

令和 3年 2月

# 松木由佳子 学位論文審査要旨

主 査 植 木 賢  
副主査 藤 井 進 也  
同 磯 本 一

## 主論文

Preablation three-dimensional ultrasonography can predict therapeutic effect and local tumor progression after radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma  
(ラジオ波焼灼前の三次元超音波検査は肝細胞癌に対する治療効果と局所再発を予測しうる)

(著者：松木由佳子、的野智光、孝田雅彦、三好謙一、杉原誉明、岡野淳一、磯本一)

令和2年 European Journal of Radiology 133巻 109358 掲載予定

## 参考論文

### 1. 非B非C型を含む肝細胞癌早期診断の課題

(著者：岡野淳一、池田傑、星野由樹、松木由佳子、三好謙一、前田和範、満田朱理、香田正晴、岸本幸廣、磯本一)

令和2年 鳥取医学雑誌 48巻 23頁～28頁

# 学 位 論 文 要 旨

Preablation three-dimensional ultrasonography can predict therapeutic effect and local tumor progression after radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma

(ラジオ波焼灼前の三次元超音波検査は肝細胞癌に対する治療効果と局所再発を予測する)

肝細胞癌 (hepatocellular carcinoma: HCC) に対するラジオ波焼灼術 (radiofrequency ablation: RFA) 後の局所再発には腫瘍径とablative margin (AM)が関与すると報告されている。我々は、電極針の穿刺直後に腫瘍と電極針との位置関係から焼灼前にAMを予測する方法の有効性を検討した。

## 方 法

2014年7月から2016年2月までに当科でRFAを施行した76結節のうち、RFA後の画像評価がない2結節とその後の経過観察がない1結節を除外し、60症例73結節を対象とし、RFA電極針を穿刺した直後に三次元超音波検査(three-dimensional ultrasonography: 3D-US)でAMを評価した。

RFAは、3.75 MHzのコンベックス型プローブ (Aplio 500: Toshiba, 東京) を用い、超音波ガイド下で施行した。3D-USデータは電極針穿刺直後、焼灼前にPVT-675 MVトランスデューサを用いて収集した。電極針の長軸をZ軸とし、XZ平面をA面、YZ平面をB面、電極針に対して垂直になるXY平面をC面と定義した。C面で電極針から腫瘍辺縁までの最長距離を“a” mm、電極針によって規定されている焼灼範囲の直径を“b” mm、予測AMを“ $0.5b - a$ ”とした。この距離が0 mm以上であるときに予測AM(+)、0 mm未満であるときに予測AM(-)と定義した。さらに、予測AM(+)を“ $0.5b - a \geq 3$  mm”と“ $0.5b - a < 3$  mm”に分類した。

治療効果判定は、RFA後1ヶ月以内のCTまたはMRIで行った。焼灼後のMRIでの評価は、腫瘍を示す低信号結節が高信号の縁取りで取り囲まれている場合を測定AM(+)、低信号結節が高信号の縁取りに重なるものの縁取りが連続しているものを測定AM(0)とし、これらをAM十分、高信号の縁取りが途切れているものを測定AM(-)でAM不十分と定義した。CTでは結節周囲の焼灼された肝実質をAMとし、ダイナミック造影動脈相で造影され門脈相で洗い出しを認めるものを腫瘍の残存とした。腫瘍の残存があるものをAM不十分、残存がないものをAM十分とした。

## 結 果

73結節のうち、3D-USのC面で腫瘍が同定できたのは48結節（66%）で、同定可能であった結節群は同定不可能であった結節群と比較して高輝度の結節が有意に多かった（ $p = 0.04$ ）。

C面で同定可能であった48結節について、焼灼前の3D-USでの予測AMと焼灼後のCT/MRIでのAM評価について検討した。3D-USの評価では、43結節が予測AM(+）、5結節が予測AM(-)で、焼灼後のCT/MRIでは、42結節が焼灼十分、6結節が焼灼不十分であった。3D-USによる評価とCT/MRIによる評価が一致したのは39結節（81%）であった。

局所再発を認めたのは、予測AM(+）であった43結節中3結節（7%）、予測AM(-)であった5結節中2結節（40%）で、予測AM(+）で有意に低かった（ $P = 0.03$ ）。予測AM  $\geq 3$  mmであった21結節は局所再発を認めず、予測AM  $< 3$  mmであった27結節のうち5結節（18.5%）で局所再発を認め、局所再発率は予測AM  $\geq 3$  mmで有意に低かった（ $p = 0.04$ ）。CT/MRIでの評価では、AM十分とした42結節中2結節（4.7%）、AM不十分とした6結節中3結節（50%）で局所再発を認め、AM十分と判定した結節で有意に局所再発率が低かった（ $p = 0.00008$ ）。

## 考 察

3D-USの再構築画像では34%の腫瘍が同定できなかった。3D-USプローブに厚みがあるため、特に肋間が狭い患者では肋骨の音響陰影によって描出しにくいこと、深部の病変では明瞭な描出が困難であることが3D-USでの描出率に影響していると考えられた。

3D-USによる予測AMとCT/MRIによる測定AMの一致率は良好であり、3D-USの評価は臨床上有用であると考えた。焼灼前に焼灼範囲を予測できるため、予測AM(-)と判断した場合、より適切な位置に電極針を再穿刺することが可能である。周囲の構造物を視覚化することで、焼灼時の重要臓器の損傷を防ぐことができる点でも3D-USは有用である。

1年後の局所再発率は予測AM(+）で測定AM(+）より高かったが、予測AM  $\geq 3$  mmの結節では局所再発は認められなかった。局所再発を制御するためには3-5 mmのAMが推奨されており、我々の過去の報告ではMRIのAM(+）がCTでの3-5 mmのAMと同等であることから、従来のCTによる測定AM 3 mmと予測AM  $\geq 3$  mmは一致する。したがって、予測AM  $\geq 3$  mmの場合は測定AM(+）と同等あるいはそれ以上の正確な評価が可能と考えられる。

## 結 論

3D-USによる焼灼前のAM評価では予測AM(+）で局所再発率が低く予測AM 3 mm以上では局所再発を認めなかった。HCCに対するRFAのAM評価において焼灼前の3D-USは有用な方法である。