総胆管切開と T-tube drainage

—Silicone rubber T-tube の危険性について—

和歌山県立医科大学消化器外科（主任：勝見正治教授）

佐々木 政 一 柿 原 美千秋 橋 本 忠 明
青 木 洋 三 勝 見 正 治

CHOLEDOCHOTOMY AND T-TUBE DRAINAGE

—THE HAZARD OF DRAINAGE WITH SILICONE RUBBER T-TUBE—

Masakazu SASAKI, Michiaki KAKIHARA, Tadaaki HASHIMOTO,

Yozo AOKI and Masaharu KATSUMI

Department of Surgery (Gastroenterological Division), Wakayama Medical College

(Director : Prof. Masaharu Katsumi)

総胆管切開後の T-tube drainage は、胆管内減圧、感染胆汁の除去および洗浄、胆管の splinting、胆石溶解剤の注入、遺残結石の摘出など、その利用価値は高い。一方胆道感染、胆管狭窄、抜去後の胆汁性腹膜炎など、合併症も少なからずみられ、なおいくつかの問題を残している。

我々は最近、周囲の組織反応が弱いとされている silicone rubber T-tube 抜去の際に、瘻孔形成不完全に起因すると思われる胆汁性腹膜炎を 3 例経験した。

Silicone rubber は従来の latex rubber と比べ、そのすぐれた無刺激性、無反応性により、癒着障害、胆管壁刺激などのやっかいな合併症は避けられるが、瘻孔形成に時間を要し、短期間で抜去すると、瘻孔形成不完全に起因する胆汁性腹膜炎を惹起する危険性をはらんでいる。

よって、悪性腫瘍の際の intubation、肝内遺残結石の洗浄などの長期間留置を必要とする場合を除いて、術後の一時的な減圧を目的とする短期間の T-tube drainage には、瘻孔形成に時間を要する silicone rubber は避けるべきで、latex rubber を使用することを勧めたい。

緒 言

総胆管切開後の T-tube drainage の有用性が Kehr¹⁾により提唱されて以来、胆管内減圧、感染胆汁の除去および洗浄、胆管の splinting、胆石溶解剤の注入、遺残結石の摘出など本法の利用価値は高い。

一方 T-tube 挿入に伴う合併症も散見され、なおいくつかの問題を残している。

我々は最近、周囲の組織反応が弱いとされている silicone rubber T-tube 抜去後に、胆汁の腹腔内漏出に起

因すると思われる腹膜炎を 3 例経験した。そこで自験例を中心に silicone rubber T-tube の功罪について、若干の文献的考察を加え報告する。

症 例

症例 1. 53歳。男性。昭和54年1月18日、総胆管結石にて胆嚢摘除、総胆管切開・截石、silicone rubber T-tube drainage 術を施行した。術後経過は良好で第12病日に術後造影を施行したが、遺残結石も認められず、十二指腸への流出も良好で、T-tube 挿入部から腹腔内への造

図1 症例1, 術後 T-tube 造影 (第12病日)

影剤の漏出も認められなかった (図1)。そこで T-tube を3, 6, 12, 24時間とクランプ時間を延長していったが、腹痛、発熱などの症状を認めなかったため、第19病日に抜去した。

ところが抜去して約2時間後に、 38.4°C の発熱と右側腹部痛が出現したため、総胆管より腹腔内への胆汁漏出による腹膜炎と考え、瘻孔内に Nelaton tube を再挿入し、抗生物質の投与を開始した。しかし、Nelaton tube より胆汁の排出はほとんどみられず、第21病日に自然抜去、腹痛も徐々に緩解し、発熱も第24病日には平熱にもどり、第30病日に全治退院した (図2)。

症例2. 37歳、男性、昭和54年3月12日、胆嚢・総胆管結石にて胆嚢摘除、総胆管切開・截石、T-tube drainage 術を施行した。術後経過は良好で、第22病日に術後造影を施行したが、軽度の胆嚢管の遺残を認める以外には異常はなかった (図3)。そこでクランプを開始し、第29

図3 症例2, 術後 T-tube 造影 (第22病日)

図4 症例2・T-tube 抜去後の臨床経過

病日に抜去した。抜去後5時間して 38.1°C の発熱と右季肋部痛、右背部痛が出現し、T-tube 挿入口周囲に筋性防御と著明な圧痛を認めた。症例1と同じく胆汁性腹膜炎と考え、抗生物質の投与を開始した。発熱および腹痛は5日間持続したが、第35病日には平熱にもどり、腹痛も軽減し、第43病日に退院した (図4)。

症例3. 47歳、男性、昭和54年3月19日に胆嚢結石にて胆嚢摘除、または胆嚢内に多数の小結石を認めたので総胆管切開、T-tube drainage 術もあわせて行なった。第22病日に術後造影を施行したが図5のように特に異常は認められず、24時間クランプしても症状はなかったため、第28病日に抜去した。T-tube 抜去30分後に呼吸困難、右肩へ放散する腹痛が出現したので、瘻孔内に Nelaton tube を再挿入し、抗生物質の投与を開始した。Nelaton tube より最初の5時間で400ml、次の日には300mlの胆汁の排出をみたが、再挿入後3日目には胆汁

図2 症例1・T-tube 抜去後の臨床経過

図5 症例3. 術後 T-tube 造影 (第22病日)

図6 症例3. T-tube 抜去後の臨床経過

はほとんど排出しなくなり抜去した。その後発熱はしばらく続いたが、第45病日に全治退院した(図6)。

考 按

— 総胆管切開と T-tube drainage —

総胆管切開後の drainage は、1892年 Abbé によってはじめられた²⁾。1904年 Deaver により T-tube が工夫され²⁾、1909年 Kehr によりその有用性が提唱されて以来¹⁾、T-tube drainage は主として総胆管結石摘石後の安全かつ確実な処理法として広く施行されてきた。

総胆管切開術の適応として Glenn³⁾ は、

- 1) 総胆管結石の存在、
- 2) 黄疸の既往、

- 3) 総胆管の拡張と壁の肥厚、
- 4) 萎縮胆嚢と結石の存在、
- 5) 胆嚢管の拡張、
- 6) 臍頭部における硬結の存在、
- 7) 60歳以上の経過の長い胆道疾患

などを挙げている。その他諸家の報告^{4)~10)}をみると、回虫の迷入を認めるとき、胆嚢内に多数の小結石を認めるとき、胆嚢内に結石なく頻回の痙攣発作のあるとき、胆管胆汁に混濁、沈殿物を認めるとき、胆管内圧の上昇を認めるときなどを適応としている。

さて総胆管切開を行なった場合に、一次的に縫合閉鎖するか、drainage を行なうかについては論議の多いところであるが、原則として drainage を施行しないという報告もみられ¹¹⁾¹²⁾、その主な理由として、胆管壁からの出血、胆管狭窄、tube 逸脱による腹膜炎、tube よりの逆行性感染などの合併症、体液・電解質の喪失、入院期間の延長などを挙げている。また症例により一次閉鎖を行なっている施設もみられ¹³⁾¹⁴⁾、その条件として、総胆管結石がコレステリン系で、胆道の拡張なく、胆汁の感染を思わせる所見が認められず、胆管内圧の上昇もなく、術中造影により十二指腸への通過状態もよく、遺残結石が否定できる場合としている。しかし大多数の施設では、原則として総胆管を切開した全例に drainage を施行している¹⁵⁾。その有用性として術後の胆道の減圧、乳頭部の安静、感染胆汁の除去および洗浄、術後造影による遺残結石有無の確認、経 T-tube 的遺残結石摘出、胆石溶解剤の注入、吻合部狭窄の防止などが挙げられる。1977年10月に開催された第2回胆道外科研究会のアンケート報告によると表1のように170施設中、「全例に施行する」が100施設、「結石例にのみ施行する」が12施設、「結石の種類で施行する」が27施設、「胆道の変化の有無により施行する」が49施設、「施行せず」が2施設であった。使用する tube について T-tube 156、

表1 総胆管切開後の drainage

全例に施行	100施設
結石例にのみ施行	12
結石の種類により施行	27
胆道の変化により施行	49
施行せず	2

(52年10月、第2回胆道外科研究会のアンケート集計より引用)

図 7 T-tube の型

Nelaton tube 11施設であった。tube の材質については latex rubber (以下 LR と略す) を使用しているところが多いようであるが、合成高分子製品である、刺激の少ない silicone rubber (以下 SR と略す) を使用している施設もみうけられるようになった。その形については水平脚を雨どい型にカットしたものを使用している施設が多く、その他に図 7 のような形のものをういているところもある。水平脚の長さは 2~4cm のところが多い。我々も水平脚が 3cm 程度の雨どい型を使用している。

その抜去時期については、2 週目前後で術後造影を施行し、異常がなければクランプを開始し、3 週目前後で

抜去する施設が多い(表 2)⁵⁾⁸⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁶⁾¹⁸⁾¹⁹⁾。

一方 T-tube 挿入に伴う合併症も少なからずみられ、宮崎ら¹³⁾、佐藤ら²⁰⁾の詳細な報告がある(表 3)。それを見ると、胆道感染、胆汁性腹膜炎、胆道出血がおもなものである。また、葛西ら⁶⁾は SR T-tube を使用した際に、LR 使用時にはみられなかった T-tube 抜去後の胆汁性腹膜炎を 4 例経験したと報告している。今回我々の経験した 3 例の T-tube 抜去後の腹膜炎も、周囲の組織反応が弱い SR T-tube の瘻孔形成不完全による胆汁の腹腔内への漏出に起因するものと思われる。そこで LR と比較しながら SR T-tube の危険性について述べてみたいと思う。

—Silicone rubber T-tube の危険性について—

高分子化学の目ざましい発達とともに、その製品が生体内にも応用されるようになり、多大な貢献をするようになった。

生体内に合成高分子を初めて使用したのは Beck²¹⁾で、彼は 1945 年、頭蓋骨の欠損部の補填に methyl metaacrylate を応用した。その後 vinyon “N”, nylon, orlon, dacron, teflon などの優秀な合成高分子材料があいついで輩出し、おもに血管外科の領域で使用された。一方胆道系でも、天然ゴム製の LR とともに、最近、有機硅素重合体である SR がそのすぐれた無刺激性、無反応性ゆえに広く用いられるようになってきた。

元来 latex とは生ゴムのことを言い、これのみでは液状で弾性に乏しく硫黄を加えることにより強靱な弾性が得られる。硫黄を加えることを加硫 (vulcanization) といい、Nelaton などの普通ゴムは、その硫黄含有量が 30 % で、逆に硫黄の含有量が 1.5~2.0 % とごく少ないと

表 2 T-tube の抜去時期

報告者	抜去時期
宮崎 (1978) ¹³⁾	2~3 週
水本 (1978) ⁵⁾	2 週で造影 その後クランプして抜去
石山 (1978) ¹⁶⁾	2~3 週
中山 (1978) ¹⁴⁾	12~14 日
田中 (1978) ¹⁸⁾	3~4 週
相馬 (1978) ¹⁹⁾	2~4 週
久次 (1978) ⁸⁾	2 週前後

表 3 T-tube drainage の合併症

	宮崎 (1978) ¹³⁾	佐藤 (1978) ²⁰⁾
胆 道 感 染	23	5
胆汁性腹膜炎	11	4
胆 道 出 血	3	9
自 然 抜 去	1	
胆 管 狭 窄	1	
胆 汁 漏 出		9
脾 炎		2
そ の 他	5	14

表 4 Latex rubber と普通ゴムの比較

	Latex rubber (%)	普通ゴム (%)
生 ゴ ム	96	70
硫 黄	1.5~2.0	30
その他 (酸化亜鉛, 色素など)	2.0~2.5	極く少量

図8 Silicone の化学構式

「latex」つまり生ゴムに近い軟質ゴムが得られるという(表4)²²⁾。

一方 silicone とは、化学構造上シロキサン結合(図8——印)が2個以上重合した有機硅素重合体であり²³⁾、医療用 SR はそれに加硫剤として有機過酸化物を加えた SR 弾性体として使用されている²⁴⁾。

その性質として、LR は周囲組織の反応が強いので瘻孔形成が良好な点があるが、ときに癒着障害などをおこす危険性がある。一方 SR は LR に比べ組織反応が弱く、瘻孔形成が不完全なため、抜去後に胆汁性腹膜炎を惹起する危険性を含んでいる。葛西ら⁵⁾は SR T-tube 挿入症例50例中2例に、それぞれ2週目と3週目に再手術を要した汎発性腹膜炎、2例に局限性腹膜炎を経験したと報告し、これらは LR 使用時にはみられなかったことで、SR を使用する際には、抜去時期を若干延長する必要があると述べている。

しかし総胆管切開および総肝管空腸吻合術7例に SR T-tube を挿入し、短い症例では第13病日に抜去しているが1例も合併症をみなかったという報告もある²⁵⁾。

一方 Kolff ら²⁶⁾は雑種成犬を用い、総胆管切開後に LR および SR T-tube を挿入し、腹腔内の炎症の程度、総胆管壁の変化について比較検討した。その成績によると、LR 使用群では腹腔内の癒着が強く、瘻孔も十分に形成されていたので、抜去時に胆汁の腹腔内への漏出は認められなかったが、SR 使用群では、tube 周囲の炎症は極めて弱く、症例によっては挿入後18カ月目でも瘻孔形成がまったく認められなかったものもあり、tube 抜去時に胆汁の腹腔内への漏出がみられたという。また総胆管壁の組織学的変化については、LR 使用群では炎症が強いため総胆管壁の肥厚がみられたが、SR 使用群ではむしろ萎縮がみられたという。

また Apalakiss²⁷⁾は同様に雑種成犬を用い、LR, SR, red rubber (Nelaton, 以下 RR と略す), polyvinyl chloride (以下 PVC と略す)使用の4群に分け、2～14週目に

表5 教室例での T-tube 抜去時期と胆汁性腹膜炎発生率

	症例数	抜去時間 (日)	胆汁性腹膜炎 (発生率%)
Latex rubber使用例	46	22.9 (15～33)	2 (4.3)
Silicone rubber使用例	6	24.8 (19～29)	3 (50)

かけて屠殺剖検し比較検討したところ、LR 使用群では15日目ですでに完全な瘻孔は形成されていたが、SR 使用群では48～92日目では瘻孔は形成されていたものの、19日目では形成されていなかったという。一方 RR 使用群では全例に完全な瘻孔が形成されていたが、PVC 使用群では3カ月後でも形成されていなかったという。そして使用後の弾性の変化など tube 自体の材質の変化については、SR は極めて変化が少なく、その弾性もよく保たれていたが、RR, LR は3カ月以上留置するとその材質に変化がみられたという。以上のことより、彼らは SR は完全な瘻孔が形成されるまでに時間を要するので、比較的短期間の留置で抜去を目的とする drainage には不適當で、短期間の drainage の first choice は LR であると述べている。

そこで我々の教室で、昭和51年1月より54年10月までに総胆管切開、T-tube drainage 術を施行した症例につき、何らかの理由で抜去時期が40日を越えた症例を除いた52例を対象として合併症について両群を比較検討してみた。表5に示すように、LR 使用群では胆汁性腹膜炎は46例中2例(4.3%)であるのに対し、SR 使用群では、抜去時期に差はみられないのに6例中3例(50%)と半数にみられ、有意に発生率は上昇している。これは Kolff ら²⁶⁾、Apalakiss²⁷⁾の報告のように SR の瘻孔形成の悪さを物語っているに他ならない。

幸いにも我々の経験した3例は、保存的療法で軽快し事なきを得た。しかし再手術を必要とした報告もあり⁶⁾、悪性腫瘍の際の intubation、胆管損傷時の splinting、肝内遺残結石の洗浄などの長期間留置を必要とする特殊な場合は、そのすぐれた耐久性、無刺激性、無反応性により大いに利用できるが²⁷⁾²⁸⁾、術後の一時的な減圧などを目的とした短期間の drainage には、瘻孔形成に時間を要する SR は避けるべきで、LR を使用することを勧めたい。

まとめ

我々は最近、周囲の組織反応が弱いといわれる SR T-tube 抜去の際に、瘻孔形成不完全に起因すると思わ

れる胆汁性腹膜炎発生の 3 例を続けて経験したので、若干の文献的考察を加え SR T-tube の危険性について言及した。

なお本論文の要旨は昭和 55 年 1 月、第 322 回大阪外科学集談会で発表した。

文 献

- 1) 榎 哲夫：胆道の手術。日本外科手術全書。p. 143, 日本外科手術全書刊行会, 東京. 1959.
- 2) Apalakakis, A.: An experimental evaluation of the types of material used for bile duct drainage tubes. *Br. J. Surg.*, 63. 440—445, 1976.
- 3) 佐藤寿雄：胆道の精査, 臨外, 33 : 782—783, 1978.
- 4) 宮崎逸夫, 永川宅和, 小森和俊：術中・術後造影—T 字管挿入から抜去まで—, 臨外, 32 : 729—735, 1977.
- 5) 水本龍二, 日高直昭：T-tube 挿入の適応—私はこう考える—, 臨外, 33 : 785—790, 1978.
- 6) 葛西洋一, 佐々木英制, 柿田 章他：T-tube 挿入の適応—私はこう考える—, 臨外, 33 : 791—796, 1978.
- 7) 岡島邦雄, 木村速雄：T-tube 挿入の適応—私はこう考える—, 臨外, 33 : 797—804, 1978.
- 8) 久次武晴：ネラトロンカテーテルの留置—私は T-tube を使用しない—, 臨外, 33 : 841—847, 1978.
- 9) 早野薫夫, 太田博造, 和田英一他：T チューブ設置についての検討, 手術, 22 : 168—174, 1974.
- 10) 勝見正治：胆管結石症に対する手術術式—特に最近の文献を中心に—, 日本医事新報, 2514 : 7—11, 1972.
- 11) 杉浦光雄, 石田正統：総胆管 T チューブ誘導術について—後天性狭窄を主として—, 外科診療, 53 : 1351—1354, 1971.
- 12) Sawyers, J.L., Herrington, J.L. and Edward, W.H.: Primary closure of the common bile duct. *Am. J. Surg.*, 109: 107—112, 1965.
- 13) 宮崎逸夫, 永川宅和：T-tube 挿入の適応—私はこう考える—, 臨外, 33 : 805—811, 1978.
- 14) 中山和道, 池田明生：T-tube の留置と抜去—私はこうしている—, 臨外, 33 : 819—822, 1978.
- 15) 富田藩児, 野田辰男, 堀江久夫他：胆道手術における T チューブ誘導術, 外科診療, 13 : 1344—1346, 1971.
- 16) 小野慶一, 中田一郎：T-tube の留置と抜去—私はこうしている—, 臨外, 33 : 837—840, 1978.
- 17) 石山和夫, 関本哲彦, 固武健二郎：T-tube の留置と抜去—私はこうしている—, 臨外, 33 : 813—817, 1978.
- 18) 田中紀男, 角田 司, 吉野寮三他：T-tube の留置と抜去—私はこうしている—, 臨外, 33 : 825—829, 1978.
- 19) 相馬 智, 松田博青：T-tube の留置と抜去—私はこうしている—, 臨外, 33 : 831—836, 1978.
- 20) 佐藤寿雄, 高橋 渉, 植松郁之進他：T-tube による合併症, 臨外, 33 : 849—856, 1978.
- 21) Beck, D.J.K., Russell, D.S. and Small, J.M., et al.: Implantation of acrylic-resin discs in rabbits' skulls. *Br. J. Surg.*, 33: 83—86, 1945.
- 22) 小野慶一, 穴戸善郎, 渡部 仁他：ラテックス T チューブによる胆道再建術, 手術, 30 : 901—906, 1976.
- 23) 小野慶一, 阿保 優：瘻孔とドレーンの管理, 総合臨床, 20 : 1048—1055, 1978.
- 24) 渥美和彦：人工臓器, p. 29, 東京大学出版社, 東京, 1970.
- 25) ウン・シータン, 齊藤豊一, 小川 浩他：尿路系および肝胆系手術における silicone T-tube の応用, 手術, 28 : 225—230, 1979.
- 26) Kolff, J., Hoeltge, G. and Hermann, R.E.: Silastic T tube splints for biliary repair. *Am. J. Surg.*, 129: 236—240, 1975.
- 27) Nundy, S., Bell, G.D. and Cowley, D.J., et al.: Are silicone rubber T-tubes better than latex rubber tubes in the common bile duct? A Rhesus monkey model., *Br. J. Surg.* 61: 206—208, 1974.
- 28) Black, H.C., Hawk, J.C. and Rambo, W.H.: Long term intubation of the biliary tract with silastic catheters. *Am. J. Surg.*, 37: 198—202, 1971.