肝細胞癌に対する超音波腹腔鏡誘導下 マイクロ波凝固療法

磯田 憲夫, 井戸 健一, 川本 智章, 穂積 正則, 鈴木 孝典,
長嶺 伸彦, 井岡 達也, 中澤 義明, 木村 健

Laparoscopic microwave coagulation therapy for hepatocellular carcinoma

Norio Isoda, Kenichi Ido, Chiaki Kawamoto, Masanori Hozumi, Takanori Suzuki,
Nobuhiko Nagamine, Tatsuya Ioka, Yoshiaki Nakazawa and Ken Kimura

Abstract

Laparoscopic microwave coagulation therapy (LMCT) for two hepatocellular carcinoma (HCC) s was performed after basic experiment. Since LMCT is carried out under laparoscopic ultrasonography, not only superficial HCC but also HCC located deep in the liver can be treated. Because LMCT is carried out under local anesthesia, it is less stressful and allows earlier recovery of patients as compared to conventional laparotomy. With this technique, adequate necrosis of tumors can be induced by thermocoagulation. It can be applied repeatedly on the same patient. LMCT is very useful in treating HCC.

Key words : laparoscopic microwave coagulation therapy, laparoscopic ultrasonography, hepatocellular carcinoma

自治医科大学 消化器内科 〒329-04 栃木県河内郡南河内町大字薬師寺3311-1
Department of Gasroenterology, Jichi Medical School
Address : 3311-1, Yakushiji, Minamikawachi-machi, Kawachi-gun, Tochigi, 329-04, Japan

はじめに

腹腔鏡的胆嚢摘出術^{1)~4)}が一般に普及するとともに、胆嚢摘出術以外の腹腔鏡的治療が盛んに行われつつある。手術不能の肝細胞癌患者に対して、腹腔鏡的治療の報告が散見される。われわれは以前より肝細胞癌(HCC)患者に対し、超音波腹腔鏡下エタノール注入療法(laparoscopic ethanol injection therapy ; LEIT)⁵⁾⁶⁾を実施し、良好な結果を得てきた。しかしながら、腫瘍径が2 cm以上のHCCでは多量のエタノールの注入を必要とし、必然的に周囲の脈管への漏出が多くなる。多量のエタノールを注入した場合には術後に肝不全の兆候が現れることを経験している。

われわれは基礎的実験を行い、それをふまえてHCCに対し超音波腹腔鏡誘導下マイクロ波凝固療法(laparoscopic microwave coagulation therapy ; LMCT)を行い、良好な結果を得たので報告する。

I. 方法・対象

1. 基礎的実験

全身麻酔下に開腹したイヌの肝臓に経皮的深部凝固

用電極(平和電子工業社製, TMD-16CB-10/250) (以下, 経皮電極)を穿刺し, マイクロ波凝固を行って組織変化を検討した。マイクロ波装置は Model HS-15 M(平和電子工業社製)を使用した。マイクロ波凝固の間, 超音波腹腔鏡を肝表面にあて, エコー像の変化を観察した。

2. 超音波腹腔鏡誘導下マイクロ波凝固療法(LMCT)

通常の腹腔鏡検査と同様に局所麻酔下で臍左上部に第1のトロカールを挿入し, 肝表面を観察する。体位変換を行い, くまなく肝表面を観察した後, 臍の約5 cm右の部位に第2のトロカールを挿入する。第2のトロカールより超音波腹腔鏡(リニア型7.5MHz, PEF-704LA, 東芝-町田製)を挿入し, 腹腔鏡下に肝内の走査を行う。超音波装置はSSA-260AあるいはSSA-90A(東芝製)を使用した。

超音波画像誘導下に14G誘導針を腫瘍辺縁に刺入し, 誘導針に経皮電極を挿入し腫瘍の照射を行った(図1)。マイクロ波照射は50W 1分を1クールとして行い, 超音波画像を観察しながら腫瘍内をくまなく凝固できるように, 誘導針を刺し変えた。照射時に凝固壊死物質

図1. 超音波腹腔鏡誘導下マイクロ波凝固療法

A : 経皮的深部凝固用電極

B : 腹腔鏡

C : 超音波腹腔鏡

図2. 超音波腹腔鏡像

マイクロ波照射により、凝固部位は高エコーに変化した。

図3. 固定標本断面

上: 50W 1分

下: 50W 2分

が電極周囲に付着して電極が抜去できなくなることがあるので、電極を軽く回転させながら照射した。電極抜去時には解離電流を十分にかける必要がある。マイクロ波を照射すると、電極が熱を帯び皮膚切開部位に熱傷をつくるため、同部位を冷生理食塩水に浸したガーゼで冷やしながら行った。

II. 成績

1. 基礎的実験

マイクロ波凝固中の超音波腹腔鏡による観察では凝固部位は高エコー領域として観察され、楕円形に広がっていった(図2)。最大凝固面積を測定すると、出力50W 1分で 22×11 mm, 50W 2分で 31×14 mmであった(図3)。

2. 症例

症例1: 59歳, 女性。腹部血管造影動脈相にて約2cmの腫瘍濃染像を認めた(図4上)。超音波誘導下吸引生検にてHCCと診断された。腹腔鏡検査では肝臓は結節肝で、S7に突出した約2cmの腫瘍を認めた。超音波腹腔鏡検査にて、肝内に他に腫瘍がないことを確認した。超音波画像誘導下に14G誘導針を腫瘍辺縁に刺入し、誘導針に経皮電極を挿入してマイクロ波凝固を行った(図5)。50W 1分を1クールとして8回のマイクロ波凝固を行った(図6)。術中・術後の合併症は認めなかった。LMCT当日の夕方より食事摂取可能で、翌日より歩行可能であった。術後2週後の腹部血管造影では腫瘍濃染像は認められず、3cm前後の楔状の肝実質の欠損を認めた(図4下)。

図4. 血管造影

上：S7に腫瘍濃染像を認める。

下：LMCT施行後，3 cm前後の楔状の肝実質の欠損を認めた。

図5. 超音波腹腔鏡誘導下マイクロ波凝固療法

S7に突出した約2 cmの腫瘤を認めた。超音波画像誘導下に14G誘導針を腫瘍辺縁に刺入し，誘導針に経皮電極を挿入してマイクロ波凝固を行った。

図 6. 超音波腹腔鏡画像

左：LMCT 施行前。S 7 に halo を伴う高エコー腫瘍を認める。
 右：50W 1 分間を 1 クールとして、全部で 8 クール施行した。
 マイクロ波の照射により、腫瘍内は高エコーに変化した。

図 7. 造影 CT

上：中心に増強効果を認める約 2 cm の腫瘍を S 7 に認めた。
 下：LMCT 施行後では、S 7 に増強効果は認められず、約
 3 cm の low density area を認めた。

図 8. 血管造影
S 7 に腫瘍濃染像を認める。

図 9. 超音波腹腔鏡誘導下マイクロ波凝固療法
腹腔鏡検査では慢性活動性肝炎の所見で、肝表面には腫瘤を認めなかった。超音波腹腔鏡検査にて S 7 に腫瘍を認め、超音波画像誘導下にマイクロ波凝固を行った。

症例 2 : 62 歳, 男性。腹部超音波検査にて S 7 に長径 25mm の腫瘍を認め、腹部造影 CT では中心に増強効果を認めた (図 7 上)。腹部血管造影では腫瘍濃染像として認められた (図 8)。超音波誘導下吸引生検にて HCC と診断された。腹腔鏡検査では慢性活動性肝炎 (CAH2B) の所見で、肝表面には腫瘤を認めなかった。超音波腹腔鏡検査にて S 7 に 27×23mm の halo を有する高エコー腫瘍を認め、超音波画像誘導下にマイクロ波凝固を行った (図 9)。50W 1 分を 1 クールとして 4

回のマイクロ波凝固を行った (図 10)。術中・術後の合併症は認めなかった。症例 1 と同様に LMCT 当日の夕方より食事摂取可能で、翌日より歩行可能であった。術後 1 週後の腹部造影 CT では増強効果は認められず、約 3 cm の low density area を認めた (図 7 下)。

Ⅲ. 考 察

腹腔鏡的胆嚢摘出術¹⁾²⁾ が一般に普及するとともに、胆嚢摘出術以外の腹腔鏡的治療が盛んに行われつつあ

図10. 超音波腹腔鏡画像

左：LMCT施行前。S 7 に halo を伴う高エコー腫瘍を認める。
 中：LMCT施行中，50W 1分間を1クールとして，2回施行したところ。
 右：4クール終了時のエコー像。腫瘍全体が高エコーに変化した。

る³⁾。また，HCC に対し，腹腔鏡的マイクロ波治療の報告がされつつある⁷⁾⁸⁾。マイクロ波を組織に照射すると，内部誘電加熱作用によって組織自身が発熱し，凝固される。したがって，出血量の減少や手術時間の短縮などの利点があるため，以前よりマイクロ波凝固装置は肝切除術に用いられてきた⁹⁾。HCC に対する経皮的マイクロ波治療の報告もみられる¹⁰⁾。HCC に対する腹腔鏡的マイクロ波治療の報告例はすべて全身麻酔下に治療を行っている。

われわれの HCC に対する腹腔鏡下マイクロ波凝固療法の特徴は局所麻酔下に行うこと，そして，超音波腹腔鏡を使用し，治療を超音波画像下で行うことである。局所麻酔下で治療を行うことは，患者に対する侵襲が低く，そのため術後の回復が早い。実際，報告した症例は2例ともに LMCT 当日の夕方より食事摂取可能で，翌日より歩行可能であった。これは，通常の腹腔鏡検査と同様の結果である。ほとんどの HCC 患者は肝硬変を合併し，肝予備能の低い症例が多い。また，HCC は多中心発生で異所性および異時性に多発することを考慮すると，可能であれば低侵襲の治療を繰り返すことが望ましい。

これまで報告されている HCC に対する腹腔鏡下マ

イクロ波凝固療法の多くは肝表面近くに存在する HCC に対してである。症例2のように，肝内の深部に存在する HCC に対しても，超音波腹腔鏡を用いることにより治療が可能であった。症例2は HCC が後区域のかなり深部に存在していた。われわれが以前より行っている超音波腹腔鏡誘導下吸引生検¹¹⁾ および LEIT^{5) 6)} の技術を応用することにより，比較的容易に治療可能であった。

本法は超音波画像誘導下に行われるため，安全であり，術中術後の合併症は認められなかった。なお，経皮電極の径が1.6mmと太いため，電極抜去時の止血については十分に注意する必要があると思われる。横隔膜直下の HCC の場合には電極が安全に挿入できないときがあり，治療困難な場合があると思われた。

われわれが経験した2症例では，LMCT 後の造影 CT および血管造影では濃染像は消失し，約3cmの凝固壊死領域を認めている。熱凝固による十分な壊死効果が得られ，HCC の遺残はないと考えられる。

結 語

LMCT は超音波画像下で行うため，肝表面に存在する HCC のみならず，肝内に存在する HCC に対し

でも確実な治療が可能であった。局所麻酔下に行うため、侵襲が少なく、術後の回復が早く、繰り返して腹腔鏡的治療を行うことも可能であると考えられた。また、熱凝固による十分な壊死効果が得られ、HCCの治療として非常に有用であると考えられる。

■文 献

- 1) Reddick EJ, Olsen DO, Daniell JF : Laparoscopic laser cholecystectomy. *Laser Med Surg News Adv* 7 : 795-797, 1989
- 2) Kimura K, Ido K, Taniguchi Y, Kawamoto C, Satoh S, Isoda N, Ohtani M, Kumagai M : Prospective study of laparoscopic cholecystectomy in two hundred and fifty patients. *Endoscopy* 24 : 740-744, 1992
- 3) Ido K, Kimura K, Kawamoto C, Satoh S, Isoda N, Taniguchi Y, Suzuki T, Ohtani M, Kumagai S : Preliminary experience using laparoscopic transcystic cholangioscopy for treatment of common bile duct stones. *Endoscopy* 24 : 750-753, 1992
- 4) Taniguchi Y, Ido K, Kimura K, Yoshida Y, Ohtani M, Kawamoto C, Isoda N, Suzuki T, Kumagai S : Introduction of a "Safety Zone" for the safety of laparoscopic cholecystectomy. *Am J Gastroenterol* 88 : 1258-1261, 1993
- 5) 井戸健一, 川本智章, 大谷雅彦, 市山雅彦, 熊倉泰久, 関 優, 中澤義明, 木村 健, 望月 真 : 小肝癌に対する超音波腹腔鏡誘導下エタノール注入療法の効果. *消内視鏡* 1 : 1255-1262, 1989
- 6) 井戸健一, 磯田憲夫, 川本智章, 大谷雅彦, 中澤義明, 西園 孝, 三浦英明, 木村 健 : 肝癌の治療 ; 超音波腹腔鏡下エタノール注入療法の予後について. *消内視鏡* 3 : 585-591, 1991
- 7) 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凝固壊死療法. *手術* 48 : 888-894, 1994
- 8) 山中若樹, 岡本英三, 田中恒雄, 折山 毅, 藤本治朗, 古川一隆 : 腹腔鏡を用いた肝癌の治療. *消外* 17 : 1969-1974, 1994
- 9) Tabuse K, Katsumi M, Kobayashi Y, Noguchi H, Egawa H, Aoyama O, Kim O, Nagai Y, Yamaue H, Azuma K, Tsuji T : Microwave surgery ; hepatectomy using a microwave tissue coagulator. *World J Surg* 9 : 136-143, 1985
- 10) Seki T, Wakabayashi M, Nakagawa T, Itoh T, Shiro T, Kunieda K, Sato M, Uchiyama S, Inoue K : Ultrasonically guided percutaneous microwave coagulation therapy for small hepatocellular carcinoma. *Cancer* 74 : 817-825, 1994
- 11) 井戸健一, 川本智章, 大谷雅彦, 人見文規, 市山雅彦, 木村 健 : 超音波腹腔鏡誘導下の腫瘍穿刺法. *Gastroenterol Endosc* 31 : 1528-1532, 1989