

## 系統的肝切除への新しい工夫 —円錐型金属片を使った肝切除について—

久留米大学第2外科, 国立久留米病院外科\*

才津 秀樹 奥田 康司 佐藤 光治 中越 完平  
浜崎 恵 溝口 博保 広瀬 直樹 浦口憲一郎\*  
矢野 真 三好 敦生 野中 道泰\* 吉田 晃治\*  
中山 陽城 中山 和道 古賀 道弘

### A NEW DEVICE FOR SYSTEMIC LIVER RESECTION —LIVER RESECTION USING THE CONE SHAPE METAL—

Hideki SAITSU, Kohji OKUDA, Mitsuharu SATO,  
Kanpei NAKAGOSHI, Kei HAMASAKI, Hiroyasu MIZOGUCHI,  
Naoki HIROSE, Keiichiro URAGUCHI\*, Makoto YANO,  
Atsuo MIYOSHI, Michiyasu NONAKA\*, Kohji YOSHIDA\*,  
Youjyou NAKAYAMA, Toshimichi NAKAYAMA and Michihiro KOGA  
2nd Department of Surgery, School of Medicine, Kurume University  
and Department of Surgery, National Kurume Hospital\*

肝切除に際して、切除すべき脈管と残さなければならない脈管を十分に認識しつつ切除をすすめることは少なからず困難である。

われわれは7×3mmの円錐型金属片を考案し、これに糸をつけ肝切除時ポイントとなる部位に、超音波映像下に穿刺留置しておき、金属片に向って糸に沿い肝切除をすすめるようになり、さらに安全かつ正確な肝切除が可能となった。肝細胞癌3例、胆嚢癌1例、肝門部胆管癌2例の計6例に使用したが極めて有用であった。なお、金属片は超音波では comet sign を伴った strong echo としてとらえられ、十分鑑別が可能であった。

索引用語：肝切除術，肝細胞癌，術中超音波検査，肝切除用器具，円錐型金属片

#### I. はじめに

近年、肝臓外科領域に術中超音波検査用探触子<sup>1)~3)</sup>、超音波メス、microwave tissue coagulator<sup>4)</sup>の新しい手術用機器が導入され、肝切除が容易かつ安全に行われるようになってきている。

しかしながら、幕内<sup>5)</sup>の「入れ墨法」など色々な工夫が報告されているものの、肝切除境界部において切除すべき脈管と残さなければならない脈管を十分に認識しつつ肝切除をすすめることは、現在でも少なから

ず困難と言わざるをえない。

今回、われわれは円錐型金属片をあらかじめ肝内に穿刺留置しておき、これを目標に肝切除をすすめる方法を考案し、以前よりさらに安全かつ正確な肝切除を行いうるようになったので報告する。

#### II. 方法

##### 1. 使用器具

上からフックのついた内筒、14ゲージの穿刺に用いる外筒、それに7×3mmの円錐型金属片を示している。まず円錐型金属片に絹糸、最近では電気メスらの術中操作で切れることがあるので細い綱線を用いているが、これを通し、フックのついた内筒で外筒に誘導し

て用いる (図1)。

## 2. 水槽内実験

水槽内に沈めた豆腐を超音波映像下に穿刺しているところで、矢印で示すように7×3mmの円錐型金属片は comet sign を伴う strong echo として十分確認可能である (図2 A)。

右は小矢印で示している目標物を穿刺しているところで、やはり矢印で示すように円錐型金属片は十分に確認可能である (図2 B)。

## 3. 方法

まず、肝静脈や門脈などの肝内脈管の走行と腫瘍との位置関係を超音波にて十分確認し、これを肝表面に電気メスを用いて作図する。次に、われわれが考案した7×3mmの円錐型金属片に細い鋼線をつけ、これを14ゲージの外筒に通して、超音波映像下に肝静脈あるいは門脈の上、下区域枝の分岐点直上部など、肝切除

図1 使用器具。上からフックのついた内筒、14ゲージの穿刺に用いる外筒、それに7×3mmの円錐型金属片を示している。

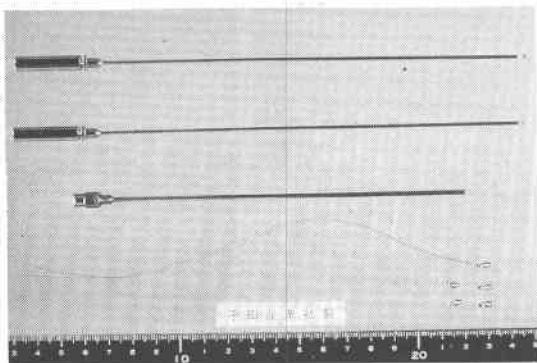
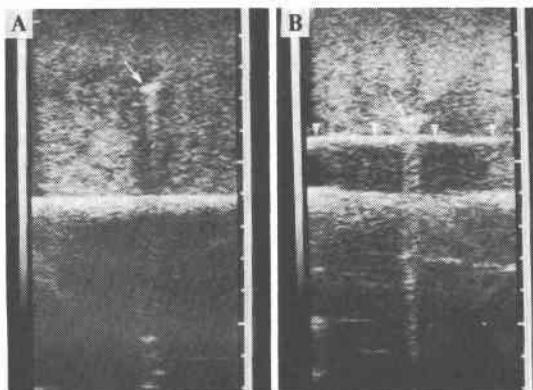


図2 水槽内実験。円錐型金属片は comet sign を伴う strong echo として十分確認可能である。



をすすめる上で重要なポイントとなる部分に3~5カ所穿刺し、外筒のみ抜去して円錐型金属片は肝内に留置しておく。超音波にて金属片の位置にずれがないことを確認し、止血と金属片の位置がずれないように肝表面の穿刺部を一針縫合固定しておく。

超音波映像上この円錐型金属片は comet sign を伴う strong echo として描出され、肝内脈管あるいは air, calcification などとは十分鑑別可能である。

ここで肝切除を始めるが、切除は金属片につけた鋼線に沿って超音波メスを用いて肝を破碎吸引していく。鋼線周囲の肝組織を肝表面より5mm程度残しておく、金属片の位置がずれないのでよい。超音波メスがこの金属片に当たると「キューン」という特異な金属音がするので確認は極めて容易である。

この金属片に到達したらすぐ近傍に重要な脈管があるので、この周囲を超音波メスで十分に露出し、切除すべき脈管と残さなければならない脈管を十分に確認した上で処置を行なう。このようにして肝切除を行うようになり、さらに安全かつ正確な手術が可能となった。

## III. 症 例

われわれは現在までにこの円錐型金属片を用いて6例に肝切除を行った。その内訳は胆嚢癌1例、肝門部胆管癌2例の計3例に central hepatectomy を、肝細胞癌(以下肝癌)2例に posterior segmentectomy, 1例に left lobectomy + S<sub>5</sub> subsegmentectomy を行ったが、そのうち胆嚢癌と肝癌の各1例づつについて述べる。

### <症例1>

69歳の女性で胆嚢癌例である。

逆行性胆管造影：胆管は肝内まで十分に造影されているが、造影剤は胆嚢管の小矢印部で完全に途絶し、胆嚢は全く造影されていない。太矢印は結石を示している (図3 A)。

超音波検査：肋間および肋弓下走査で、右前下区域(S<sub>5</sub>)の矢印で囲んだ範囲に約3cmの isoechoic mass を認める。

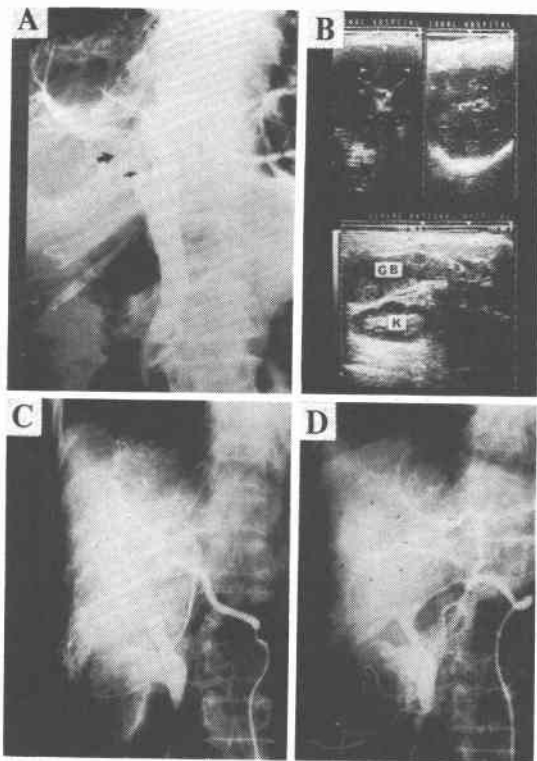
肋弓下走査で胆嚢は著しく腫大し、中に体位変換で全く変化のない不均一で不整な mass echo を認める (図3 B)。

腹部血管造影：上腸間膜動脈より分岐する副肝動脈よりの造影で、胆嚢動脈は拡張伸展し淡い濃染像を認める (図3 C)。

総肝動脈からの造影で、前下区域に矢印で示すよう

図3 69歳女性の胆嚢癌症例

A: ERC 像, 小矢印部で造影剤が完全に途絶している。B: 超音波像, 上段矢印は肝内の転移巣を示し, 下段は腫大した胆嚢内に不整な mass echo を認める。C, D: 血管造影像, 胆嚢動脈の拡張伸長と淡い濃染像を認め, 矢印で囲んだ範囲に肝内転移巣を認める。



な腫瘍濃染像を認める (図3 D)。

以上より, 肝の右前下区域に約3cmの転移を有する胆嚢癌と診断した。

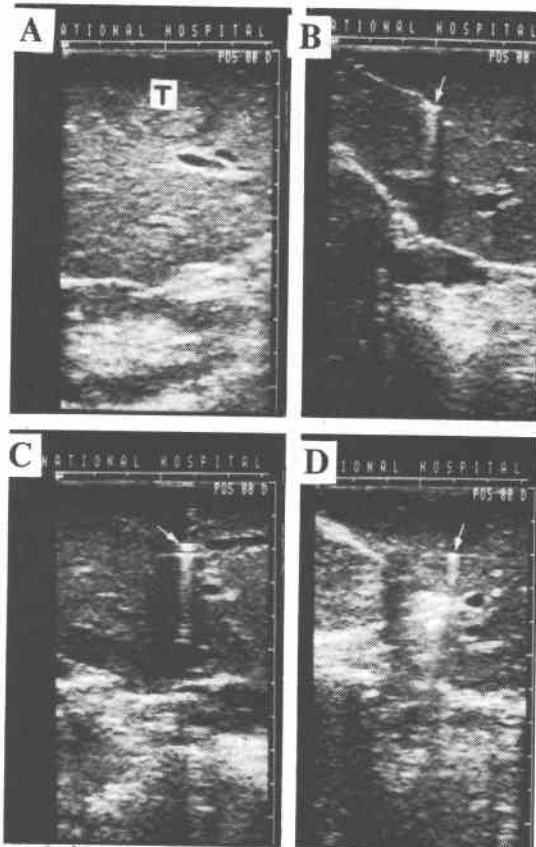
術中超音波検査: 左上段は前下区域の転移巣の腫瘍最大径を示している (図4 A)。

右肝静脈の直上部 (図4 B), 門脈前区域の上, 下区域枝の分岐点直上部 (図4 C), 肝内転移巣より十分に離れた左内側下区域 (図4 D) に穿刺留置された円錐型金属片は矢印で示すように, とともに comet sign を伴った strong echo として認められる。

手術所見: 左腹直筋外縁より右中腋窩線におよぶ肋弓下横切開に, 剣状突起まで正中切開を加え開腹した。胆嚢は著明に腫大し, 横行結腸および十二指腸の2nd portion に浸潤を認めた。肝内転移巣は肝表面より触知できない。腹水は認めない。S<sub>1</sub>, Hinf<sub>1</sub>, H<sub>1</sub>, Bo, P<sub>1</sub>, N<sub>1</sub>, M (-), St (+), Stage IV と判定した。

図4 術中超音波検査

A: 腫瘍最大径。矢印は右肝静脈の直上部 (A), 門脈前区域の上, 下区域枝の分岐点直上部 (B), 肝内転移巣より十分に離れた左内側下区域 (C) に穿刺された円錐型金属片を示している。



そこで内側下および前下区域切除を行うために, 円錐型金属片を超音波映像下に穿刺留置した。肝表面の3本の糸の部分に円錐型金属片はあり, 穿刺部は止血と固定をかねて一針縫合している (図5 A)。切除術式はいわゆる拡大胆嚢摘出術に, 内側下および前下区域切除術のいわゆる central hepatectomy, 右半結腸切除術, 十二指腸部分切除術を行った (図5 B)。

摘出標本: 胆嚢内は頸部より発生した乳頭状の腫瘍が充満していたが, 肝内の転移巣とは非連続性であった。また横行結腸, 十二指腸とは炎症性癒着であった (図5 C, D)。

<症例2>

38歳の女性で肝癌例である。

Computed Tomography (CT): plain CT で腫瘍は isodensity で同定不能であったが, bolus CT を行うと

図5 術中所見と摘出標本

矢印は円錐型金属片の留置部位を示し (A), さらに切除断面 (B) および, 摘出標本を示している (C, D).

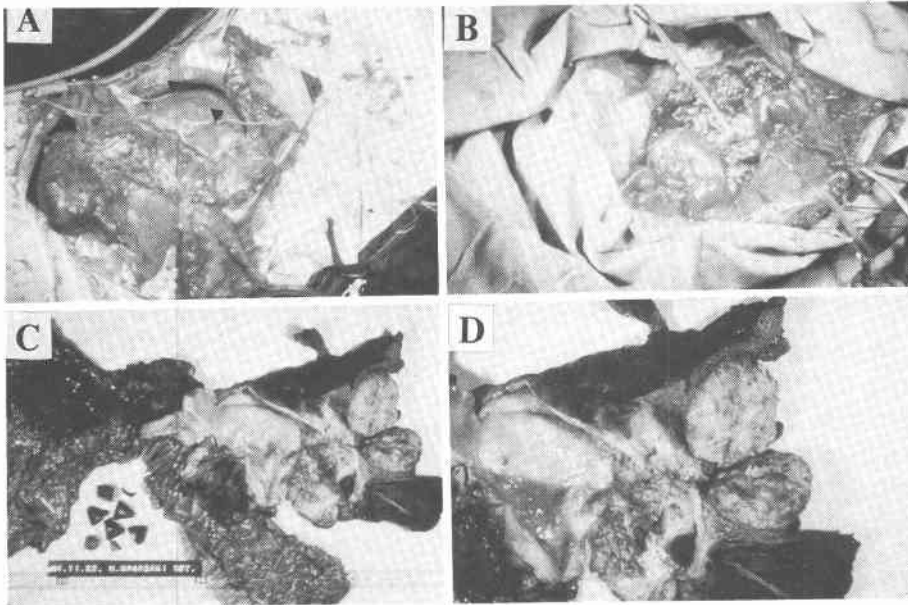
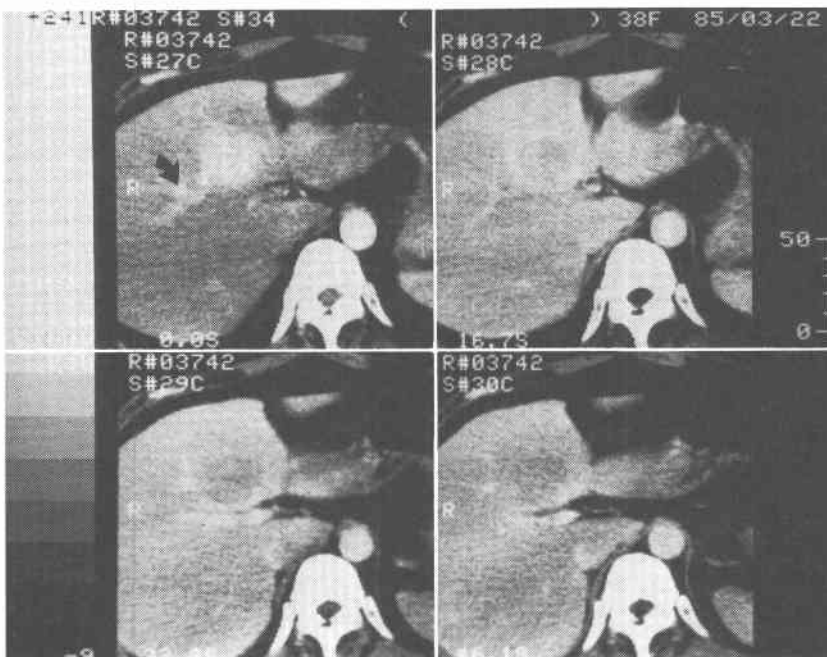


図6 38歳女性の肝細胞癌症例の腹部CT

左内側区域に不整形の腫瘍濃染像を認め, 同時に矢印で示すように門脈枝が造影されている。



左内側区域に不整形の腫瘍濃染像を認める。明らかな被膜は認めない。また、early phaseで腫瘍とともに矢印で示すように門脈枝が造影されており、A-P shuntの存在が示唆される。

腹部血管造影および肝動脈塞栓術 (TAE) : balloon catheter を用いた腹腔動脈からの造影で、左内側区域の矢印で囲んだ範囲に淡い腫瘍濃染像を認める (図7 A)。上腸間膜動脈造影で、後区域は副肝動脈より栄養されており、腫瘍像は認めないが矢印で示すように A-P shunt を介して門脈枝が造影されている (図7 B)。よって、総肝動脈を balloon catheter を用いて血流遮断し、胃十二指腸動脈よりの血流を利用して、Adriamycin (20mg) lipiodol emulsion を注入後スポンゼルにて TAE を行った (図7 C) が、A-P shunt を介して左外側区域、内側区域の門脈枝が lipiodol にて造影されている。左葉の梗塞が疑われ、また、A-P shunt を認めたので、副肝動脈からは何ら処置を行わなかった (図7 D)。

TAE後の腹部CT: 矢印で示すように腫瘍は

図7 腹部血管造影 (A, B)

腹腔動脈造影で矢印に囲んだ範囲に腫瘍濃染像 (A) を、上腸間膜動脈造影で矢印で示すような A-P shunt (B) を認める。

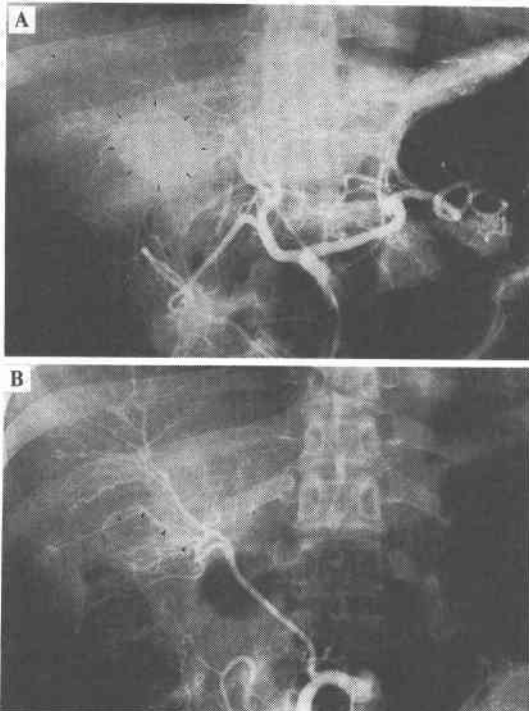
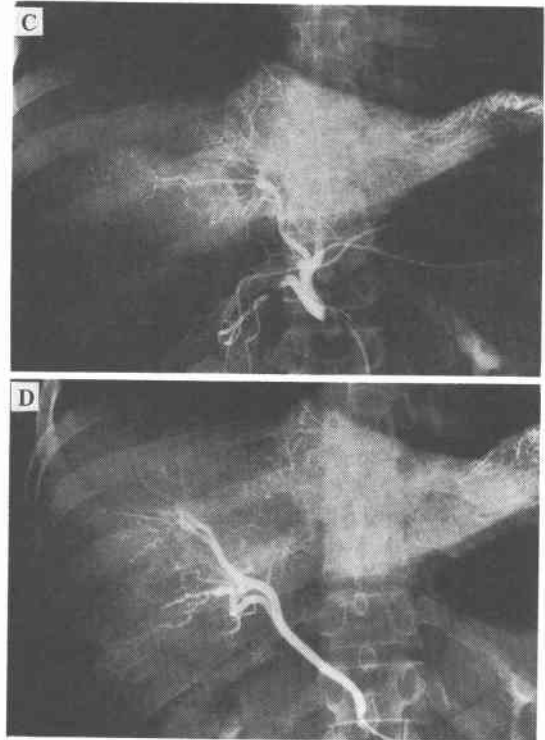


図7 肝動脈塞栓術 (C, D)

C: 総肝動脈から Adriamycin lipiodol emulsion を注入すると門脈枝が造影された。D: 明らかな A-P shunt を認めたため、副肝動脈からは TAE 行なわなかった。



lipiodol の十分な停滞を認め、TAE 前に比べ縮小している (図8 A)。また、左外側区域、内側区域の非癌部は A-P shunt を介して lipiodol の停滞を認め、特に左外側区域はあたかも腫瘤を形成したかのような像を呈している (図8 B)。

術中超音波検査: 左上段は左内側区域の腫瘍最大径を示している (図9 A)。腫瘍から十分離れた中肝静脈の直上部 (図9 B)、門脈前区域の上、下区域枝の分岐点直上部 (図9 C) に穿刺留置した円錐型金属片は矢印で示すように、ともに comet sign を伴った strong echo として認められる。右下は両者を同一の超音波断層上に描出したものである (図9 D)。

手術所見: 症例1と同様に開腹したが、左外側区域は梗塞のため腹壁および大網と著しく癒着していた。腫瘍は肝表面より触知しない。術中超音波検査にて中肝静脈、左から右門脈枝さらに前上区域枝および前下区域枝と腫瘍との位置関係を確認し、それを肝表面に作図する (図10A)。中肝静脈と門脈の上、下区域枝の

図8 TAE後の腹部CT

矢印部に lipiodol の停滞した腫瘍像 (A) を認めるが、それ以外の左葉全体にも lipiodol が停滞している (B)。

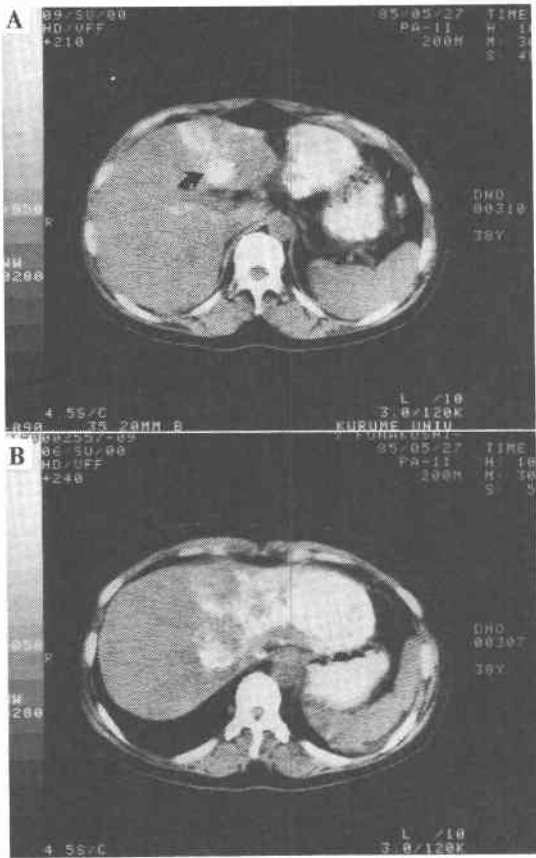
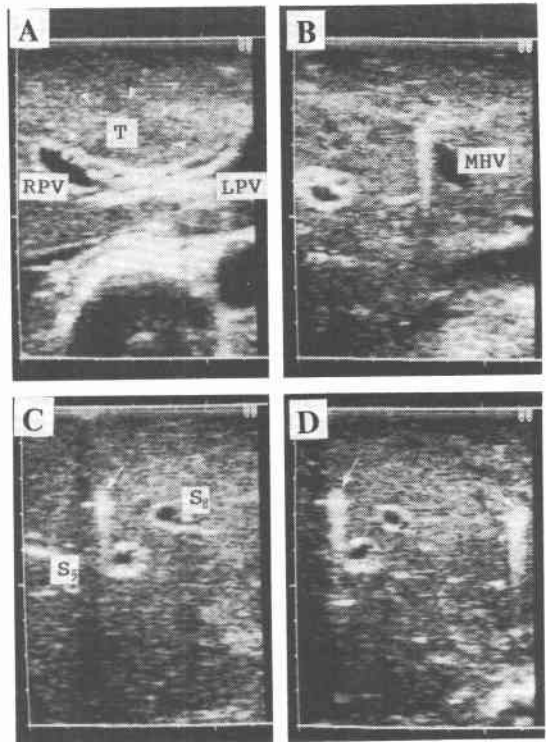


図9 術中超音波検査

A: 腫瘍最大径. 矢印は中肝静脈の直上部 (B), 前区域の上, 下区域枝の分岐点直上部 (C), およびその両者を同一画面上で描出 (D) したところである。



境界部を超音波映像下に、円錐型金属片のついた外筒で穿孔し (図10B), microwave tissue coagulator で切除境界部を凝固止血して、超音波メスで肝切除を行った。細い鋼線に沿って金属片に向かって切除をすすめ、金属片に到達したら周囲を十分に露出し、門脈の前下区域枝 (図10C), 中肝静脈 (図10D) を処理する。

摘出標本: 左葉切除兼 S<sub>0</sub> の亜区域切除にてえられた摘出肝で、矢印は肝癌を示している (図11)。

IV. 考 察

外科的肝区域の概念は Healy ら<sup>6)</sup>の肝内胆管の鋳型標本, Couinaud<sup>7)</sup>の肝内門脈系の鋳型標本を用いた肝区域設定の研究によりほぼ完成されたものとなったが、術中超音波検査が導入される以前は肝区域が概念的に理解できて、手術中にこれを同定するすべがなかった。このため肉眼的に確認可能な肝鎌状間膜, 胆

嚢と下大静脈を結ぶ Cantlie 線を目安に行う肝切除以外の術式は非系統的なものであった。しかし、近年肝臓外科領域に特殊な術中超音波検査用探触子<sup>1)-3)</sup>が開発され、肝内脈管が鮮明に同定されるようになり肝区域の概念が身近なものとなった。また、たとえ非系統的な術式である部分切除や腫瘍核出術が選択されたとしても、超音波にて重要な脈管が同定できるため、思わぬ副損傷を避けることができるようになった。

一方、肝癌は肝硬変などの慢性肝疾患を有する high risk group を設定<sup>8)</sup>し、超音波検査<sup>9)10)</sup>をはじめとする各種画像診断法を駆使してこれを follow up することより、切除可能な小型肝癌が発見されるようになっていく。しかし、このような診断体系で発見される肝癌は著しい肝硬変を併存しているために肝予備力の低下している例が多く、Couinaud の一区域以下の肝切除しか耐えることができない例がほとんどで、十分な surgical margin がとれない。また、肝癌はたとえ比較的早期と考えられる小型肝癌であっても、門脈内腫瘍

図10 術中所見

門脈、肝静脈と腫瘍との位置関係を電気メスで作図(A)し、超音波映像下に円錐型金属片のついた外筒でこれらを穿刺する(B)、門脈の前下区域枝(C)と中肝静脈(D)を処理する。

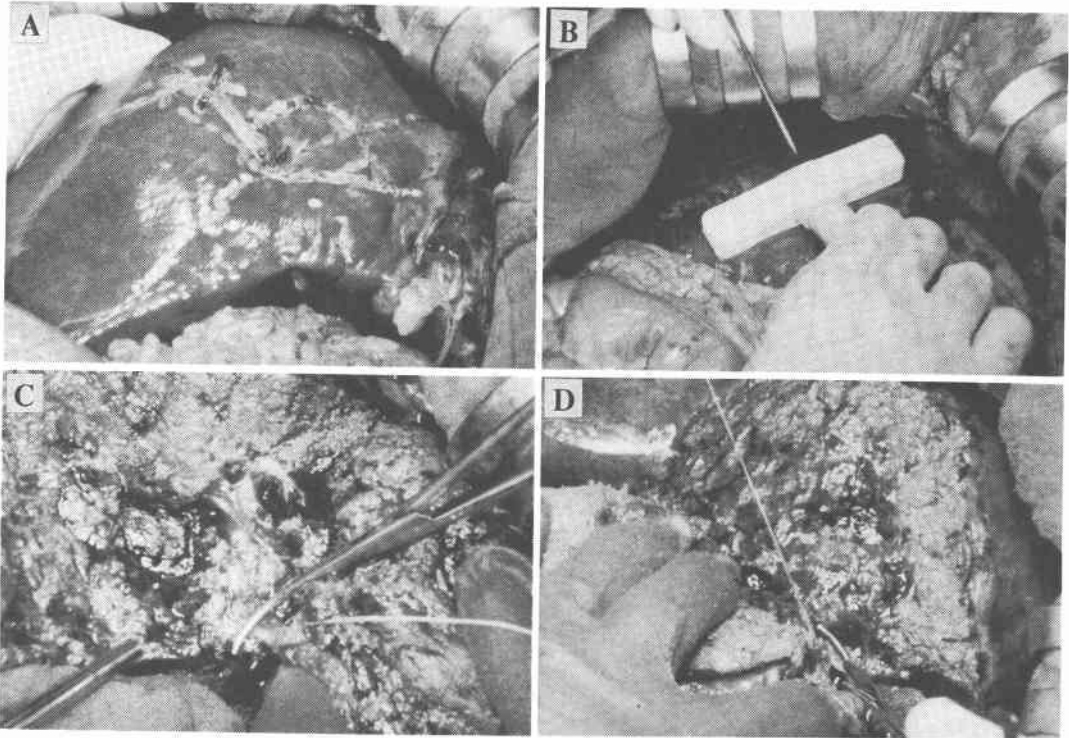
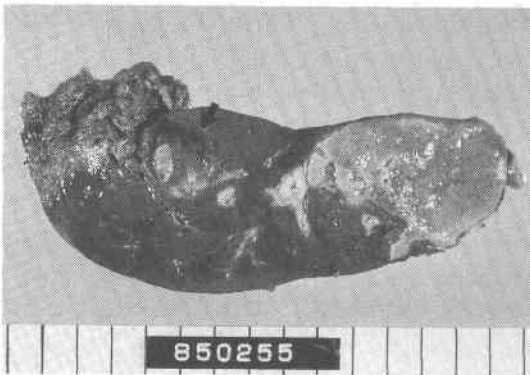


図11 摘出標本

左葉切除兼S<sub>5</sub>の亜区域切除を行い得られた切除肝で、矢印部は肝癌を示している。



栓による肝内転移を生じやすいこと<sup>11)12)</sup>が知られており、肝硬変併存小型肝癌の治療に際しては現在2つの考え方がある。

幕内ら<sup>5)13)</sup>は術中超音波映像下に担癌支配門脈枝を

穿刺して色素を注入することによって、その門脈支配領域を同定し、さらに肝実質内への色素注入(入れ墨)により結紮血管のマーキングを行い、Couinaudの肝区域あるいはそれ以下の単位で行う「系統的亜区域切除」を考案し、従来であれば部分切除ないし腫瘍核出術が行われるような肝予備力の低下している肝硬変併存例に応用して好成績を上げている。

しかし、一方竜<sup>14)</sup>は組織学的検討で3cmを越えると被膜内外浸潤の程度は変わらないが門脈腫瘍栓や娘結節の合併頻度が高くなり、累積生存率も3cmで明らかな差を認めることから、small liver cancerや3cm以下の手術はsurgical marginを1cm前後とる小部分切除を、3cmを越えると系統的亜区域切除は最低施行すべきと述べ、高崎ら<sup>15)</sup>は4cm以下の肝癌の検討で、被膜外浸潤、娘結節は被膜の辺縁より周囲5mm以内にとどまっております、さらに腫瘍核出術の4年累積生存率が52%と良好であることより、本術式の適応決定に際しては術中超音波検査にて被膜が完全に娘結節がないことを確かめるなど慎重を要するが、肝硬変併存例では

一応成り立つ術式であると述べている。このように肝硬変併存小型肝癌を治療する場合には、より根治性を求めて系統的亜区域切除術を行う方向<sup>5)13)</sup>と、根治性を損なわない範囲でどれだけ非癌部肝組織を温存できるかを追求して腫瘍核出術、部分切除術を行う方向<sup>14)15)</sup>の2つの方向で種々検討がなされている。われわれは当教室で切除しえた27例の3cm以下の肝癌のCaplan-Meyer法による5年生存率は82%と極めて良好であり、部分切除でも一見良好な予後が期待できるように見えるが、これを癌再発率でみると52%が再発していた。したがって部分切除は生存期間の延長は期待しうるが、決して根治的術式ではないと考えている。しかし、たとえ部分切除であっても肝動脈塞栓術(TAE)により生存延長が期待できることから、小型肝癌の治療に際して現在われわれの考え方は出来るだけCouinaudの一区域切除をこころがけるが、これが不可能な場合はTW(-)の部分切除を行うことにしている。

われわれは術中超音波検査用探触子が市販されるようになり、直ちにこれを肝臓手術に応用してきた。また、幕内ら<sup>9)</sup>の方法を10例に行ったが、支配門脈枝に十分色素を注入したにもかかわらず肝表面の染色性が十分でない例が少なからず認められることと、こうして得られた肝表面の目印と肝実質内に行った入れ墨がおのおの「点」と「点」であらわされるため、これを「線」で結ぶのは術者の才量にまかされておかなりの熟練を要する難点があった。そこでわれわれは切除予定領域が「点」ではなく「線」であらわせないか、また切除境界部に現われてくる脈管が切除してもさしつかえない脈管かそれとも残さなければならない脈管であるかを、肝表面から行った術中超音波検査で確認したのと同様に容易に判定できないかと考え、この7×3mmの円錐型金属片を考案した。

この円錐型金属片は超音波にてcomet signを伴うstrong echoとして十分に確認可能で、肝静脈や門脈にその先端が当たっても副損傷を生ずるほど鋭利ではなく、その使用法は簡単で初心者でも容易に穿孔が可能である。現在までに肝癌3例、肝門部胆管癌2例、胆嚢癌1例の計6例に使用してきたが、いずれも以前より安全かつ正確な肝切除を行うことができ有用であった。

## V. 結 語

今回、われわれは7×3mmの「円錐型金属片」を考

案し、6例の肝切除に応用できたが有用であったので報告した。

なお本論文の要旨は第46回日本超音波医学会、および第26回日本消化器外科学会にて発表した。

## 文 献

- 1) 幕内雅敏, 山崎 晋, 長谷川博ほか: 肝手術のための術中超音波検査法. 超音波医 7: 45-49, 1980
- 2) 秋本 伸, 由里樹生, 長田芳子ほか: 術中超音波検査-肝硬変合併小肝癌切除における有用性について. 外科 42: 189-194, 1980
- 3) 竜 崇正, 植松貞夫, 渡辺義二ほか: 腹部手術における術中超音波検査の意義. 日外会誌 82: 1099-1103, 1983
- 4) Tabuse K: A new operative procedure of hepatic surgery using a microwave tissue coagulator. Arch Jpn Chir 48: 160-172, 1979
- 5) 幕内雅敏, 長谷川博, 山崎 晋ほか: 肝の術中超音波検査-特に最近の亜区域切除術について. 外科治療 44: 579-586, 1981
- 6) Healey JE Jr, Schroy PC: Anatomy of the biliary ducts with in the human liver. Analysis of the prevailing pattern of branchings and the major variations of the biliary ducts. Arch Surg 66: 599-616, 1953
- 7) Couinaud C: Lobes et segments hépatiques. Notes sur l'architecture anatomique et chirurgicale du foie. Presse Med 62: 709-712, 1954
- 8) 小林健一: 肝硬変症の追跡調査, とくに肝細胞癌への進展. 服部 信編, ウイルス肝炎から肝細胞癌へ, 東京, 癌と化学療法社, 1984, p243-257
- 9) 真島康雄, 長崎嘉和: 肝臓癌の早期発見. 日消病会誌 79: 1035, 1982
- 10) 小幡 裕, 齊藤明子, 橋本悦子ほか: 肝細胞癌の早期スクリーニング方式. 服部 信編, ウイルス肝炎から肝細胞癌へ, 東京, 癌と化学療法社, 1984, p339-348
- 11) 坂本和義: 原発性肝細胞癌の病理形態学的研究-微小肝癌について-. 久留米医学会誌 39: 18-33, 1976
- 12) 山崎 晋, 長谷川博, 幕内雅敏: 細小肝癌の臨床病理学的分析と, それにもとづく新しい概念の切除法-27切除例の検討-. 肝臓 22: 1714-1724, 1981
- 13) 幕内雅敏, 長谷川博, 山崎 晋ほか: 肝細胞癌の早期診断法. 服部 信編, ウイルス肝炎から肝細胞癌へ, 東京, 癌と化学療法社, 1984, p349-369
- 14) 竜 崇正: 細小肝癌の診断と予後. 肝臓 24: 1464-1466, 1983
- 15) 高橋 健, 小林誠一郎, 武藤晴臣ほか: 硬変合併小肝癌に対する腫瘍核出後の予後の検討. 肝臓 26: 739-746, 1985