新しい電極を用いた経皮的 マイクロ波腫瘍凝固療法の基礎的検討

沢村 明広, 吉本 晃宏, 武田 晋平, 青儀健二郎
船越 真人, 平井 敏弘, 峠 哲哉

A experimental study of the microwave tissue coagulation therapy using a new type needle-electrode

Akihiro Sawamura, Akihiro Yoshimoto, Shinpei Takeda, Kenjiro Aogi
Mahito Funakoshi, Toshihiro Hirai and Tetsuya Toge

Abstract

In order to extend the possible use of the microwave tissue coagulation (MTC) in the liver tumor, macroscopic and histological changes in thigh muscle of the pig after microwave irradiation using a new type needle-electrode of that size was 21 gauge was examined in this study. The needle-electrode of MTC was introduced into the center of the muscle under the guide of the ultra sonography and MTC was performed at the out put of 20 watts for 30 seconds at a time. The maximum coagulation area of the MTC in the fresh cut surface of the muscle was 20mm × 10mm in size when it was irradiated continuously ten times, and was oval shaped. The coagulation area was changed necrosis strongly stained with hematoxylin. Internal echo pattern of the coagulation area of the MTC was changed heterogeneously surrounded with low echoic region. Thus, the result suggests that this new type needle-electrode is effective in the small liver tumor at the bed side treatment.

Key words : a new type needle-electrode, microwave tissue coagulation, liver tumor

広島大学原爆放射能医学研究所 腫瘍外科 〒734 広島市南区霞 1-2-3
Department of Surgical Oncology, Division of Clinical Research
Research Institute for Radiation Biology and Medicine, Hiroshima University
Address : 1-2-3, Kasumi, Minami-ku, Hiroshima, 734, Japan

はじめに

肝腫瘍に対する経皮的マイクロ波凝固療法の臨床効果が報告¹⁻³⁾されてきたが、さらにその適応を広げることが目的として、新しく極細電極を作成し、基礎的検討を行った。

材料と方法

豚の骨格筋を用いて凝固範囲を検討した。新しい電極は長さ40cmで先端1cmの部分を中心電極とし、その他の39cmの部分を外周電極とした。外径は21Gで、19Gの穿刺針の外筒に挿入可能とした(図1)。すなわち、肝生検用18G針を経皮的に腫瘍部に穿刺し、生検後この電極を外筒より挿入し、腫瘍部をマイクロ波にて凝固することを可能とした。エコーにて観察しやすいように先端より5mmの部位に全周性に溝を作成した。マイクロ波の出力を20ワット、放射時間を30秒に設定し、連続放射にて1回から20回まで5段階で施行し、最大断面にて肉眼的に凝固範囲を比較した。

結 果

1回では径3mm、5回では縦径16mm、横径8mmであった。10回では縦径20mm、横径15mm、15回では縦径20mm、横径10mm、20回では縦径23mm、横径12mmであり、10回連続放射が至適回数と判断され

た(表1)。

マイクロ波の出力20ワット、放射時間30秒、連続放射にて10回凝固された豚肉の肉眼標本の最大断面では、凝固範囲は白色調に変化した部分とした(図2)。

断面のヘマトキシリン、エオジン染色によるルーベ像では、凝固範囲は全体的に粗な構造に変化していた。同部の中拡大像では散在性にヘマトキシリンに強陽性に染色された壊死性変化が認められた(図3)。

エコーガイド下に19G穿刺針を豚肉に穿刺し、出力20ワット、放射時間30秒でマイクロ波を10回連続放射したときのエコー像では、電極が確認でき、さらに電極を中心にして、その周囲に約20mm×13mmの範囲で周囲がlow echoicで内部エコーはhetero echoicに変化しているのが認められた(図4)。電極抜去後のエコー像ではこの変化の範囲は、肉眼的凝固範囲と一致していた。

表1 The coagulation area of a fresh cut surface of the pig thigh muscle after microwave irradiation

	Coagulation area (mm)				
	microwave irradiation (times*)				
	1	5	10	15	20
Length	3	16	20	20	23
Width	3	8	15	10	12

*, 20 watts, 30 min./irradiation

図1 A new type needle-electrode of the microwave tissue coagulator

図2 A fresh cut surface of the pig thigh muscle
The maximum coagulation area of the MTC was oval shaped.

図3 Hematoxylin-Eosin stain of the pig thigh muscle (×200)
The coagulation area was changed necrosis strongly stained in hematoxylin.

図4 Ultrasonography of the pig thigh muscle. Internal echo pattern of the coagulation area of the MTC was changed heterogenously surrounded with low echoic region.

考 察

マイクロ波を用いた腫瘍熱凝固療法の臨床効果については数多くの報告がある。初期のマイクロ波装置は針状電極であり、深部に存在する肝腫瘍に対しては、手技上の問題が残されていた。最近新しく開発された深部焼灼用電極を用いる事により、これら手技上の問題は解決された。しかしながら、現在臨床で用いられている電極は、焼灼範囲は2cm以上あり非常に有用と思われるが、外径が12Gと非常に太く、出力60W、放射時間30～60秒のために、使用に際して全身麻酔が必要となり、処置が大がかりになってしまう。そこで、外径21Gの極細の深部用電極を作成し、豚肉での基礎的検討を行った。マイクロ波の出力20ワット、放射時間30秒、連続10回放射にて、 2.0×1.5 cmの最大焼灼範囲が得られた。出力20ワット、放射時間30秒の条件であれば、患者も痛みに対する訴えも少なく、電極の外筒は18Gとなるために、患者は局所麻酔下で管理可能となった。また焼灼範囲も1.5cmであるために、既存の電極に比較しても臨床上前題はないと思われる。また、この電極の最大の利点はエコー下に電極が観察可能であり、さらに焼灼範囲もエコー上で観察可能であることと思われる。この新しい電極を用いることにより、ベッドサイドで腫瘍熱凝固療法が可能となった。

近年、肝腫瘍の新しい治療法としてエタノール局注療法⁴⁾がある。この治療法は既存の治療法に比較して、患者に対する侵襲も少なく、臨床効果も外科的切除に勝るとも劣らず、小肝細胞がんに対する治療法として有効性が認められている⁵⁾。しかしながら、この治療法は、数日にわたり、また数回にわたり、経皮的肝穿刺を余儀なくされるために、後出血など合併症の頻度が高くなる可能性がある。今回作成された極細の深部焼灼用電極を用いれば、2.0cm以下の肝腫瘍であれば1回

の操作で完全焼灼が可能であり、患者に対する侵襲も少なく、臨床応用に対して大いなる期待ができると思われる。

結 語

経皮的マイクロ波腫瘍凝固を目的として、外径21Gの新しい深部焼灼用電極を作成した。豚肉をもちいて、20ワット、30秒で10回連続凝固により、縦径20mm、横径15mmの凝固範囲が得られた。さらに、この電極はエコーにて確認可能であり、凝固範囲もエコー上、確認できるために臨床応用が期待できるものと思われる。

謝 辞

稿を終えるに臨み、新しい電極の作成に当たり、ご協力戴きました日本商事株式会社、ならびに平和電子株式会社に深く感謝いたします。

文 献

- 1) Tabuse, Y., Tabuse, K., Mori, K., Nagai, Y., Egawa, H., Noguchi, H., Yamane, H., Katsumi, M. and Nagasaki, Y.: Percutaneous Microwave Tissue Coagulation in Liver Biopsy. Experimental and Clinical Studies. Arch. Jpn. Chir., 55: 381-392, 1986.
- 2) 高橋 晃, 小越章平, 岩佐正人, 松崎主祐, 溝渕俊二, 旗 厚, 田宮達男: 肝臓に対するマイクロ波凝固法. とくに経皮的の方法の経験. マイクロウェーブ・サージェリー, 7: 35-39, 1989.
- 3) 佐藤正博, 内山正三, 明石夕香, 福井 康, 是枝ちづ, 関 寿人, 井上恭一, 坂上 康: 肝細胞癌に対するエコーガイド下マイクロ波凝固療法 (第二報). 日本超音波医学会講演論文集, 169-170, 1991.
- 4) 杉浦信之, 高良健司, 大藤正雄, 他: 超音波映像下経皮的腫瘍内エタノール注入による小肝細胞癌の治療. 肝臓, 25: 9-20, 1984.
- 5) 谷川久一, 眞島康雄: 早期肝細胞癌に対するエタノール注入療法 (PEIT). 消化器外科, 16: 63-68, 1993.