



Centre Jean Perrin

Centre de Lutte contre le Cancer d'Auvergne
Clermont-Ferrand - France -



Radiologie Interventionnelle oncologique chez le patient âgé

*Unité de radiologie diagnostique et interventionnelle
Centre Jean Perrin*



Définition

- Procédures ayant pour but le **traitement ou le diagnostic** d'une affection, réalisées **par un médecin radiologue, sous contrôle d'un moyen d'imagerie** (fluoroscopie, échographie, scanner, IRM).
- Dans le contexte de la cancérologie, ces techniques peu invasives permettent d'accéder à une cible tumorale en profondeur en utilisant les voies naturelles (système urinaire, tube digestif...), le réseau vasculaire (artères ou veines) ou en choisissant un chemin court et sans risque au travers d'un organe (ex : voie transcutanée pour le foie ou les vertèbres).

RI patient âgé

- Radiologie interventionnelle: procédures mini invasives **diagnostiques et thérapeutiques**
- Patients âgés ne sont souvent pas candidats à un traitement chirurgical du fait de leur comorbidités, avec un risque de développer des complications per et post-opératoires avec une période de réhabilitation souvent plus longue et coûteuse
- Sensibilité à la douleur et perception diminué avec l'âge
- Ces procédures thérapeutiques mini invasives peuvent être une **alternative** aux traitements chirurgicaux traditionnels, dans la prise en charge curative et palliative chez ces patients âgés



■ Diagnostique:

- Biopsies
- Gastrostomies
- Néphrostomies
- Drainages collections
- Pose de grains d'or
- Pose de harpons pulmonaires



■ Thérapeutique:

- Thermoablation: radiofréquence (RF), micro-ondes (MW) et cryothérapie (Cryo)
- Cimentoplastie



Radiologie interventionnelle diagnostique

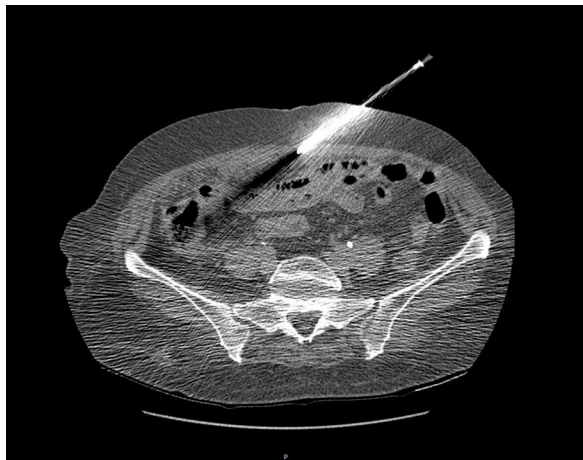
Biopsies

- **Sous guidage écho ou scanner:**
 - Sous anesthésie locale
 - En ambulatoire
 - Pas de bilan de coag, pas d'arrêt des traitements AAP et AC pour biopsies superficielles

- **Complications:**
 - Hémorragiques, rares (foie)
 - Pneumothorax, de résolution spontanée la plupart du temps, sinon drainage (allonge durée d'hospitalisation)

- Pas vraiment de limite d'âge pour la réalisation technique du geste, (excepté biopsies nécessitant coopération du patient) « une histologie pour quelle prise en charge ? », discussion avec le clinicien

Biopsie sous scanner



Biopsie sous scanner



Harpons pulmonaires

- Problème de Santé Publique: **découverte de plus en plus fréquente de nodules pulmonaires**
- 55,5% des cancers pulmonaires diagnostiqués : **nodules \leq 10mm** (*Lancet* 1999;354:99-105)
- 51.7% des cancers pulmonaires découverts lors d'un dépistage étaient des plages en « **verre dépoli** » (*AJR Am J Roentgenol* 2002;178:1053-1057)
- 50% des nodules pulmonaires opérés sont malins (*J Thorac Oncol* 1: 324-327, 2006)
- Problématique de prise en charge: **pas d'histologie possible par techniques non invasives** (biopsie trans-thoracique, fibroscopie)



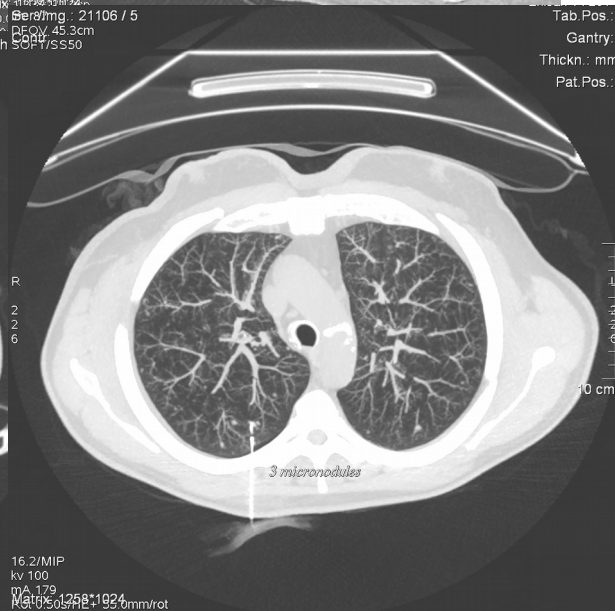
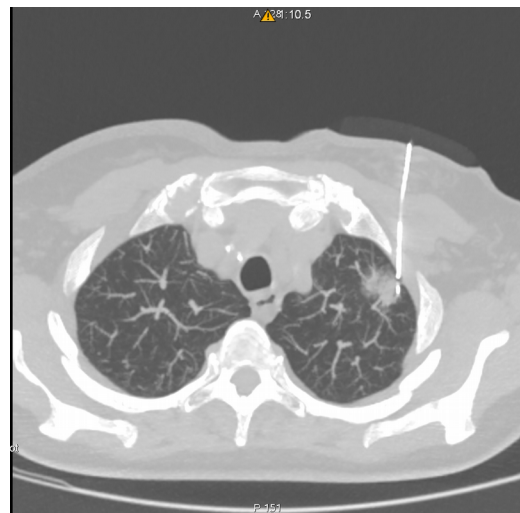
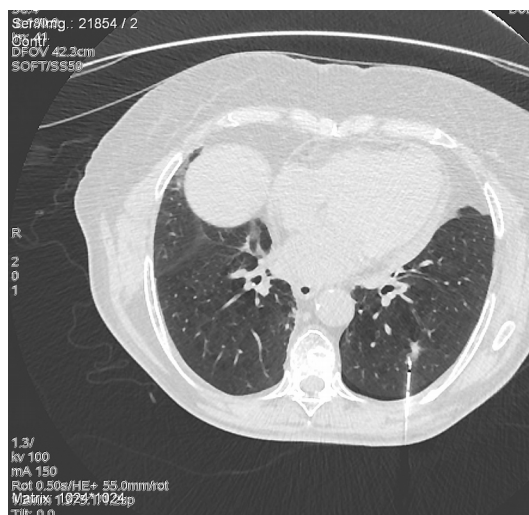
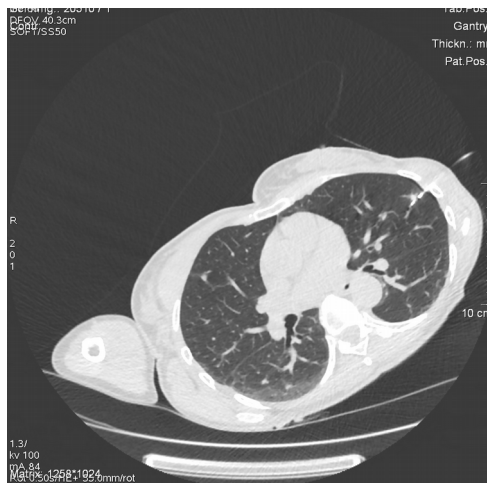
Chirurgie

Harpons pulmonaires



- **Seule alternative:**
 - chirurgie
 - par thoracotomie (nodules trop petits ou trop à distance de la plèvre pour être palpés par thoracoscopie)
- 1^{ère} étape: **SCANNER** repérage pré-opératoire (nodule non palpable) avec mise en place d'un harpon au contact du nodule sous anesthésie locale
- 2^{ème} étape: **BLOC OPERATOIRE** par thoracoscopie, exérèse d'un fragment de poumon en périphérie du harpon
- 3^{ème} étape: **ANAPATH** extemporanée, nodule est-il dans la pièce opératoire ? Seul critère de réussite de la technique

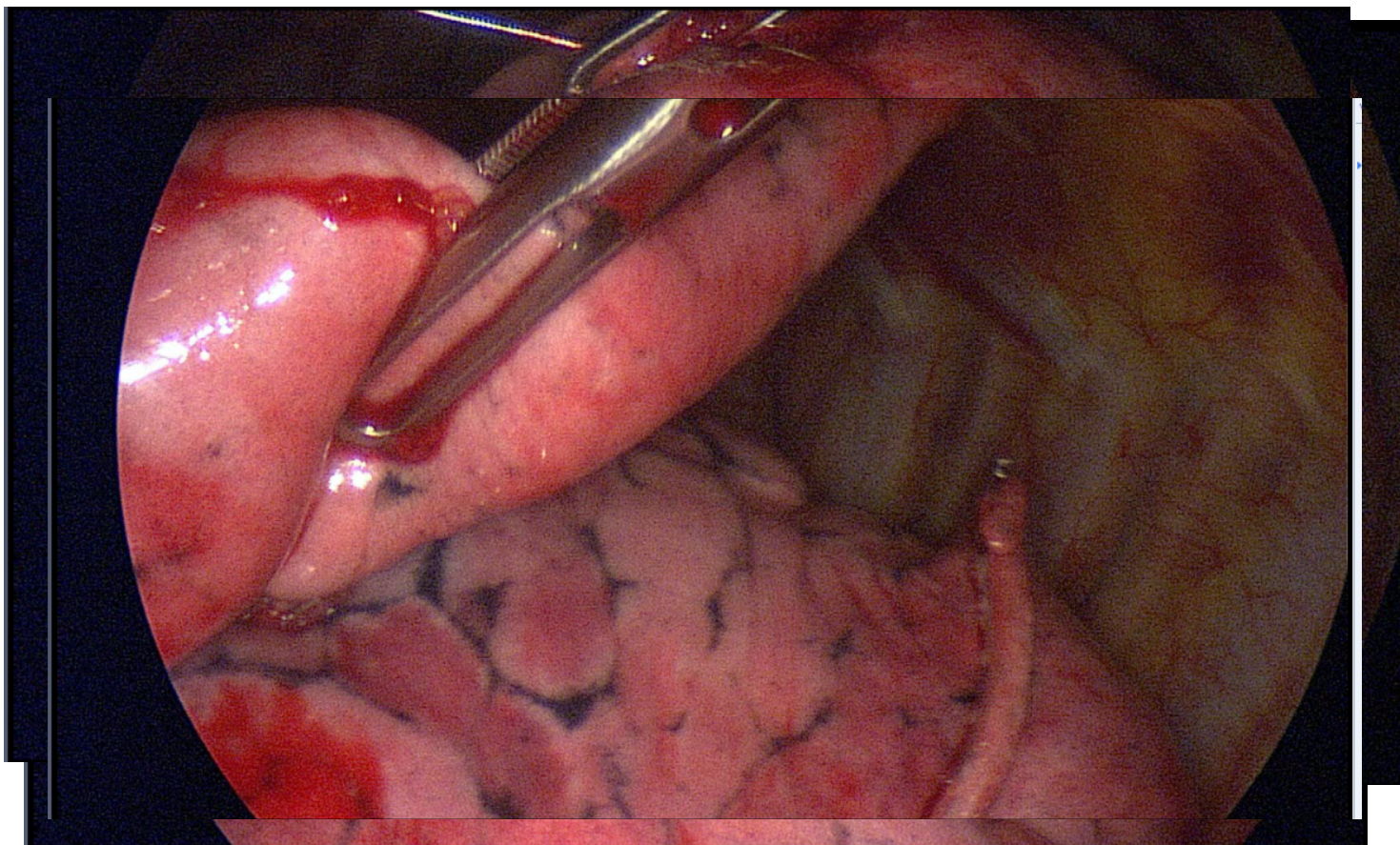
Procédure type



3 micronodules



Chirurgie par thoracoscopie



Gastrostomies

- **Indications:**
 - Définitive: œsophage inopérable, ORL, neurologique avec troubles de la déglutition
 - Temporaire: avant radio-chimiothérapie, dénutrition...
 - De décharge: syndrome occlusif sur carcinose péritonéale

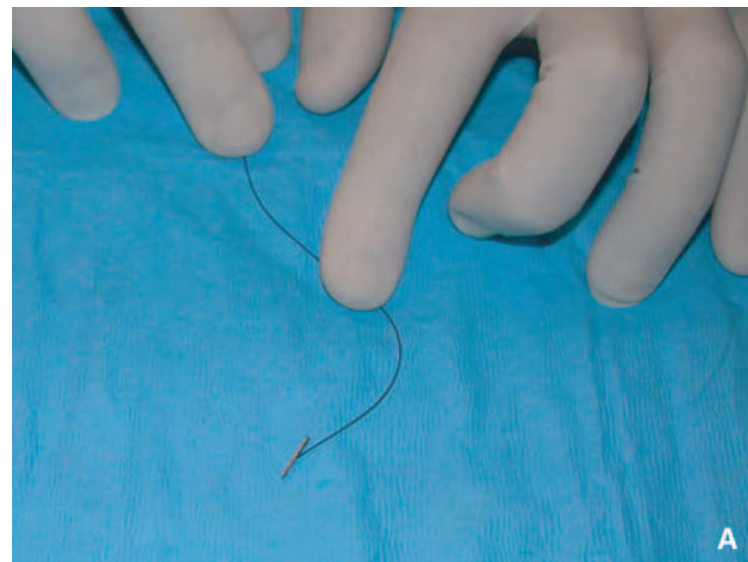
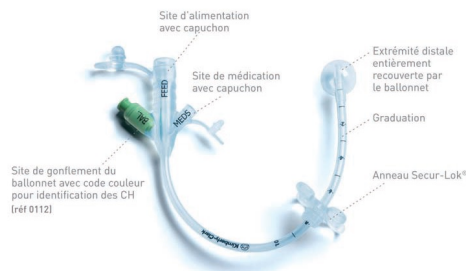
- **Contre-indications:**
 - Refus du malade
 - Espérance de vie inf 1 mois
 - Pancréatites graves
 - Hémorragies digestives sévères

- **Sous contrôle scopique, anesthésie locale, après pose SNG**

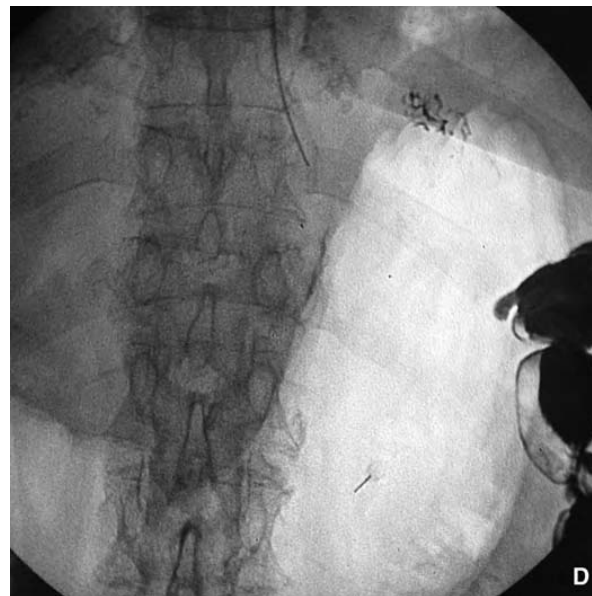
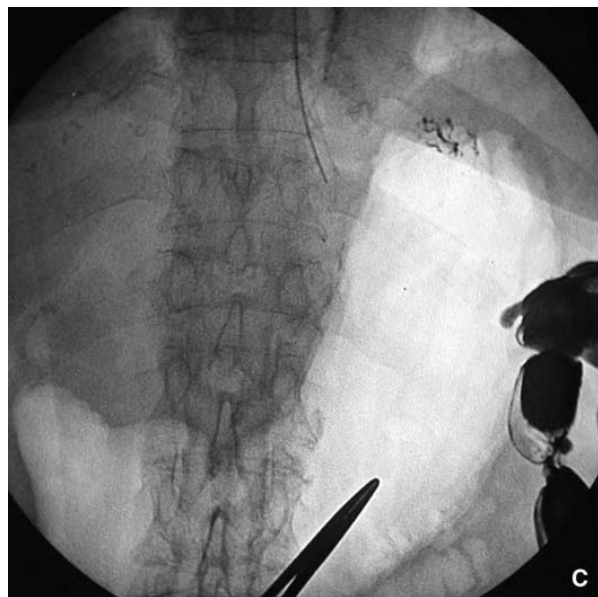
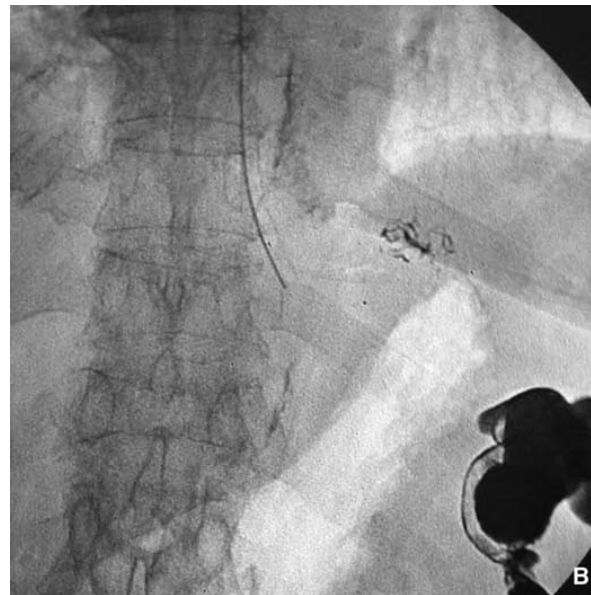
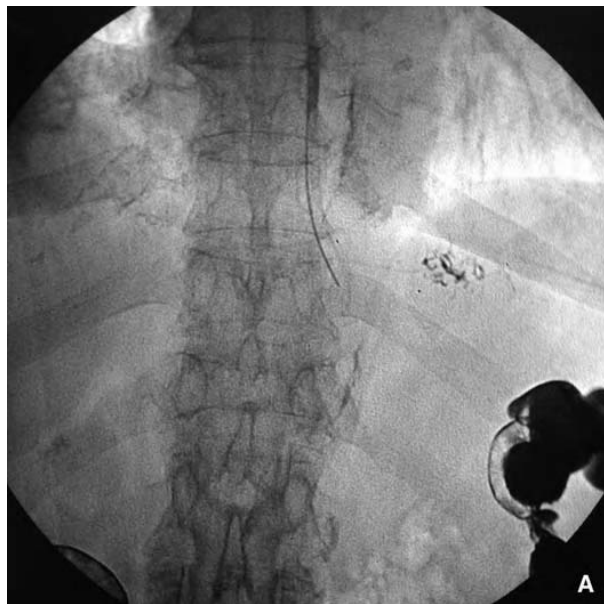
Technique

- Repérage avant ponction:
 - Colon: opacification la veille
 - Foie: échographie hépatique
 - Insufflation de l'estomac par SNG
- Gastropexie: solidariser la paroi antérieure de l'estomac à la paroi abdominale grâce à des ancres métalliques

- Ir nde



Gastrostomies



RI diagnostique

- Drainage de collections: post-opératoires guidées par l'imagerie
- Néphrostomies, pose de JJ: guidée par scopie et échographie
- Pose de grains d'or: repères métalliques pour guider les traitements par radiothérapie (foie, prostate)

RI diagnostique

- Gestes réalisés sous **anesthésie locale**
- **Ambulatoire** pour biopsies
- Gestes mini-invasifs avec une **bonne tolérance** mais invasifs quand même (pas de risque zéro, gestion coagulation)
- Pas de limite d'âge pour la réalisation technique
- La limite dépend de la prise en charge secondaire du patient qui découle du geste (biopsies, gastrostomies), cela va-t-il changer la prise en charge du patient ?

Radiologie interventionnelle thérapeutique

Parcours du patient

- Indication posée en **RCP +++**
- Consultation pré-interventionnelle:
 - Vérifier bilan d'imagerie
 - Faisabilité et choix de la technique
 - Vérifier les traitements anticoagulants
 - Information du patient sur bénéfices et risques de la technique
 - S'assurer de l'absence de contre-indication
- Consultation d'anesthésie
- Prévoir hébergement (hospitalisation 48h)

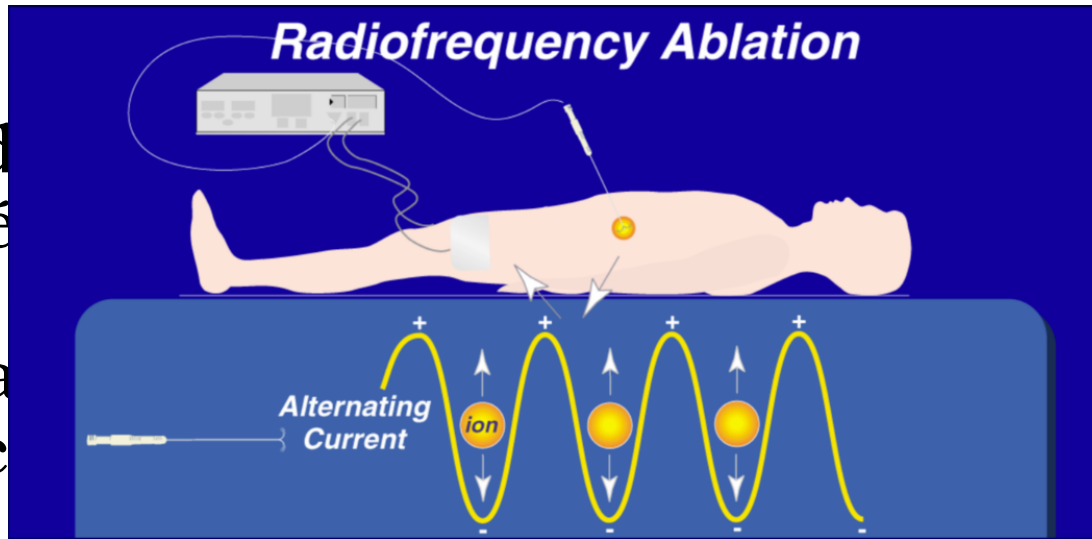
RI thérapeutique

- Guidage écho ou scanner, comme pour une biopsie
- Sous anesthésie générale
- Destruction tumorale percutanée par la chaleur:
 - Radiofréquence: courant électromagnétique élévation thermique par agitation ionique
 - Micro-ondes: courant électromagnétique élévation thermique par micro-mouvements des molécules d'eau
- Destruction tumorale percutanée par le froid: cryothérapie, congélation grâce à la circulation d'argon sous pression dans une sonde
- Cimentoplasties: rachis, ceintures scapulaires, pelviennes



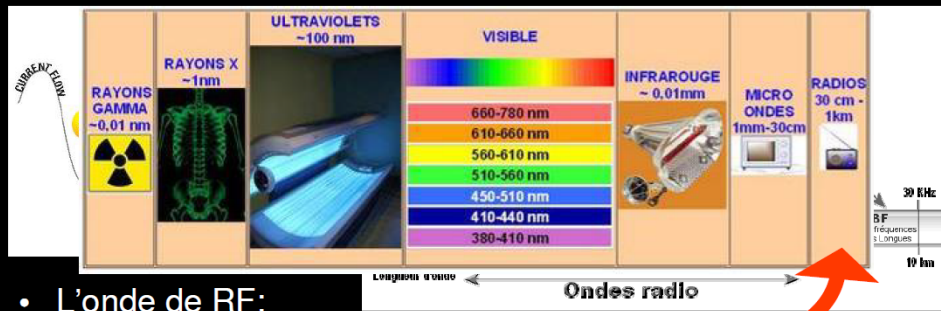
Destruction par la chaleur

Radiofréquence



- Production de chaleur par un générateur (z)
- Création d'une zone morte dans les tissus
- Dégradation des cellules à des températures de 60°C et 100°C:
- Au-delà de 100°C, les protéines se dénaturent et la membrane cellulaire perd ses propriétés conductrices.

Les ondes de radiofréquence (RF)



- L'onde de RF:
 - Onde électromagnétique
 - Fréquence: 0-300 GHz, longueur d'onde: 30 cm-1 km
 - Manifestation dans le domaine de l'électricité
- Ablation thermique par RF: utilisation d'ondes de 300 à 500 kHz
- Elévation de la température par effet Joule: agitation/friction ionique lors du passage et de la diffusion de l'énergie de l'onde électromagnétique

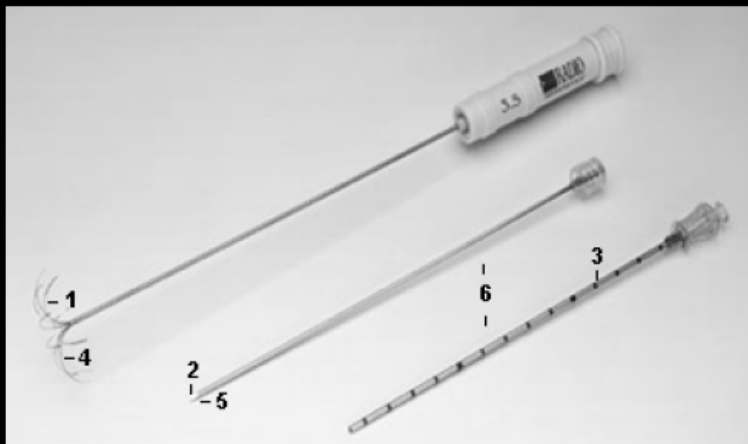
par un (z)

les tissus

cellules à des C et 100°C:

s de ent la

Radiofréquence



Electrode déployable de type « parasol »

Type LeVeen CoAccess™ Electrode System (Boston Scientific®)

Avec un introducteur coaxial isolé (+/- biopsie)

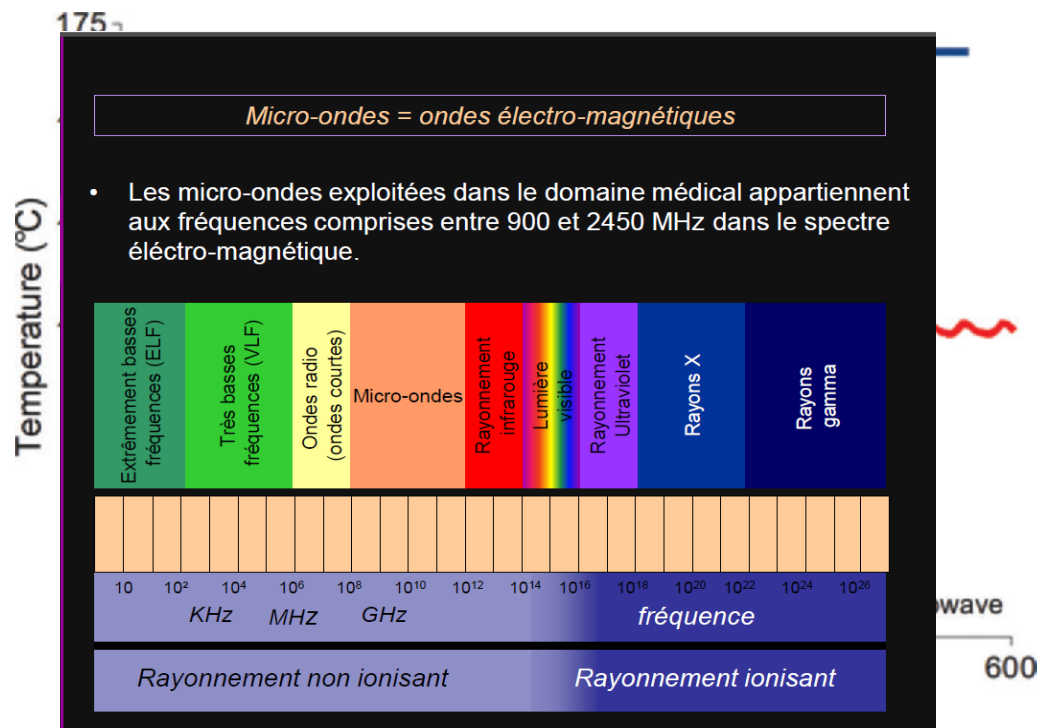


Générateur RF 3000® (Boston Scientific®)

Matériel utilisé dans l'ablation par RF des lésions hépatiques, rénales, pulmonaires...

Micro-ondes

- Excitation de molécules d'eau qui vont se comporter comme des dipôles électriques, échauffement par friction
- Rapidement des températures élevées
- Moins sensible à la convection thermique



■ Algorithme de destruction

Localisation de la tumeur	Puissance	Diamètre de l'aiguille			
		2cm	3cm	3.5cm	4cm
Parenchyme	Puissance Initiale	5W	10W	20W	30W
	Augmentation de la puissance	5W/3min	10W/min	10W/min	10W/min
Contact pleural < 25%	Puissance Initiale	10W	20W	30W	40W
	Augmentation de la puissance	5W/min	10W/min	10W/min	10W/min
Contact pleural > 25%	Puissance Initiale	20W	30W	40W	50W
	Augmentation de la puissance	10W/min	10W/min	10W/min	10W/min

Phase II: reprendre à 70% du Roll-Off

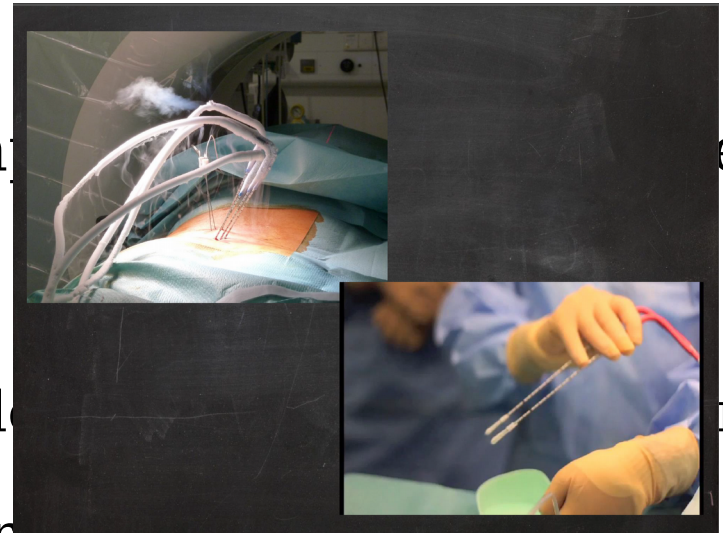
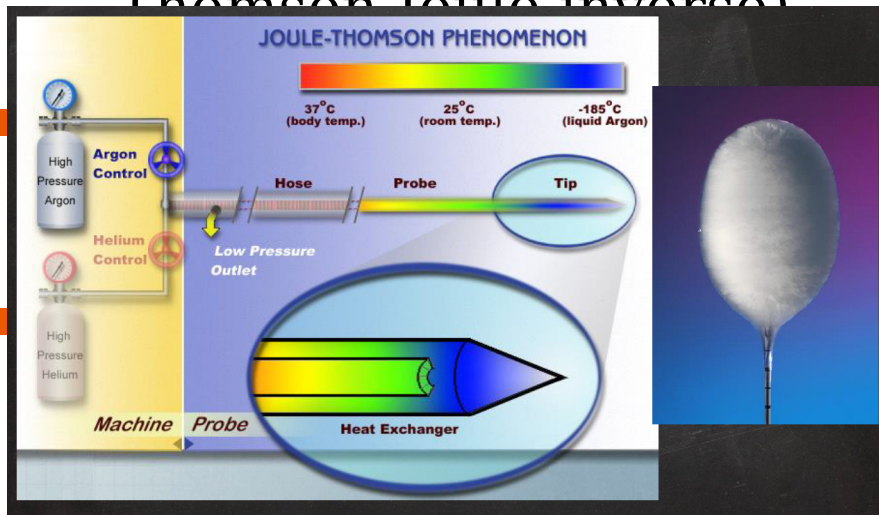


Destruction par le froid



Cryothérapie

- Les cryomachines de dernière génération sont basées sur la décompression de gaz à haute pression :
- Argon à 245 Bar pour la congélation (effet Thomson Joule)
- Hélium à 150 Bar pour la décongélation (effet Thomson Joule inverse)



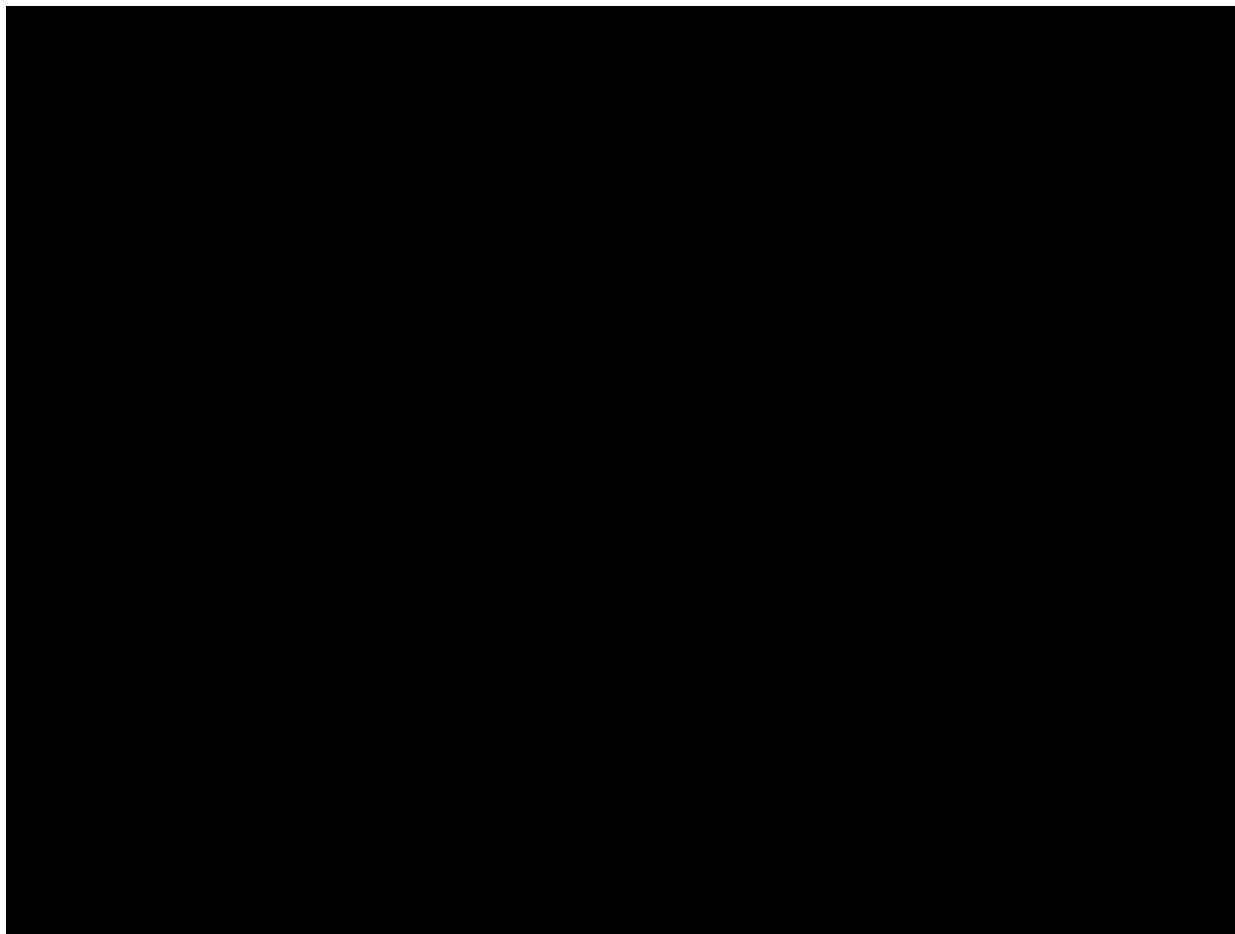
Effet vasculaire ischémique retardé. glace intra-vasculaire, microthrombi

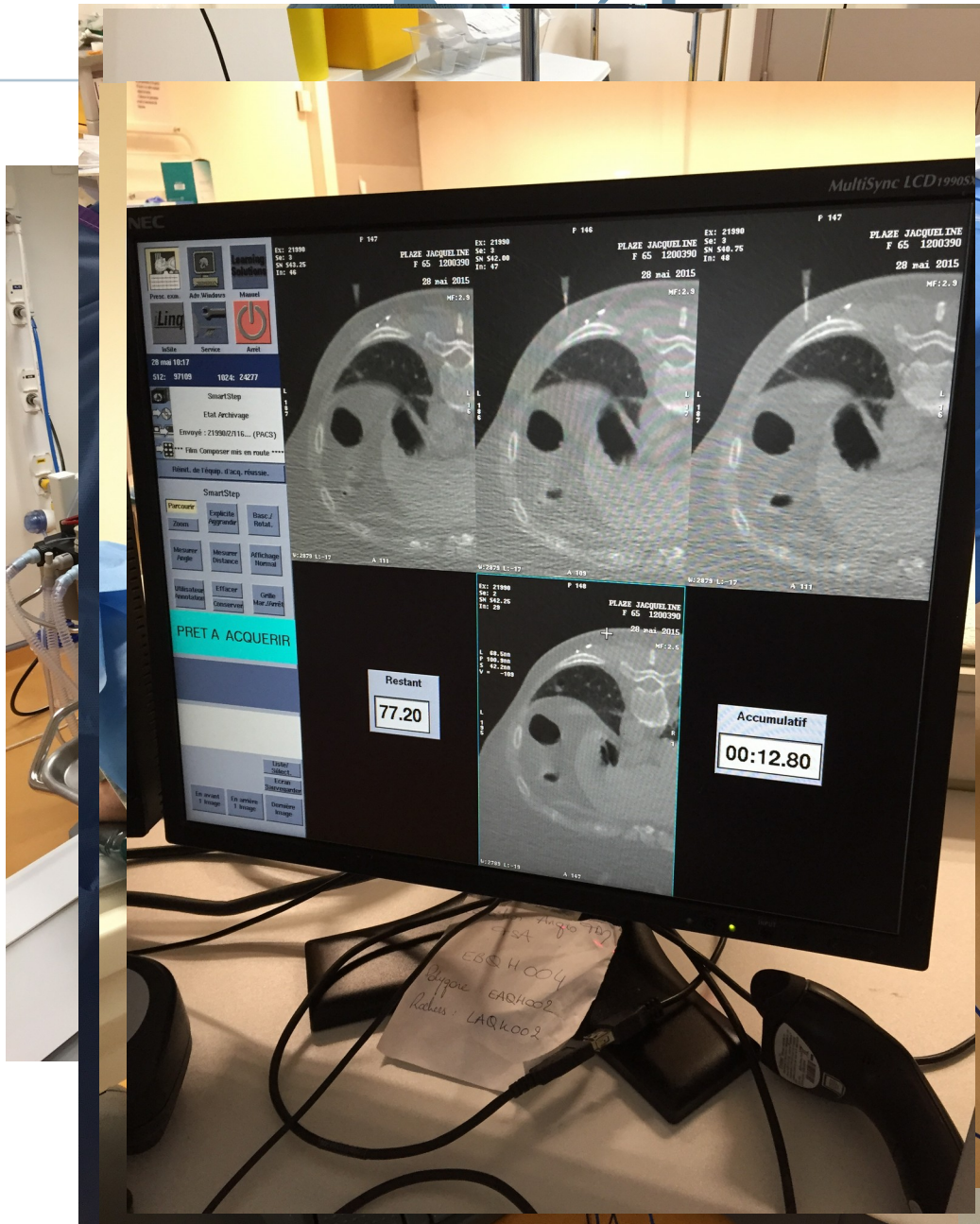
Cryothérapie

- Destruction de cellules tumorales par application percutanée d'un froid intense
- Expansion rapide d'**Argon** à haute pression entraîne une chute rapide de la température
- Décompression rapide de l'**hélium** permet l'élévation de la température, réchauffement actif
- Nécrose cellulaire certaine en dessous de -40°C
- Première congélation: cristallisation intracellulaire
- Décongélation: diffusion intracellulaire d'eau
- Recongélation: cristallisation intracellulaire avec destruction membranaire et mort cellulaire
- Lésions vasculaires avec ischémie retardée



Cryothérapie







ONCOLOGIE THORACIQUE



CBNPC Stade 1

T1 Tumeur de **3 cm ou moins** dans ses plus grandes dimensions, entourée par du poumon ou de la plèvre viscérale, sans évidence d'invasion plus proximale que les bronches lobaires à la bronchoscopie (c'est-à-dire pas dans les bronches souches).



- **T1a** : < 1cm*
- **T1b** : ≥ 1 cm et < 2 cm*
- **T1c** : ≥ 2 cm et < 3 cm

T2 Tumeur de **plus de 3 cm, mais moins de 5 cm**, avec l'un quelconque des éléments suivants d'extension :

- envahissement de la plèvre viscérale quelle que soit la taille de la tumeur, envahissement d'une bronche souche à toute distance de la carène
- existence d'une atélectasie (lobaire ou pulmonaire)
- de plus grand diamètre,
 - **T2a** : ≥ 3 cm mais < 4 cm*
 - **T2b** : ≥ 4 cm mais < 5 cm*

8^{ème} CLASSIFICATION TNM (IASLC 2015, UICC 2017)



CBNPC Stade 1

13 études RFA = 328 patients

31 études SBRT = 2767 patients

International Journal of Radiation Oncology
biology • physics
www.redjournal.org



- **PRUDENCE** : peu d'études sur la RFA et pas de recul, plus d'études avec plus larges échantillons sont nécessaires...

Clinical Investigation

Comparison of the Effectiveness of Radiofrequency Ablation With Stereotactic Body Radiation Therapy in Inoperable Stage I Non-Small Cell Lung Cancer: A Systemic Review and Pooled Analysis

Nan Bi, MD, PhD,*¹ Kerby Shedden, PhD,² Xiangpeng Zheng, MD,*³ and Feng-Ming (Spring) Kong, MD, PhD, FACR*³

*Departments of Radiation Oncology and ¹Biostatistics, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan; ²Department of Radiation Oncology, Cancer Hospital and Institute, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, People's Republic of China; and ³Department of Radiation Oncology, Indiana University, Indianapolis

Received Jan 14, 2016, and in revised form Apr 5, 2016. Accepted for publication Apr 13, 2016.

Table 3 Results of meta-analysis for local control rate (LCR)

Time	SBRT			RFA			P	P*
	Number of study	LCR	95% CI	Number of study	LCR	95% CI		
1 year	20	0.97	0.96-0.98	5	0.77	0.70-0.85	<.001	<.001
2 year	22	0.92	0.91-0.94	4	0.48	0.37-0.58	<.001	<.001
3 year	21	0.88	0.86-0.90	6	0.55	0.47-0.62	<.001	<.001
5 year	6	0.86	0.85-0.88	4	0.42	0.30-0.54	<.001	.04

Abbreviations: CI = confidence interval; RFA = radiofrequency ablation; SBRT = stereotactic body radiation therapy.
* Corrected by age and percentage of stage IA.

- 1^{ère} étude comparant RFA versus SBRT dans le CBNPC médicalement inopérable à un stade précoce.

■ Les taux de contrôle local, corrigés à l'âge et au stade IA étaient statistiquement meilleurs pour SBRT.

- Pas de différence sur la survie globale.
- SBRT et RFA ont présenté un **risque limité de toxicité grave.**

- Pas de différence entre les survies globales...

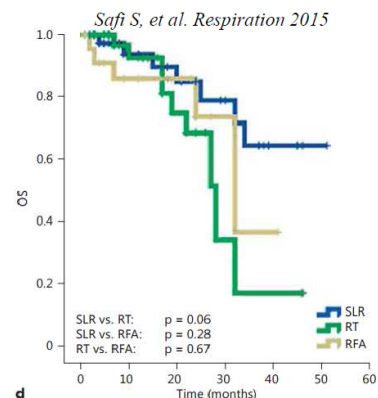


Fig. Outcomes following SLR (n = 42), RT (n = 49) and RFA (n = 25) for stage I NSCLC. SLR, RT and RFA in terms of OS

- ... Mais :
- Patients inopérables
 - Comorbidités importantes
 - Causes du décès non liées à la tumeur (?)

■ Contrôle tumoral local

■ Survie Sans progression

~~■ Survie globale~~

Thoracic Oncology

Guidelines and Expert Panel Reports

American College of Chest Physicians and Society of Thoracic Surgeons Consensus Statement for Evaluation and Management for High-Risk Patients with Stage I Non-Small Cell Lung Cancer (December 2012)

Diagnosis and Management of Lung Cancer, Published: May 2013

Nonresectional Treatment Approaches

Jump to Section

5.3.1. For patients with clinical stage I NSCLC who cannot tolerate a lobectomy or segmentectomy, stereotactic body radiation therapy (SBRT) and surgical wedge resection are suggested over no therapy (Grade 2C).

Remark: Surgical resection has the potential benefit of definitive histologic analysis (eg, adenocarcinoma subtype) and pathologic nodal information. In compromised patients for whom such information would not change management SBRT is a preferred option. Also, SBRT is favored in patients for whom an adequate margin is unlikely with a surgical wedge resection.

Remark: Radiofrequency ablation may also be considered for peripheral tumors < 3 cm in inoperable patients.

2. Stades I et II cliniques inopérables du fait d'une exploration fonctionnelle respiratoire médiocre ou médicalement inopérable

Si l'état général du patient le permet, une radiothérapie à visée curative est recommandée sous la forme d'une radiothérapie en conditions stéréotaxiques pour les tumeurs N0. En cas d'impossibilité d'obtenir un diagnostic histo-cytologique, une radiothérapie stéréotaxique peut être discutée en RCP devant une lésion suspecte au scanner, évolutive et hypermétabolique au TEP (après élimination d'une cause infectieuse respiratoire). Si la radiothérapie stéréotaxique n'est pas possible, discuter d'une radiothérapie conventionnelle (normo voire hypo-fractionnée).

Pour les stades IIB, l'indication de chimiothérapie associée à la radiothérapie sera discutée en RCP.

OPTION : Ablation thermique pour les tumeurs de moins de 3 cm

Mise à jour
2017

Cancer bronchique
NON à petites cellules

13^{ème}
édition



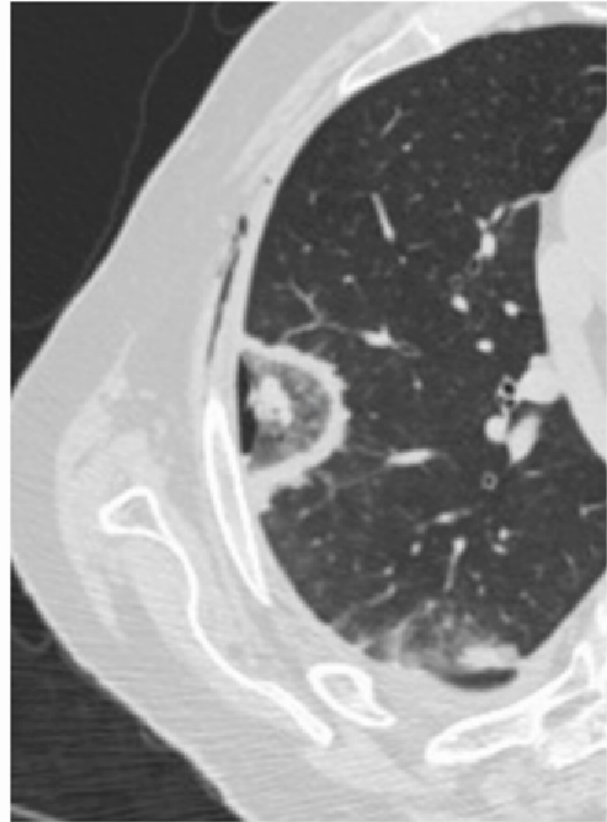
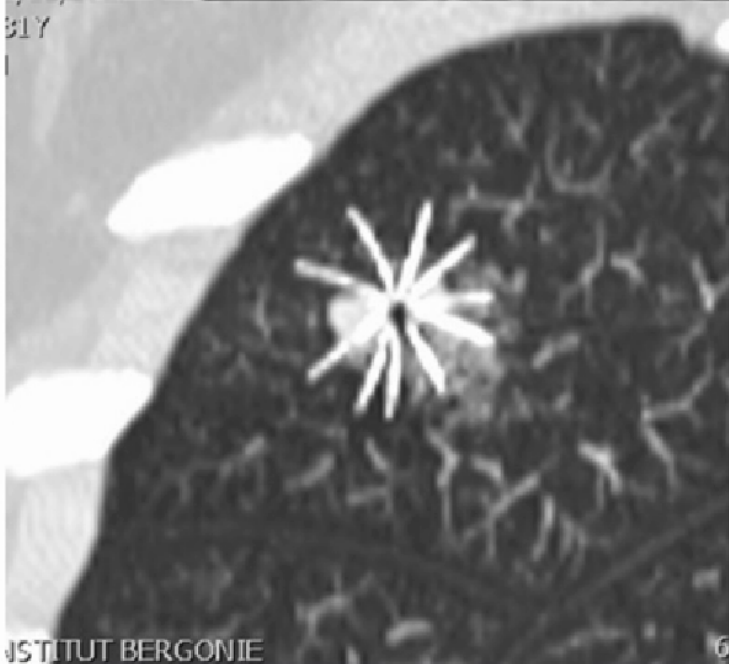
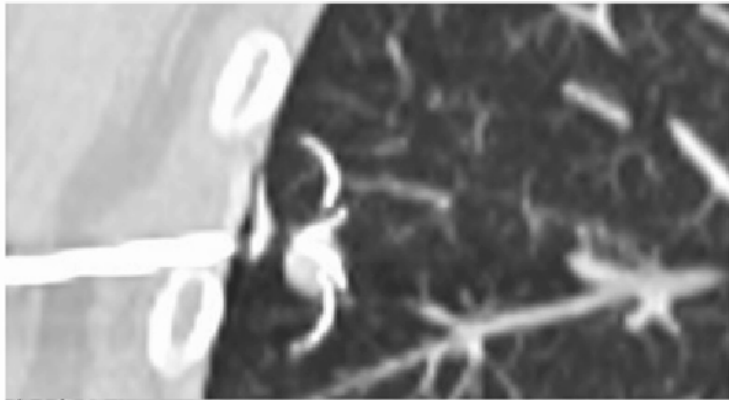
Référentiel en oncologie
Auvergne-Rhône-Alpes

CBNPC Stade 1

- Radiofréquence (RFA) + étudiée :
 - Contrôle Local sans récurrence tumorale : **la taille tumorale est le seul critère significatif (T1b < 2cm +++).**
 - Taux récurrence locale par patient : 11,5% à 1 an, 18,3% à 2 ans 21,1% à 3ans. [1,2], **tumeurs > 2cm risque de récurrence x 3.**
 - Seule étude prospective actuellement pour RFA [3] : taux de contrôle local sans récurrence : 68,9% à 1an, 59,8% à 2ans.
- Micro ondes : taux de contrôle local identique RFA [4,5]
- Cryothérapie (peu d'études, séries 46 et 22 patients) [6,7] : Taux de survie sans récurrence 78% à 2ans, 67% à 3 ans. (**sélection patient T1a +++**).

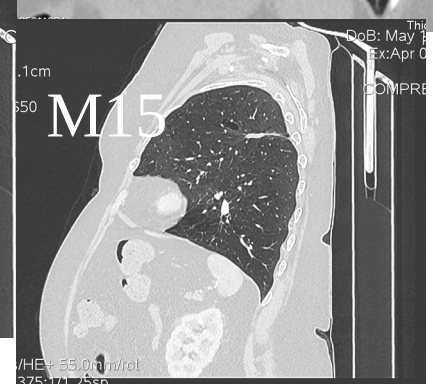
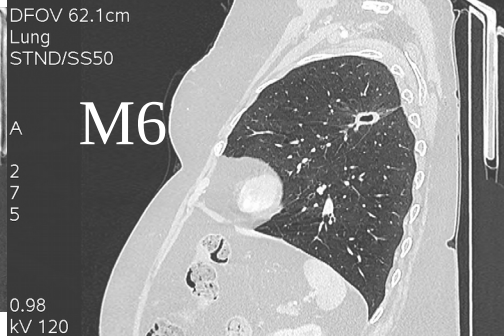
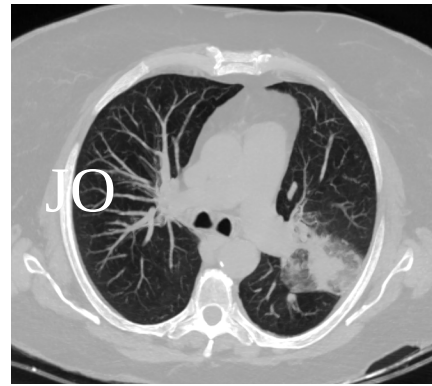
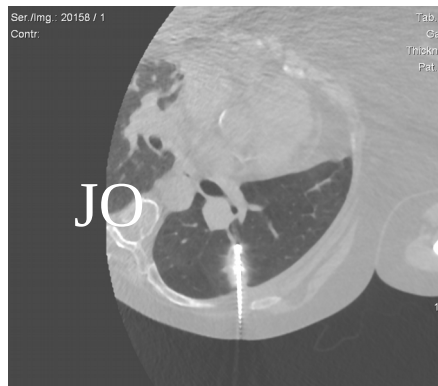
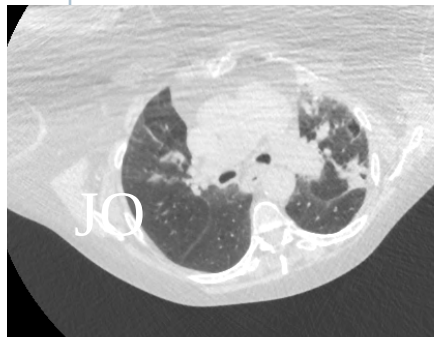
RFA tumeurs < 3cm dans stratégies ACCP ou référentiels en oncologie thoracique Rhône Alpes Auvergne.

Surdimensionner la zone d'ablation

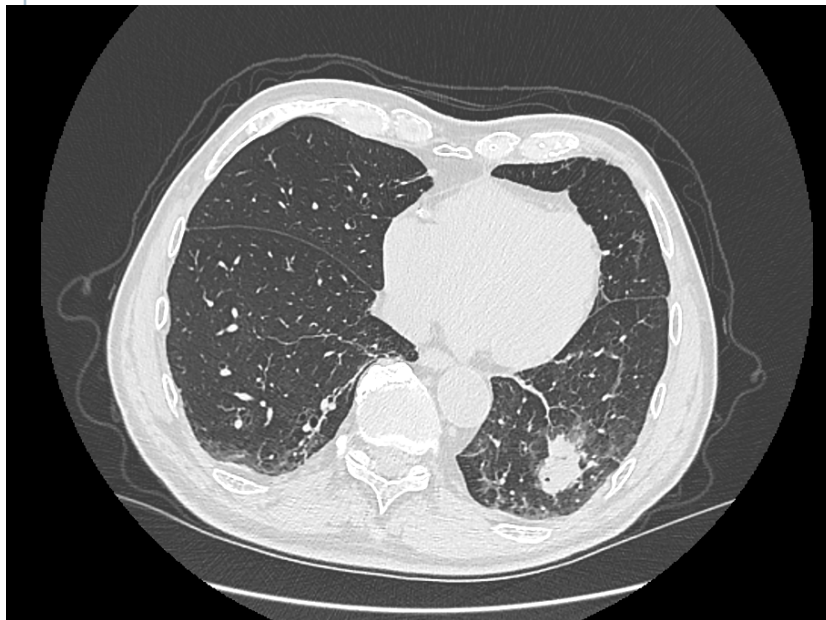


Micro-ondes pulmonaire

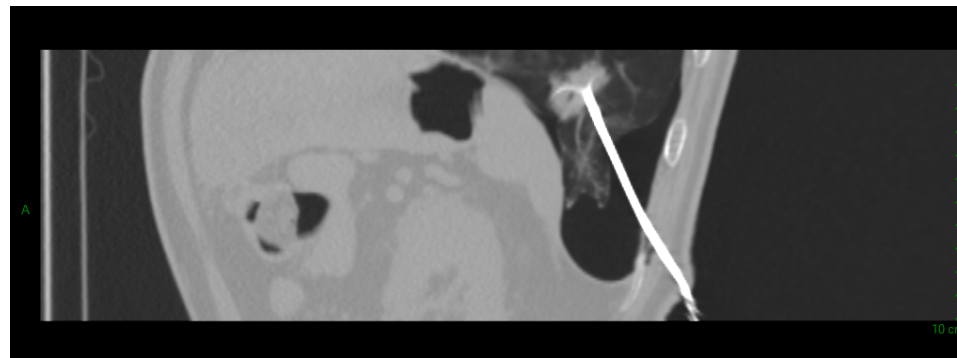
Micro-onde pulmonaire pour un ADK LIG



Patient 87 ans



Avant procédure



RF Boston Leveen



Post-procédure

CBNPC Stade I : Place RI ?

Perspectives ?



- Débat : T1a nécessitant histologie patient lourdes comorbidités :
 - Taille tumorale < 2cm.
 - Biopsie , RFA dans le même temps en 1 séance ?
 - RT stéréo non invasive mais si biopsie à risque indispensable et patients fragiles à risque de complications (pnthx, infections...)
 - Meilleur contrôle local pour RT mais taux de survie global identique entre 2 options thérapeutiques ?
 - Quels patients sélectionner ?

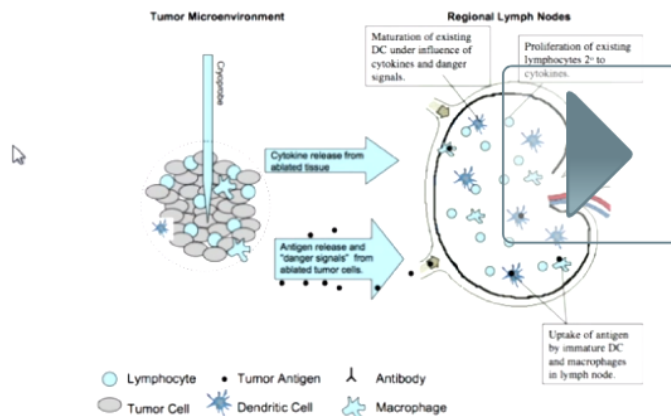
- Traitement combiné RFA + Radiothérapie stéréotaxique

- « Sauvetage » sur site préalablement irradié.

- Avenir :
 - RFA, MWA ou Cryo en association aux thérapies ciblées (TKI) [9,10,11] : Survie sans progression et survie globale chez patients oligoM+ meilleure dans groupe avec thermo-ablation.
 - Cryo et immunothérapies.

Pourquoi la cryothérapie?

- effet immunologique?



Cryo-immunology: A review of the literature and proposed mechanisms for stimulatory versus suppressive immune responses.

Sabel M. *Cryobiology* 2009

- Cryo induit réponse immune + importante (pas de dénaturation protéines) que méthodes de destruction par chaleur (RFA/MWA)[20 , 21] : important relargage Ag post cryo ablation et recrutement de *Tumor antigen specific T-cells*.
- Dépendant du taux de « glaçage » + taux élevé (durée et cycles de glace) + nb cellules T augmente,
- Effet synergique **traitement combiné immuno + cryo** : potentielles études à venir ?

Maladie métastatique pulmonaire

- Traitement local préféré pour les primitifs dont la réponse au traitement systémique est faible (Thyroïde, Sarcomes, Corticosurrénales...).
- Beaucoup études sur métastases de cancer colo rectal → désescalade thérapeutique et traitement local si possible des patients oligoM+ pulmonaires, amélioration de la qualité de vie (ESMO guidelines [12,13]).
- Métastasectomie chirurgicale dans Kc colo rectal survie globale à 5 ans : 53,5% [14] ; 67,8% si résection R0 [15].

Maladie métastatique pulmonaire



- RFA + étudiée : étude + large publiée multicentrique rétrospective 566 patients 1037 M+ traitées [16] : **survie globale à 5 ans 51,5 %** (taux progression locale à 1,2,3,4 ans de 5,9%, 8,5%, 10,2% et 11% respectivement). → **id. chirurgie.**
- Taille tumorale seul facteur de risque de progression locale retenu : RFA pour lésions < 2-3 cm.[17]
- Possibilité de « retraitement » en RFA étudié : 24 % patients initialement traités de l'étude [17], repris jusqu'à 4 fois avec taux de contrôle local à 4 ans de 44,1%.
- MWA : petites séries, taux de contrôle local +/- identique RFA ; indication habituellement retenue pour plus gros volumes tumoraux (contrôle local meilleur pour tumeur < 4cm) ou proximité vaisseaux de gros calibre (« heat sink effects 30 % $\emptyset > 6$ mm ; 12% entre 3 et 6mm et <10% \emptyset).
- Cryothérapie : étude prospective + récente 40 patients , 60 M+ traitées (**taille tumorale 1,4 cm +/- 0,7cm**) : contrôle local 96,6% et 94,2% à 6 et 12 mois ; survie globale à 1 an : 97,5%.

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

Table 1. Rates (standard error) of overall survival, progression-free survival and treatment failure according to the primary

	Primary				
	Colon (N = 191)	Rectum (N = 102)	Kidney (N = 68)	Sarcoma (N = 51)	Other (N = 154)
Overall survival					
1 year	92.9% (1.9)	93.6% (2.5)	95.5% (2.6)	94.1% (3.3)	89.0% (2.6)
3 years	76.1% (3.7)	64.9% (6.3)	73.5% (6.5)	58.0% (8.2)	59.1% (4.6)
5 years	56.0% (6.0)	49.6% (8.4)	53.8% (9.1)	41.5% (9.3)	49.4% (6.4)
Progression-free survival					
1 year	37.6% (3.6)	30.4% (4.8)	39.7% (5.9)	43.0% (7.0)	49.0% (4.1)
3 years	17.0% (3.0)	8.6% (3.2)	13.8% (4.9)	26.5% (6.6)	17.6% (3.4)
5 years	14.8% (3.0)	6.4% (3.0)	9.2% (5.0)	15.9% (6.2)	7.6% (3.9)
Treatment failure					
1 year	10.9% (2.4)	14.5% (3.7)	7.4% (3.2)	6.1% (3.4)	9.9% (2.5)
2 years	16.2% (3.0)	30.7% (5.7)	13.0% (5.0)	8.3% (4.0)	16.4% (3.5)
3 years	16.2% (3.0)	30.7% (5.7)	25.1% (9.3)	8.3% (4.0)	16.4% (3.5)

J. Palussière*, V. Catena, X. Buy

Department of Imaging, Institut Bergonié, 279, cours de l'Argonne, 33000 Bordeaux, France

- [1] Beland MD, Wasser EJ, Mayo-Smith WW, Dupuy DE. Primary non-small cell lung cancer: review of frequency, location, and time of recurrence after radiofrequency ablation. *Radiology* 2010;254:301—7.
- [2] Palussiere J, Lagarde P, Aupérin A, Deschamps F, Chomy F, deBaere T. 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. *Cardiovasc Inter-vent Radiol* 2015;38:160—6.
- [3] Dupuy DE, Fernando HC, Hillman S, Ng T, Tan AD, Sharma A, et al. Radiofrequency ablation of stage IA non-small cell lung cancer in medically inoperable patients: results from the American college of surgeons oncology group Z4033 (Alliance) trial. *Cancer* 2015;121:3491—8.
- [4] Yang X, Ye X, Zheng A, Huang G, Ni X, Wang J, et al. Percutaneous microwave ablation of stage I medically inoperable non-small cell lung cancer: clinical evaluation of 47 cases. *J Surg Oncol* 2014;110:758—63.
- [5] Wei Z, Ye X, Yang X, Huang G, Li W, Wang J, et al. Advanced non-small cell lung cancer: response to microwave ablation and EGFR Status. *Eur Radiol* 2017;27:1685—94.
- [6] Zhang X, Tian J, Zhao L, Wu B, Kacher DS, Ma X, et al. CT-guided conformal cryoablation for peripheral NSCLC: initial experience. *Eur J Radiol* 2012;81:3354—62.
- [7] Yamauchi Y, Izumi Y, Hashimoto K, Yashiro H, Inoue M, Nakat-suka S, et al. Percutaneous cryoablation for the treatment of medically inoperable stage I non-small cell lung cancer. *PLoS One* 2012;7:e33223.
- [8] Li X, Zhao M, Wang J, Fan W, Li W, Pan T, et al. Percutaneous CT-guided radiofrequency ablation as supplemental therapy after systemic chemotherapy for selected advanced non-small cell lung cancers. *AJR Am J Roentgenol* 2013;201:1362—7.
- [9] Yu HA, Sima CS, Huang J, Solomon SB, Rimner A, Paik P, et al. Local therapy with continued EGFR tyrosine kinase inhibitor therapy as a treatment strategy in EGFR-mutant advanced lung cancers that have developed acquired resistance to EGFR tyrosine kinase inhibitors. *J Thorac Oncol* 2013;8:346—51.
- [10] Ni X, Han JQ, Ye X, Wei ZG. Percutaneous CT-guided microwave ablation as maintenance after first-line treatment for patients with advanced NSCLC. *Onco Targets Ther* 2015;8:3227—35.
- [11] Gu XY, Jiang Z, Fang W. Cryoablation combined with molecular target therapy improves the curative effect in patients with advanced non-small cell lung cancer. *J Int Med Res* 2011;39:1736—43.
- [12] Kasi PM, Grothey A. Chemotherapy maintenance. *Cancer J* 2016;22:199—204.
- [13] Van Cutsem E, Cervantes A, Adam R, Sobrero A, Van Krieken JH, Aderka D, et al. ESMO consensus guidelines for the management of patients with metastatic colorectal cancer. *Ann Oncol* 2016;27:1386—422.
- [14] Iida T, Nomori H, Shiba M, Nakajima J, Okumura S, Horio H, et al. Prognostic factors after pulmonary metastasectomy for colorectal cancer and rationale for determining surgical indications: a retrospective analysis. *Ann Surg* 2013;257:1059—64.
- [15] Pfannschmidt J, Hoffmann H, Dienemann H. Reported outcome factors for pulmonary resection in metastatic colorectal cancer. *J Thorac Oncol* 2010;5:S172—8.
- [16] de Baère T, Aupérin A, Deschamps F, Chevallier P, Gaubert Y, Boige V, et al. Radiofrequency ablation is a valid treatment option for lung metastases: experience in 566 patients with 1037 metastases. *Ann Oncol* 2015;26:987—91.
- [17] de Baere T, Tselikas L, Pearson E, Yevitch S, Boige V, Malka D, et al. Interventional oncology for liver and lung metastases from colorectal cancer: the current state of the art. *Diagn Interv Imaging* 2015;96:647—54.
- [18] De Baere T, Tselikas L, Woodrum D, Abtin F, Littrup P, Deschamps F, et al. Evaluating cryoablation of metastatic lung tumors in patients — safety and efficacy the ECLIPSE trial — interim analysis at 1 year. *J Thorac Oncol* 2015;10:1468—74.
- [19] [Survival and prognostic factors in 321 patients treated with stereotactic body radiotherapy for oligo-metastases](#). Fode MM, Høyer M. *Radiother Oncol*. 2015 Feb;114(2):155-60. doi: 10.1016/j.radonc.2014.12.003. Epub 2015 Jan 9. PMID: 25583567
- [20] Mehta A, Oklu R, Sheth RA. Thermal ablative therapies and immune checkpoint modulation: can locoregional approaches effect a systemic response? *Gastroenterol Res Pract* 2016;2016:9251375.
- [21] den Brok MH, Suttmuller RP, van der Voort R, Bennink EJ, Figdor CG, Ruers TJ, et al. In situ tumor ablation creates an antigen source for the generation of antitumor immunity. *Cancer Res* 2004;64:4024—9.
- [22] Sabel MS, Arora A, Su G, Chang AE. Adoptive immunotherapy of breast cancer with lymph node cells primed by cryoablation of the primary tumor. *Cryobiology* 2006;53:360—6.



Ablathermie des tumeurs hépatiques

■ Indications

■ Carcinome hépatocellulaire

- Nombreuses études disponibles
- Résultats **équivalents à la chirurgie** (*Chen et al, Ann Surg 2006*), voire meilleurs pour les petites lésions < 2 cm (*Peng et al, Radiology 2012*)
- Critères de Milan: 3 lésions < 3 cm ou 1 lésion < 5 cm
- Traitements combinés possibles (chimio-embolisation) pour meilleure efficacité
- « down-staging » avant transplantation

■ HCC patient âgé

- Co-morbidités, risques opératoires élevés
- RF traitement de choix, efficacité à long terme équivalente chirurgie (Zhang et al, 2014)
- “Elderly HCC patients, who have good performance status, should be treated in the same manner and with the same strategy as young HCC patients.” (Hiraoka et al, 2010)



■ Indications

■ Métastases

- Moins d'études disponibles
- Patients sélectionnés, en **alternative à la chirurgie**
- **Colon-rectum** +++
 - taux de survie à 3 ans 52% contre 55% après chirurgie métastase unique (*Oshowo et al, Br J Surg 2003*)
 - lésion < 3 cm: taux de survie global et sans récurrence équivalent (*Kim et al, J Kor Surg Soc 2011*)
- Sein, pancréas, neuro-endocrine, estomac...
- Nombreuses études prospectives en cours



Ablation thermique hépatique

■ Techniques disponibles

- **Pas de cryothérapie en routine** (risque de « cryoshock » notamment sur foie de cirrhose)
- **Radiofréquence**
 - Technique la plus connue en pathologie hépatique (>20 ans)
 - Pour les petites lésions (< 3 cm) loin des vaisseaux
- **Micro-ondes**
 - Plus récente
 - Pour lésions plus volumineuse ou proches des vaisseaux

=> Choix de la technique laissé à l'appréciation du radiologue +++ en fonction de la taille et de la localisation

■ Complications:

- **Rares** (3,5% dans une étude sur plus de 13 000 patients: *Koda et al, Hepatol Res 2012*)
- Souvent mineures
- **Hémorragie** +++
- **Lésion d'organe adjacent** (estomac, colon, plèvre)
- Plaie biliaire (lésions proches du hile ++)
- Thrombose veineuse
- Abscess
- Brûlure cutanée
- Récidive locale, ensemencement du trajet de ponction

Ablathermie hépatique

■ Suivi

- Suivi spécifique **en + du suivi habituel de la maladie néoplasique assuré par le clinicien** +++ (clinique, biologique, scanner TAP...)
- **Contrôle précoce avant 6 semaines** pour vérifier absence de résidu tumoral / complications précoces (parfois fait à J1 du geste)
- Puis contrôle IRM ou TDM à **3, 6, 9, 12 mois**
- Puis **tous les 6 mois**
- Problème des « perdus de vue ».... (correspondants extérieurs) et des patients cirrhotiques pour les CHC (suivi par hépatologue recommandé)



ONCOLOGIE UROLOGIQUE

Recommandations en onco-urologie 2013 du CCAFU: Cancer du rein



TNM (2009)		Statut
Tumeur (T)	Tx	Le statut tumoral ne peut être défini
	T1a	Tumeur ≤ à 4 cm localisée au rein
	T1b	Tumeur > à 4 cm et ≤ 7 cm localisée au rein
	T2a	Tumeur > 7 à ≤ 10 cm localisée au rein
	T2b	Tumeur > 10 cm localisée au rein
	T3a	Envahissement du tissu adipeux péri-rénal et/ou le tissu adipeux hilair mais pas le fascia de Gerota et/ou thrombus macroscopique dans la VR ou dans l'une de ses branches
	T3b	Thrombus dans la veine cave sous le diaphragme
	T3c	Tumeur s'étendant dans la veine cave au-dessus du diaphragme ou envahissant la paroi musculaire de la veine cave
	T4	Tumeur infiltrant au-delà du fascia de Gerota et/ou envahissement par contiguïté de la surrénale
Métastase ganglionnaire (N)	Nx	Pas d'évaluation du statut GG
	N0	Pas de métastase GG
	N1	Métastase régionale GG dans 1 seul GG
	N2	Métastase régionale GG dans plus de 1 GG
Métastase à distance (M)	Mx	Pas d'évaluation du statut métastatique
	M0	Pas de métastase
	M1	Métastase tissulaire à distance

Thermoablation rénale : Indications - Contre-Indications

Les Indications de Cryo et RF sont très similaires

Indications

- Les petites tumeurs corticales chez le patient âgé (<4cm).
- Les patients avec comorbidités et risque chirurgical élevés avec néanmoins une *espérance de vie significative*;
- Les patients à risque génétique de développement de tumeurs multiples (VHL);
- Les tumeurs bilatérales;
- Les patients présentant un rein unique (fonctionnel ou anatomique) et plus particulièrement les patients ayant bénéficié d'une néphrectomie pour tumeur
- Insuffisance rénale sévère
- Contre indications à l'anesthésie générale (Cryo)

Contre-Indications

- **Relatives**
 - Tumeur > 4cm
 - Tumeur centrale (risque de brûlure du pyélon supérieur en RF)
 - Proximité digestive ou uretère; souvent évité par techniques de protections thermiques.
- **Absolues**
 - Sédation impossible (RF/MW)
 - Troubles de la crase
 - Infection aiguë

Il existe peu de contre-indications absolues des traitements ablatifs à part les troubles sévères de la coagulation

Recommandations en onco-urologie 2013 du CCAFU: Cancer du rein

Masse rénale < 4 cm

T1a

≤ 75 ans
Pas de comorbidité notable
Bonne espérance de vie
Faible risque chirurgical

> 75 ans
Comorbidité notable
Faible espérance de vie
Risque chirurgical
Fonction rénale altérée

Option préférée = chirurgie

Biopsie percutanée

Néphrectomie partielle techniquement simple

Néphrectomie partielle techniquement difficile

– Surveillance active
En cas de croissance tumorale :
– **Thérapie ablative**
– Discuter une néphrectomie partielle en fonction du risque chirurgical

Néphrectomie partielle

Biopsie percutanée

Si malin

– Néphrectomie partielle dans centre expert
– Néphrectomie totale
– Thérapie ablative

Tumeurs localisées > 4cm

T1b / T2

Chirurgie Néphrectomie Partielle ou Elargie

Indications - Contre-Indications :

Cadre de la surveillance active dans les T1a (CCAFU 2013)

■ Critères d'inclusion dans un protocole de surveillance active

- diagnostic incidental par imagerie (ultrasons, TDM, IRM)
- masse rénale de diamètre < 4cm;**
- carcinome à cellules rénales (CCR) confirmé histologiquement par biopsie percutanée (BPC). Tous types histologiques éligibles;
- patients > 75 ans, et/ou des comorbidités notables ou refusant le traitement;
- acceptation de la BPC et du suivi rapproché.

■ Protocole de surveillance active, en pratique :

- TDM rénal tous les 3 mois pendant 1 an;
- puis tous les 6 mois pendant 2 ans;
- ensuite par an.

■ Critères de traitement :

- volume calculé doublant sur une période de 1 an;
- diamètre dépassant le seuil des 4cm;
- apparition de symptômes liés au cancer.

→L'objectif est d'évaluer sur une période, 6 mois minimum, l'évolutivité de la tumeur car 25 à 35 % de ces tumeurs resteront stables avec un recul de 29 mois [24]
-->Les résultats des méta-analyses sur la surveillance sont compromis par une proportion de près de 50 % des patients sans histologie avant surveillance [28]

Résultats RF Rénale

- Nombreuses études rétrospectives.
- Le recul moyen du traitement par radiofréquence est de trois ans, avec une survie sans récurrence variant de 93 à 100 % selon les études pour les tumeurs de moins de 3 cm.
- Ces résultats sont comparables avec la chirurgie partielle. Avec un taux de retraitement proche de 13 %, le taux d'efficacité des traitements mini-invasifs est de 92 % et n'est pas significativement différent de celui de la chirurgie (94 %) [7].
- Si le taux de succès est proche de 100 % pour les tumeurs exophytiques de moins de 3 cm, celui-ci chute à 78 % pour les tumeurs centrales et à 69 % pour les tumeurs de plus grande taille [8,9]

Résultats RF Rénale

Eur Urol. 2013 Mar;63(3):486-92. doi: 10.1016/j.eururo.2012.08.062. Epub 2012 Sep 5.

Long-term oncologic outcomes after radiofrequency ablation for T1 renal cell carcinoma.

Psutka SP¹, Feldman AS, McDougal WS, McGovern FJ, Mueller P, Gervais DA.

- **185 patients**
- **Durée médiane de suivi 6,43 ans**

RESULTS AND LIMITATIONS: Median tumor size was 3 cm (IQR: 2.1-3.9 cm). Tumor stage was T1a: 143 (77.3%) or T1b: 42 (22.7%). Twenty-four patients (13%) were retreated for residual disease. There were 12 local recurrences (6.5%), 6 recurrences in T1a disease (4.2%) and 6 in T1b disease (14.3%) ($p=0.0196$). Median time to recurrence was 2.5 yr. Local salvage RFA was performed in six patients, of whom five remain disease free at 3.8-yr median follow-up. Tumor stage was the only significant predictor of DFS on multivariate analysis. At last follow-up, 164 patients (88.6%) were disease free (T1a: $n=132$ [92.3%]; T1b: $n=32$ [76.2%]; $p=0.0038$). OS was similar regardless of stage ($p=0.06$). Five patients developed metachronous renal tumors (2.7%). Four patients developed extrarenal metastases (2.2%), three of whom died of metastatic RCC (1.6%).

CONCLUSIONS: In poor surgical candidates, RFA results in durable local control and low risk of recurrence in T1a RCC. Higher stage correlates with a decreased disease-free survival. Long-term surveillance is necessary following RFA. Patient selection based on tumor characteristics, comorbid disease, and life expectancy is of paramount importance.

Résultats Cryo Rénale

Percutaneous Renal Cryoablation: Experience Treating 115 Tumors

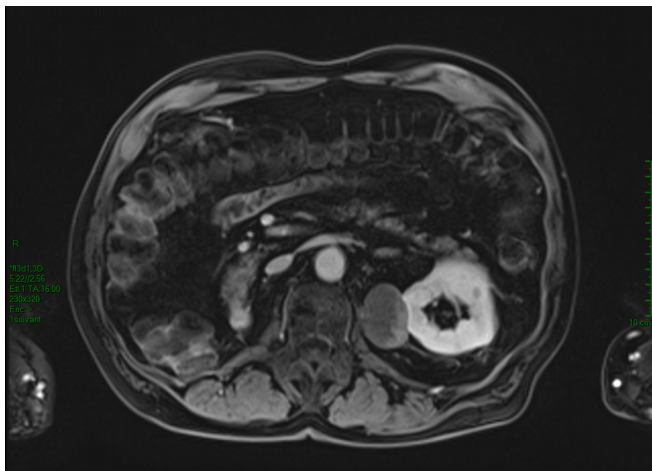
**Thomas D. Atwell,*† Michael A. Farrell,* Bradley C. Leibovich,* Matthew R. Callstrom,‡
George K. Chow,* Michael L. Blute* and J. William Charboneau***

From the Departments of Radiology (TDA, MAF, MRC, JWC) and Urology (BCL, GKC, MLB), Mayo Clinic, Rochester, Minnesota

J Urol 2007

- Plus grosse série de cryoablation percutanée
- 110 patients – 115 tumeurs
- Taille moyenne 3,3cm (1,5 – 7,3)
- Complications sévères 6% (hémorragie, OAP, embolie, urosepsis)
- Succès technique 112/115 (97%); 3 échecs tumeurs centrales
- Créatinine inchangée
- 80 tumeurs avec suivi >3 mois: pas de récurrence.

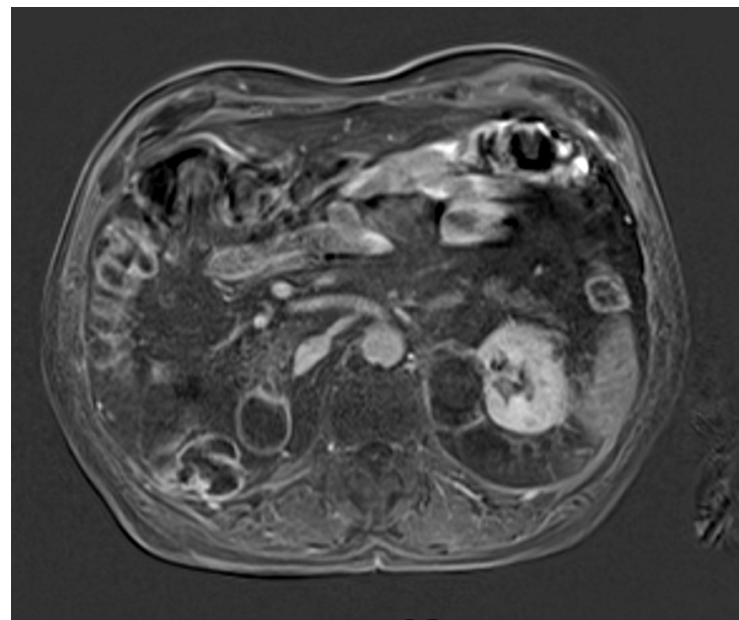
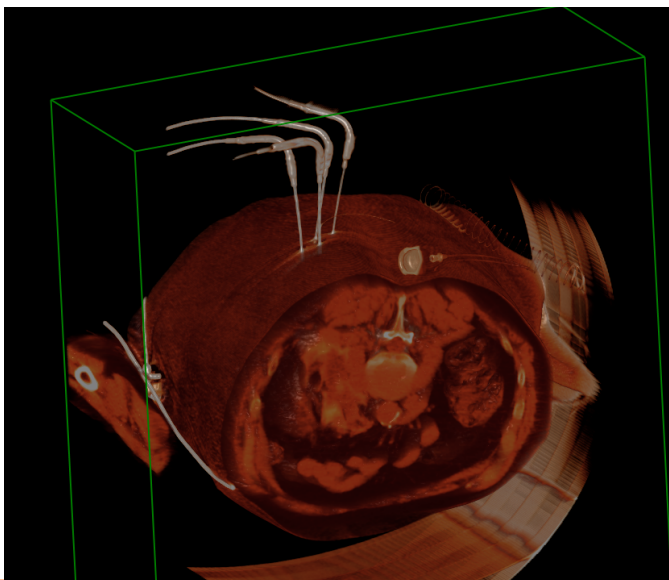
Cryothérapie rénale



Masse kystique et tissulaire

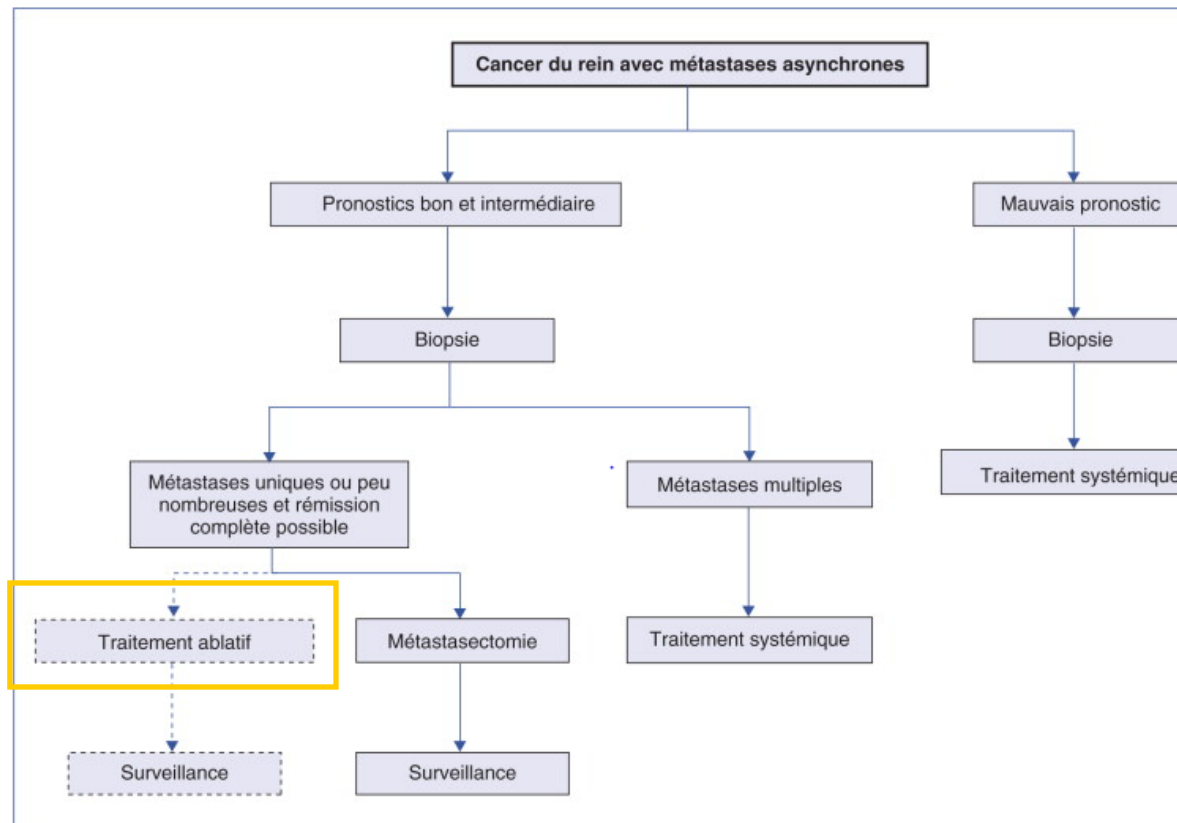


Procédure 4 aiguilles



Contrôle 1 an

Prise en charge du cancer du Rein Métastatique



Place des traitements ablatifs

Peu de données sont disponibles concernant l'utilisation des traitements ablatifs dans le CRM. Les premières études rétrospectives évoquent l'obtention possible de rémissions prolongées après le traitement de métastases pulmonaires [6,7]. Pour le moment, cette option thérapeutique n'est pas recommandée, mais elle pourrait cependant être envisagée en cas de métastases uniques ou peu nombreuses, non accessibles à la chirurgie chez des patients de pronostics bon ou intermédiaire.

Principales Sources

- Thermoablation Percutanée des Cancers Rénaux: Radiofréquence ou Cryoablation ? X Buy, H Lang, A Gangi Hopitaux Universitaires de Strasbourg (JFR 2011).+++
- Recommandations en onco-urologie 2013 du CCAFU: Cancer du rein, J.-J. Patard^{a*}, H. Baumert, K. Bensalah, J.-C. Bernhard, P. Bigot, B. Escudier, N. Grenier, J.-F. Hétet, J.-A. Long, A. Méjean^a, P. Paparel, S. Richard^b, N. Rioux-Leclercq, P. Coloby^a, M. Soulié, Les membres du CCAFU, Prog Urol, 2013, 23, S177-S204, suppl. 2
- Percutaneous tumor ablation tools: microwave, radiofrequency, or cryoablation --what should you use and why? Hinshaw JL, Lubner MG, Ziemlewicz TJ, Lee FT Jr, Brace CL. Radiographics. 2014 Sep-Oct;34(5):1344-62. doi: 10.1148/rg.345140054.
- Systematic review and meta-analysis of thermal ablation versus surgical nephrectomy for small **renal** tumours.Katsanos K, Mailli L, Krokidis M, McGrath A, Sabharwal T, Adam A. Cardiovasc Intervent Radiol. 2014 Apr;37(2):427-37. doi: 10.1007/s00270-014-0846-9. Epub 2014 Jan 31.
- High-powered **microwave** ablation of t1a **renal cell carcinoma**: safety and initial clinical evaluation. Moreland AJ, Ziemlewicz TJ, Best SL, Hinshaw JL, Lubner MG, Alexander ML, Brace CL, Kitchin DR, Hedican SP, Nakada SY, Lee FT Jr, Abel EJ. J Endourol. 2014 Sep;28(9):1046-52. doi: 10.1089/end.2014.0190. Epub 2014 Jul 2.
- Thermal ablation of renal tumors : feasibility of MWA Jean-Pierre Tasu JFR2014



MÉTASTASES OSSEUSES, DOULEUR, PARTIES MOLLES

Atteinte métastatique osseuse

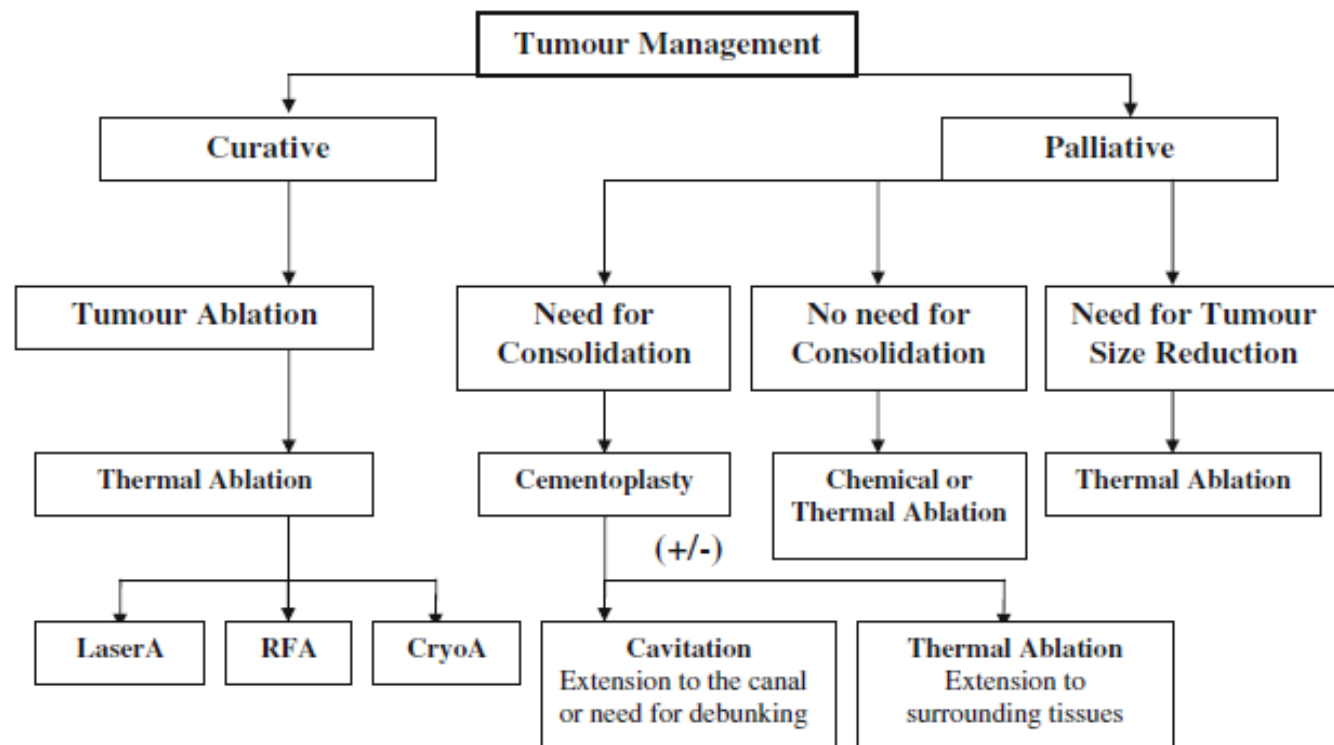
- Solutions:
 - Antalgiques
 - Consolidatrices
 - carcinologiques curatives focales

- 2 questions:
 - Objectif curatif (patient oligométastatique, moins 3 lésions, moins 3cm chacune) ou palliatif (antalgique) ?
 - Risque fracturaire ?

"Quality Improvement Guidelines for Bone Tumour Management"

A. Gangi, G. Tsoumakidou, X. Buy, E. Quoix - Cardiovasc Intervent Radiol (2010) 33:706-713

Algorithm 1 Tumour-management therapeutic option algorithm



+++

- Indication + fréquente
- Importance de consultation douleur / ou consultation avec radiologue interventionnel
 - Il faut que douleur corresponde au site métastatique (très souvent douleurs diffuses...)
 - Type de douleurs +++ (simple) :
- ➔ Inflammatoires : place de l'ablation, réduction volume tumoral
- ➔ Mécaniques, à la mise en charge : besoin de consolidation : cimento seule suffisante,
- Récidive des douleurs après RT : actuellement indication + courante.

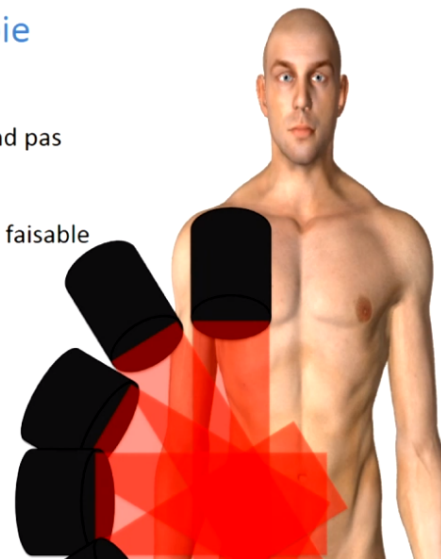
Radiothérapie

Réponse ≈ 2 -4 semaines

≈1/3 des patients ne répond pas

Dure d'action ≈ 5mois

Re-irradiation pas toujours faisable





Percutaneous image-guided cryoablation of painful metastases involving bone: multicenter trial.

Callstrom MR¹, Dupuy DE, Solomon SB, Beres RA, Littrup PJ, Davis KW, Paz-Fumagalli R, Hoffman C, Atwell TD, Charboneau JW, Schmit GD, Goetz MP, Rubin J, Brown KJ, Novotny PJ, Sloan JA.

⊕ Author information

Abstract

BACKGROUND: This study sought to describe the results of a single-arm multicenter clinical trial using image-guided percutaneous cryoablation for the palliation of painful metastatic tumors involving bone.

METHODS: Over a 44-month period, 61 adult patients with 1 or 2 painful bone metastases with a score of 4 or more on a scale of 0 to 10 ($\geq 4/10$) worst pain in a 24-hour period who had failed or refused conventional treatment were treated with percutaneous image-guided cryoablation. Patient pain and quality of life was measured using the Brief Pain Inventory prior to treatment, 1 and 4 days after the procedure, weekly for 4 weeks, and every 2 weeks thereafter for a total of 6 months. Patient analgesic use was also recorded at these same follow-up intervals. Complications were monitored. Analysis of the primary endpoint was undertaken via paired comparison procedures.

RESULTS: A total of 69 treated tumors ranged in size from 1 to 11 cm. Prior to cryoablation, the mean score for worst pain in a 24-hour period was 7.1/10 with a range of 4/10 to 10/10. At 1, 4, 8, and 24 weeks after treatment, the mean score for worst pain in a 24-hour period decreased to 5.1/10 ($P < .0001$), 4.0/10 ($P < .0001$), 3.6/10 ($P < .0001$), and 1.4/10 ($P < .0001$), respectively. One of 61 (2%) patients had a major complication with osteomyelitis at the site of ablation.

CONCLUSIONS: Percutaneous cryoablation is a safe, effective, and durable method for palliation of pain due to metastatic disease involving bone.

Copyright © 2012 American Cancer Society.



Traitement de la douleur

RESULTATS CRYO

Characteristic	Value
No. of patients (female/male)	22/39
Mean age, y (\pm SD)	61 (14)
Range	21-95
Previous RT	38/61 (62%)
Previous chemotherapy	32/61 (52%)
Previous RT and chemotherapy	22/61 (36%)
No previous RT	23/61 (38%)
No previous RT or chemotherapy	13/61 (21%)
Opioid analgesics at presentation	47/61 (77%)
Tumor type histology (N = 61)	
Lung	16 (31%)
Renal	10 (20%)
Colorectal	7 (14%)
Melanoma	4 (8%)
Prostate	4 (8%)
Squamous cell (non-lung)	3 (6%)
Transitional cell	2 (4%)
Panganglioma	2 (4%)
Breast	2 (4%)
Other (1 each)	11 (22%)
Tumor location (N = 69)	
Rib/ribose wall	33 (48%)
Iliac/ischium/pubis bones	20 (29%)
Scapula/clavicle/sternum	7 (10%)
Sacrum	5 (7%)
Extremity	2 (3%)
Vertebral body	1 (1%)
Mastoid	1 (1%)
Mean tumor diameter, cm (\pm SD)	4.8 (2.4)
Tumor diameter range, cm	1-11
Patients with 1 tumor	53/61 (87%)
Patients with 2 tumors	8/61 (13%)

- 75% des patients avec plus de 90% de soulagement
- Pas de différence avec le groupe RT et pas de RT
- ! seule complication majeur (infection)



CLINICAL STUDY

Percutaneous Image-Guided Cryoablation of Musculoskeletal Metastases: Pain Palliation and Local Tumor Control

Wallace et al, *JVIR* 2016

- 92 mets
- 85% des lésions étaient douloureuses
- 6,5% de lésion ostéocondensante
- Seulement 4/92 avaient une RT

Table 6. Pain Scores before and after the Procedure

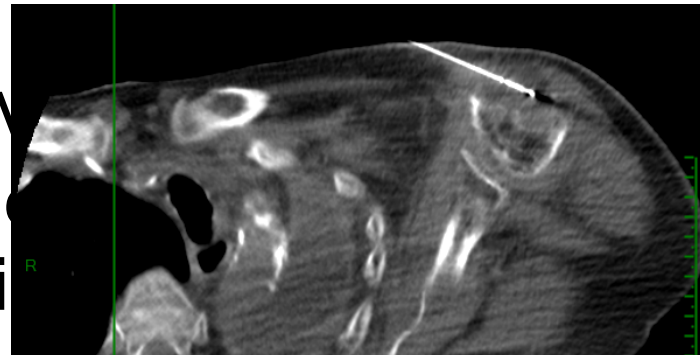
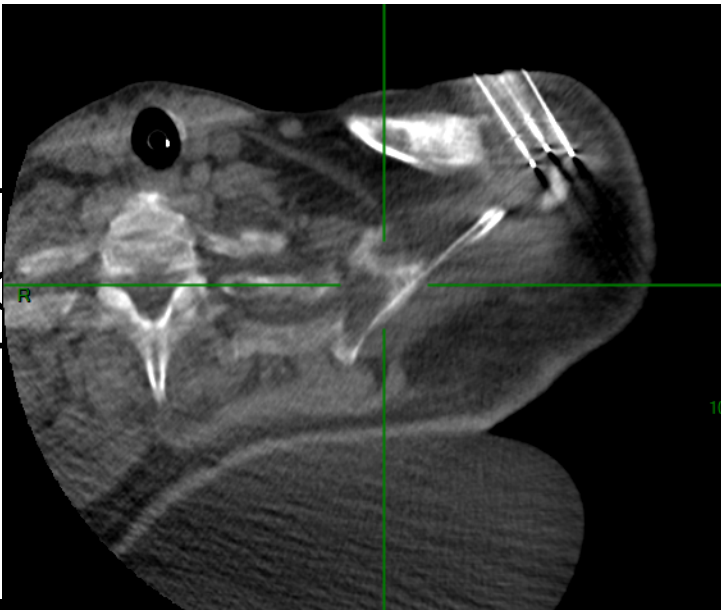
	Number (%)	NRS		
		Median	IQR	P Value
Before treatment	78	8.0	6.0-9.0	—
After treatment				
1 d	62 (79)	6.0	4.0-8.0	< .001
1 week	70 (90)	5.0	3.5-7.0	< .001
1 month	63 (81)	5.0	3.0-8.0	< .001
3 months	28 (36)	4.5	4.0-7.0	.01
6 months	11 (14)	7.5	5.5-8.0	.33

- Cryo délai action rapide dans effet dans 24 premières heures.
- Durée de réponse variable analgésie jusqu'à 6 mois peut être atteint.
- Plus rapide que RT & RFA.
- Rare complications.

Cryothérapie parties molles

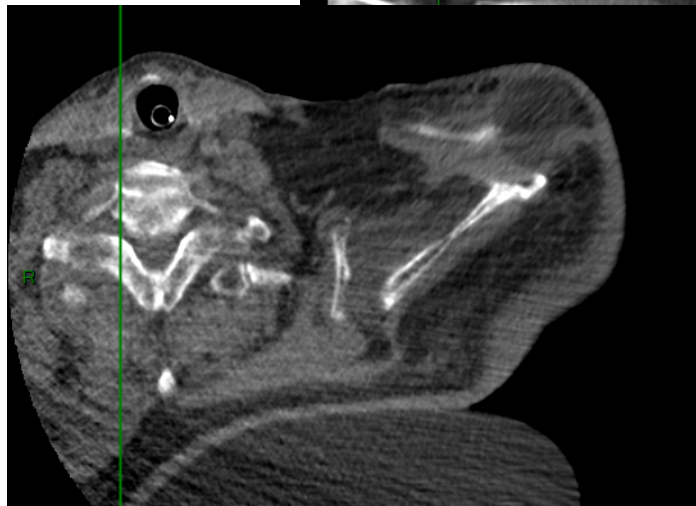
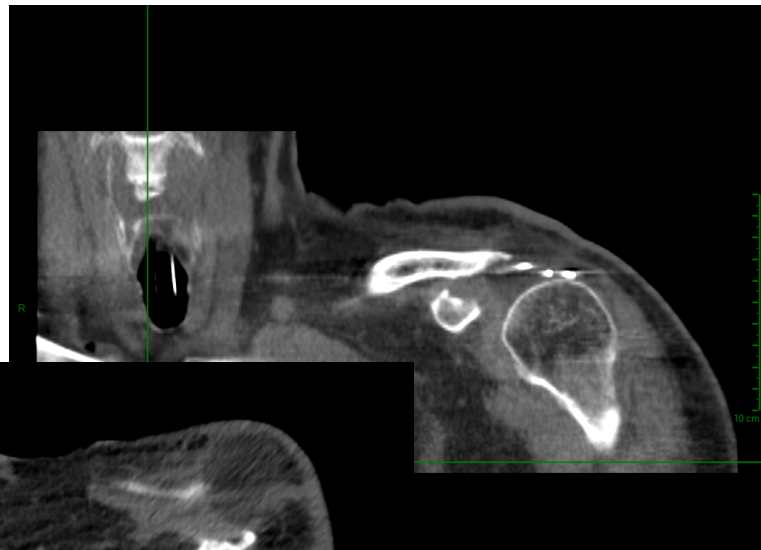


- A
- A
- SC
- R



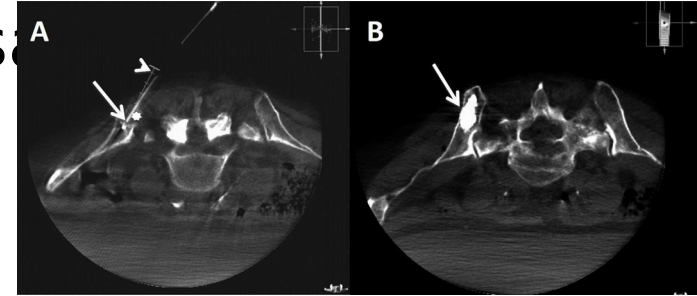
IV
ul
ai

ue
par

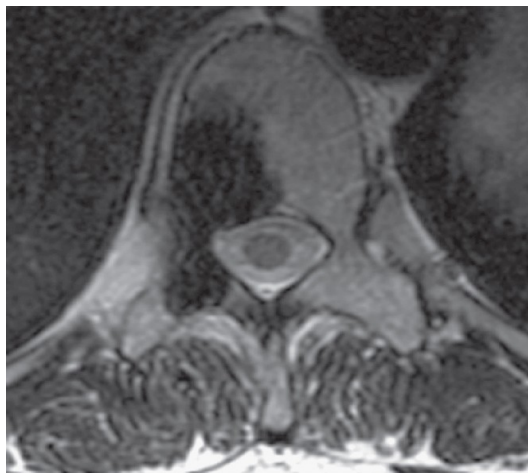


Cimentoplastie

- Lésions lytiques, pas condensés
- TDM+++
- Diaphyses os longs (forces de torsion) :
 - But antalgique
 - Associée à consolidation chirurgicale
- Rachis, cotyles, condyles fémoraux (forces de compression):
 - Antalgie
 - Consolidation osseuse
 - Prévention fractures pathologiques



Cimentoplastie



Métastases uniques de cancer du sein, envahissant le corps vertébral et le pédicule. IRM avant vertébroplastie et scanner de contrôle post-vertébroplastie. Le cliché montre un remplissage complet de la lésion ostéolytique.



Métastase lytique bifocal de cotyle et du grand trochanter, et contrôle post-cimentoplastie.

Indications : contrôle local, Patients OligoM+



Peu d'études :

RESULTATS CRYO

Traitement
focal

Thermal ablation techniques: a curative treatment of bone metastases in selected patients?

Deschamps et al. *Eur Radiol* 2014

- 89 patients/122 lésions
- 67% ablation complète 1 an
- Facteurs pronostic :



- métastases osseuse métachrones
- métastase peu évolutive stable 3 mois précédent l'intervention
- lésion ≤ 2 cm sur scanner baseline
- absence érosion/lyse corticale
- absence de structures critiques neurologiques de voisinage (<1cm / prudence / risque ttt incomplet).

Indications : contrôle local, Patients OligoM+

Breast Cancer. 2012 Jul;19(3):218-37. doi: 10.1007/s12282-012-0347-0. Epub 2012 Apr 25.

Possible clinical cure of metastatic breast cancer: lessons from our 30-year experience with oligometastatic breast cancer patients and literature review.

Kobayashi T¹, Ichiba T, Sakuyama T, Arakawa Y, Nagasaki E, Aiba K, Nogi H, Kawase K, Takeyama H, Toriumi Y, Uchida K, Kobayashi M, Kanehira C, Suzuki M, Ando N, Natori K, Kuraishi Y.

- Littérature Cancer sein +++
- Patientes oligom+ : 26-52% survie à 20 ans vs 1-3% non OS
- Nb organes atteints importants dans survie sans récurrence → un seul organe atteint = meilleur pronostic
- Survie sans récurrence meilleure si traitement local des M+ (radiothérapie stéréotaxique / chirurgie).
- Chirurgie svt lourde rarement mise en œuvre, +svt prévention risque fracturaire.
- Nbses études en cours sur patients oligoM+ et RT Stéréotaxique (Milano et Al.)
- Peu / Pas d'études sur thermo ablation (RF/MW/Cryo) → Deschamps et Al. (IGR)



Intérêt de sélectionner ces ss-groupes de patients oligo

RF osseuse CJP

Mme F. , 65 ans

T.Fibreuse solitaire

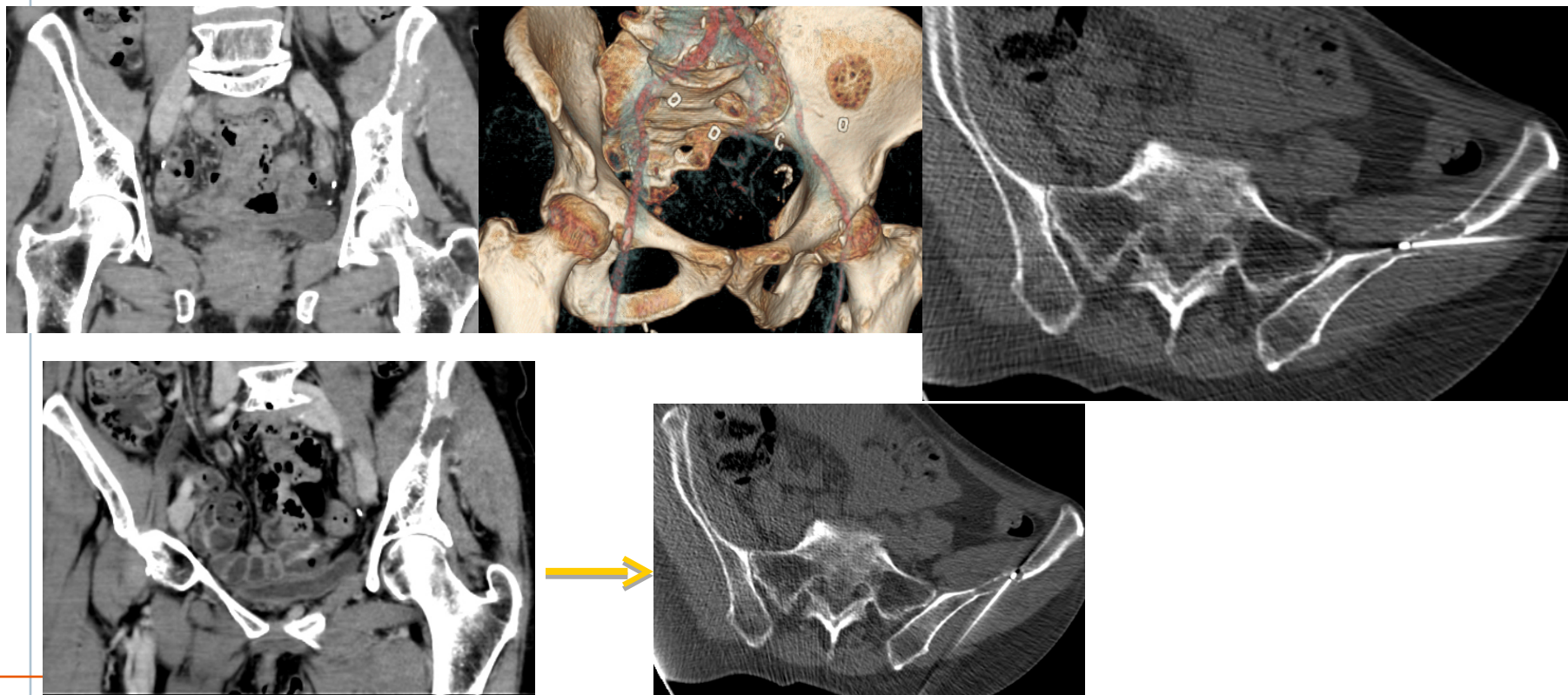
Entrée maladie M+ unique aile iliaque gauche.

Volonté de contrôle local → RCP sarcome

2 facteurs mauvais pronostic pour contrôle local (taille > 3cm et rupture corticale).

1^{er} ttt insuffisant 2^{ème} RF de « totalisation +++» à M3.

Attente contrôle M6



Indications : Contrôle local : Risques /Evenements Osseux



- Intérêt chez patients espérance de vie longue (cancer rein, thyroïde, phéochromocytome, prostate...)
- **Prévenir les événements osseux (SRE)** : Fracture / complications neuro / douleurs

[Nat Rev Endocrinol. 2012 Jul 3;8\(8\):454-5. doi: 10.1038/nrendo.2012.112.](#)

Cancer: thyroid cancer bone metastases and high morbidity rates.

[Gramza A, Kebebew E.](#)

PMID: 22751346 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Exemple Cancers Thyroïdiens :

- Métastases osseuses 2-13% des cancers thyroïdiens bien différenciés.
- 78-90% patients M+ os vont développer SRE, 64% de ces patients feront même plusieurs événements osseux.

-Augmentation significative de la mortalité chez patients qui ont fait des événements osseux :

- pas de SRE 42% Mortalité.
- 1 seul SRE 68% M.
- multiples 79%

- **Métastases sous cutanées.**
- **Récidive locale sarcomes.**
- **T. Desmoides : Cryo si échec ttt**

Percutaneous Cryoablation of Extraabdominal Desmoid Tumors: A 10-Year Experience

John J. Schmitz¹
Grant D. Schmitz
Thomas D. Atwell
Matthew R. Callstrom
Anil N. Kurup
Adam J. Weisbrod
Jonathan M. Morris

OBJECTIVE. Extraabdominal desmoid (EAD) tumors pose a therapeutic challenge because they often recur locally and behave aggressively. Accepted management options include surgery, radiation, chemotherapy, and observation. The objective of this study was to assess the safety and efficacy of percutaneous cryoablation for the treatment of EAD tumors.

MATERIALS AND METHODS. A retrospective search of our cryoablation database was performed to identify patients with EAD tumors treated with percutaneous cryoablation between June 15, 2004, and June 15, 2014. During this 10-year time period, we treated 18 patients with 26 discrete tumors during 31 treatment sessions. After cryoablation, contrast-enhanced MRI or CT was performed. Any enhancing soft tissue was considered viable EAD tumor and was measured in three planes.

RESULTS. Of the 26 EAD tumors treated, follow-up imaging with IV contrast material was available for 23 tumors. The mean imaging follow-up was 16.2 ± 20.0 (SD) months. All 31 sessions were technically successful procedures. No residual viable EAD tumor was observed in nine of 23 tumors (39.1%). Some degree of volume reduction was evident in 22 of 23 tumors (95.7%). Progressive disease was observed in one of the 23 tumors (4.3%). Of the cases with residual or progressive disease, the recurrence occurred at the margin of the treated tumor in all cases. No major complications were observed, and none of the complications was more severe than Clavien-Dindo grade I.

CONCLUSION. Percutaneous cryoablation is a safe, effective, and repeatable treatment for achieving local control of EAD tumors.

TABLE 4: Response of Discrete Extraabdominal Desmoid (EAD) Tumors to Cryoablation With Follow-Up

Tumor Response	No. (%) of Tumors	Follow-Up (mo)
No residual EAD tumor	9/23 (39.1)	26.6 ± 30.7*
Some volume reduction of EAD tumor	22/23 (95.7)	16.2 ± 20.0*
Progressive disease of EAD tumor	1/23 (4.3)	8.6

*Mean ± SD.

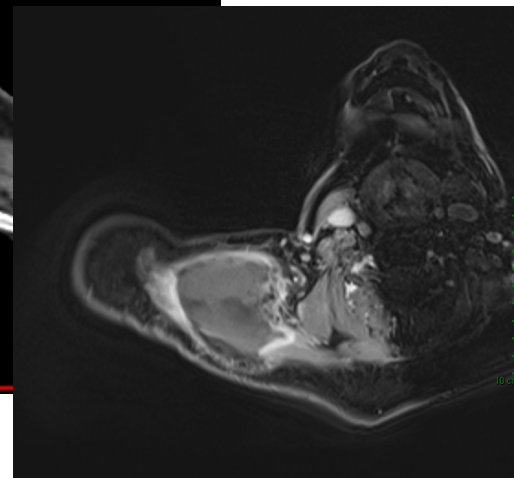
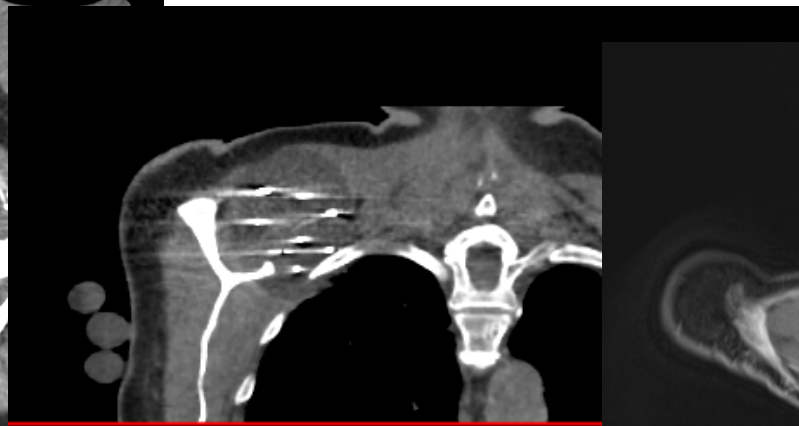
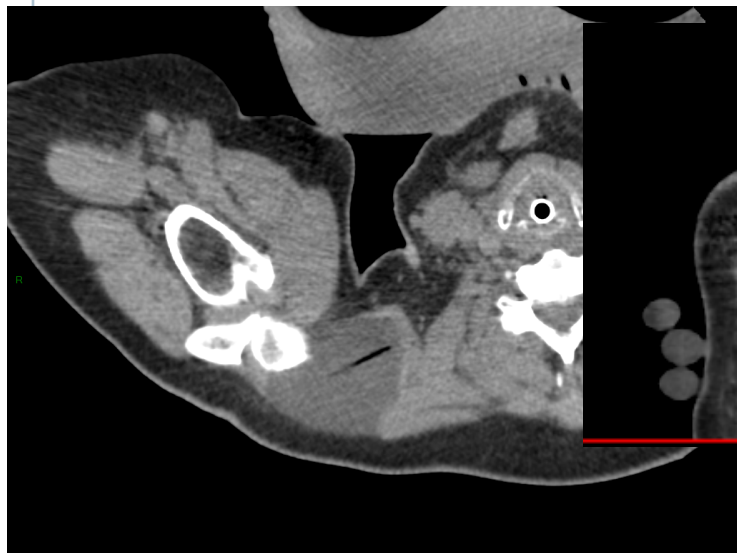
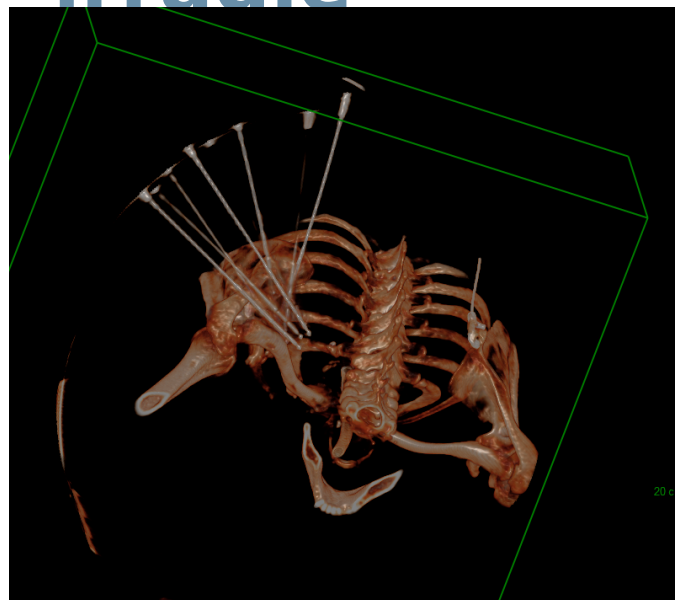
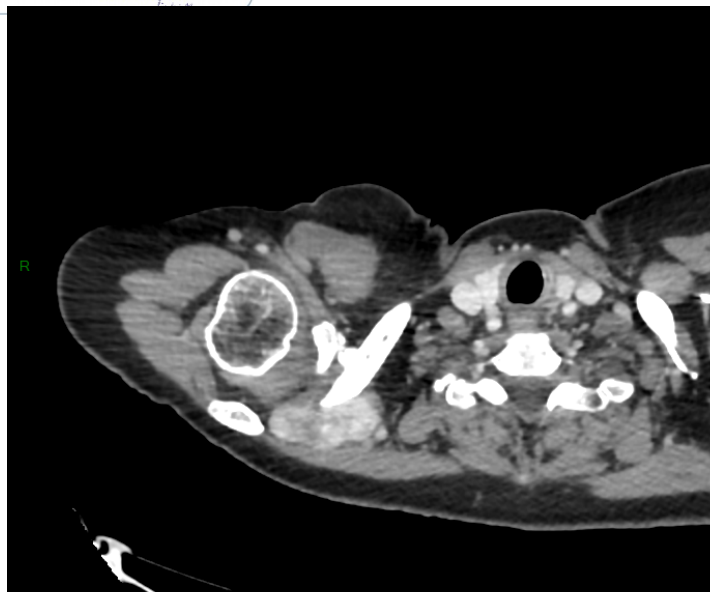
Conclusion

Percutaneous cryoablation is a safe, effective, and repeatable option for the treatment of EAD tumors. However, significant rates of residual and recurrent desmoid tumors are seen in EAD tumors treated with cryoablation similar to those treated with traditional strategies. A prospective study of cryoablation is warranted to define the role of cryoablation in the overall treatment of EAD tumors.

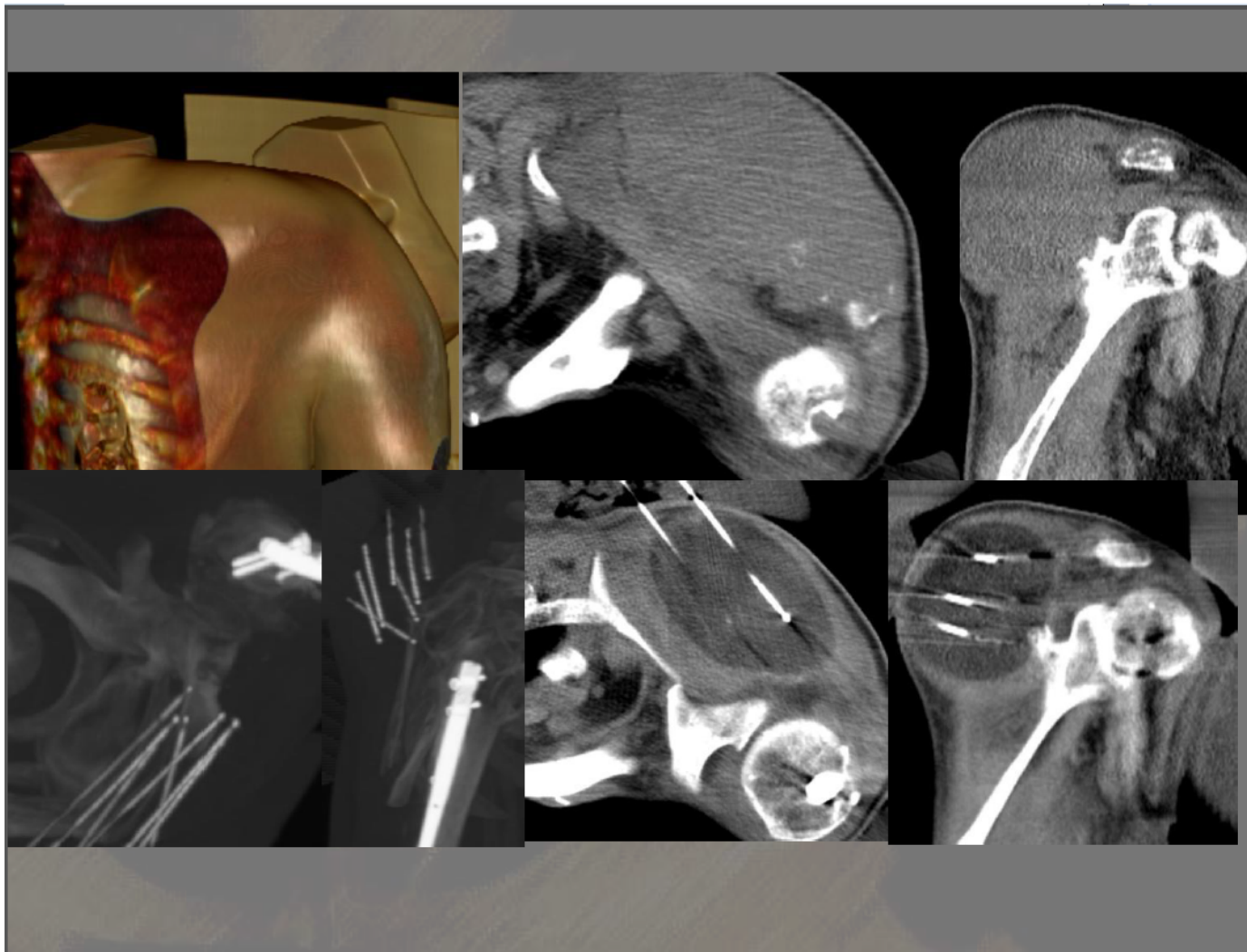
Attention myosite et effet osmolaire (pas glacer trop muscul)



Cryothérapie sarcome territoire irradié



Cryothérapie

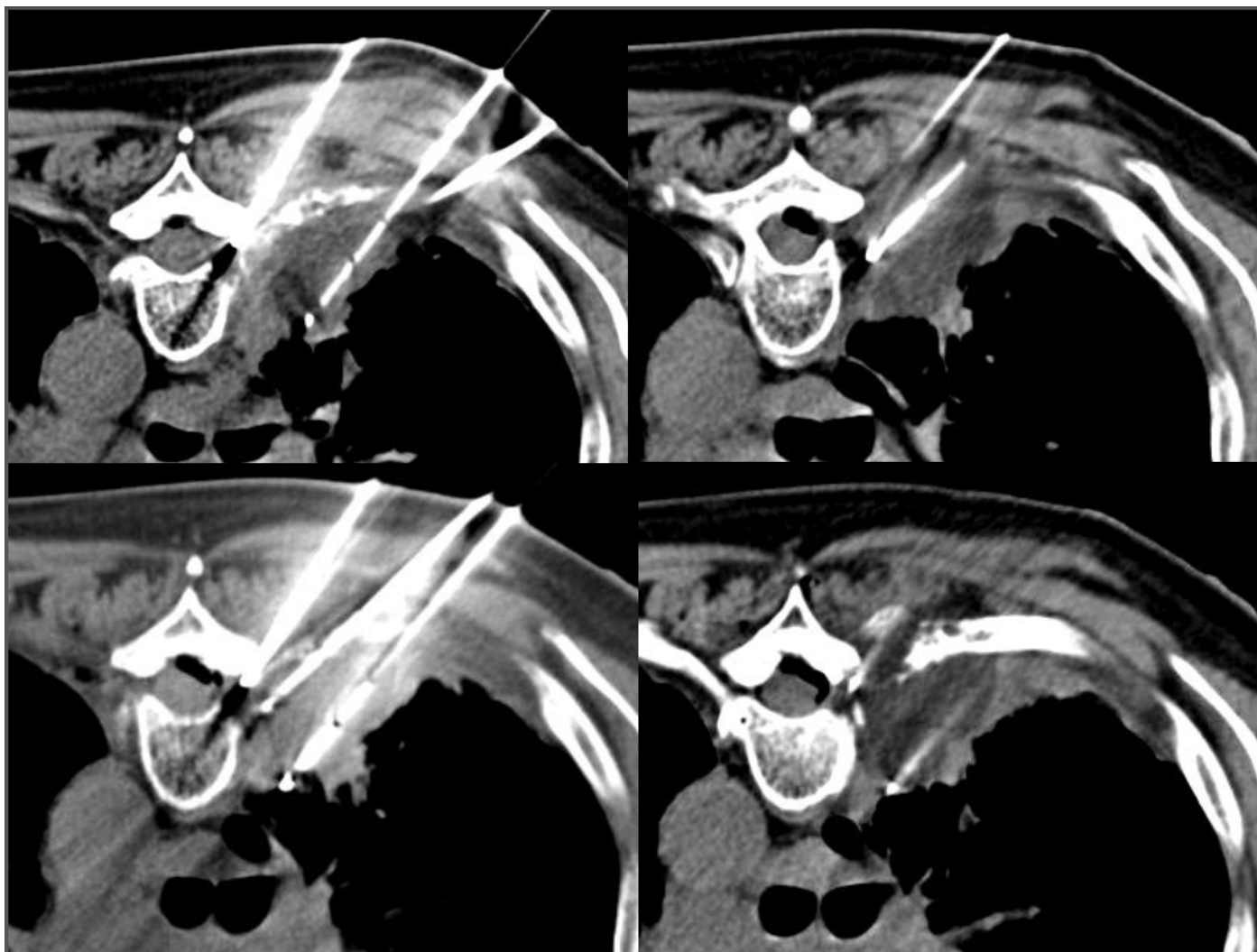


Cryothérapie parties molles

Desmoïde + 6 mois après CryoA



Cryothérapie



Sources



[2017] Cours d'intérêt général - Ostéo-articulaire diagnostique et interv...
Cryoablation osseuse et des tissus mous
Afshin Gangi



- **Cardiovasc Intervent Radiol. 2010 Aug;33(4):706-13. doi: 10.1007/s00270-009-9738-9. Epub 2010 Feb 12. Quality improvement guidelines for bone tumour management. Gangi A¹, Tsoumakidou G, Buy X, Quoix E.**
- **Image-guided ablation of bone tumors: revue of current techniques. J Radiol 2008;89:461-71T Moser, X Buy, G Goyault, CH Tok, F Irani et A Gangi**
- Thermal ablation techniques: a curative treatment of bone metastases in selected patients? F. Deschamps & G. Farouil & N. Ternes & A. Gaudin & A. Hakime & L. Tselikas & C. Teriitehau & E. Baudin & A. Auperin & T. de Baere
- **JFR 2013 Ablation Tumeurs os F.Deschamps (IGR) +++**



TUMEURS SEIN

Cryothérapie sein

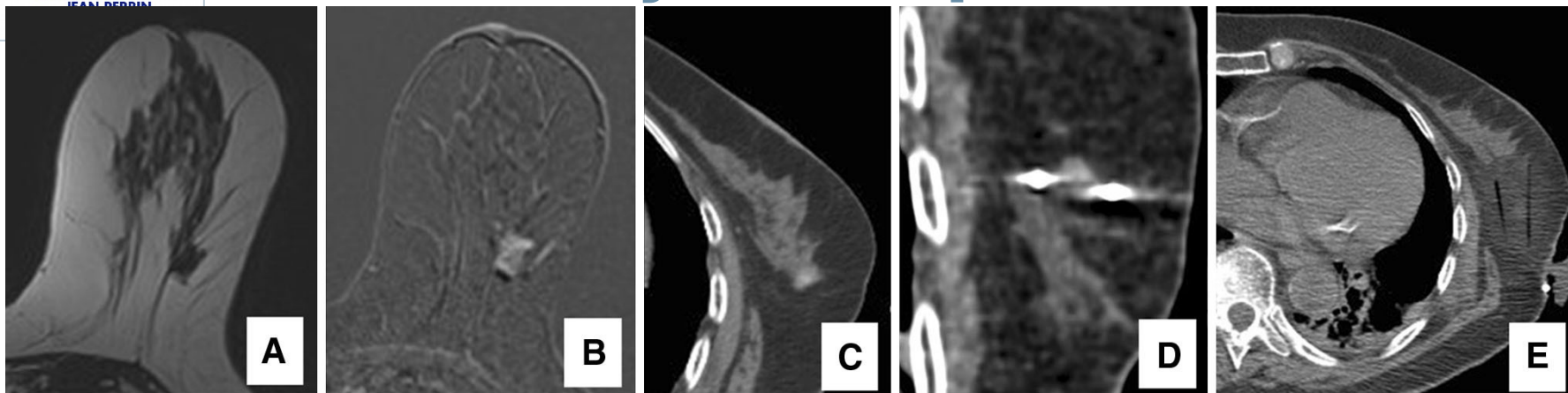


Fig. 1 An 87-year-old female patient affected by a ductal carcinoma. T2-weighted (A) and 3D GE T1-weighted subtracted contrastenhanced (B) MR images before cryoablation, 6 months after oral endocrine therapy. CT scan before (C) and during treatment (D): 2 cryo-probes were positioned to cover the tumour. The ice ball at the end of the procedure (E) is shown as a mild hyperdense area with poor-defined margins in the fatty tissue of the breast; the tumour is largely encompassed by the ice ball and the ghosts of the two cryoprobes are shown (hypo-dense lines)



Fig. 2 A 75-year-old female patient affected by ductal carcinoma. T2-weighted (A, B) and 3D GE T1-weighted subtracted contrast-enhanced (C) MR images before cryoablation; note that the posterior spicules of the tumour on the contrast-enhanced image suggest the need for an aggressive treatment; accordingly four cryo-probes were positioned to cover the tumour under CT guidance (D, E); also in this case, the ice ball is poorly defined in the breast fatty tissue. T2- weighted (F) and 3D GE T1-weighted subtracted contrast-enhanced (G) MR images 3 months after cryoablation showed no visible viable tumour with the typical peripheral linear enhancement around the ablation zone. No suspicious enhancing nodular thickenings are seen within the ablation zone



Percutaneous Image-Guided Cryoablation of Breast Cancer: A Systematic Review

Ezio Lanza, MD, Jean Palussiere, MD, Xavier Buy, MD,
Rosario Francesco Grasso, MD, Bruno Beomonte Zobel, MD,
Dario Poretti, MD, Vittorio Pedicini, MD,
Luca Balzarini, MD, and Roberto Luigi Cazzato, MD

J Vasc Interv Radiol 2015.

Percutaneous image-guided cryoablation: current applications and results in the oncologic field

Roberto Luigi Cazzato¹ · Julien Garnon¹ · Nitin Ramamurthy² · Guillaume Koch¹ ·
Georgia Tsoumakidou¹ · Jean Caudrelier¹ · Francesco Arrigoni³ · Luigi Zugaro³ ·
Antonio Barile³ · Carlo Masciocchi³ · Afshin Gangi¹

Med Oncol (2016)33:140

Technical success, technique efficacy and complications of minimally-invasive imaging-guided percutaneous ablation procedures of breast cancer: A systematic review and meta-analysis

Giovanni Mauri¹ · Luca Maria Scandiffola^{2,3} · Lorenzo Carlo Pescatori⁴ ·
Maria Paola Fedeli⁴ · Marco Ali⁵ · Giovanni Di Leo⁶ · Francesco Sardanelli^{2,4}

Eur Radiol 2017

Take Home Message

- **Traitement possible sous anesthésie locale, guidage écho, en ambulatoire.**
- **La cryothérapie : alternative possible à la chirurgie dans des indications bien précises :**

- **Chez les patientes âgées CINS Luminal A +++ sous HTnéoadjuv**

Les patientes métastatiques stabilisées, CI chirurgie, « FA » refus chir.

- **Taille max pour efficacité : 15-20 mm**
pouvant être obtenue après HT néoadjuvante 6-12 mois
- **Distance à la peau : 1cm**

Conclusion

- Radiologie interventionnelle: pratique en plein essor
- Diagnostique et thérapeutique
- **EVOLPEC 2020:**
 - un nombre de séjours de radiologie interventionnelle multiplié par 4
 - un traitement de 30 % des métastases hépatiques et pulmonaires, et de 50 % des métastases osseuses
 - une ou deux interventions par an et par patient concerné
 - un développement en substitution de la chirurgie, soit une diminution de 5 % des séjours chirurgicaux
 - un tiers des séjours de radiologie interventionnelle sera effectué en ambulatoire
 - ces prises en charge nécessiteront 2 à 3 consultations par un radiologue interventionnel par séjour, 1 à 2 actes de scanner ou IRM en imagerie classique diagnostic par patient pour le suivi post chirurgical

RI patient âgé

- Techniquement pas de limite d'âge
 - Diagnostique: dépend du degré de participation nécessaire du patient, est-ce que la biopsie va modifier la prise en charge ?
 - Thérapeutique: tolérance de l'AG, bénéfices ?
- Alternative à la chirurgie
 - Mini-invasif
 - Peu de complications
 - Durée hospitalisation plus courte
 - Une seule séance
- Avis oncogériatre +++
 - Décision en RCP
- Consultation pré-interventionnelle +++
- La radiologie interventionnelle reste une alternative thérapeutique mini-invasive intéressante chez le patient âgé

Merci pour votre attention

