内視鏡的乳頭切開術 (EST) における 切開凝固自動出力モード (エンドカット) の有用性

埼玉医科大学第1外科

篠 塚	望	小 山	勇	美濃島	卓 哉
俵	英	上 笹	直	渡 辺	拓 自
松 本	隆	安 西	春 幸	許	俊 鋭

Effect of Automatically Controlled System (Endocut Mode) in Endoscopic Sphincterotomy

Nozomi SHINOZUKA, Isamu KOYAMA, Takuya MINOSHIMA,
Hideyuki TAWARA, Nao KAMISASA, Takuji WATANABE,
Takashi MATSUMOTO, Haruyuki ANZAI and Shunei KYO

First Department of Surgery, Saitama Medical School

内視鏡的乳頭括約筋切開術 (EST) において乳頭切開における凝固と切開を自動的に繰り返す出力モード (エンドカット) を使用し、その有用性に関し検討した。エンドカットを用いたESTは従来の高周波モードを用いたESTに比し、出血も少なく乳頭切開部の視野も良好に保たれ、切石率も高い傾向にあった。またEST施行後の血清アミラーゼも低い傾向にあった。エンドカットは切開ナイフと組織との接触面積や切開速度などにより凝固の強さが制御されるため、乳頭切開の途中で一気に大きな切開が生じてしまうジッパー現象は1例も生じなかった。エンドカットは出血や穿孔を防止し、より安全かつ正確にESTを施行できると思われ、今後大いに活用されるものと思われた。

索引用語: エンドカット (endocut), 内視鏡的乳頭切開術 (endoscopic sphincterotomy), 総胆管結石 (common bile duct stone)

はじめに

近年の内視鏡的治療の進歩はめざましく、総胆管結石症の治療は開腹手術から内視鏡的乳頭括約筋切開術 (endoscopic sphincterotomy, 以下EST) や内視鏡的乳頭バルーン拡張術 (endoscopic papillary balloon dilatation, 以下EPBD), あるいは腹腔鏡下による切石術へと移行してきている¹⁾²⁾。また、内視鏡的経鼻胆管ドレナージ (endoscopic nazobiliary drainage, 以下ENBD)³⁾や悪性胆道狭窄における内視鏡的ステント挿入⁴⁾な

ど、この領域における内視鏡の役割はきわめて大きい。ESTは総胆管結石症に対する確立された治療であるが、切開に伴う出血、穿孔、膵炎などの合併症も無視できない^{5)~8)}。現在われわれはESTにおいて、従来の高周波出力モードではなく、乳頭切開における凝固と切開を自動的に繰り返す出力モード (以下エンドカット) を使用している。この装置は内視鏡専用出力モードで、不十分な凝固や過剰な切開による出血や、過度な凝固による穿孔を防止し、より安全にESTを行うことを目的としたものである。今回、ESTにおけるエンドカ

ットを従来の方法と比較し、その有用性に関し検討したので報告する。

対象と方法

対象は1997年10月より1999年12月までに当科に入院した総胆管結石41例（男性23例，女性18例，30—78歳，平均60歳）である。このうち，従来の高周波モードにてESTを施行したもの（高周波モード群）が23例（男性14例，女性9例，30—78歳，平均60歳），エンドカットを用いたもの（エンドカット使用群）が18例（男性11例，女性7例，30—76歳，平均58歳）である。エンドカットを用いたESTの方法は，まず内視鏡的逆行性胆膵管造影（ERCP）にて総胆管結石の存在を確認し，乳頭切開ナイフをERBE社製エルボトームICC200に接続した。ここでモードをエルボトームICC200に機能が搭載されている凝固切開自動出力モードであるエンドカットとし，ESTを施行した。実際の乳頭切開においては，結石の大きさにより切開の範囲を決定し施行した。

結 果

1. 総胆管結石切石率

EST施行後，遺残結石の存在が疑わしい場合，あるいは胆管炎合併例ではENBDを挿入し，ENBD造影を施行した。41例中5例（12％）に遺残結石を認めたが，3例はENBD造影にて，1例はMRCP（magnetic resonance cholangiopancreatography）にて遺残結石が確認された。高周波モード群では23例中4例（13％）に遺残結石を認め，これらはいずれも再度の内視鏡的切石術にて摘出された。一方，エンドカット使用群では18例中1例（6％）に遺残結石を認め，再度の治療を要した（Table 1）。再治療を要した症例はいずれも3個以上の結石を認めた症例であった。

2. 乳頭切開時の出血

エンドカットを用いたESTにおける乳頭部の出血の有無や程度について検討した。高周波モード群では23例中2例（8.7％）に切開時に中等度の出血を認め，1例は自然に止血されたが，他の1例はトロンビンを注入し止血した。一方，エンドカット使用群では18例中明らかな出血をきたした

症例はなく，1例にわずかにoozingを認めたのみであった。いずれの群においても，切開にともなう穿孔は認めなかった。

3. 乳頭部の性状

ESTによる切開後の乳頭部の性状を比較した。定量的評価は困難で肉眼的な評価になるが，高周波モード群では症例によっては過度の凝固により，切開部の炭化や凝血の付着などがおこり，切開部は浮腫上になる場合があったが，エンドカット使用群では切開時の過度の凝固がなく切開部に凝血の付着もほとんど起きず，追加切開も容易であり，遺残結石を認めた1例においても再度の切開は必要としなかった（Fig. 1, 2）。切開に要した

Table 1 Characteristics of endocut mode group and high frequency mode group.

	endocut	non endocut
cases	18	23
M/F	11/7	14/9
age	30-76	30-78
residual stones	1 / 18 (6%)	4 / 23 (13%)
active bleeding	0 / 18 (0%)	2 / 23 (8.7%)

Fig. 1 EST using high frequency mode: Papilla Vater is edematous and there is clot after sphincterotomy.

Fig. 2 EST using endocut mode: There is no bleeding and papilla Vater is clear after sphincterotomy.

Fig. 3 The value of serum amylase the day after EST in endocut and high frequency group.

時間は測定しておらず厳密な比較はできないが、切開に要する時間もエンドカット使用群では高周波モード群と比較すると短い傾向にあり、以後の結石除去操作もより容易に行うことができた。全処置時間は結石の数や大きさに左右されるが、エンドカット使用群では1時間以上を要した症例はほとんどなかった。

4. 血清アミラーゼ値

両群とも重症化や遷延化する膵炎は認めなかつ

た。EST施行翌日の血清アミラーゼ値を2群間で比較した。高周波モード群では $340 \pm 182 \text{ IU/l}$ であったが、使用群では $228 \pm 206 \text{ IU/l}$ となり、有意差はないもののエンドカット使用群で低い傾向を認めた (Fig. 3)。しかし、アミラーゼ値の上昇は造影チューブの膵管へのカニューレーションや膵管造影の有無と強く関係していると思われた。

考 察

近年、総胆管結石の治療は大きな変遷を遂げており、従来の開腹手術からESTあるいはEPBDによる内視鏡的治療や腹腔鏡下による切石術が増加の傾向にある。ESTの歴史は古く、現在多くの施設で行われてはいるが、切開時の出血や穿孔あるいは施行時の急性膵炎は重篤な合併症となりうるため、施行していない施設も多い。また乳頭機能の廃絶の問題などもあり、最近では乳頭機能を温存するEPBDが普及してきており、その有用性に関する報告も多い^{9)~11)}。しかし、大結石では破碎が必要なことや急性膵炎の合併などの問題もあり、現状ではESTを凌ぐとの結論には至っていないと思われる。

ESTでの出血の防止や十分にコントロールされた切開を目的に、凝固と切開を自動的に繰り返す内視鏡専用機能を搭載する装置 (エンドカット) が開発された。この装置は、最初に切開ナイフが組織に触れると、まずオートコアギュレーション機能によりソフト凝固出力で凝固し、続いてオートカット機能で組織を切開するものである。この作業をマイクロプロセッサが組織の電気抵抗の変化を見極め自動的に繰り返すものである。つまり、出力を入れると直ちにPPS (パワーピークシステム) により十分にコントロールされた高周波電流を流し、切り始めの組織乾燥に時間がかかり過ぎることを防止し、最初の切りこみをスムーズにする。その後、あらかじめ切開する範囲だけを独自の凝固モード (ソフト凝固) で脱水乾燥し切開をすすめる。これにより凝固層を均一にし、切開に再現性をもたせることが可能となる。このようなシステムにより不十分な凝固や過剰な切開による出血、あるいは過度の凝固による穿孔を防止し、最小の壊死で最大の安全性をもたらすというもの

である。Kohlerら¹²⁾はESTにおいてエンドカットを使用し、出血の減少や安全性に関し報告している。われわれの経験でも、従来の方法では一度切開した際に血液が付着しているとこれが障害となり、追加切開は困難となることがあったが、エンドカットでは視野も良好で、いわゆるジッパー現象（乳頭切開の途中で突然一気に大きな切開が生じてしまう現象）は経験していない。

今回の検討では、従来の方法とエンドカットを総胆管結石切石率や出血、アミラーゼ値の上昇などから比較した。切石率やアミラーゼ値の上昇に関しては、結石の数や大きさ、あるいは手技的な問題が大きく関与することから、必ずしもエンドカットの有用性を反映するとは言えない。しかし、出血が少なく視野が良好に保たれ施行時間を短くし、造影剤の量を少なくすることは、結果として切石率を上げアミラーゼ値の上昇を押さえることにもつながると思われる。ESTにおけるエンドカットの有用性に関しては、定量的評価が難しく施行者の印象によるところが大きい。しかし、これまでの経験からは従来の方法に比し安全性や容易さに優れていることは明らかと考えている。ジッパー現象も生じないため意図する範囲だけを的確に切開することができるが、逆に容易に切開できるため必要以上に切開することは慎まなくてはならないと考える。

結 語

凝固切開自動出力モード（エンドカット）を用いたESTは、切開ナイフと組織との接触面積や切開速度などにより凝固の強さが制御され、安全かつ正確に施行されうるものと思われた。今後ESTを始める施設や経験の浅い内視鏡医においてもエンドカットは有用となりうるかと考える。

参考文献

1) 宮川宏之, 須賀敏博, 藤永 明他: ESTを主体と

- する経乳頭の切石術. 胆と膵21: 695-700, 2000
- 2) 木下壽文, 中山和道, 今山裕康他: 腹腔鏡的アプローチ導入後の総胆管結石症治療の展開. 胆と膵19: 451-455, 1998
- 3) 栗栖 茂: 内視鏡的緊急胆道ドレナージ-EST付加・ENBDの意義一. 臨外53: 37-41, 1998
- 4) 高崎元宏, 森田莊二郎, 堀見忠司他: 悪性胆道狭窄に対する経乳頭のWallstent留置術の初期成績—acute obstructionに対する対応をも含めて—. 日消病会誌92: 1275-1284, 1995
- 5) 長浜正亜, 竹熊与志, 藤田力也他: 総胆管結石に対する内視鏡的アプローチ-ESTとバルーンの選択一. 胆と膵19: 481-486, 1998
- 6) 小野美貴子: ESTの早期合併症とその対策. 消内視鏡2: 613-618, 1990
- 7) Cotton PB, Lehman G, Vennes J et al: Endoscopic sphincterotomy complications and their management: an attempt an consensus. Gastrointest Endosc 37: 383-393, 1991
- 8) Huibregtse K: Complications of endoscopic sphincterotomy and their prevention. N Engl J Med 335: 908-918, 1996
- 9) 伊吹康良: 亜硝酸点滴静注による内視鏡的胆管結石術—乳頭括約筋機能を温存するために. 消内視鏡7: 387-391, 1995
- 10) 小松 裕, 伊佐山浩通, 大塚基之他: 総胆管結石に対する内視鏡的アプローチバルーン法を中心に一. 胆と膵19: 487-491, 1998
- 11) 三上 繁, 清水史郎, 菰田文武他: 総胆管結石除去治療における内視鏡的バルーン拡張術と内視鏡的乳頭括約筋切開術の比較検討—同一術者による治療成績の検討一. 胆道12: 326-330, 1998
- 12) Kohler A, Maier M, Benz C et al: A new HF current generator with automatically controlled system (endocut mode) for endoscopic sphincterotomy—preliminary experience. Endoscopy 30: 351-355, 1998