Original

肝細胞癌に対する腹腔鏡的熱凝固療法における
マイクロ波とラジオ波の違いについて

坂口 浩樹	小塚 立蔵	元山 宏行	山口 康德	中屋 美香	麻植 愛
林 健博	黒岡 浩子	藤井 英樹	小林佐和子	岩井 秀司	森川 浩安
榎本 大	田守 昭博	河田 則文			

Differences between microwave coagulation and radiofrequency ablation for patients
with hepatocellular carcinoma who received laparoscopic thermal ablation therapies

Hiroki Sakaguchi, Ritsuzo Kozuka, Hiroyuki Motoyama, Yasunori Yamaguchi, Mika Nakaya,
Ai Oe, Takehiro Hayashi, Hiroko Kurooka, Hideki Fujii, Sawako Kobayashi, Shuji Iwai,
Hiroyasu Morikawa, Masaru Enomoto, Akihiro Tamori and Norifumi Kawada

Abstract

Differences of effect between microwave coagulation and radiofrequency ablation for patients with hepatocellular carcinoma who received laparoscopic thermal ablation therapies, have not been found in the previous report. In our institution, we select MCT or RFA in accordance with location of HCC. Usually, we select RFA when HCC are located at head side of liver and select MCT when HCC are located at caudal side (near organs) of liver. Thus, we investigate the differences between patients who were treated by MCT and RFA. As results, the longest diameter of HCC was larger in RFA patients than in MCT patients. And, the number of patients who had HCC at S3 was larger in RFA group than in MCT group. The efficacy was not different between MCT and RFA.

Key words: hepatocellular carcinoma, laparoscopy, microwave coagulation, radiofrequency ablation,
laparoscopic ultrasonography

Accepted on Apr. 20, 2010

大阪市立大学大学院医学研究科肝胆脾病態内科学 〒545-8585 大阪市阿倍野区旭町1-4-3

Department of Hepatology, Graduate School of Medicine, Osaka City University

Address: 1-4-3, Asahimachi, Abeno-ku, Osaka-city, 545-8585, Japan

緒 言

肝細胞癌（HCC）に対する内科的局所治療として経皮的および腹腔鏡的治療がある。腹腔鏡的治療は直視下で効果を確認しつつ治療する点で、経皮的治療に比し確実な効果が期待できる。この理由で当科では腹腔鏡的治療が可能な際には優先して施行してきた。マイクロ波凝固療法（MCT）が導入されるとともに、1995年より積極的に腹腔鏡的MCTを施行した^{1) 2)}。ラジオ波凝固療法（RFA）が我が国に導入されて以後は先駆けて当施設でも導入し、2000年より経皮的および腹腔鏡的RFAを開始した。腹腔鏡的治療では腫瘍の存在部位により適応が限定されており、表在性のHCCにはよい適応となるが深在性のHCCでは施行困難である。このため深在性のHCCでは経皮的治療を施行することが多い。また、腹腔鏡的熱凝固療法では多数回の電極針刺入が可能であるため、MCTとRFAの治療効果の間に差はない。しかし、超音波誘導下の経皮的治療では、1回の治療機会でも多数回の電極穿刺が困難であることから、凝固範囲の広いRFAの方が優れている。以上の理由で、当科ではHCCの局在に応じて経皮的に施行するか腹腔鏡的に施行するかをまず選択する。経皮的に施行する場合は、RFAを選択するが、腹腔鏡的に施行する場合は腫瘍の局在に応じてMCTかRFAかを選択して使い分けている。腹腔鏡的MCTでは通常腹腔鏡用針状電極を使用するため、接線方向での穿

刺が困難であり、肝表面でも頭側に位置するHCCには施行困難である。したがって、尾側に存在する腫瘍が適応となるが、特に臓器面に存在する腫瘍では、臓器面から穿刺し腹側に持ち上げるように凝固することができるため、RFA針のような単針を使用するよりも治療が容易である（Fig. 1-3）。腹腔鏡的にRFAを使用するのは、以上の反対の場合である。HCCが頭側に存在する場合は、接線方向に電極針を穿刺することになるため、できるだけ垂直に穿刺できるよう工夫する必要がある。このため我々は、エンドファイア型超音波腹腔鏡^{3) 4)}を使用し、できるだけ超音波腹腔鏡を押し付けることで垂直方向に電極を刺入するようにしている。HCCが尾側に存在する場合は、エンドファイア型超音波腹腔鏡を用いても可能であるし、表在性の腫瘍では、通常のリニア型超音波腹腔鏡を用いても可能である。このようにHCCが尾側に存在する場合は、RFAおよびMCTともに使用可能である。そこで、MCTとRFAの間での凝固温度の違いに基づいて、どちらを使用するか考慮することになる。RFAの方が局所の温度は低いため、近接する血管の熱損傷はMCTに比し軽度であると考えられる。したがって、HCCが血管に近接する場合はRFAを選択する。臓器面に存在する腫瘍については、先述したように腹腔鏡用針状電極を用いたMCTが使い勝手が良いので、RFAを用いることは少ない。以上述べたように腹腔鏡的熱凝固療法では、腫瘍の局在および肝内の血管との位置関係から

Figure 1 75-year old man
Dynamic CT shows HCC with 20 mm in longest diameter in S5 (arrow).

Figure 2 After laparoscopic microwave coagulation
HCC was coagulated with safety margin (arrow).

RFAとMCTを使い分けている。そこで、このような状況下で実際に腹腔鏡的熱凝固療法が施行された症例の中で、MCT例とRFA例の間にどのような違いがあるか検討した。

I. 方法

当科では1995年4月から腹腔鏡下MCTを開始し、2008年12月までに131例に対して施行した。RFAは当初

Figure 3 Laparoscopic view of HCC while coagulating with microwave

HCC was located at caudal side of the liver and adjacent to other organs. In these cases, microwave is useful because we can coagulate HCC while lifting liver with electrode needle.

RTCを導入したため、2001年10月～2002年3月までに5例に対してRTCを用いた腹腔鏡下RFAを施行した。ところが、RTCは展開針であるため超音波腹腔鏡下にすべての針先を確認することが困難であったため、施行困難であった。このため2004年6月から1本針であるクールチップを導入し現在に至っている。以上のような状況であるため、今回の検討ではクールチップを導入してから施行した腹腔鏡的熱凝固療法59例66結節について検討した (Table 1)。この中で、MCTを28例28結節に使用し、RFAを31例38結節に使用した。これらの症例の腫瘍径と腫瘍局在およびダイナミックCTあるいはダイナミックMRIを用いた治療効果判定について検討した。

II. 成績

平均腫瘍径はTable 1に示すとおり、MCTが19.2mm (10～32mm) であり、RFAが26.4mm (10～40mm) であった。MCT症例とRFA症例を比較すると、MCT例に比しRFA例の方が腫瘍径が大きかった。腫瘍局在はMCTではS2 2結節、S3 15結節、S4 2結節、S5 4結節、S6 1結節、S8 4結節であり、RFAではS3 11結節、S4 7結節、S5 11結節、S6 1結節、S7 3結節、S8 5結節であった。局在に関しては、MCTではS3結節の比率が多かった。治療効果としては、全症例でsafety marginを保ってHCCは凝固されており、MCTとRFAの間に差はなかった。

Table 1 Comparison between patients treated by MCT and RFA

	MCT	RFA
number of cases/number of HCC	28/28	31/38
mean longest diameter of HCC	19.2mm(10-32mm)	26.4mm(10-40mm)
location of HCC		
S1	0	0
S2	2	0
S3	15	11
S4	2	7
S5	4	11
S6	1	1
S7	0	3
S8	4	5

Ⅲ. 考察

当科での腹腔鏡的熱凝固療法において、腫瘍の存在部位によりMCTとRFAが使い分けられているが、MCT症例とRFA症例を検討してみると、実際には腫瘍径に明らかな差が認められた。局在により腫瘍径が異なることは、一般的に考えられないため、腫瘍径が大きくなると1回の穿刺で凝固範囲が広いRFAを選択する心理が働く可能性があると思われる。また、腫瘍径が大きくなると、腫瘍が肝内の血管に近接する割合が高くなると考えられるため、血管に近いという理由でRFAが選択されるのかもしれない。

次に、腫瘍の局在に関して、MCTではS3HCCが多かった。これは、表面に存在してもS3は尾側よりであるため、腹腔鏡用針状電極にてMCTにより容易に凝固できることがその理由の1つである。また、S3臓器面の腫瘍では針状電極が使い勝手が良いことからMCT症例が多

かったことも理由として挙げられる。

腹腔鏡的熱凝固療法において、腫瘍の局在と肝内の血管との位置関係から、MCTとRFAを使い分けていることから、MCT例とRFA例の間で腫瘍径に差があり、またMCT例ではS3腫瘍が多かった。このような差が認められたが、治療後の効果に差は認められなかった。以前の我々の報告でもMCTとRFAの間に長期予後に関して差が認められなかったこと^{5) 6)}から、腹腔鏡的熱凝固療法においては腫瘍の局在により、MCTとRFAを使い分けることにより安全かつ正確な治療を行う方針が適切であると考えられた。

結 語

腹腔鏡的熱凝固療法においては、腫瘍の局在によりMCTとRFAを使い分けることにより安全かつ正確な治療が可能である。

References

- 1) 坂口浩樹, 田守昭博, 森川浩安, 康 典利, 西口修平, 塩見 進, 関 守一, 黒木哲夫: 当科において腹腔鏡下マイクロ波凝固療法を施行した肝細胞癌9例における検討. J Microwave Surg 15: 71-75, 1997
- 2) Seki S, Sakaguchi H, Kadoya H, Morikawa H, Habu D, Nishiguchi S, Shiomi S, Kitada T, Kuroki T: Laparoscopic microwave coagulation therapy for hepatocellular carcinoma. Endoscopy 32: 591-597, 2000
- 3) Noguchi O, Izumi N, Inoue K, Nishimura Y, Ueda K, Tsuchiya K, Hamano K, Itakura J, Asahina Y, Uchihara M, Miyake S: Laparoscopic ablation therapy for hepatocellular carcinoma. Clinical significance of a newly developed laparoscopic sector ultrasonic probe. Dig Endosc 15: 179-184, 2003
- 4) 坂口浩樹, 藤井英樹, 安田隆弘, 小林佐和子, 岩井秀司, 森川浩安, 榎本 大, 田守昭博, 河田則文, 関 守一: エンドファイア型超音波腹腔鏡を用いた、肝細胞癌に対する腹腔鏡的熱凝固療法について. J Microwave Surg 26: 85-88, 2008
- 5) 坂口浩樹, 安田隆弘, 藤井英樹, 黒岡浩子, 小林佐和子, 中山祐史, 岩井秀司, 格谷洋和, 森川浩安, 榎本 大, 田守昭博, 武田 正, 関 守一, 河田則文: 肝細胞癌における熱凝固療法の適応と成績. J Microwave Surg 25: 89-91, 2007
- 6) Sakaguchi H, Seki S, Tsuji K, Teramoto K, Suzuki M, Kioka K, Isoda N, Ido K: Endoscopic thermal ablation therapies for hepatocellular carcinoma: a multi-center study. Hepatol Res 39: 47-52, 2009