CTガイド下マイクロ波凝固壊死療法が有効であった肝細胞癌の1例

志澤良一
山中 研

長堀 薫
工藤琢也

千島隆司
伊藤邦泰*

吉本 昇
田ノ上雅彦**

小尾芳郎
瀧 玲子**

竹内信道
中島 弘**

A case of CT-guided percutaneous microwave coagulation therapy for recurrent hepatocellular carcinoma

Ryoichi Shizawa, Kaoru Nagahori, Takashi Chishima, Noboru Yoshimoto,
Yoshirou Obi, Nobumichi Takeuchi, Ken Yamanaka, Takuya Kudo,
Kuniyasu Ito*, Masahiko Tanoue**, Reiko Taki** and Hiroshi Nakajima**

Abstract

A 73-year-old man was admitted to our hospital for the diagnosis of pneumonia and bronchial asthma. He was treated for hepatocellular carcinoma (HCC) with transcatheter arterial embolization (TAE) and percutaneous ethanol injection therapy (PEIT) at other hospital four years ago. By contrast CT scan he was diagnosed as a recurrent HCC in the diameter of 1 cm located on Segment 4. The tumor was not detected by ultrasonography and his respiratory function wasn't good enough for surgical resection. Then we performed CT-guided percutaneous microwave coagulation therapy. Seventh post-therapeutic day contrast CT scan revealed a low density area without enhancement showing the complete necrosis of the tumor. The patient was discharged without any complication on the 14th post-therapeutic day.

CT-guided percutaneous microwave coagulation therapy is useful therapy for HCC which was not detected by ultrasonography.

Key words: percutaneous microwave coagulation therapy, CT-guided therapy, hepatocellular carcinoma

Accepted on July 31, 1998

横浜赤十字病院外科, 同放射線科*, 同呼吸器科** 〒231-0836 神奈川県横浜市中区根岸町2-85
Department of Surgery, Department of Radiology*, Department of Pulmonary Disease**, Yokohama Red
Cross Hospital
Address: 2-85, Negishi-cho, Naka-ku, Yokohama city, Kanagawa, 231-0836, Japan

はじめに

マイクロ波メスとして肝切除術に用いられるように開発されたマイクロ波凝固装置（マイクロターゼ®）¹⁾は、限局した組織凝固壊死作用のため、現在各種固形癌の治療に広く応用されている²⁾。

肝細胞癌に対しては当初開腹下でマイクロ波凝固壊死療法 (microwave coagulation therapy; 以下 MCT) が行われたが³⁾⁴⁾、胸腔鏡補助下の MCT^{5)~9)}、経皮的 MCT (percutaneous MCT; 以下 PMCT) が行われるようになり^{10)~12)}、より低侵襲での治療が可能となっている。

今回われわれは、超音波検査で描出されず、造影 CT にて確認された肝細胞癌に対して、CT をガイドに PMCT を行い、腫瘍の完全壊死を得た症例を経験したので、若干の考察を加えて報告する。

I. 症例

症 例：73 歳，男性

主 訴：肝腫瘍の精査，加療

既往歴：肺結核（10 歳），腹部大動脈瘤で人工血管置換術（72 歳），脳梗塞（72 歳）

現病歴：平成 10 年 2 月 12 日，悪寒，発熱，呼吸困難が出現し，2 月 14 日当院受診した。肺炎，気管支喘息と診断されて当院呼吸器内科に入院した。69 歳時に他院にて S₈ の肝細胞癌と診断され，transcatheter arterial embolization (TAE) と percutaneous ethanol injection therapy (PEIT) が行われた既往があり，経過観察のため CT を行った。肝 S₄ 表面に直径 1.0 cm の enhance される mass を認め，肝細胞癌の再発と診断した。呼吸器疾患軽快後，3 月 23 日加療目的に外科に転科となった。

現 症：身長 166 cm，体重 48 kg，眼瞼結膜に貧血なく，眼球結膜に黄染なし。腹部は平坦軟で肝脾とも触知しなかった。

転科時検査成績：肝機能検査は，T-Bil 0.5 mg/dl，Alb 3.8 g/dl，ICGR₁₅ 5.0%，PT 98.1% で，臨床病期は I であった。腫瘍マーカーは，AFP が 1.4 ng/ml と

正常であったが，PIVKA II は 172 mAU/ml と上昇していた。HBs-Ag，HCV-Ab はともに陰性であった。また，呼吸機能検査で %VC 69.5%，FEV_{1.0}% 48.2% と閉塞性呼吸障害が認められた（表 1）。

入院時画像検査：腹部造影 CT 検査では肝 S₄ 表面に動脈相で早期に濃染し，門脈相で低吸収となる直径 1 cm の腫瘍が認められ（図 1），腹部超音波検査では腫瘍は描出されなかった。血管造影は腹部大動脈人工血管置換術後であり，動脈硬化が著明のため施行しなかった。

以上より，TAE+PEIT 治療後の肝細胞癌の残肝再

表 1. 外科転科時検査成績

Hematological examination	
WBC	9,800/mm ³
RBC	393 × 10 ⁴ /mm ³
Hb	13.8 g/dl
Ht	41.2 %
Plt	10 × 10 ⁴ /mm ³
Coagulative examination	
PT	11.0 sec (98.1 %)
HPT	183 %
Blood chemistry	
T-P	6.9 g/dl
Alb	3.8 g/dl
Na	139 mEq/l
K	4.1 mEq/l
Cl	100 mEq/l
BUN	13.4 mg/dl
Cr	1.3 mg/dl
T-Bil.	0.5 mg/dl
D-Bil.	0.1 mg/dl
GOT	17 IU/l
GPT	17 IU/l
LDH	414 IU/l
ALP	154 IU/l
γ-GTP	101 IU/l
T-Cho	103 mg/dl
CHE	101 IU/l
ICGR ₁₅	5.0 %
Serological examination	
HBs-Ag	negative
HCV-Ab	negative
Tumor marker	
AFP	1.4 ng/ml
PIVKA- II	172 mAU/ml
Respiratory function	
%VC	69.5 %
FEV _{1.0} %	48.2 %

発と診断した。FEV₁% 48.2%と閉塞性呼吸障害があり、肝切除術は不可能と判断し、PMCTを行うこととした。腫瘍は超音波検査で描出されないため、CTガイド下にPMCTを行うこととした。

CTガイド下PMCT：細い鋼線を1cm間隔に頭尾方向に右側腹体表に貼付後造影CTを撮影し、穿刺位置、穿刺方向、穿刺深度をCT画像上で測定した(図2)。1%キシロカインを用いて穿刺刺入部から腹膜まで十分に局所麻酔を行った。マイクロ波発生装置はMicrotaze OT-110M(日本商事)を使用した。まず14Gの絶縁型PMCT針(八光商事)を外筒として刺入し、これより経皮的深部凝固用電極(TMD-16CBL-10/250：日本商事)を刺入した。1回のマイクロ波照射は出力60W持続時間60秒とし、解離電流を15秒流した。照射時には凝固壊死部物質を電極周囲に付着させないように、電極を回転しながら照射した。水平方向から

図1. 入院時造影CT検査

A：動脈相、直径1cmの濃染像が認められる。
B：門脈相、腫瘍は低吸収となる。

照射を3回行った後造影CTを行うと、凝固部腹側にenhanceされる領域を認めたため、腫瘍遺残部と判断した。垂直方向から再度、穿刺位置、方向、深度を測定し照射を2回追加した。凝固部は、造影CTで低吸収域となり、enhanceされる部分はなくなった(図3)。PMCT後経過：施行当日の夕より全粥食を開始した。37度台の発熱が2日間認められ、穿刺部の軽度疼痛が約1週間みられたが、鎮痛剤は不要であった。PMCT後4日目にGOT 558IU/lと軽度上昇したが1週間目に

図2. 電極穿刺法の計測

以下のごとくデザインした。
皮膚表面から肝表面までは1.7cm、腫瘍中心までは2.5cm。
穿刺部位は背側から2番目と3番目の鋼線の間。穿刺方向は仰角8度。
矢印は体表に貼付した鋼線を表す。

図3. CTガイド下PMCT

A：水平方向から照射を3回行った。
B：造影CTを行うと、凝固部は低吸収域となった。凝固部の腹側に濃染像を認め、腫瘍残存部と判断し、改めて垂直方向から穿刺し照射を2回追加した。
C：凝固部は、低吸収域となり、濃染像は認められなくなり、腫瘍の完全壊死と判断した。

図4. PMCT 1週間後の造影CT

MCT部は一回り拡大した著しい低吸収域となり、全くenhanceされなかった。

は正常化した。PMCT後1週間目の造影CTでは、MCT部は著しい低吸収域となり、全くenhanceされなかった（図4）。PMCT後2週間で軽快退院し、4ヵ月経過したが、PIVKA IIは92mAU/mlと低下し、現在のところ再発は認められない。

II. 考察

肝細胞癌に対して、肝切除術は局所根治性の優れた治療法である。しかし、本邦の肝細胞癌は高率に肝硬変を合併しており、肝予備能の低下から手術療法を断念しなければならない場合も少なくない。また、治療切除後においても、高率に肝内転移や多中心性発癌など再発が認められ、肝細胞癌の長期予後の改善のためには、肝切除以外の治療であるPEIT、TAEなどを症例に応じて組み合わせて行う必要がある。

最近、集学的治療の1つとしてマイクロ波凝固壊死療法（MCT）が注目されている。MCTは当初開腹下で行われたが³⁾⁴⁾、才津らにより針状電極付きハンドピースが開発され⁵⁾⁶⁾、内視鏡下手術の各種疾患への応用の1つとして、腹腔鏡あるいは胸腔鏡補助下にMCTが行われるようになった^{7)~9)}。さらに関らにより経皮的治療に用いられる深部用電極が開発され¹⁰⁾、局所麻酔下に経皮的MCT（PMCT）が行われるようになり^{11)~12)}、より低侵襲の治療が可能となっている。

通常、PMCTは超音波ガイド下に行われることが多いが、凝固開始とともに組織内にmicro bubbleが発生するため、高エコーとなり、その後の病変の観察および電極の先端の確認が困難となる。60W60秒の照射による凝固範囲は径約1.5cm、長さ約2cmの範囲とされ¹⁰⁾、径1cm以上の病変ではsurgical marginを確保して完全壊死を得るには、数ヵ所への穿刺が必要であるが¹¹⁾、超音波ガイド下では、実際どこに追加照射を行うか、判断に迷うことが多い。

一方、CTガイド下のPMCTでは、照射直後でも、電極先端の位置確認は可能であり、造影CTを行うことで腫瘍遺残部を濃染像として確認可能であった。われわれの症例では、水平方向の穿刺で凝固部の腹側に濃染像が残存し、穿刺方向を変え再凝固し、完全な凝固壊死が行い得た。

超音波検査では、横隔膜直下や肝表面および肝辺縁に死角が存在し、上腹部手術の既往や高度の肝硬変を有する例で、検査条件が悪くなる¹³⁾。超音波検査で描出されない病変のMCTとして、今回、われわれが行ったようなCTガイド下のPMCTは、治療の選択肢の1つとして考えられるものと思われた。ただし、横隔膜直下の病変に関しては、経皮的に肺、横隔膜を経て穿刺した熊谷らの報告があるが¹⁴⁾、処置が不用であったものの、血気胸、腹腔内出血を合併しており、安全な方法とはいえないと思われる。田伏らの報告のように、連続CT画像の立体幾何学的計算により、皮膚の刺入点から肺を避けて腫瘍に至る経路を決定し穿刺する方法か¹⁵⁾、あるいは胸腔鏡下MCT⁹⁾を選択すべきと思われる。横隔膜直下以外の超音波の死角に関しては、CTで腫瘍への穿刺経路に肝内の主要門脈肝静脈あるいは他臓器が存在しなければ、CTガイド下のPMCTの適応になると考えられる。

結論

超音波で描出されない腫瘍に対しても、CTガイド下に行うことで低侵襲のPMCTは可能であった。またCTガイド下PMCTでは、腫瘍遺残部を濃染像として描出し、追加照射を有効的に行い得ると考えられた。

References

- 1) Tabuse K : A new operative procedure of hepatic surgery using a microwave tissue coagulator. Arch Jpn Chir 48 : 160-172, 1979
- 2) 田伏克惇, 勝見正治, 小林康人, 青山 修, 永井祐吾, 野口博志, 江川 博, 金 秀男, 森 一成, 山上裕機, 東芳典, 辻 毅 : Microwave の外科的応用——特に microwave surgery について. 消化器外科 6 : 1757-1762, 1983
- 3) 才津秀樹, 馬田裕二, 谷脇 智, 奥田康司, 中山和道, 大石喜六, 吉田晃治 : 5cm 以下の肝細胞癌に対してマイクロ波凝固壊死療法を行った21例の検討. 日外会誌 94 : 359-365, 1993
- 4) 才津秀樹, 大堂雅晴, 西尾禎一, 谷脇 智, 奥田康司, 中山和道, 大石喜六, 吉田晃治, 野中道泰, 麻生重明, 清松和光 : マイクロ波凝固壊死療法を行った腫瘍径5cm以上の進行肝細胞癌11例の検討. 日癌治療会誌 30 : 512-519, 1995
- 5) 才津秀樹, 吉田 正, 谷脇 智, 佐藤英博, 大神延喜, 松本 敦, 重富和治, 杉山俊治, 奥田康司, 中山和道, 大石喜六, 吉田晃治 : 小肝細胞癌に対する腹腔鏡下マイクロターゼ凝固壊死療法. 日消誌 10 : 2727, 1991
- 6) 才津秀樹, 中山和道, 吉田 正 : 小肝細胞癌に対する新しい内視鏡下治療法—内視鏡下マイクロ波壊死凝固療法—. 手術 48 : 888-894, 1994
- 7) 坂本一博, 前川 博, 中杉 仁, 林田康男, 榊原 宣, 荒牧長門 : 小肝細胞癌に対する腹腔鏡下マイクロ波凝固壊死療法の1例. 消化器内視鏡 9 : 1387-1391, 1997
- 8) 井戸健一, 磯田憲夫, 川本智章, 穂積正則, 鈴木孝典, 長嶺伸彦, 小野和則, 木村 健 : 肝細胞癌に対する超音波腹腔鏡下マイクロ波凝固療法 (LMCT). 消化器内視鏡 8 : 1711-1717, 1996
- 9) 田中秀一郎, 才津秀樹, 吉田 正, 大堂雅晴, 西尾禎一, 牟他幹久, 谷脇 智, 奥田康司, 中山和道, 大石喜六, 真島康雄, 吉田晃治 : 胸腔鏡下マイクロ波凝固壊死療法が有効であった肝細胞癌切除後残肝再発の1例. 日臨外医会誌 55 : 2366-2371, 1994
- 10) 関 寿人, 国枝恒治, 佐藤正博, 加納東彦, 若林正之, 中川泰一, 城 知宏, 内山正三, 井上恭一 : 大型肝細胞癌に対する局所療法 (経皮的マイクロ波凝固療法および経皮的エタノール注入療法併用治療). 肝臓 33 : 466-471, 1992
- 11) 椎名秀一郎, 今村雅俊, 小尾俊太郎, 寺谷卓馬, 佐藤新平, 浜村啓介, 加藤直也, Diana A Payawal, 白鳥康史, 小俣政男 : 肝腫瘍に対する経皮的マイクロ波凝固療法. J Microwave Surg 15 : 65-69, 1997
- 12) 澤村明廣, 青儀健二郎, 宮原栄治, 峠 哲哉 : 局麻下経皮的マイクロ波腫瘍凝固療法法の検討. J Microwave Surg 15 : 85-88, 1997
- 13) 山本信彦, 竹内和男, 奥田近夫, 吉崎秀夫 : 腫瘍の占拠部位からみた肝細胞癌のUS描出能. 腹部画像診断 15 : 296-301, 1995
- 14) 熊谷輝雄, 古園耕治, 大久保孝一 : CTガイド下経皮経胸的肝癌マイクロ波凝固壊死療法の経験. 日消外会誌 28 : 1538, 1995
- 15) 田伏洋治, 山本 基, 長嶋二郎, 山出尚久, 山添真志, 中塚久仁英 : 横隔膜直下の小肝癌に対するCTガイド下 : 経皮的マイクロ波凝固療法 : CTガイド下穿刺法の工夫. J Microwave Surg 15 : 168, 1997