原著

肝臓手術と手術器械 I

— 肝臓刀の試作と応用 —

葛 西 洋 一* 秦 温 信*

Instrument for Hepatic Surgery Part I

— Newly Devised “Hepatic Knife” for Hepatectomy —

Yoichi KASAI & Yoshinobu HATA
The First Department of Surgery,
Hokkaido University, School of Medicine,
Sapporo, Japan

We have devised new instrument for major hepatectomy designated as “hepatic knife”.

This was designed as 33.45g in total weight and 19.990cm in whole length, 8.775cm in length, 0.855cm in maximal width and 0.020cm in minimal thickness at the part of knife. This knife was aimed to be applied for blunt dissection of the liver.

By using this knife at the process of hepatic resection the intra-hepatic vessels could be easily identified and managed. The histological tissue damage of the cutsurface of the remaining liver by this procedure was less extensive than those by the conventional methods.

This “hepatic knife” was very useful for hepatic resection.

I はじめに

肝切除の方法は歴史的にも種々の変遷を経てきたが、それは肝切離時の出血をいかに制御するかという方法論の研究の足跡でもある。

止血方法という観点からすれば肝切除法はおよそ3つに大別され、その第1は古典的な肝集束結紮法¹⁾であり、第2は hepatic clamps による圧鉗止血²⁾あるいは用手止血などの圧迫止血法、第3はいわゆる controlled method³⁾である。

実際の肝切除にあたってはこれらの方法が単

一に用いられる場合は少なく、むしろ種々の方法の組合わせで行われるが、いずれにしても肝切除手技の基本は肝実質の切離とその際の出血制御にある。

本稿では肝切離法に関するわれわれの見解を述べると共に、肝切離に用いる肝臓刀を改良したので、これを用いて肝広汎切除を行った経験から得た知見を述べたい。

II 肝切離法

肝切離の方法には鋭的切離(sharp dissection)と鈍的切離(blunt dissection)に大別されるが、その中間的な方法として電気メスあるいはレーザーなどによる凝固切離がある。

* 北海道大学医学部第1外科
(原稿受付：昭和58年12月27日)

(14) 医器学 Vol. 53, No. 9 (1983)

鋭的切離では切離面上の血管断端が肝実質内に陥入するため、止血が困難になることがあるので、のちに集束結紮あるいは縫合止血が必要になる。

また凝固切離では止血が不確実である上、凝固による肝実質の損傷も無視できないという欠点がある。

一方、鈍的切離は、確実な止血という観点から最も多用されるのであるが、この場合、用いられる器具はメスの柄の部分、メーヨ剪刀などさまざまである。指で用手的に行う方法は finger-fracture method (Lin. T.)⁴⁾といわれている。鈍的切離の目的は肝実質を切離していく過程で脈管系を露出して、これを確実に結紮切離していくことにあるが、finger-fracture method では切離面の凹凸が多く、期待する切除範囲に誤差が生じやすいこと、小血管の損傷が多いため、実際にはかなりの出血をみることも、また、残存肝実質の挫滅による損傷も無視できないなどのことが欠点としてあげられる。

このような欠点を補うため、われわれは肝実質をペアン鉗子ではさみながら結紮切離していく clamping & division 法⁵⁾を開発し、肝切除に応用してきた。しかしながら肝切離の際の残存肝組織の損傷をさらに少なくし、しかも確実に脈管系を露出するためには、主脈管は損傷せずに肝実質を切離するようなメスが有効と考えられた。1959年にわれわれは肝切刀としてこれを製作し実際に応用した⁶⁾が、大型で細部の操作に適しないことが判ったので改良することにした。

III 肝臓刀の製作

1978年4月試作第1号肝臓刀が完成したが、これは重量 35.05g, 全長 19.90cm, 刀部分の最大幅 1.015cm とやや大型で、重すぎるくらいがあったので、この点を改良し1978年9月第2号肝臓刀を試作した。これは重量 32.25g, 全長 19.90cm で、刀部分の最大幅は 0.820cm と軽量小型化し肝切離の操作に極めて有効になった。しかしその後さらに経験を重ねるうちに肝内脈管系の露出の際には、刀の背腹とも刃として使用できる方がより有利でないと考え、

また肝門部からさらに肝内脈管系の露出へと進む際には、刀の先端部分も刃として使用できると便利であるなどのことを考慮し、1978年12月にはさらに試作第3号肝臓刀を考案した(図1)。

図1 肝臓刀の開発(上から円刃刀, 試作第1号肝臓刀, 第2号肝臓刀, 第3号肝臓刀)

この試作第3号肝臓刀は重量 33.45g, 全長 19.990cm, 刀部分の長さ 8.775cm, 刀部分の最大幅 0.855cm, 刃の最小厚さ 0.020cm である。刀の背腹, 先端部にも刃をつけて、種々の方向から使用できるようになっている(図2)。

図2 試作第3号肝臓刀

IV 肝臓刀を用いた肝広汎切除法

最も多く行われる右2区域あるいは3区域切除について述べる。右肋弓下切開付加右側腰部切開により開腹し、まず肝門部で肝固有動脈, 門脈本幹, 総胆管をそれぞれ露出し、胆のう摘除を行う。ついで右肝動脈, 門脈右枝, 右肝管を結紮切離するが、3区域切除の場合はさらに肝臓刀の先端部分で左肝動脈, 門脈左枝, 左肝管に沿ってこれより左葉肝実質をそぐようにしてこれら脈管を露出していくのである。中肝動脈と左肝管および門脈左枝第1分枝を結紮切離する。次に肝鎌状間膜, 肝腎ヒダ, 右三角間膜, 肝冠状間膜などを切離して肝を遊離し、まず右肝静脈を横隔膜直下で露出し、これを結紮切断する。ついで肝右葉を助手に把持挙上させて肝

静脈短枝群を結紮切離していき、挙上していた肝右葉をもとにもどす。肝実質切離に入るが、まず通常のメスで肝切離予定線の肝被膜を切開し(図3)、肝臓刀を用いて肝前縁より肝実質を

図3 肝被膜切開

切離していく(図4)。この肝臓刀による切離で

図4 肝臓刀を用いた切離

は脈管系は切離されずに残るので、刀の腹ついで背、先端部を使ってこれら脈管系から肝実質をそぎとるようにすること、約0.5~1cmの長さにより脈管系を遊離することができる(図5)。そこで、あらわれた主要脈管群を個々に結紮切離する。これらの操作を繰り返し行っていくと、肝実質は徐々に切離されていき、肝断

図5 肝臓刀による肝内脈管露出

面からの出血はごくわずかである。また3区域切除の場合の中肝静脈の結紮切断も比較的容易に行うことができる。また悪性腫瘍でない場合はあえて右肝静脈の予備的結紮切離の必要はなく、肝実質切離の時点でこの肝臓刀の操作により容易に確認し露出することができる。

V 肝臓刀の臨床応用

1979年1月より1980年12月までの2年間に第3号肝臓刀を用いた肝広汎切除を10例に行った。年齢は29歳から63歳(平均49歳)、性別は男6女4で、原疾患は肝癌6例の他、肝血管腫、肝門部胆管癌、肝エヒノコックス、Yolk sac tumor それぞれ1例である。肝右3区域切除を4例に、右葉切除を5例に、左葉切除を1例に行った。腫瘍を含めた切除重量は220gから2,600g(平均951g)であった。出血量は1,000mlから6,500ml(平均2,155ml)再手術例を除くと1,000~2,400ml(平均1,678ml)であったが、従来の方法よりも著しく軽減するというものではなかった。しかしながら肝切離に際し、

表1 肝臓刀による肝広汎切除症例

症 例	年 齢	性	原 疾 患	術 式	切除重量	出 血
1. Y. K	57歳	♀	肝血管腫	右葉切除	220g	1,600ml
2. T. M	63歳	♂	肝門部胆管癌	右3区域切除・左肝管空腸吻合	570g	2,400ml
3. I. N	46歳	♂	肝癌	右葉切除	354g	1,000ml
4. U. Y	34歳	♀	肝癌	右葉切除	1,020g	2,000ml
5. F. H	58歳	♀	肝エヒノコックス	右葉切除	2,600g	1,030ml
6. M. Y	29歳	♂	肝癌	右3区域切除	900g	2,000ml
7. R. K	29歳	♀	肝卵黄嚢癌	右3区域切除(再手術)	1,690g	6,500ml
8. I. H	56歳	♂	肝癌	右葉切除	628g	1,537ml
9. K. S	62歳	♂	肝癌	左葉切除	280g	1,280ml
10. I. F	56歳	♂	肝癌	右3区域切除	1,250g	2,200ml

(16) 医器学 Vol. 53, No. 9 (1983)

図6 肝切離面の組織学的所見：(a) 通常のメス，(b) Clamping & division 法，(c) 新しい肝臓刀

脈管系の確認が容易かつ迅速に行うことができ、特に肝実質内で処理する場合の肝静脈の確認、処理には有利であった(表1)。

VI 肝臓刀による肝切離面の組織所見

通常のカサでの切離面、従来の clamping & division 法での切離面、新しい肝臓刀での切離面の3者の組織学的所見を比較検討すると、従来の clamping & division 法では約 0.2cm にわたり肝組織が挫滅されるが、新しい肝臓刀では通常のカサとほぼ同様の切離面が得られ、肝組織の挫滅がきわめて少なかった(図6)。

VII 考 按

肝の2区域以上におよぶ肝広汎切除はいわゆる controlled method が基本でこれが定型化しつつあるが、この場合は肝露出と肝静脈処理のために開胸が追加されることがある。しかしながらこれだけの理由で開胸を行うのは侵襲が過大となる可能性がある。開腹のみで行う場合、肝静脈の露出などに際し死角になる部位が生ずることになるため特殊な器具の開発がのぞまれるわけである。

一方、肝切離法は鈍的切離が主流で、Finger-fracture method が広く行われているが、これは肝組織の挫滅が広範囲になる危惧がある。ことに硬変合併肝癌では残存肝実質の損傷を最小限度にとどめる必要があるので、これは適切な方法とは思えない。われわれが従来から行って

いる clamping & division 法をさらに改良し、残存肝組織の損傷をより少なくする必要があると考えている。

このような理由から新しい肝臓刀の開発に努力したのであるが、試作第1号から第2号とまずその軽量小型化を進め、第3号ではより多目的なものへとそのデザインの改良を進めた。この肝臓刀の特徴は第1に肝切離に際し、肝組織の損傷が極めて少なく、しかも脈管系はよく温存されること。第2に肝静脈の露出が容易であること。第3に3区域切除などで肝内脈管系の露出が極めて容易かつ安全に実施することができることなどである。臨床応用においてわれわれの行ってきた開胸を付加しない開腹のみの肝広汎切除の場合に極めて重要な役割をもつことが明らかとなった。今後さらに臨床応用を重ねるとともにこれらの器具の改良に努めたいと考えている。

VIII 結 語

肝臓刀を試作し、それを用いた肝広汎切除法について述べた。この肝臓刀によれば肝切離に際し、極めて安全かつ容易に脈管系を確認、処理することが可能で、残存肝組織の損傷も極めて軽微である。

稿を終えるに当たり、本肝臓刀の製作にご協力いただいた北海道大学医学部附属病院研磨工室、土田玲三、田中勉両技官に深謝する。

文 献

- 1) Kousnetzhoff, M. et Pensky, J.: Etudes cliniques et experimentales sur la chirurgie du foie sur résection partielle du foie, Rev. Chir. 16:954, 1896
- 2) 中山恒明, 佐藤 博, 森永宗雄, 百武伸男: 中山外科教室における肝切除の経験とその手術法について, 外科, 18:1, 1956
- 3) Donovan, E. J. and Santulli, T. V.: Resection of the left lobe of the liver for Mesenchymoma, Ann. Surg., 124: 90, 1946
- 4) Lin, T. Y., Chen, K. M. and Lin, T. K.: Total right hepatic lobectomy for primary hepatoma, Surgery, 48: 1048, 1960
- 5) Kasai, Y., Sasaki, E., Koshino, I., Kawanishi, N. and Kumagai, M.: Operative treatment of alveolar echinococcosis of the liver, Jap. J. Surg., 8:28, 1978
- 6) 三上二郎, 葛西洋一: 肝手術の基本的手技, 日本外科手術全書, 第8巻, 日本外科手術全書刊行会, 東京, 1959

医器学 Vol. 53, No. 9 (1983) (17)