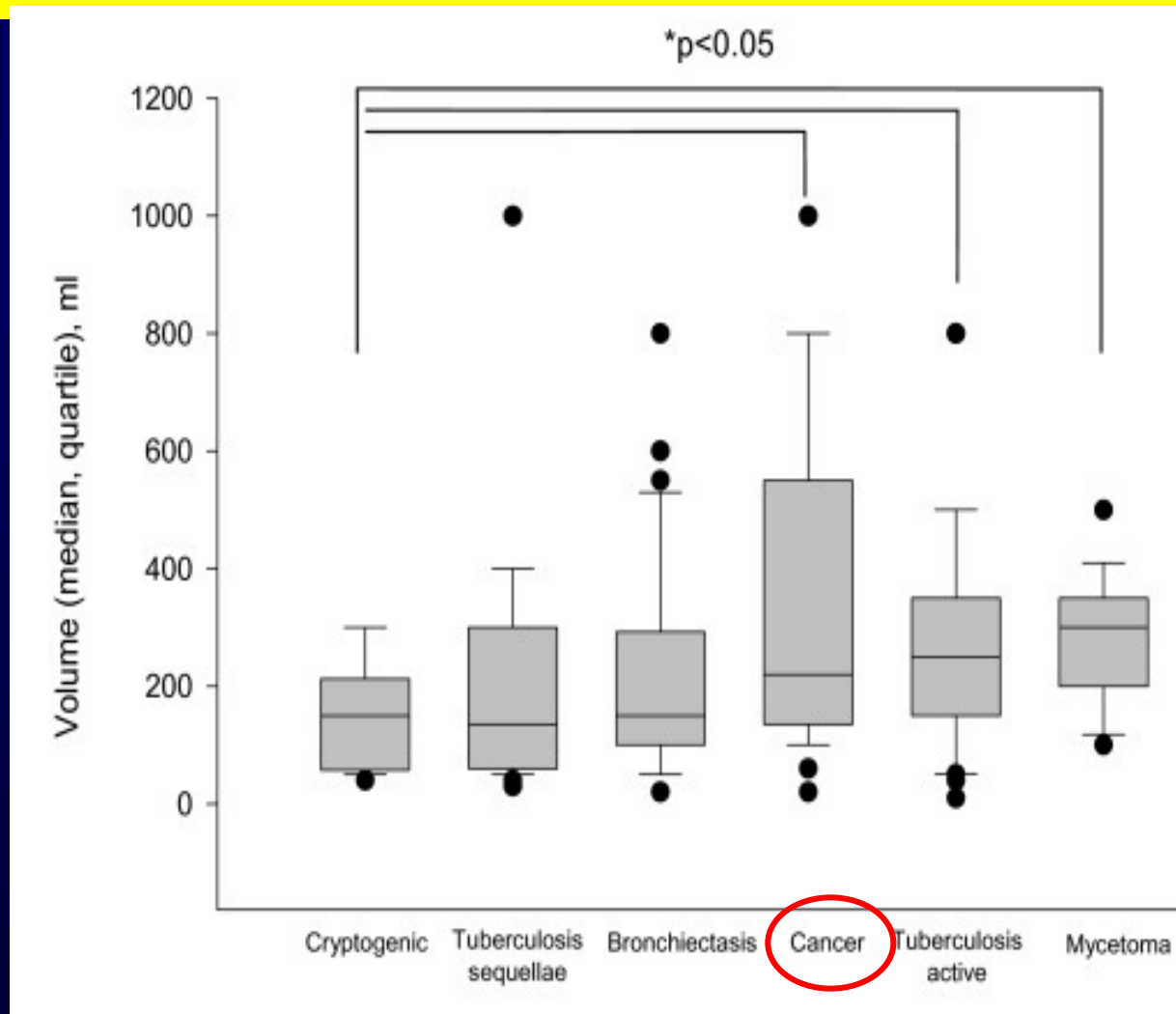
Ponctions Biopsies

Ablathermie

**Interventionnel vasculaire
En oncologie**

**Artères bronchiques
Artères pulmonaires
VCS**

Abondance de l'hémoptysie ds le Kc



Hémoptyisie grave

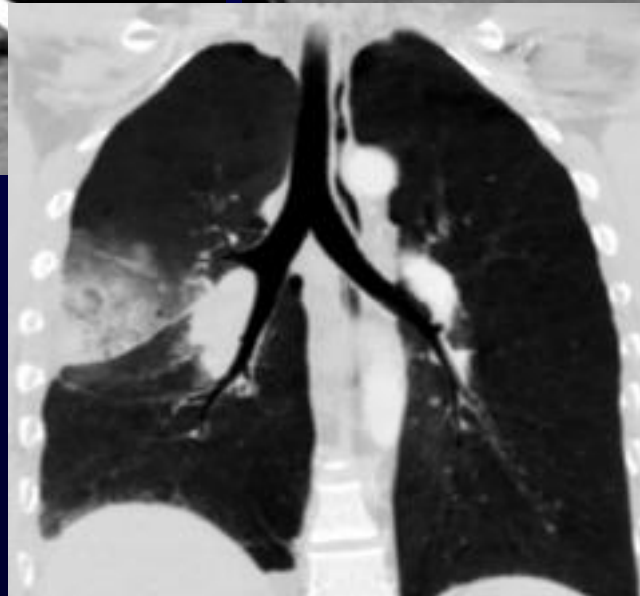
- Stades avancés III – IV
- Formes proximales

- HTA
- Anti-agrégants – anti-coagulants
- Chimiothérapie (thrombopénie)
- Radiothérapie
- Anti-VEGF

En cas d'hémoptyisie massive →*

Mortalité >50%

Carcinome anaplasique à grandes cellules, hémoptysie

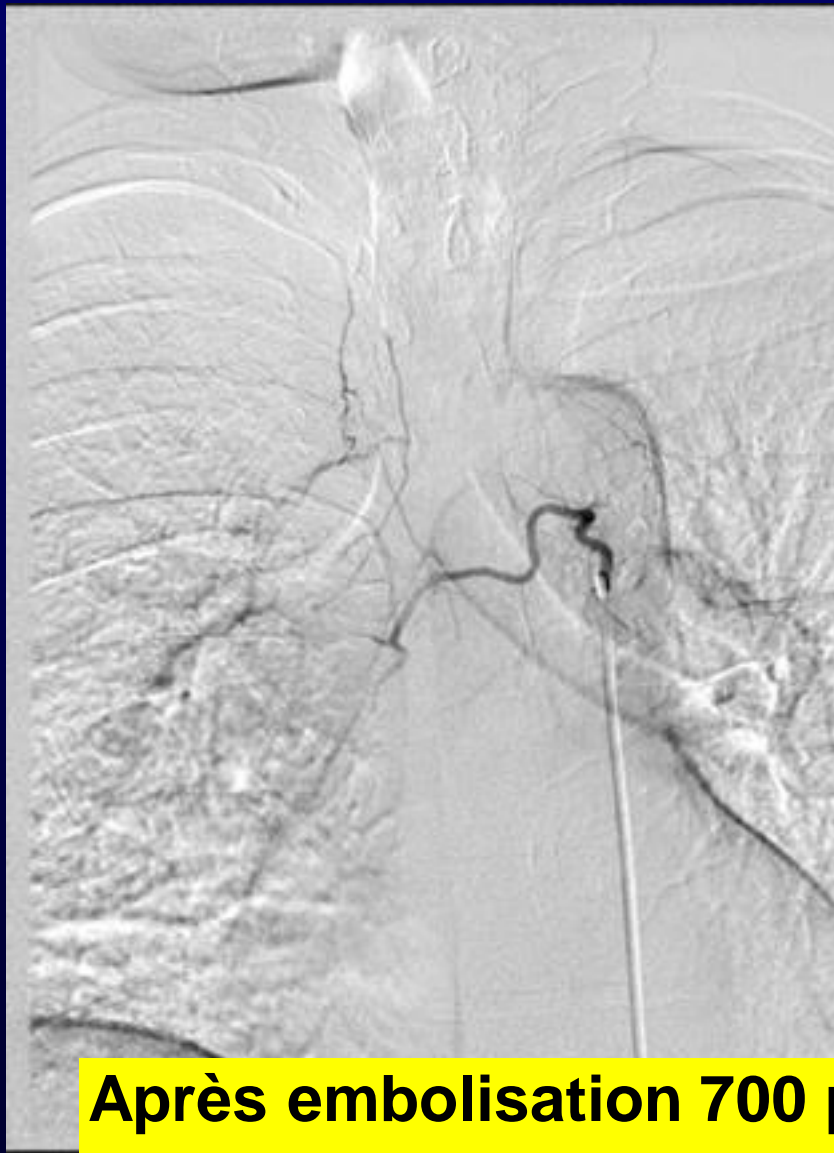


Tumeur proximale

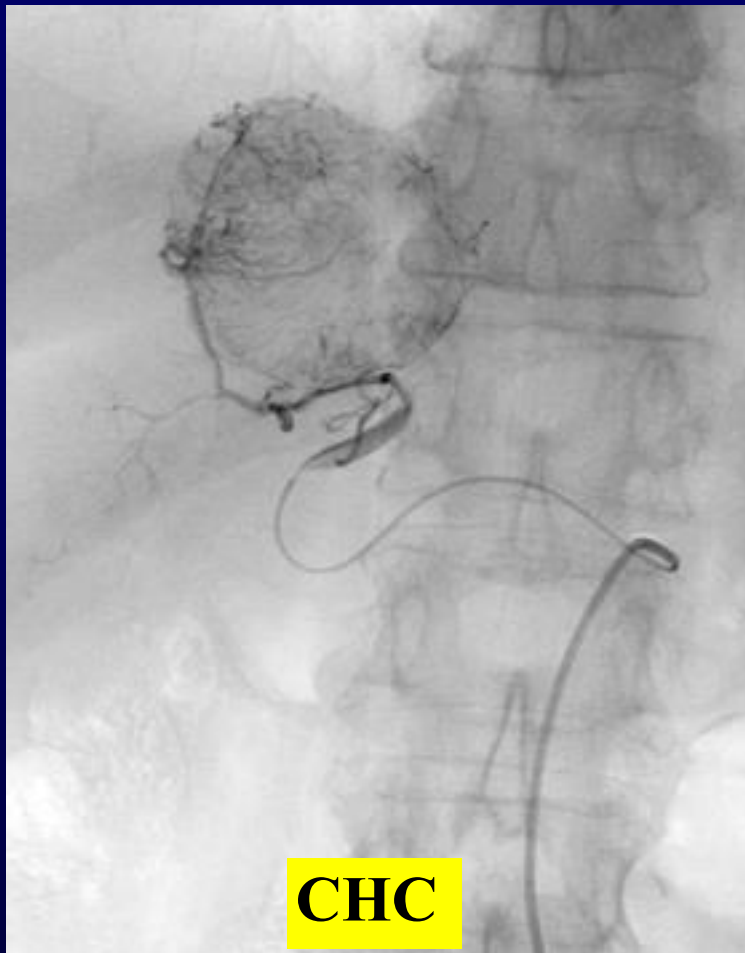
BRONCHIQUE DTE



Hypervx bronchique



Après embolisation 700 µ



Chimio-embolisation
Radio-embolisation
Chimio-infusion
Autres...

Pourquoi pas le poumon ?

ORIGINAL ARTICLE

52 patients

Sorafenib in combination with transarterial chemoembolization and bronchial arterial chemoinfusion in the treatment of hepatocellular carcinoma with pulmonary metastasis

Feng DUAN, Mao Qiang WANG, Feng Yong LIU, Zhi Jun WANG, Peng SONG and Yan WANG

Department of Interventional Radiology, Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing, China

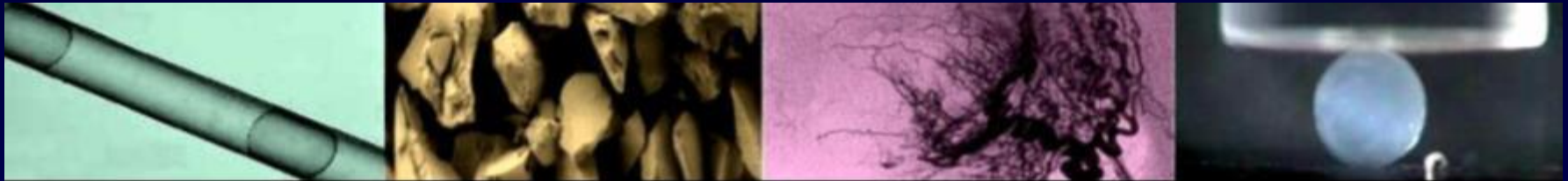
Cardiovasc Intervent Radiol
DOI 10.1007/s00270-013-0690-3

2013

TECHNICAL NOTE

Y90-Radioembolization of Lung Metastases via the Bronchial Artery: A Report of 2 Cases

Jens Ricke · Oliver Großer · Holger Amthauer



**Chimioembolisation Bronchique avec de la Rapamycine
(modèle d'hypervascularisation pulmonaire) :
Etude Pharmacologique et Anatomopathologique**



DEB + Rapamycine

- DEB 500-700 μ m (Biocompatibles, Farnham, GB)
- Rapamycine (RAPA) = 38 mg



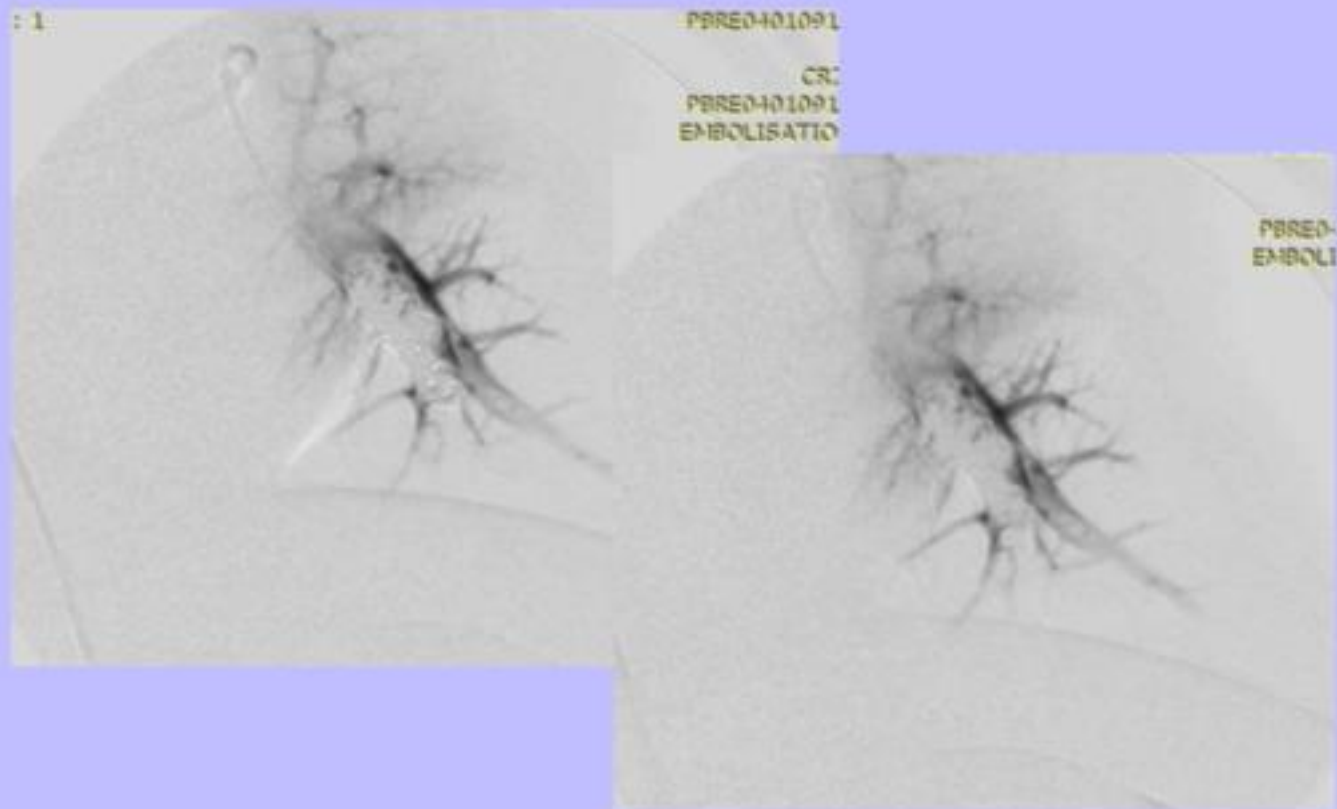
• Groupe d'étude: 6 brebis randomisées en 2 groupes

- Etape 1: embolisation artérielle pulmonaire pour induire une hypertrophie des artères bronchiques (embolisation par caillots autologues et coils)
- Etape 2: embolisation bronchique par 500-700 μ m DEB ou DEB-RAPA

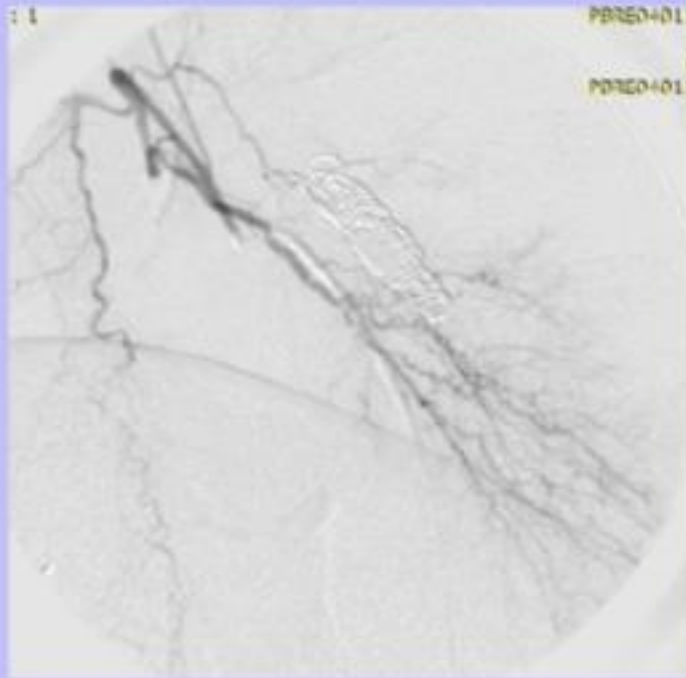
Group	Sheep N°	Histology N°	PAE date	PAE treatment	Time PAE - BAE	BAE date	BAE treatment	Sacrifice date	Time sacrifice
blank BAE	70318	E10-210	22/03/2010	Autologous clots +fibred coils	10 days	01/04/2010	blank DEB	14/04/2010	13 days
blank BAE	70983	E10-213	22/03/2010	Autologous clots +fibred coils	10 days	07/04/2010	blank DEB	19/04/2010	12 days
blank BAE	70101	E10-214	22/03/2010	Autologous clots +fibred coils	10 days	07/04/2010	blank DEB	19/04/2010	12 days
BAE-RAPA	50008	E10-211	22/03/2010	Autologous clots +fibred coils	10 days	01/04/2010	DEB-RAPA	14/04/2010	13 days
BAE-RAPA	70809	E10-212	22/03/2010	Autologous clots +fibred coils	10 days	01/04/2010	DEB-RAPA	14/04/2010	13 days
BAE-RAPA	70574	E10-215	22/03/2010	Autologous clots +fibred coils	10 days	07/04/2010	DEB-RAPA	19/04/2010	12 days



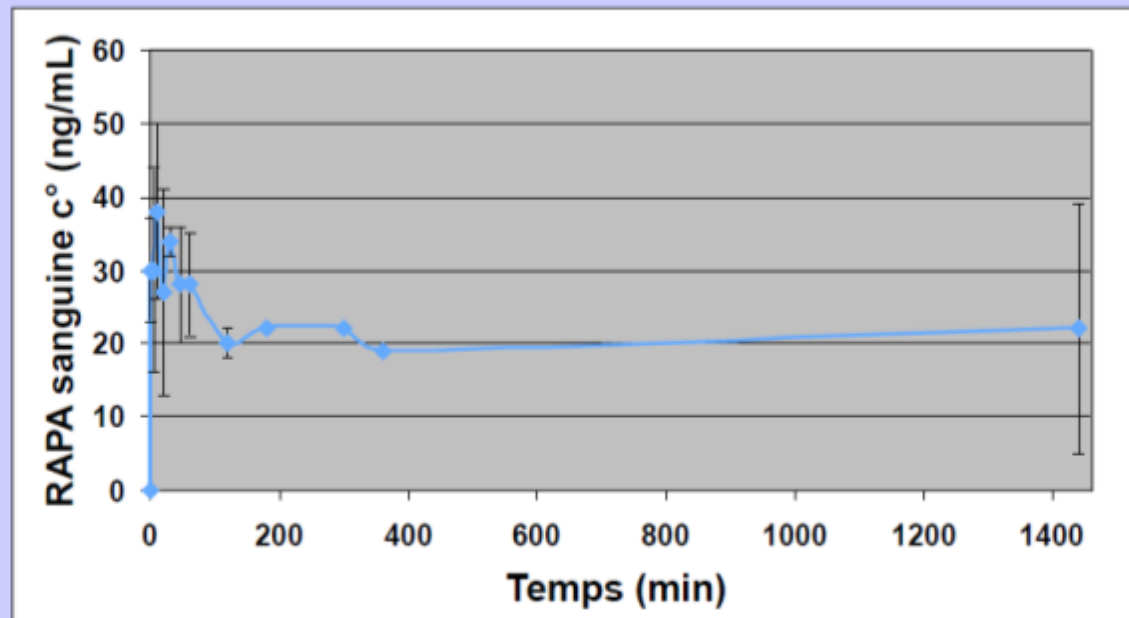
Embolisation Artérielle Pulmonaire



Embolisation Bronchique à J10



Concentration Sanguine



Prélèvements @ T0, T1, T5, T10, T20, T30, T45, T60, T120 mn, J1, J2, ...J12

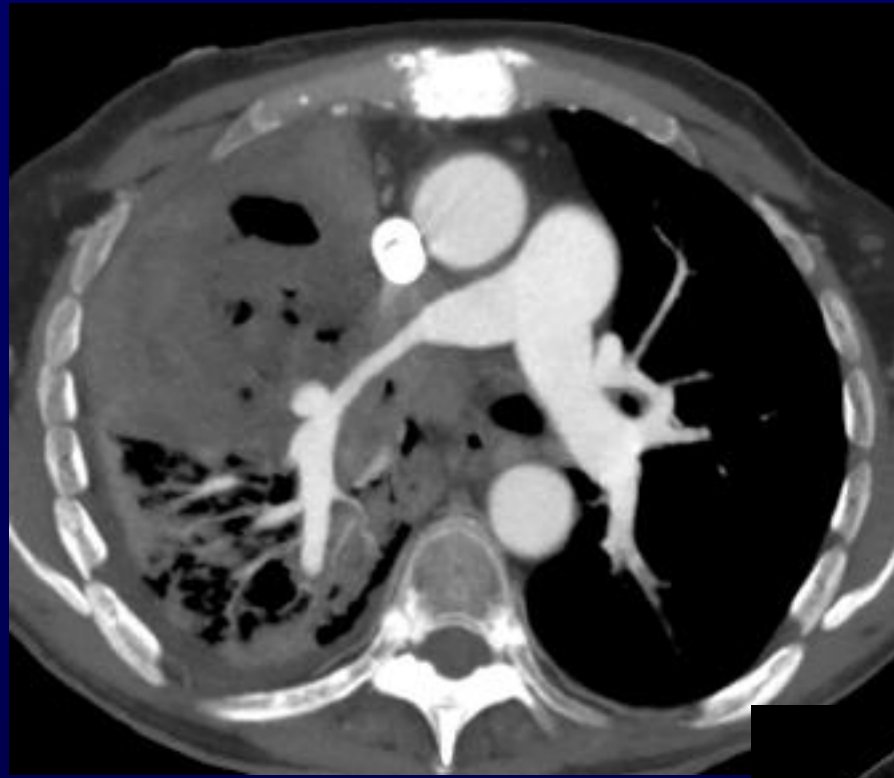
Homme de 58 ans, ADK LSD, syndrome cave supérieur





Prothèse cave supérieure

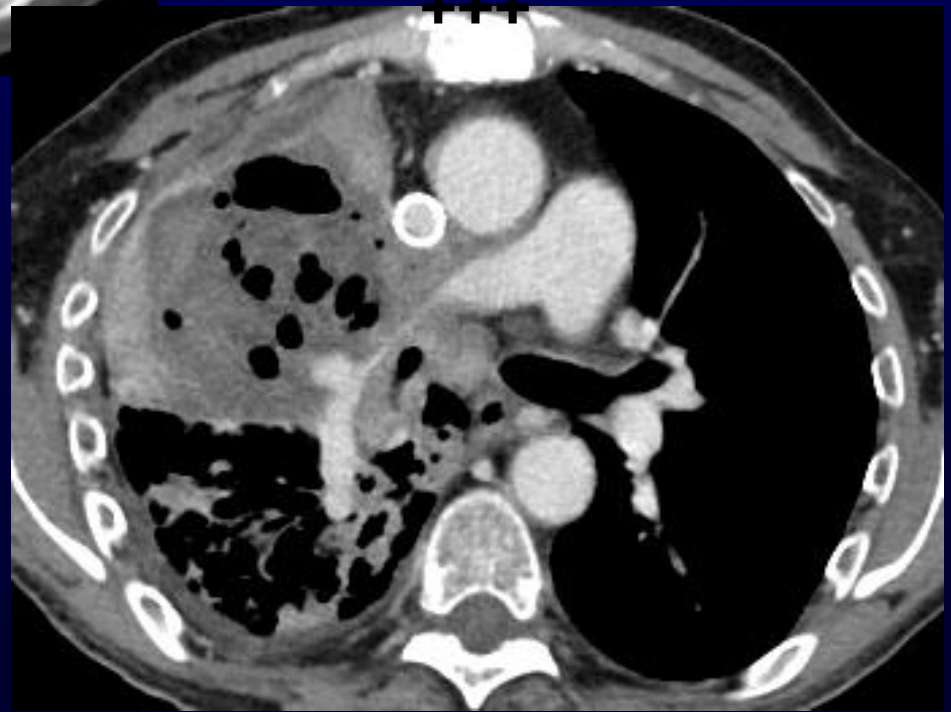




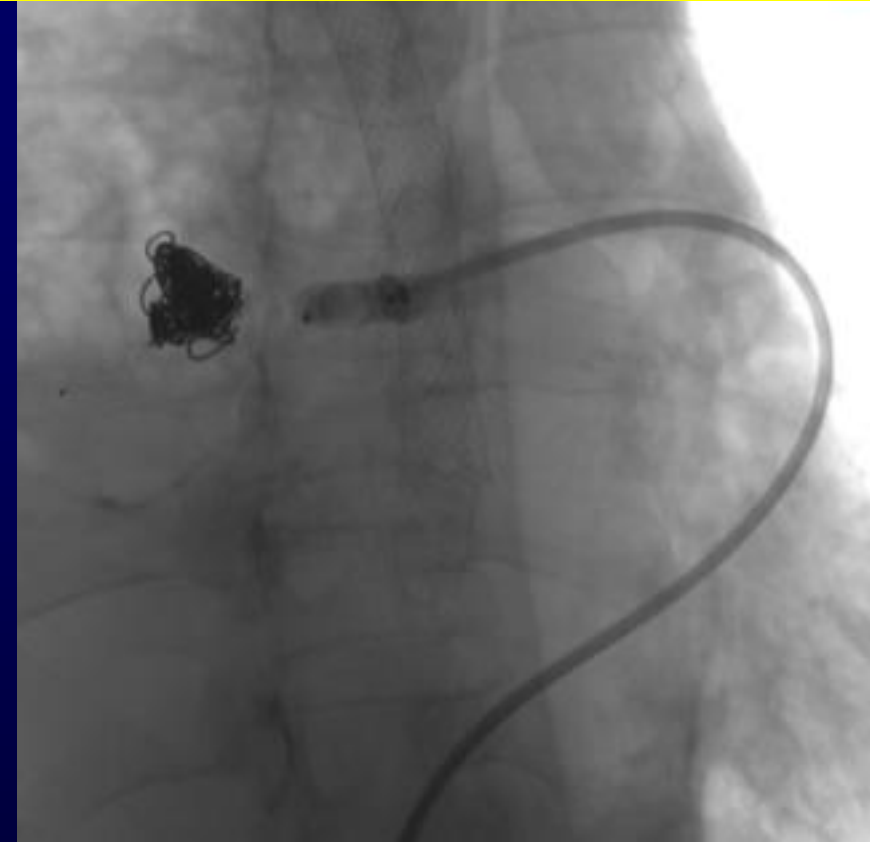
ATTENTION

**Chimio+ttt
ciblée
Hémoptysie**

+++



Embolisation du faux anévrisme et occlusion de l'AP droite



Consensus

Annals of Oncology: Nov 2011

Annals of Oncology Advance Access published November 4, 2011

review

Annals of Oncology
doi:10.1093/annonc/mdr463

Predicting and managing the risk of pulmonary haemorrhage in patients with NSCLC treated with bevacizumab: a consensus report from a panel of experts

M. Reck^{1*}, F. Barlesi², L. Crinò³, C. I. Henschke^{4,5}, D. Isla⁶, S. Stiebler¹ & D. R. Spigel⁷

¹Department of Thoracic Oncology, Hospital Grosshansdorf, Grosshansdorf, Germany; ²Multidisciplinary Oncology & Therapeutic Innovations, Université de la Méditerranée Assistance Publique, Hôpitaux de Marseille, Marseille, France; ³Department of Oncology, Hospital Santa Maria della Misericordia, Sant'Andrea delle Fratte, Perugia, Italy; ⁴Department of Radiology, Mount Sinai School of Medicine, New York; ⁵Early Diagnosis and Treatment Research Foundation, New York, USA; ⁶Medical Oncology Department, Hospital Clínico Lozano Blesa, Zaragoza, Spain; ⁷Sarah Cannon Research Institute, Nashville, USA

Received 1 June 2011; revised 8 September 2011; accepted 12 September 2011

Recommandations basées sur les preuves disponibles sur les critères d'éligibilité **pour le Bevacizumab**

Risque d'hémoptysie

- ✓ Histologie épidermoïde
- ✓ Antécédents d'Hémoptysie

- Localisation centrale
- Cavitation
- Traitement anticoagulant
- Sujet âgé

Il n'a pas été démontré que les caractéristiques cliniques ou radiologiques (dont la cavitation et la localisation centrale de la tumeur) sont des facteurs prédictifs fiables d'HP

EVALUATION PERSONNALISEE du rapport BENEFICE-RISQUE

(RCP, décision multidisciplinaire)

Syndrome cave supérieur

4 notions importantes

1- **Diagnostic** du Kc à un stade précoce avant le SCS

2- **Pronostic** du Kc avec SCS est en train de changer

Grâce aux nvlles molécules thérapeutiques

Survie passant de 6 mois  **2-3 ans**

3- **Stenting de Novo*** (sauf ptes Cell & lymphome)

4- Développement des **prothèses couvertes**

Lanciego. Am. J. Roentgenol. 2001

Nguyen. Thorax 2009;64:174-8

Leung. Hong Kong Med J 2015;21:426-34



FLAIR® Endovascular Stent

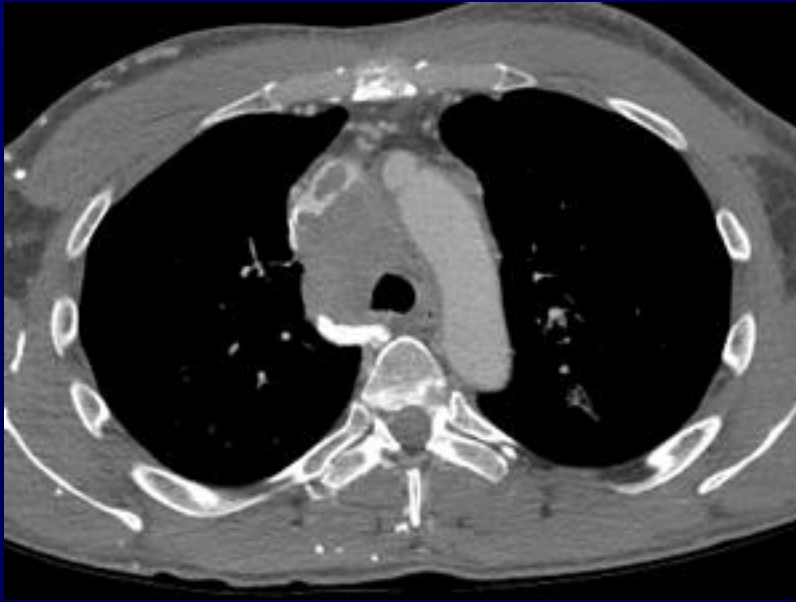
Features:

- Filtered outflow configuration optimizes flow
- Encapsulated with ePTFE to reduce restenosis
- Carbon impregnation designed to decrease plaque accumulation

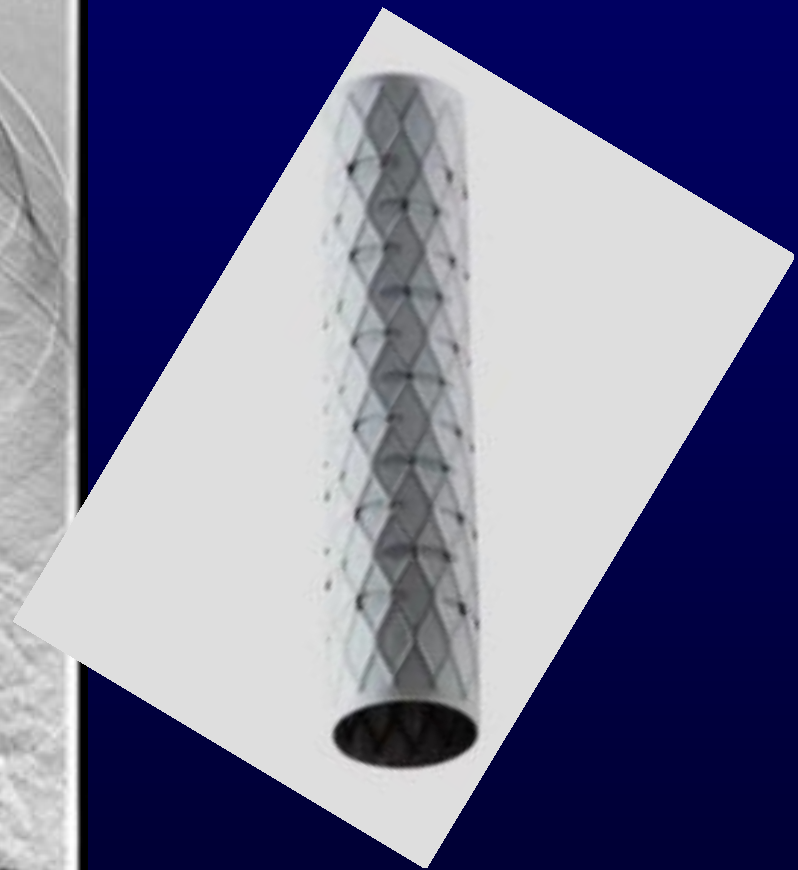
Atrium ADVANTA V12 Balloon Expandable Covered Stent

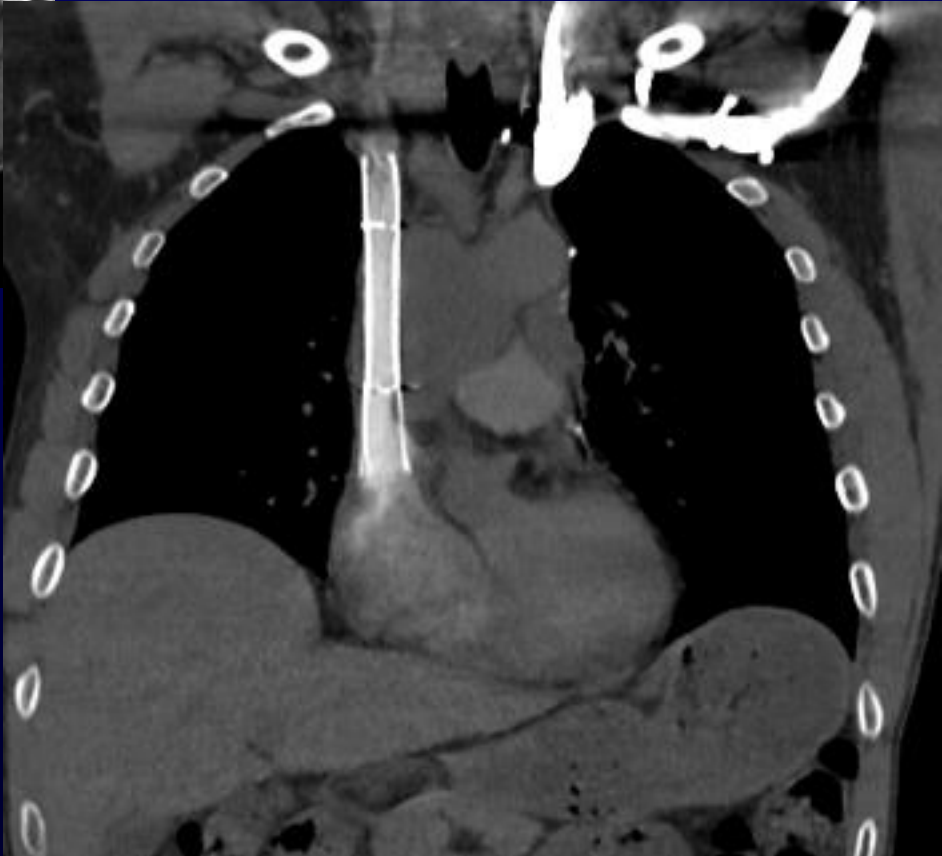
World leading balloon expandable covered stent encapsulated in one piece of PTFE











Covered Stent Placement for the Treatment of Malignant Superior Vena Cava Syndrome: Is Unilateral Covered Stenting Safe and Effective?

Younghoon Cho, MD, Dong Il Gwon, MD, Gi-Young Ko, MD, Heung Kyu Ko, MD, Jin Hyoung Kim, MD, Ji Hoon Shin, MD, Hyun-Ki Yoon, MD, Kyu-Bo Sung, MD

All authors: Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul 138-736, Korea

40 patients SCS malin

Succès technique 100%

Amélioration clinique 92%: 1-8 jours

Survie médiane: 164 jours (3 mois)

Occlusion du stent: 10%

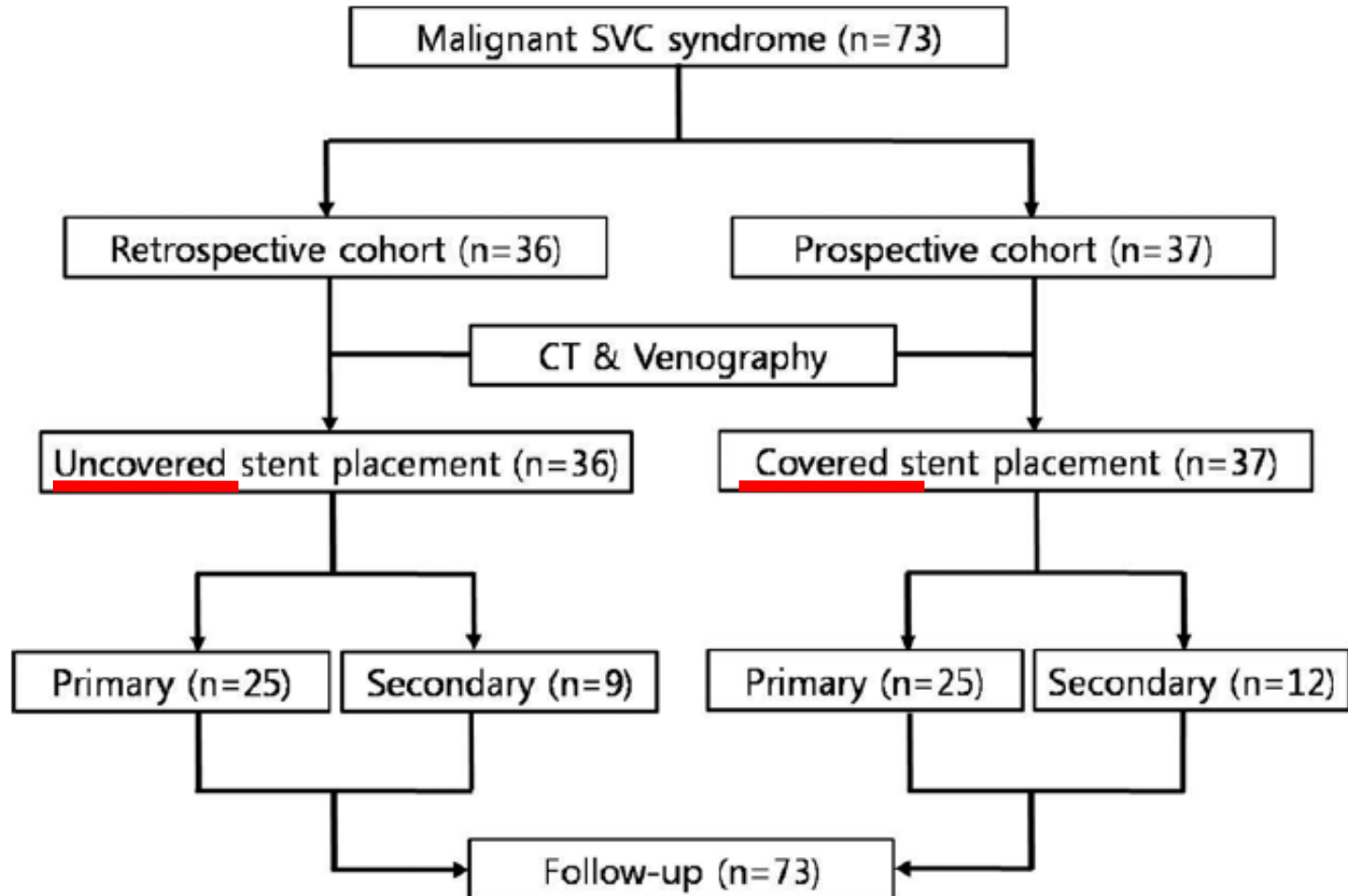
Perméabilité stent à 1 an: 86%

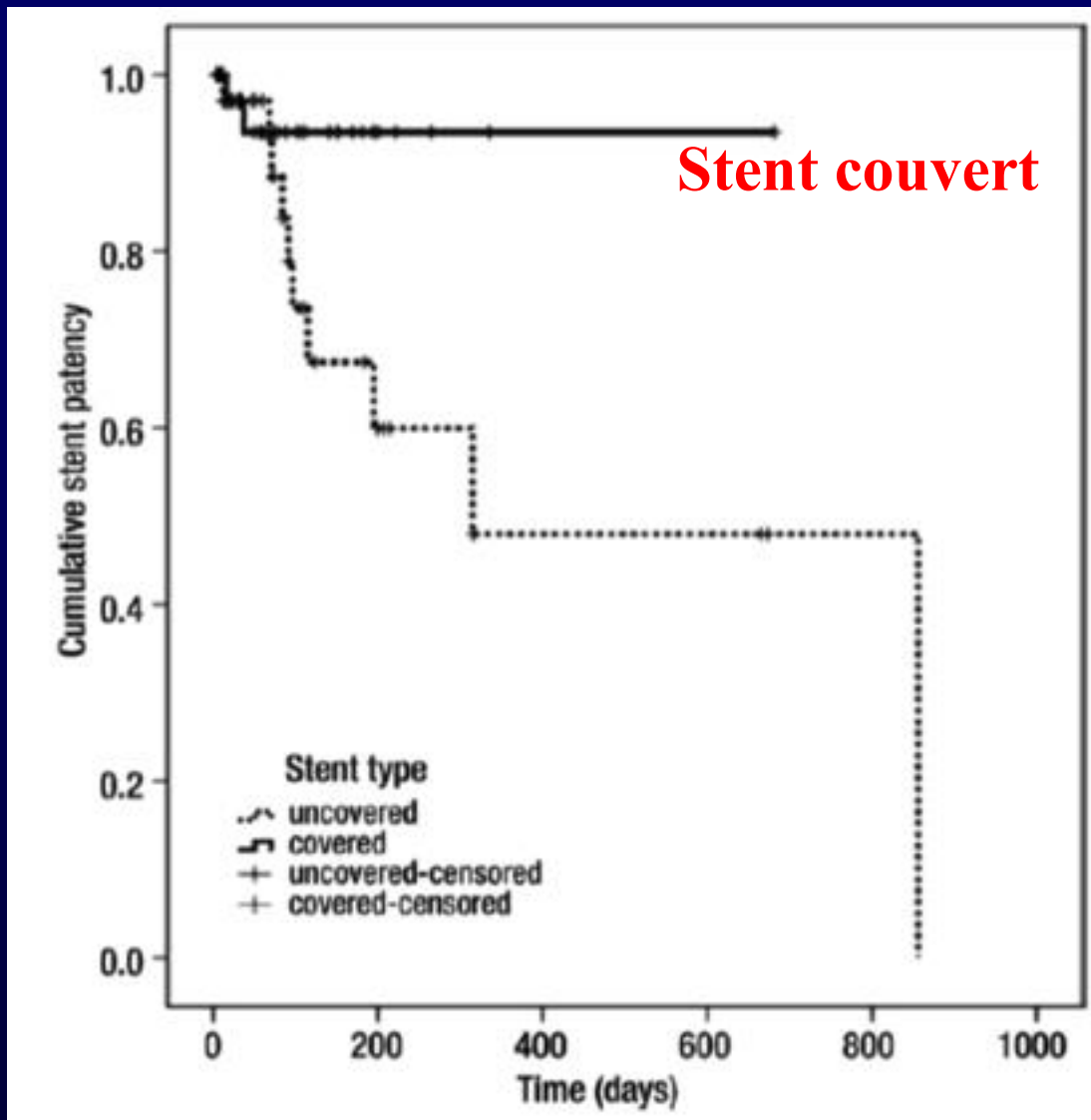
Mars 2013

Gwon D.

Malignant Superior Vena Cava Syndrome: A Comparative Cohort Study of Treatment with Covered Stents versus Uncovered Stents¹

Study of Treatment with Covered Stents versus Uncovered Stents¹





Différence significative: **Perméabilité de la prothèse**

Conclusion

- Multidisciplinarité – RCP
- Faire reconnaître la discipline d'Imagerie interventionnelle
- Disposer d'une salle multi-modalités au Bloc opératoire
- Travailler en permanence avec un anesthésiste



Scanner interventionnel hybride associant un scanner dédié, un amplificateur de bloc et un appareil échographique.

On peut coupler les différentes méthodes de guidage pour traiter une lésion avec une plus grande précision et moins de risques pour le patient.