

# Place de la radiofréquence dans la destruction des tumeurs du foie

La radiofréquence est devenue un traitement efficace et incontournable à discuter lors de la prise en charge thérapeutique des métastases hépatiques (notamment de cancers colo-rectaux) et du carcinome hépato-cellulaire. Dans ces deux types de tumeurs, le traitement chirurgical (et la transplantation lors du CHC) représente la seule thérapeutique curative. Malheureusement, moins de 20% des patients initiaux sont des candidats à la chirurgie, avec une survie à cinq ans comprise entre 20 et 40% [1, 2].

De ce fait, il faut insister sur l'intérêt des thérapeutiques générales (chimiothérapie) et locales parmi lesquelles la radiofréquence.

## Technique

L'utilisation de la radiofréquence est à mettre au crédit de D'Arsonval [3] qui, en 1891, a montré que le passage d'une onde de radiofréquence à travers un tissu vivant est responsable d'une élévation de la température tissulaire sans causer d'excitation neuromusculaire.

Ce phénomène est à la base de l'utilisation chirurgicale du bistouri électrique.

Le principe de base de la radiofréquence est donc l'application d'un cou-

rant alternatif (dont la fréquence est située entre 300 et 500 kHz) délivré par un générateur de radiofréquence connectée à une aiguille-électrode, avec création d'un circuit électrique entre cette électrode positionnée dans la tumeur et de larges plaques de dispersion sur le patient.

Comme la résistance du tissu est importante en comparaison de celles des électrodes métalliques, il se produit une agitation ionique dans la tumeur et les tissus placés immédiatement au contact de l'électrode aiguille.

Cette agitation ionique est responsable d'une chaleur de friction qui s'étend aux tissus adjacents par conduction :

- Pour une température inférieure à 40 °C, il n'existe pas d'altération cellulaire ;
- Entre 42 et 45 °C, il n'existe pas de mort cellulaire, mais on note une sensibilité cellulaire à la radiothérapie et la chimiothérapie ;
- Pour une température supérieure à 45° pendant 60 minutes, on constate des dommages cellulaires irréversibles ;
- Entre 50 et 52 °C, ces dommages irréversibles apparaissent entre quatre et six minutes ;
- Entre 60 et 100°, la coagulation tissulaire est quasi immédiate ;



---

*P. FAJADET,  
J. TROCARD,  
J.P. JACQUES,  
F. BURKI,  
J. FABRE,  
J.M. COMBIS,  
S. ROS  
(Toulouse)*

---

- A plus de 100°C, on note une vaporisation puis une carbonisation tissulaire, facteurs limitant à la diffusion de la chaleur, du fait d'une majoration de l'impédance du tissu et d'une diminution progressive du courant thermique [4].

Dans les expériences initiales, en utilisant une méthode monopolaire simple, la nécrose de coagulation créée ne dépassait pas un diamètre de 1,6 cm (ou un volume de 1,3 mL) [5, 6].

Pour améliorer le volume de cette nécrose, en tenant compte par ailleurs de la nécessité d'une marge carcinologique de sécurité de 0,5 à 1 cm, plusieurs méthodes ont donc été utilisées :

- Majoration de l'énergie déposée : a) par multiplication des aiguilles insérées [7] ; b) par utilisation d'aiguille déployable ; c) par diminution de l'effet de vaporisation et de carbonisation au contact de l'aiguille par des systèmes de



refroidissement interne ou externe ; d) par amélioration de la conduction thermique par une technique pulsée de radiofréquence.

- Augmentation de la conduction tissulaire de chaleur : essentiellement par l'utilisation de sérum salé, le liquide améliorant la conduction thermique et le chlorure de sodium majorant l'agitation ionique (système Berchtold). L'effet « four » noté dans les foies de cirrhose améliore également la conduction tissulaire [8, 9].
- Diminution de la perte de chaleur : essentiellement par des techniques d'occlusion vasculaire, en notant une efficacité plus importante de l'occlusion portale par rapport à l'artérielle en matière d'amélioration du volume de nécrose [10].

La notion d'effet « Heat sink » témoigne de ce phénomène, avec un risque d'insuffisance de traitement au contact de vaisseaux portaux ou sus-hépatiques de diamètre supérieur à 3 mm [11].

- Diminution de la tolérance tumorale à la chaleur : chimiothérapie ou chimio embolisation intra artérielle lipiodolée préalable à la radiofréquence.

## Les différents systèmes

- Le système Berchtold : utilisation d'une électrode perfusée ; générateur délivrant une énergie maximale de 60 W ; système de rétro-contrôle de la puissance délivrée en fonction de l'impédance entre l'aiguille et la plaque de dispersion ;
- Le système Valleylab : utilisation d'une électrode refroidie à l'intérieur ; générateur délivrant une énergie maximale de 200 W ; système de rétro-contrôle identique au précédent. Possibilité d'insertion d'une triple aiguille (cluster) ;
- Les systèmes à aiguille expansible (RITA et Boston Scientific) : elles permettent de déposer l'énergie sur un plus grand volume. Avec le premier système, la régulation de l'énergie se fait en fonction de la température recueillie par cinq thermo-sondes à l'extrémité des

électrodes. Avec le deuxième système, il s'agit d'une régulation en fonction de l'impédance.

Au total, quel que soit le système utilisé, la nécrose de coagulation sphérique obtenue ne dépasse pas une taille de 35 mm. Du fait de la nécessité d'obtention d'une marge de sécurité carcinologique, il apparaît licite de ne traiter en une seule application que des lésions entre 25 et 30 mm de diamètre maximum.

## Bilan pré procédure

Il comporte :

- une évaluation abdominale et en particulier hépatique par TDM ou IRM avec étude du nombre de la taille et de la topographie des lésions, de leur rapport avec les structures glissonniennes et sus hépatiques, la vésicule biliaire, le diaphragme et les structures digestives (estomac et surtout côlon notamment si antécédents opératoires), la recherche d'une ascite ;
- un examen tomodensitométrique thoracique ;
- éventuellement, une TEP ;
- une évaluation par l'opérateur de l'accessibilité par échographie plus ou moins injection de Sonovue®.

En effet, dans la plupart des institutions, la procédure se fait par voie percutanée sous repérage échographique plus ou moins Sonovue®. Les avantages de l'abord percutané sous échographie sont multiples : facilité de procédure, contrôle en temps réel, possibilité d'abord oblique, caractère moins invasif, moindre morbidité, coût, sous anesthésie locale ou neuroleptanalgie avec une hospitalisation inférieure en principe à 48 heures.

D'autres modalités peuvent se discuter en fonction de l'habitude des équipes, la topographie des lésions, la planification thérapeutique :

- radiofréquence avec repérage tomodensitométrique parfois par voie transpleurale pour des lésions du dôme, sous laparoscopie ou laparotomie plus ou moins associées à une hépatectomie ;

- radio fréquence sous IRM, nécessitant l'emploi d'électrodes compatibles, avec l'avantage d'un contrôle immédiat de la nécrose de coagulation à l'aide de séquences de thermométrie ;
- un bilan d'hémostase (comme pour une PBH) : TP > 50%, TCA < 1,5 témoin, plaquettes > 50 000.

## Procédure

Elle est réalisée le souvent à l'aide d'une neuroleptanalgie (Diprivan® ou midazolam hydrochlorhyde + (Su) Fentanyl®), qui permet une anesthésie profonde pendant une durée d'action courte (le temps moyen d'une procédure est de l'ordre de 20 à 30 minutes). Une antibiothérapie n'est pas systématique [12, 13].

Réalisation d'une anesthésie locale, en particulier de la capsule, en début ou fin de procédure ;

Mise en place de l'aiguille de radiofréquence au sein de la lésion avec repérage échographique.

L'apparition du nuage hyperéchogène est relativement rapide, d'augmentation progressive et d'aspect variable, notamment en fonction du type de la lésion [14, 15]. Il correspond à des micro-bulles de gaz dans le tissu et non à la nécrose de coagulation. Ce nuage est transitoire, de 15 minutes à une heure. Il perturbe parfois le positionnement de l'aiguille de radiofréquence.

En post radiofréquence immédiat, la zone de nécrose de coagulation est le plus souvent sous-estimée en échographie et surestimée en TDM. En TDM, sans injection, on note un aspect hyperdense de la lésion avec un halo périphérique hypodense.

L'injection intraveineuse de Sonovue® peut être utile afin de mieux repérer une lésion mal visualisée sur une échographie standard, également, pour certaines équipes, afin de contrôler l'efficacité et de la procédure en post radiofréquence immédiat [16-18]. Ce contrôle immédiat a particulièrement été étudié lors de carcinome hépatocellulaire.

## Contrôle à distance

Du fait de l'apparition d'un tissu de granulation inflammatoire périphérique responsable d'une prise de contraste fine et régulière, persistant deux à trois mois, le premier contrôle doit être réalisé, par TDM ou IRM, entre six semaines et trois mois.

Puis, réalisation d'un contrôle tous les trois mois jusqu'à un an, puis tous les six mois jusqu'à la fin de la deuxième année.

En TDM, la nécrose de coagulation est caractérisée par une zone hypodense sans prise de contraste notamment irrégulière périphérique, en IRM par les mêmes arguments de prise de contraste avec un aspect en hyposignal T2 de cette nécrose. Ce dernier argument ferait plutôt pencher la balance en faveur de l'IRM, notamment pour les métastases hypovasculaires dont la prise de contraste périphérique est parfois difficile à préciser [19]. Un élément intéressant est également la décroissance de la taille de la lésion au cours du temps.

## Résultats

### CHC

- Pour les CHC de petite taille, inférieurs à 3 cm, on note une nécrose complète dans 90 à 95 % des tumeurs (80-82 % dans l'alcoolisation) [20-23], un nombre moins important de sessions de traitement pour la radiofréquence par rapport à l'alcoolisation (1,2 vs 4,8) [20], un taux de complications un petit peu majoré, une survie sans récurrence à un et deux ans plus importante avec la radiofréquence.
- Il faut toutefois noter l'existence d'une différence entre la nécrose complète en imagerie, évaluée à 90 % des cas, et celle relevée sur l'analyse histologique des lésions sur pièce d'hépatectomie, qui note une nécrose complète dans 75 % des cas [24].
- Pour des CHC > 3 cm : dans la série de Giorgio [23], il est noté une

nécrose complète évaluée à 83 % entre 3 et 4 cm, à 47 % entre 4 et 5 cm, à 12 % au-delà de 5 cm.

Dans la série de Livraghi [25], une nécrose complète est obtenue dans 71 % des tumeurs non infiltrantes entre trois et 5 cm, 25 % des lésions > 5 cm.

Dans la plupart des séries, et ceci quelle que soit la taille entre trois et 5 cm, la survie est globalement supérieure à 90 %. A trois ans, il existe des différences en fonction de la taille, allant de 45 à 70 %.

Dans la série de Lencioni [22], la survie à un et deux ans est évaluée à 100 et 98 % dans la série avec radiofréquence, à 96 et 88 % dans la série avec alcoolisation. La survie sans récurrence locale à un et deux ans est évaluée à 98 et 96 % avec la radiofréquence, à 83 et 62 % avec l'alcoolisation.

De manière manifeste, il faut donc souligner l'efficacité de la radiofréquence, notamment sur les lésions inférieures à 3 cm, et la supériorité globale de cette technique par rapport à l'alcoolisation.

Il faut toutefois noter le problème de la carcinogenèse *de novo* (ou dans le cadre d'une diffusion rétro portale) particulière au carcinome hépatocellulaire. Elle est évaluée à 14 % à 1 an, 49 % à trois ans, et 85 % à cinq ans [26].

### Métastases hépatiques de CCR

Le taux de nécrose est inférieur à celui observé dans les séries de CHC. Pour des lésions inférieures à 3 cm [27], la nécrose complète est de 62 % ; pour des lésions inférieures à 4,5 cm, elle est de 52 % [28] ; dans une série concernant des lésions globalement inférieures à 3 cm (87 %), elle est de 58 % [29].

Dans des séries plus récentes, on note une nécrose complète entre 91 et 98 %, et une survie sans récurrence lésionnelle à plus d'un an évaluées entre 31 et 49 % [30, 31]. 50 % des récurrences l'ont été pour des lésions > 3 cm [30].

Une équipe a souligné l'apport éventuel de la radiofréquence au cours d'une « période test » avant résection hépatique éventuelle [32].

Une nécrose complète a été obtenue chez 60 % des patients uniquement (63 % des métastases).

Sur un suivi moyen de 33 mois, 30 % des patients n'ont pas récidivé. Dans les 70 % de récurrence, 70 % étaient intra-hépatiques, 19 % intra et extra-hépatiques, et 11 % extra-hépatiques. En cas de récurrence intra-hépatique, 50 % des patients retraités n'ont pas récidivé après retraitement avec un recul moyen de 28 mois. Plusieurs séries ont souligné l'intérêt des thérapies combinées.

Dans la série d'Elías [33], la survie à quatre ans est évaluée à 22 % avec radiofréquence isolée, à 36 % avec radiofréquence plus chirurgie.

De même, il semble exister une amélioration de la médiane de survie après chimiothérapie plus radio fréquence (28,9 mois) [34] par rapport à la chimiothérapie seule (20 mois) [35, 36].

Enfin, dans la même série [34], il est établi des facteurs prédictifs de meilleure survie après radiofréquence : dosage initial d'ACE < 200 ng/mL, trois tumeurs ou moins, la plus grosse lésion < 3 cm.

### Autres lésions

- La radiofréquence a été également proposée dans le traitement des métastases hépatiques symptomatiques de tumeurs neuro-endocrines [37].
- Le cancer du sein métastatique au niveau du foie est habituellement considéré comme une maladie diffuse. Toutefois, 5 à 12 % des métastases peuvent être confinées au foie et certaines séries ont rapporté un bénéfice à la résection chirurgicale de ce type de métastases [38]. Pour des lésions de diamètre moyenne 1,9 cm, Livraghi a noté une nécrose complète dans 92 % des cas. Lors du suivi, 58 % des patients ont eu de nouvelles métastases hépatiques, dont 70 % des métastases hépatiques nouvelles. Enfin, 63 % des patients initialement atteints de métastases hépatiques n'ont pas de récurrence hépatique [39].
- Enfin, la radiofréquence a été réalisée avec succès dans le traitement

de certaines tumeurs bénignes : adénome [40], angiome caverneux symptomatique [41].

## Complications et contre-indications

De manière naturelle, il existe un « syndrome post radiofréquence », chez 36% des patients, associant des douleurs abdominales, une fièvre durant 4-5 jours, des nausées, des douleurs rapportées à l'épaule droite, une gêne thoracique, des céphalées, relativement fréquemment un syndrome biologique avec élévation des transaminases et de la bilirubine, et ceci notamment pour des lésions > 4,5 cm [42].

Une importante étude multicentrique [43] de plus de 1000 patients a rapporté des taux de complication de 2,43% et une mortalité de 0,09% (pour la chirurgie, la morbidité est de 22 à 39% et la mortalité et de 0 à 7% [44]).

- Les complications hémorragiques sont celles de tout traitement percutané, en soulignant que dans le cas de la radiofréquence, il est possible de réaliser une cautérisation du trajet de ponction lors du retrait de la seconde, peut-être également à l'origine d'un moindre essaimage.
- Les abcès intra-hépatiques ont été le plus souvent rencontrés lors d'une anastomose bilio-digestive sous-jacente. Le traitement repose le plus souvent, outre une antibiothérapie, sur un drainage par voie percutanée. Pour certaines équipes, il s'agit d'une contre-indication formelle.
- Les thromboses portales sont relativement précoces. Elles se voient particulièrement : sur des petits vaisseaux (rôle protecteur du heat sink), après clampage portal (notamment manœuvre de Pringle), chez le cirrhotique du fait d'un bas débit portal. Cette thrombose est plus fréquente après alcoolisation qu'après radiofréquence. Elle est le plus souvent limitée et peu symptomatique. Mais elle peut être extensive sur insuffisance hépato-cellulaire sévère et nécessiter un recours à un traitement anticoagulant.

- Les complications biliaires affectent environ 17% des patients. Il s'agit le plus souvent d'une dilatation biliaire isolée, segmentaire, non évolutive, apparaissant au bout d'un mois et demi et nécessitant exceptionnellement une prise en charge thérapeutique. Il s'agit parfois d'un bilome pouvant nécessiter un drainage.

- Les perforations digestives (côlon) sont exceptionnelles (< 0,1%) mais graves. La présence d'une interposition colique notamment s'il existe une intervention antérieure peut nécessiter une prise en charge non percutanée.

Les autres complications sont exceptionnelles ou peu graves : épanchement pleural, pneumothorax, perforation diaphragmatique, cholécystite.

La proximité du diaphragme ou de la vésicule biliaire n'est pas une contre-indication à la réalisation d'une radiofréquence par voie percutanée, de même la présence de clips [45] et la topographie sous capsulaire de la tumeur.

**Au total, les contre-indications sont essentiellement représentées par des troubles de l'hémostase, une ascite abondante, et pour certains, une anastomose bilio digestive.**

**Le problème du pacemaker peut être résolu soit par l'emploi d'une sonde bipolaire, soit par une déconnexion temporaire par le cardiologue, présent lors de l'examen.**

## Les perspectives d'avenir

- L'emploi de nouvelles sondes : technique bipolaire (à l'aide d'une ou de deux sondes), radiofréquence simultanée à l'aide de trois aiguilles monopolaires (traitement de trois lésions simultanées ou d'une lésion large) ;
- Le monitoringa IRM de la radiofréquence ;
- Les associations thérapeutiques :
  - injection intraveineuse ou intratumorale de doxorubicine avant la radiofréquence [46, 47] ;

- association alcoolisation et radiofréquence ;
- radiofréquence et clampage portal ;
- radiofréquence et chimio-embolisation [48].

## Conclusion

En ce qui concerne le carcinome hépato-cellulaire : pour les lésions inférieures à 3 cm, la radiofréquence est en train de supplanter la chirurgie, et doit être considérée par ailleurs, au même titre que la chimio-embolisation, comme un traitement d'attente avant transplantation. Pour des lésions supérieures à 3 cm, il paraît souhaitable de réaliser des thérapeutiques combinés : radiofréquence après chimio-embolisation, radiofréquence associée à une alcoolisation.

En ce qui concerne les métastases, notamment de cancer colo-rectal, la chirurgie reste actuellement le meilleur traitement à visée curative des métastases résecables. La radiofréquence doit être considérée comme une arme supplémentaire dans l'approche multidisciplinaire du traitement, notamment en complément de la chirurgie ou dans le cadre de traitement de récurrence, en association avec la chimiothérapie.

## RÉFÉRENCES

1. Choi TK, Lai ECS, Fan ST, et al. Results of surgical resection for hepatocellular carcinoma. *Hepatogastroenterology* 1990; 37: 172-5.
2. Franco D, Capussotti L, Smadja C, et al. Resection of hepatocellular carcinoma: results in 72 European patients with cirrhosis. *Gastroenterology* 1990; 98: 733-8.
3. d'Arsonval MA. Action physiologique des courants alternatifs. *CR Soc Biol* 1891; 43: 283-6.
4. Goldberg SN, Gazelle GS, Dawson SL, Rittman WJ, Mueller PR, Rosenthal DI. Tissue ablation with radiofrequency: effect of probe size, gauge, duration, and temperature on lesion volume. *Acad Radiol* 1995; 2: 399-404.



5. McGahan JP, Browning PD, Brock JM, Tesluk H. Hepatic ablation using radiofrequency electrocautery. *Invest Radiol* 1990; 25: 267-70.
6. Rossi S, Fornari F, Pathies C, Buscarini L. Thermal lesions induced by 480 KHz localized current field in guinea pig and pig liver. *Tumori* 1990; 76: 54-7.
7. Dodd GD III, Frank MS, Aribandi M, Chopra S, Chintapalli KN. Radiofrequency Thermal Ablation: Computer Analysis of the Size of the Thermal Injury Created by Overlapping Ablations *Am J Roentgenol* 2001; 177: 777-82.
8. Goldberg SN, Gazelle GS, Solbiati L, Rittman WJ, Mueller PR. Radiofrequency tissue ablation: increased lesion diameter with a perfusion electrode. *Acad Radiol* 1996; 3: 636-44.
9. Livraghi T, Goldberg SN, Monti F, et al. Saline-enhanced radiofrequency tissue ablation in the treatment of liver metastases. *Radiology* 1997; 202: 205-10.
10. Chinn SB, Lee FT, Kennedy GD et al. Effect of vascular occlusion on radiofrequency ablation of the liver: results in a porcine model. *AJR* 2001; 176: 789-95.
11. Lu DS, Raman SS, Vodopich DJ, Wang M, Sayre J, Lassman C. Effect of vessel size on creation of hepatic radiofrequency lesions in pigs: assessment of the "heat sink" effect. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178: 47-51.
12. Toshiya Shibata, Yuzo Yamamoto, Naritaka Yamamoto, et al. Cholangitis and Liver Abscess after Percutaneous Ablation Therapy for Liver Tumors: Incidence and Risk Factors. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 1535-42.
13. Kim W, Clark TW, Baum RA, Soulen MC. Risk Factors for Liver Abscess Formation after Hepatic Chemoembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 965-8.
14. Leyendecker JR, Dodd GD III, Halff GA, et al. Sonographically Observed Echogenic Response During Intraoperative Radiofrequency Ablation of Cirrhotic Livers: Pathologic Correlation. *AJR* 2002; 178: 1147-51.
15. Raman SS, Lu DSK, Vodopich DJ, Sayre J, Lassman C. Creation of Radiofrequency Lesions in a Porcine Model: Correlation with Sonography, CT, and Histopathology. *AJR* 2000; 175: 1253-8.
16. Numata K, Isozaki T, Ozawa Y, et al. Percutaneous Ablation Therapy Guided by Contrast-Enhanced Sonography for Patients with Hepatocellular Carcinoma. *AJR* 2003; 180: 143-9.
17. Minami Y, Kudo M, Kawasaki T, et al. Treatment of Hepatocellular Carcinoma with Percutaneous Radiofrequency Ablation: Usefulness of Contrast Harmonic Sonography for Lesions Poorly Defined with B-Mode Sonography. *AJR* 2004; 183: 153-6.
18. Cioni D, Lencioni R, Rossi S et al. Radiofrequency thermal ablation of hepatocellular carcinoma: using contrast-enhanced harmonic power doppler sonography to assess treatment outcome. *AJR* 2001; 177: 783-8.
19. Dromain C, de Baere T, Elias D et al. Hepatic tumors treated with percutaneous radio-frequency ablation : CT and MR imaging follow-up. *Radiology* 2002; 223: 255-62.
20. Livraghi T, Goldberg SN, Lazzaroni S, Meloni F, Solbiati L, Gazelle GS. Small hepatocellular carcinoma: treatment with radio-frequency ablation versus ethanol injection. *Radiology* 1999; 210: 655-61.
21. Buscarini L, Buscarini E, Di Stasi M, Vallisa D, Quaretti P, Rocca A. Percutaneous radiofrequency ablation of small hepatocellular carcinoma: long-term results. *Eur Radiol* 2001; 11: 914-21.
22. Lencioni RA, Allgaier HP, Cioni D, et al. Small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: randomised comparison of radio-frequency thermal ablation versus percutaneous ethanol injection. *Radiology* 2003; 228: 235-40.
23. Giorgio A, Tarantino L, De Stefano G, et al. Percutaneous sonographically guided saline-enhanced radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma. *Am J Roentgenol* 2003; 181: 479-84.
24. Lu DS, Yu NC, Raman SS, Limanond P et al. Radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma: treatment success as defined by histologic examination of the explanted liver. *Radiology* 2005; 234: 954-60.
25. Livraghi T, Goldberg SN, Lazzaroni S, et al. Hepatocellular Carcinoma: Radiofrequency Ablation of Medium and Large Lesions. *Radiology* 2000; 214: 761-8.
26. Omata M, Tateishi R, Yoshida H, Shiina S. Treatment of hepatocellular carcinoma by percutaneous tumor ablation methods: ethanol injection therapy and radiofrequency ablation. *Gastroenterology* 2004; 127 [supl 1]: S159-66.
27. Rossi S, Di Stasi M, Buscarini E, et al. Percutaneous radiofrequency interstitial thermal ablation in the treatment of hepatic cancer. *Am J Roentgenol* 1996; 167: 759-68.
28. Livraghi T, Goldberg SN, Monti F, et al. Saline enhanced radiofrequency tissue ablation in the treatment of liver metastases. *Radiology* 1997; 202: 205-10.
29. Solbiati L, Ierace T, Goldberg SN, et al. Percutaneous US-guided radiofrequency tissue ablation of liver metastases: treatment and follow-up in 16 patients. *Radiology* 1997; 202: 195-203.
30. De Baere F, Elias D, Dromain C, et al. Radiofrequency ablation of 100 hepatic metastases with a mean follow-up of more than 1 year. *Am J Roentgenol* 2000; 175: 1619-25.
31. Solbiati L, Livraghi T, Goldberg SN, et al. Percutaneous radio-frequency ablation of hepatic metastases from colorectal cancer: long-term results in 117 patients. *Radiology* 2001; 221: 159-66.
32. Livraghi T, Solbiati L, Meloni F, Ierace T, Goldberg SN, Gazelle GS. Percutaneous radiofrequency ablation of liver metastases in potential candidates for resection: the "test-of-time approach". *Cancer* 2003; 97: 3027-35.
33. Elias D, Baton O, Sideris L, Matsuhisa T, Pocard M, Lasser P. Local recurrences after intraoperative radiofrequency ablation of liver metastases: a comparative study with anatomic and wedge resections. *Ann Surg Oncol* 2004; 11: 500-5.
34. Berber E, Pelley R, Siperstein AE. Predictors of survival after radiofrequency thermal ablation of colorectal cancer metastases to the liver: a prospective study. *J Clin Oncol* 2005; 23: 1358-64.
35. Goldberg RM, Sargent DJ, Morton et al. A randomized controlled trial of fluorouracil plus leucovorin, irinotecan, and oxaliplatin combinations in patients with previously untreated metastatic colorectal cancer. *J Clin Oncol* 2004; 22: 23-30.
36. Tourmigand C, Andre T, Achille E, et al. FOLFIRI followed by FOLFOX6 or the reverse sequence in advanced colorectal cancer: a randomized GERCOR study. *J Clin Oncol* 2004; 22: 229-37.



## nécrose de coagulation

- méthode monopolaire simple : D = 1,6 cm
- - majoration de l'énergie déposée :
  - aiguilles multiples ou déployables,
  - refroidissement interne ou externe
- - augmentation de la conduction tissulaire de chaleur (sérum salé)
- diminution de la perte de chaleur (occl. Vasc.)
- diminution de la tolérance tumorale à la chaleur (CEEA)

## Post RF immédiat: Evaluation de la nécrose de coagulation.

- sous-estimée en échographie
- surestimée en TDM
- Sonovue ?? (CHC++)

## RF: Bilan pré procédure

- TDM ou I.R.M foie + abdo
- TDM thoracique
- TEP
- Echo. Foie +/- Sonovue: accessibilité ?
- Cs. Anesthésique.
- BH : TP > 50 %, TCA < 1,5 témoin, plaquettes > 50 000

## RF: Contrôle à distance.

- tissu de granulation inflammatoire périphérique :2 à 3 mois ++++
- TDM ou IRM, entre 1,5 et 3 mois .
- IRM > TDM sit Méta. hypovasculaires.++

## RF: Procédure

- neuroleptanalgésie (diprivan ou Midazolam hydrochlorhyde + (Su)Fentanyl).
- antibiothérapie non systématique .
- anesthésie locale (capsule ++) début ou fin .

## La nécrose de coagulation

- TDM: hypodense sans prise de contraste notamment irrégulière périphérique
- I.R.M. : Idem + hyposignal T2
- décroissance de la taille de la lésion dans le temps

## RF: Procédure-Le nuage hyperéchogène

- micro- bulles de gaz ++
- Apparition relativement rapide, augmentation progressive.
- fonction du type de la lésion .
- transitoire, de 15 minutes à une heure .
- Pb = repositionnement de l'aiguille de RF.

## RF: Résultats : CHC < 3 cm.

- N.C. = 90 à 95 % (alcoolisation = 80 -82 %)
- Moins de sessions pour la RF par rapport à l'alcoolisation (1,2 vs 4,8)
- un petit peu + de complications
- survie sans récidence à un et deux ans plus importante avec la RF.
- NC imagerie = 90 % des cas Vs NC Hépatectomie 75 %





### RF: Résultats : CHC > 3 cm.

- Giorgio (AJR 2003) : NC.
  - 3 - 4 cm : 83 %
  - 4 - 5 cm : 47 %
  - > 5 cm : 12 %
- Livraghi (Radiol. 2000) : NC
  - 3-5 cm : 71 %
  - > 5 cm : 25 %
- 3 - 5 cm : survie > 90 %.

### MH de CCR: Tt combinés

- Elias (Ann Surg Oncol 2004) : survie à quatre ans
  - RF isolée: 22 %
  - RF + plus chirurgie: 46 %
- Goldberg, Tourmigand (J Clin Oncol. 2004) : médiane de survie
  - chimiothérapie seule = 20 mois
  - chimiothérapie plus RF = 28,9 mois.

### CHC: RF Vs Alcoolisation

- N.C. = 90 à 95 % (alcoolisation = 80 -82 %)
- Survie à un et deux ans:
  - RF : 100 et 98 %
  - Alcoolisation : 96 et 88 %.
- Survie sans récurrence locale à un et deux ans :
  - RF: 98 et 96 %
  - Alcoolisation: 83 et 62 %

Lencioni Radiol. 2003

### RF: Autres Indications.

- MH symptomatiques de tumeurs neuro-endocrines (CEIA)
- MH de cancer du sein
  - 5 à 12 % =MH Uniquement
  - DM=1,9 cm: NC = 92 % des cas
- tumeurs bénignes : adénome , angiome caveux symptomatique

### RF: Résultats : MH de CCR.

- NC:
  - < 3 cm : 58 - 62 %.
  - < 4,5 cm : 52 %.
- Séries plus récentes (De Baere, Solbiati):
  - NC: 91 - 98 %
  - survie sans récurrence à plus d'un an : 31 - 49 %
  - 50 % des récurrences = lésions > 3 cm

### « syndrome post RF »

- 36 % des patients
- douleurs abdominales et/ou rapportées à l'épaule droite .
- fièvre durant 4-5 jours
- nausées , céphalées .
- élévation des transaminases et de la bilirubine ( D > 4,5 cm )

### RF: Résultats : MH de CCR.

- « période test » avant résection hépatique éventuelle (Livraghi Cancer 2003 )
- NC: 63 % des MH
- A 33 mois: Récidive = 70 %
  - 70 % = IH
  - 19 % = IH+EH
  - 11 % = EH
- Si Récidive IH = « re-RF »
  - Non récursive = 50 % à 28 mois.

### RF: Complications et C.I.

- Etude multicentrique > 1000 patients
- Mortalité : 0,09 % (chirurgie : 0 à 7 % )
- Morbidité : 2,43 % (chirurgie : 22 à 39 %)
  - Rhim H ; Radiographics 2003
  - Liu LX ; World J Gastroenterol 2003







## RF: « Work in Progress »

- technique bipolaire , simultanée à l'aide de trois aiguilles monopolaires
- monitoring IRM
- associations thérapeutiques :
  - Doxorubicine IV ou intra tumorale avant la RF
  - Alcoolisation + RF.
  - RF et clampage portal
  - RF et chemo- embolisation

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## RF: CONCLUSION CHC

- < 3 cm :
  - OLT ++
  - Chirurgie ?
  - RF
    - Tt « curatif » de la lésion
    - Tt d'attente pré OLT ( et/ou CEIA)
- > 3 cm :Tt combinés
  - RF après Chemo- embolisation
  - RF + alcoolisation

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## RF: CONCLUSION MH de CCR

- Chirurgie +++
- Place de la RF:
  - en association ou en complément de la chirurgie
  - traitement de la récidive
  - en association avec la chimiothérapie

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---