

術中超音波, マイクロウェーブ, 超音波外科用吸引装置の 三者併用肝切除について

国立長崎中央病院外科

千葉 憲哉 古川 正人 中田 俊則 山田 隆平
酒井 敦 伊藤新一郎 瀬戸口正幸 前田 滋
八十川要平 西 八嗣 永田 寿礼

HEPATIC RESECTION USING INTRAOPERATIVE ULTRASONIC EXAMINATION, MICROWAVE TISSUE COAGULATOR AND CAVITRON ULTRASONIC SURGICAL ASPIRATION SYSTEM

Kenya CHIBA, Masato FURUKAWA, Toshinori NAKATA,
Ryuhei YAMADA, Tsutomu SAKAI, Shinichiro ITO,
Masayuki SETOGUCHI, Shigeru MAEDA, Youhei YASOGAWA,
Yatsushi NISHI and Toshinori NAGATA

The Department of Surgery, National Nagasaki Chuo Hospital

索引用語: マイクロウェーブ, 超音波外科用吸引装置 (C.U.S.A. システム), 術中超音波検査

I. はじめに

肝切除, 特に硬変肝の切除においては, 大量出血, 大量輸血は術後の凝固系の異常を初めとする種々の合併症の発生の大きな要因の一つであって, その予後に及ぼす影響は計り知れないものがあり, 術中・術後の出血をいかに制御するかと言うことが, 最も重要な課題である。

われわれは最近, microwave tissue coagulator (以下, microwave と略す), ultrasonography 及び cavitron ultrasonic surgical aspiration system (以下, C.U.S.A. と略す) を併用した肝切除法 (以下 “MUC” 肝切除と略す) を行っているが, 術中・術後の出血は著しく減少, したがって輸血量も減少し, さらに無輸血にて肝切除が可能となり, また術後の胆汁漏出の減少もみられ, 術後早期に全身状態が改善されてきた。今回は “MUC” 肝切除の術式を紹介すると共に, これまで施行した10例の成績について報告する。

II. “MUC” 肝切除を用いた系統的 肝亜区域切除術について

表 1

(A) M.U.C・Hepatectomy

症例	術式	切除量	出血量	輸血	ドレイン抜去日
※1	左葉外側区域切除 S _{2,3}	42	223	無	5
※2	(系) 亜区域切除 S ₆	35	525	有	10
※3	(系) 亜区域切除 S ₆	18	355	無	8
4	(系) 亜区域切除 S ₇	70	687	有	7
5	部分切除 S ₅	30	33	無	6
6	(系) 亜区域切除 S ₆	220	285	有	25
7	亜区域切除 S ₅	90	22	無	6
8	部分切除 S _{2,3}	30	84	有	14
9	左葉外側区域切除 S _{2,3}	70	207	無	14
10	左葉外側区域切除 S _{2,3}	110	501	有	7
平均		71.6g	292.2g	有(50%)	10日目

(B) Controlled method, Pringle method による Hepatectomy

症例	術式	切除量	出血量	輸血	ドレイン抜去日
※11	部分切除 S ₇	19	2557	有	11
12	部分切除 S ₈	21	1850	有	23
13	(系) 亜区域切除	210	1854	有	37
平均		83.3g	2087g	有(100%)	23.6日目

※: 肝硬変合併 (系): 系統的肝亜区域切除術 症例1~4, 11~13: 原発性肝癌
症例5~8: 転移性肝癌 症例9, 10: 肝内結石

“MUC” 肝切除とは, まず術中エコーを用いて肝の解剖を同定し, 切除すべき領域を決め, 次いで, microwave による凝固を行い, この凝固組織を C.U.S.A. により破碎吸引し, 残った脈管を丹念に結紮切離して肝を切除する方法である。表 1 最下段に示すごとく “MUC” 肝切除は種々の疾患の肝切除に用いることが

できるが、本論文では、特にその中で“MUC”肝切除を用いた系統的肝亜区域切除術について報告する。

1) 術前準備

本法を行うにあたり術前の画像診断、すなわち、血管造影、エコー、CTなどにより腫瘍の占拠部位及び浸潤の程度、娘結節、腫瘍塞栓の有無はもとより、担癌領域に流入する門脈枝、流出する肝静脈枝を同定し、肝の立体構造を確認し、解剖学的に切除すべき範囲を明らかにしておくことが必要である。

2) 手術の実際

a) 開腹

原則として十分な視野と術野を確保できる切開であらねばならない。われわれは、主として、肋骨弓下横切開を用いているが、不十分な場合には、これに短い上腹部正中切開、時には胸骨縦切開を加えることがある。次いで、釣り挙げ鉤を用いて肋骨弓を挙上を行う。

その後、肝の脱転操作を行い、直視下に肝の担癌区域をもってき、かつ、microwaveの刺入電極が穿刺可能な空間を有するように広げることが必要である。

b) 術中超音波検査

本法では肝門部操作を行わず直ちに術中超音波検査に移る。術前に検討しえた立体構築像を考慮しつつ、まず門脈本幹から担癌区域内門脈枝を、さらに肝静脈についても下大静脈から逆に肝内肝静脈をたどり腫瘍の位置、広がりおよび腫瘍塞栓の有無を検討する。また門脈については色素注入部位を決定し穿刺箇所を決定する。

c) 術中超音波誘導下門脈および肝実質穿刺

まず、術中超音波検査で決めた門脈穿刺箇所を穿刺する。カテラン針に延長チューブ付注射器を装着し、右手にカテラン針を持ち、左手で術中超音波探触子を肝表面で操作しながら穿刺箇所を描出させ、ついでカテラン針を穿刺する。穿刺方向は必ず腫瘍側へ向ける。

門脈に針が刺入し、介助者に吸引させている注射器内に門脈血が逆流してくることを確認した後、直ちにメチレンブルー液を注入するが、門脈内に流入する色素液は超音波モニター画面で観察できる。注入速度は門脈血流の流速にあわせできるだけゆっくりとする。あわせて、担癌門脈枝以外の方向への逆流の有無も観察する。

色素注入後直ちに染色領域が出現するが、症例によって染色のされ方が異なる。もし染色が十分でなかったり、明らかに担癌区域を外れて染色された場合には計測により亜区域を設定し、切除区域を決める。

d) 脈管周囲への“入れずみ”¹⁾

系統的亜区域切除術を行う上で肝静脈および、門脈、胆管の切除線の目印としてこれら脈管周囲肝実質に“入れずみ”を行う、ただし、これら目印も術前より“入れずみ”する部位を検討しておき、術中超音波操作にて要点となる箇所を確認してから行わねばならない。

e) Microwaveの使用

門脈内色素注入によって得られた着色領域(亜区域)の辺縁に沿ってmicrowave針状電極を刺入する。針状電極の刺入は必ず超音波誘導下におこない、方向と探さを計測し、電極の長さを選定する。穿刺の方向は門脈穿刺箇所を目印とする。大きな脈管を直接穿刺することは避け、脈管から1.5cm程離れた箇所まで刺入すると、刺入孔よりの出血、胆汁漏などはおこらない。

凝固は60~80watt, 20~40secondであるが、硬変肝においては高めのwatt数にしたほうがよい。引き続き、解離を行う。この操作を約2cm間隔で染色領域辺縁に沿って全周にわたって繰り返す(図1A)。

f) C.U.S.A.による凝固組織の破碎吸引

Microwaveにより凝固された肝実質組織をC.U.S.A.により破碎吸引する。

C.U.S.A.の使用方法は、C.U.S.A.のtipにて脈管を断裂させることを避けるために、脈管の走行に対し平行に操作する。凝固壊死に陥った肝実質組織のみを破碎吸引してゆくのみだから出血はほとんど無い視野の下に、糸状の小さな脈管から大きな脈管に至るまで約1cmの幅で露出できる(図1B, 写真1)。本法では、門脈、肝動脈、肝静脈、胆管などの脈管は、約5mm以上サイズのものまでそのまま残すことが可能であるので、それらを識別可能である。ここでは小さい脈管までも丁寧に1本ずつへモクリップまたは絹糸にて結紮・切離して行くことが肝要で、そのことが術後の出血、胆汁漏を防ぐことに役立つのである。

このようにしてC.U.S.A.にて少しずつ、凝固された肝実質の破碎吸引を繰り返し、あらかじめ色素にて印を付けていた脈管の周囲の肝実質まで進めると、ここが肝の切離縁であり、この部分の処理を終えると、腫瘍を含めた肝亜区域の切除が完了する。

III. 手術成績

表1に示すように昭和59年1月より昭和59年12月までに、われわれが経験した肝切除症例は13例であり、その内、3例にcontrolled methodによる肝切除術を、10例に“MUC”肝切除を施行した。この中で肝硬変併存例の3例と非併存例1例に“MUC”肝切除を用いた系

図1 上段(A) 門脈穿刺ポイントの1cm手前までエコーガイド下にマイクロウェーブ針を刺入、凝固をおこなう。これを門脈穿刺ポイントを頂点とする円錐形の辺縁全周にわたって行なう。すなわち、担癌亜区域がマイクロウェーブ凝固により非癌部から isolation されることになる。

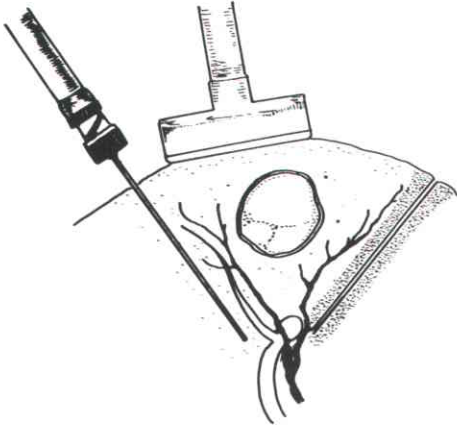
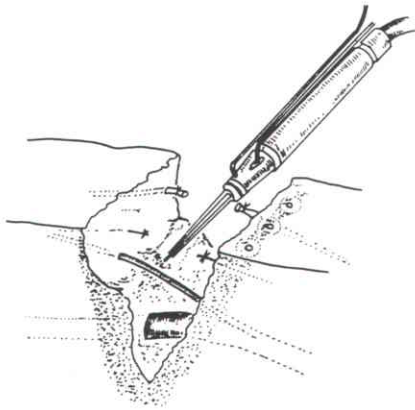


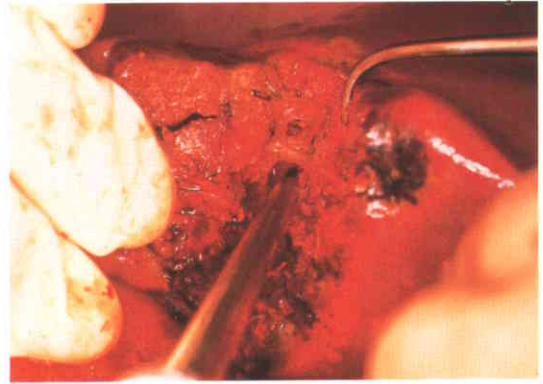
図1 下段(B) マイクロウェーブによる凝固壊死組織をC.U.S.A.により破砕吸引し、脈管を露出、一本ずつ丹念に結紮、切離する。



統的肝亜区域切除術を行った。

肝切除量(平均±SD)は“MUC”肝切除群(A群)71.5±56.9g, controlled method 群(B群)83.3±89.5gと両群において、差は見られないが、術中出血量についてはA群(平均±SD)は292±212mlで、B群2,087±332mlの約1/7であり、有意に少なかった。したがって、B群は全例輸血を必要としているのに比べ、A群では半数にしか輸血した症例はなく、しかもその中には肝切除に直接関係無く胆摘とか他の要因によるものがみ

写真1 約5mmの脈管を露出しているところである。dryな視野下に操作でき、小さな脈管から大きな脈管まで鑑別が可能である。



られた。ドレーンの抜去時期についてA群においてはドレーンからの出血がほとんど見られないばかりか胆汁の漏出も見られず術後早期に抜去されている。術後の発熱についても abscess fever を思わせるものはA群には1例も見られなかった。

IV. 考 察

最近、超音波診断装置などの画像診断をはじめとする肝癌診断技術の進歩により容易に小さな肝癌が発見されるようになった。しかしながら多くは肝硬変や慢性肝炎といった高度の肝機能障害を合併しており、外科手術の適応から除外され、transarterial embolization (以下、TAEと略す)を初めとする内科的治療にゆだねたことが多いのが現状である²⁾³⁾。

肝硬変併存肝癌に対する肝切除には、大量出血・大量輸血が術後の合併症発生を増加させる要因となっており、この術中・術後の出血の制御が肝切除に際しても最も重要なことである⁴⁾。

肝切除に際しては、古くから肝血流量制御の目的で、mass ligation, finger-fracture method, controlled method, Pringle methodなどが用いられてきたが、肝硬変併存肝癌においては肝門部阻血操作による肝血そのものが術後の肝機能の回復を遅らせ、ひいては術後の合併症を引きおこす原因⁵⁾と考えられているため、可能であれば、肝門部操作は避けたいものである。そのような理由から最近各種の機械による肝切除法が考案され、レーザー、microwave、C.U.S.A.などが開発され、出血量そのものは少なくできるようになった。C.U.S.A.を用いた術式では肝門部阻血操作をほとんど必要としない⁶⁾が、肝硬変併存肝癌ではC.U.S.A.

を用いるとかえって血管が損傷され出血が増大するの
で単独には用いられていないようである⁶⁾⁷⁾。また、
microwave 単独使用では胆管の露出と丹念な結紮処
理が困難で、胆管の閉鎖性に問題⁸⁾が残っており、術後
の胆汁漏に悩まされ長期間のドレーン留置が必要に
なっている。

一方、切除標本の病理学的検索より例え腫瘍が小さ
くても門脈内に腫瘍塞栓が見られることから幕内らは
系統的亜区域切除法⁹⁾を提唱しており、われわれも施
行してきたが、術中の出血量は、必ずしも減少はしな
かった。そこでわれわれは、“MUC”肝切除を用いた系
統的肝亜区域切除術を試みたのである。

治験例の概要および結果は表1に示したが、従来の
controlled method による3例に比べて、肝硬変の併
存例であっても本法を施行すると、切除量に関係無く
術中出血量が著明に減少し、輸血を必要としなかった
症例が50%も存在した。また、切除断端に置いたドレー
ンからの排液がほとんど見られず、術後早期に抜去し
ている。したがって、“MUC”肝切除施行群10例全例、
合併症もなく経過した。

各種の機械を利用した肝切除法としては micro-
wave 使用後、finger fracture 法の要領で切離してゆ
く方法¹⁰⁾とか、C.U.S.A. と microwave を併用した術
式として、肝表面の浅いところだけ microwave を用
い、深い部分では C.U.S.A. を用いて肝切除する方法⁶⁾
がある。これらの方法は microwave により凝固され
た肝実質組織を C.U.S.A. にて破碎吸引し、残った細
い脈管一本一本に至るまで確実に結紮してゆくわれわれ
の“MUC”肝切除とは基本的にことなる術式であると
考えている。

また、これまでの硬変肝の肝切除においては C.U.S.
A. は使用が不可能であるとされてきたが⁴⁾、“MUC”肝
切除においては、microwave によって凝固された硬変
肝組織を破碎吸引するのに C.U.S.A. を用いることが
できるようになり、術中の出血量の減少に極めて有用
である。ことが認められた。

本法における欠点としては、肝を十分に脱転しても
microwave の針状電極が刺入できない領域があるこ
とと、当然のことながら大きな脈管の近傍での使用が
困難なことである。

V. 結 語

Microwave, ultrasonography, C.U.S.A. の三者を

併用した肝切除術式—“MUC”肝切除を用いた系統的
肝亜区域切除術式を紹介し、その有用性を報告した。

“MUC”肝切除は肝切除術における最大の問題で
あった術中の出血量は、例え肝門部阻血操作を省略し
ても著明に減少し、また胆汁漏などの合併症も減少し
た。さらに、これまで使用不能とされてきた硬変肝の
切除に際しても、C.U.S.A. の使用が可能であることが
わかった。すなわち、“MUC 肝切除”を用いれば小肝
癌において単に部分切除に終ることなく、系統的肝亜
区域切除も容易に施行することができ、今後おおいに
活用してよい術式と考えられた。

本論文の要旨は第26回日本消化器病外科学会総会(昭和
60年7月札幌市)、および第1回 Hepato-Pancreato-
Biliary Surgery World Congress (June, 1986, Sweden,
Lund) で発表した。

また本研究は厚生省科学研究班(松山智治班長)「原発性
肝癌の予後向上を目的とした集学的研究」の助成により
行った。

文 献

- 1) 幕内雅敏, 長谷川博, 山崎 晋ほか: 肝の術中超音
波検査一特に最近の亜区域切除術について. 外科
治療 44: 579—586, 1981
- 2) 佐藤守男, 山田龍作: 肝癌の姑息的治療—動脈塞
栓法(TAE)一. 肝・胆・脾 5: 1169—1175, 1982
- 3) 宮脇正行, 山下康行, 高橋睦正: 肝細胞癌に対する
Transcatheter arterial embolization の方法と
embolization 後の管理指針. 消外セミナー 17:
247—261, 1984
- 4) 葛西洋一, 中西昌美, 佐野文男ほか: 肝切除の基本
術式. 消外 5: 429—436, 1982
- 5) Noordinger B, Douvin D, Javaudin L et al: An
experimental study of the survival after two
hours of normothermic hepatic ischemia. Surg
Gynecol Obstet 150: 859—864, 1980
- 6) 竜 崇正, 渡辺義二, 佐藤 博: 超音波外科用吸引
装置 CUSA システム. 肝, 胆道手術への応用. 総
合臨 31: 2375—2379, 1982
- 7) 吉田圭介, 川口英弘, 武藤輝一: 超音波外科用吸引
装置(C.U.S.A.)の応用. 消外セミナー 19:
108—117, 1985
- 8) 竜 崇正, 佐藤 博: 各種機械による肝切除の実
際. 外科診療 26: 58—63, 1984
- 9) 幕内雅敏, 長谷川博, 山崎 晋: 超音波を利用する
区域, 亜区域切除術. 日外会誌 84: 913—916,
1983
- 10) 勝見正治, 田伏克博, 小林康人: マイクロ波メスの
原理と使い方. 消外セミナー 19: 76—89, 1985