

原 著

肝切除術における腹腔ドレーン抜去時期に関する検討

大阪市立大学医学部附属病院安全管理対策室¹⁾, 大阪市立大学大学院肝胆膵外科学²⁾, 東住吉森本病院外科³⁾

松田 常美¹⁾²⁾ 竹村 茂一²⁾ 大場 一輝²⁾ 上西 崇弘²⁾
小川 雅生²⁾ 市川 剛²⁾ 高台真太郎²⁾ 新川 寛二²⁾
田中 宏³⁾ 久保 正二²⁾

はじめに：肝切除施行例における腹腔ドレーンの管理法について検討した。対象と方法：肝切除術中に閉鎖式ドレーンが留置された104例を術後4日目以内腹腔ドレーン抜去72例(短期間留置群)と術後5日目以降抜去32例(長期間留置群)に分類し、ドレーン留置期間延長の要因や術後合併症の観点から肝切除術における適切な腹腔ドレーン抜去時期について検討した。なお、腹腔ドレーンは胆汁混入がみられない(総ビリルビン値5mg/dL未満)場合、抜去した。結果：腹腔ドレーン長期間留置に関わる因子は、単変量解析によると腫瘍径(大型腫瘍)、1区域以上切除、手術時間、術中出血量、術後4日目のドレーン排液量(200mL以上)で、多変量解析によると手術時間、術中出血量およびドレーン排液量が独立因子であった。胆汁漏は短期間留置群の2例にみられ、そのうち1例に腹腔内感染が発症した。創感染は両群のそれぞれ1例に、難治性胸腹水は短期間留置群の2例にみられたが、両群のそれら術後合併症の頻度に差はみられなかった。まとめ：肝切除例において、手術時間、術中出血量および術後4日目のドレーン排液量が腹腔ドレーン長期留置に関わる独立した因子であった。胆汁混入がみられない場合、腹腔ドレーンの術後4日目以内抜去は妥当であると考えられた。

はじめに

腹部外科領域における腹腔ドレーン留置に関する研究の結果、CDC (Centers for Disease Control and Prevention: 米国疾病管理予防センター) の手術部位感染予防のガイドライン¹⁾では、「もしドレーンが必要なら、閉鎖式ドレーンを使用し、できるだけ早期に抜去する」ことが推奨されている。通常、肝切除術においては情報的ドレーンおよび予防的ドレーンとして腹腔ドレーンが留置される。肝切除術の特徴として、併存する慢性肝疾患、特に肝硬変症による易出血性、易感染性や難治性胸腹水、肝切除や胆管処理に伴う胆汁漏、さらに死腔形成による感染助長などがあげられる。それらの特徴を踏まえて肝切除術における腹腔ドレーン留置の意義や管理法について種々の取り組みが

行われてきた^{2)~6)}。当科では2003年より肝切除術のクリニカルパスを導入し、暫時、その改訂を行ってきた⁷⁾。その際、ドレーン管理に関しても改訂し、後述するように術後4日目をめどに、あるいは術後4日目以内に腹腔ドレーン抜去を行ってきたが、それらの症例におけるドレーン留置期間延長の要因や、術後合併症の観点から肝切除術における適切な腹腔ドレーン抜去時期について検討した。

対象と方法

対象は当科において2005年6月から2007年5月末の2年間に施行された肝切除例のうち多臓器合併切除例、胆道再建術施行例、大血管内あるいは胆管内腫瘍栓摘出症例と腹腔ドレーンを留置しなかった、あるいはペンローズ・ドレーンを短期間留置した症例を除く104例である。当科では2003年7月より肝切除術のクリニカルパスを導入したが、2005年6月から2006年3月までの第

<2008年7月23日受理>別刷請求先：久保 正二
〒545-8585 大阪市阿倍野区旭町1-4-3 大阪市立
大学大学院肝胆膵外科学

3期クリニカルパス使用期間の42例では腹腔ドレーン排液中に明らかな胆汁混入がみられない場合、術後4日目をめどに腹腔ドレーンを抜去した。なお、持続的な胆汁混入が疑われる場合、ドレーン排液中の総ビリルビン値を測定し、5mg/dL以上の場合、胆汁漏ありと診断した。また、2006年4月から2007年5月までの第4期クリニカルパス使用期間の62例では腹腔ドレーン排液中に明らかな胆汁混入がみられない場合、基本的に術後4日目までに腹腔ドレーンを抜去し、腹水の漏出がみられ、1日に複数回包交処置が必要な場合はドレーン抜去部を縫合閉鎖した。

肝切除術の対象となった疾患は肝細胞癌81例、転移性肝癌13例、肝内胆管癌5例、肝嚢胞腺癌1例、胆嚢癌1例、肝原発悪性リンパ腫1例、肝内結石1例、肝血管筋脂肪腫1例であった。術中、超音波外科用吸引装置(CUSA)と水流滴下式バイポーラ(ウォーターバイポーラ)を用いて肝切離を行い、症例によってマイクロウェブ凝固装置を併用した。肝切除後、閉鎖式ドレーン(19Fr. BLAKE*silicon drains およびJ-VAC*Reservoirs, ETHICON, inc, A Johnson & Johnson Company, Somerville, NJ)を肝切離部に1本留置した。胆嚢摘出術を行った症例では肝切離終了後、胆嚢管より総胆管内に挿入された胆道造影用バルーンカテーテル⁸⁾を用いてバルーン拡張下にジアグノグリーン液を注入し、リークテストを行った。

これら症例を術後4日目以内腹腔ドレーン抜去72例(短期間留置群)と術後5日目以降抜去32例(長期間留置群)の2群に分類し、患者背景因子、手術因子、疾患因子、ドレーン関連因子、術後経過因子をドレーン留置期間に影響する因子として比較検討し、ドレーン長期間(5日間以上)留置の要因について検討するとともに、短期間留置(術後4日目以内抜去)の妥当性について検討した。なお、多量の持続する胸腹水のため蛋白製剤および利尿剤の投与、ならびに腹腔ドレーン抜去後胸腹水に対して新たなドレーン留置が必要であった場合、難治性胸腹水症例と判断した。

統計学的解析において、単変量解析にはStudent-t検定、Mann-Whitney U検定、カイ二乗

検定あるいはFisherの直接確立検定を、多変量解析には多重ロジスティック回帰分析を用いた。なお、統計計算にはStat View(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)を用い、 $p < 0.05$ の際に有意差ありと判定した。また、多重ロジスティック回帰分析には単変量解析において $p < 0.1$ であった連続変数あるいはカテゴリ変数を独立変数として採用した。

結 果

対象症例における施行肝切除術式は、右2区域以上切除9例、左2区域以上切除5例、中央2区域切除2例、1区域切除14例、亜区域切除15例、部分切除59例であった。リークテストにおいてジアグノグリーン液の漏出が確認された11例では、同部の縫合などにより修復を行った。しかし、修復後もジアグノグリーン液の漏出が6例に認められたため、4例にはC-tube(住友ベークライト、東京)が、さらに胆管狭窄が危ぐされた2例にはそれぞれRTBDカテーテル(住友ベークライト、東京)あるいはT-tube(エム・シー・メディカル、東京)が留置された。

全症例における腹腔ドレーン留置期間は 4.1 ± 1.3 日であった。104例中32例において腹腔ドレーンの抜去が術後5日目以降となり、最長症例では術後8日目に腹腔ドレーンが抜去された。

術後胆汁漏は2例にみられた。そのうち、1例は中央2区域切除時の胆管損傷例で、術後早期のドレーン排液中総ビリルビン濃度が高値(5.9mg/dl)であり、胆汁漏と診断されたものの、RTBDカテーテルの術中留置により胆汁漏は速やかに消失した。他の1例は腹腔ドレーン抜去後、術後16日目に肝切離部の液貯留に対し穿刺ドレナージが施行され、遅発性胆汁漏と診断された。また、長期間留置群の1例において腹腔ドレーン挿入部感染(蜂窩織炎)がみられた。さらに、難治性胸腹水2例では胸水あるいは腹水ドレナージカテーテルの留置が必要であった。

そこで、短期間留置群と長期間留置群の各種因子について比較した(単変量解析, Table 1)。その結果、ドレーン長期間留置に関与する因子は、腫瘍径(大型腫瘍)、1区域以上切除、長い手術時間、

Table 1 Comparison of clinicopathologic findings and postoperative complications in long-term abdominal drainage group and short-term abdominal drainage group¹

Factors	Long-term (n = 32)	Short-term (n = 72)	p
Patient-related factors			
Age (years old)	67 (48 - 79)	67 (39 - 83)	0.789
Gender (male : female)	26 : 6	52 : 20	0.462
Cirrhosis	9	26	0.504
Diabetes Mellitus	12	17	0.161
Hepatitis B virus	8	16	0.803
Hepatitis C virus	10	32	0.279
Laboratory tests			
Total bilirubin (mg/dL)	0.8 (0.2 - 1.6)	0.9 (0.1 - 1.6)	0.775
Albumin (g/dL)	3.9 (2.8 - 4.4)	3.9 (2.9 - 4.5)	0.616
ICGR15 ² (%)	13.6 (2.0 - 29.4)	13.8 (2.9 - 31.5)	0.894
Platelet count (×10 ⁴ /mm ³)	17.1 (9.7 - 31.2)	15.4 (6.6 - 46.2)	0.278
AST (IU/L)	39 (5 - 85)	37 (14 - 153)	0.803
ALT (IU/L)	42 (19 - 91)	37 (9 - 172)	0.645
Disease-related factors			
Disease			
Hepatocellular carcinoma	25	56	0.0123
Metastatic liver tumor	1	11	
Intrahepatic cholangioma	5	1	
Others			
Tumor size ³ (cm)	3.7 (1.4 - 10.8)	3.0 (1.8 - 9.0)	0.0265
Tumor number ³ (single)	20	49	0.498
Operatio-related factors			
1 or more segment (s)	17	13	< 0.0001
Operation time (min)	316 (155 - 589)	214 (72 - 609)	0.0001
Operative blood loss (g)	650 (55 - 4,000)	405 (10 - 3,850)	0.0708
Blood transfusion	7	9	0.247
Bile leakage test	22	25	0.0025
Positive bile leakage test	7	4	0.303
Postoperative factors			
Amount of drainage fluid ⁴	13	8	0.0011
Bacteria from drain catheter ⁵	7/19	4/48	0.0087
Suture of drain site	8	11	0.276
Bile leakage	0	2	> 0.999
Intraabdominal infection	0	1	> 0.999
Wound Infection	1	1	0.523
Pleural effusion or aascites	0	2	> 0.999

¹In long-term abdominal drainage group, drainage catheter was removed at the 5th postoperative day or later. In short-term abdominal drainage group, drainage catheter was removed within the 4th postoperative day.

²Indocyanine green retention rate at 15 minutes was not done in 16 patients.

³Patients with intrahepatic stones or gallbladder cancer were not included.

⁴Patients with 200 ml/day or more drainage fluid at the 4th postoperative day.

⁵Patients with bacteria isolated from drain catheter / patients in whom bacteria test of the drain catheter was performed.

The results are expressed as median and range (parentheses).

Table 2 Independent risk factors for the long-term (5 days or more) abdominal drainage

Factors	Odds ratio	95% confidence interval	p
Operation time (per 1 minute)	1.008	1.001-1.015	0.0111
Operative blood loss (per 1 g)	0.999	0.998-1.000	0.0482
Amount of drainage fluid ¹⁾	4.988	1.470-16.930	0.0099

¹⁾Patients with 200 ml/day or more drainage fluid at the 4th postoperative day

多い術中出血量，術後4日目のドレーン排液量が200ml以上であった。

ドレーン先端の菌検査は主治医の判断により適宜行われたが，短期間留置群では菌検査が行われた48例中4例で *Staphylococcus epidermidis* (2例)，*Staphylococcus aureus* (1例)，*Corynebacterium* (1例)が検出され，長期間留置群では19例中7例に *Corynebacterium* (3例)，*Staphylococcus epidermidis* (2例)，*Staphylococcus haemolyticus* (1例)，*Enterococcus faecalis* (1例)が検出された。

次いで，単変量解析において $p < 0.1$ であった因子を用いて多変量解析を行うと，長い手術時間，多い術中出血量と術後4日目のドレーン排液量(200mL以上)が腹腔ドレーン長期間留置の独立した関連因子であった (Table 2)。

考 察

本邦では肝切除後には腹腔ドレーンの留置が一般的に推奨され^{2)~6)}，その際，閉鎖式ドレーンの有用性も示されてきた²⁾³⁾。しかし，その留置期間や管理法はいまだ一定していないことから，本研究において腹腔ドレーンの留置期間と種々の背景因子との関係を検討し，ドレーン留置期間延長の要因や，術後合併症の観点から肝切除術における腹腔ドレーン抜去時期について検討した。その結果，比較的大きな肝細胞癌に対して1区域以上切除を施行し，手術時間が長く，出血量が多い症例で，さらに術後4日目のドレーン排液が多い場合，腹腔ドレーン抜去が遅れると考えられた。このうち，術後4日目のドレーン排液量に関しては，両群間の難治性胸腹水の頻度やドレーン抜去後の縫合処置の頻度に差はみられなかったことから，ドレーン排液量が多くても術後4日目以内に抜去して問題ないと考えられた。

腹腔ドレーンには術後出血や胆汁漏などの情報

的ドレーンとしての役割がある。最近の肝切除手技の発達により術後出血を来す症例が減少したが，本研究においても対象104例中，術後出血を来した症例はみられず，術後出血に対する情動的ドレーンとしての意義は大きくないものと考えられた。胆汁漏は2例にみられたが，このうち1例では術後早期にドレーン排液中総ビリルビン値が高値であり，胆汁漏と診断された。すなわち，腹腔ドレーンは術後早期からみられる胆汁漏に対する情動的意義を有すると考えられた。また，過去の症例や対象外の症例において，手術中に留置した腹腔ドレーンより胆汁漏が確認され，その後引き続きドレナージを継続することによって胆汁漏が治癒した症例を経験しており，そのような治療的意義も否定できないと考えられた。一方，遅発性胆汁漏発症例においては手術時の腹腔ドレーンの情報のおよび予防的意義は少ないものと考えられた。したがって，両群の術後経過因子に差がみられなかったことや胆汁漏症例の経過を勘案すると，本研究において腹腔ドレーンの治療的意義については十分検討できなかったものの，術後早期に腹腔ドレーン排液内に胆汁混入が見られない場合(ドレーン排液中総ビリルビン値が5mg/dL未満)，術後4日目以内の腹腔ドレーン抜去は妥当であると考えられた。また，術中胆管損傷の修復が不十分と考えられる場合，C-tubeなどの胆道ドレナージを施行することにより，腹腔ドレーンの長期留置を回避できると考えられた。

一般に，手術後ドレーンの留置期間が長くなると，逆行性感染の危険性が高くなることが指摘されている⁹⁾。本研究において，ドレーン先端の菌検査は主治医の判断により適宜行われたため確定的ではないものの，短期間留置群に比較して長期間留置群の腹腔ドレーン先端の菌検出率が有意に高

く、また皮膚常在菌が多く検出された。さらに、長期間留置群の1例においてドレーン挿入部の感染がみられた。したがって、閉鎖式ドレーンにおいても腹腔ドレーンの長期間留置によって逆行性感染の頻度が上昇する可能性があり、ドレーン挿入部感染も勘案すると、術後4日目以内での腹腔ドレーンの抜去が望ましいと考えられた。

ところで、待機的肝切除後の腹腔ドレーンの不必要性に関する研究もみられる。Belghitiら¹⁰⁾は小範囲切除では腹腔ドレーンを留置しなくて肝切除術は安全に施行可能であり、広範囲切除でも腹腔ドレーン留置は必ずしも必要ないと報告している。Fongら¹¹⁾およびLiuら¹²⁾も肝切除術において腹腔ドレーンの留置は必要でなく、むしろ腹腔ドレーンによる合併症の増加を指摘している。しかし、Belghitiら¹⁰⁾の研究におけるドレーン非留置群の腹水貯留、胆汁貯留の頻度と本研究における両群でのそれらの頻度に差がみられないか、本研究におけるそれらの頻度がむしろ低値であった。Fongら¹¹⁾の研究においても、ドレーン留置60例中5例、ドレーン非留置60例中11例で術後腹腔ドレナージが必要であり、胆汁漏がそれぞれ3例にみられたと報告されている。Liuら¹²⁾の研究ではドレーン挿入部感染が52例中4例に、創感染がドレーン非留置52例中6例にみられ、創部からの腹水漏出もドレーン非留置52例中8例にみられたと報告されている。また、ドレーン留置群に合併症が多くみられたと報告されているものの、ドレーンとは無関係と考えられる合併症がドレーン留置群に多くみられていた。本研究においては胸水や腹水ドレナージや胆汁ドレナージが術後必要であったのは104例中3例にすぎず、Fongら¹¹⁾のドレーン留置群のみならず非留置群より低頻度であった。さらに、本研究ではドレーン挿入部感染は104例中1例に、創感染が他の1例にみられたにすぎなかった。創部からの腹水漏出頻度も本研究では104例中1例にすぎず、Liuら¹²⁾のドレーン非留置群に比べ、いずれも低頻度であった。すなわち、対象症例が異なるために単純な比較は困難ではあるものの、Belghitiら¹⁰⁾、Fongら¹¹⁾およびLiuら¹²⁾の研究におけるドレーン非留置例の術後

合併症に比較して本研究における両群の術後合併症の頻度がむしろ低値であった。また、術後4日目以内に腹腔ドレーンを抜去すれば、術後の離床や体動に大きな影響を与えない。したがって、肝切除例すべてにおいて腹腔ドレーン非留置が好ましいとは必ずしも断定できないと考えられた。また、本研究期間の他の肝切除例のうち胆汁漏や腹腔内感染などの危険性の低いと考えられる症例において腹腔ドレーンを留置せず、術後経過も良好であった症例もみられたことから、今後症例の特徴に応じた腹腔ドレーンの必要性に関する検討が望まれる。

以上より、手術時間や術中出血量、多量のドレーン排液量などが肝切除後腹腔ドレーンの長期間留置の要因であったが、術後経過を検討した結果、胆汁混入が見られない場合（総ビリルビン値5 mg/dL未満）、肝切除症例において腹腔ドレーンの術後4日目以内の抜去は妥当であると考えられた。

文 献

- 1) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML et al : Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital infection control practices advisory committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* **20** : 250—278, 1999
- 2) 久保正二, 木下博明, 広橋一裕ほか: われわれの術後予防的抗菌薬投与方法. *肝臓手術. 消外* **17** : 43—47, 1994
- 3) Uetsuji S, Kwon A, Komada H et al : Clinical evaluation of closed drainage following hepatectomy. *Surg Today* **27** : 298—301, 1997
- 4) 加藤高明, 高山忠利, 加茂知久: 術後感染予防のための手術手技の工夫: 肝切除術. *消外* **26** : 1261—1266, 2003
- 5) 渡会伸治, 田中邦哉, 杉田光隆ほか: 肝切除における周術期感染対策. *外科* **67** : 178—184, 2005
- 6) 長島郁雄, 高田忠敬, 天野穂高ほか: ドレナージ法, 閉腹の工夫. *消外* **28** : 455—458, 2005
- 7) 吉村弥須子, 白田久美子, 久保正二ほか: 肝切除術クリニカルパスの作成と導入後の評価. *大阪市大看誌* **1** : 21—29, 2005
- 8) Kubo S, Sakai K, Kinoshita H et al : Intraoperative cholangiography using a balloon catheter in liver surgery. *World J Surg* **10** : 844—850, 1986
- 9) 清水潤三, 北田昌之, 島野高志: ドレーンの逆行性感染. *日外感染症会誌* **2** : 19—21, 2005
- 10) Belghiti J, Kabbej M, Sauvanet A et al : Drainage after elective hepatic resection: a randomized

- trial. *Ann Surg* **218** : 748—753, 1993
- 11) Fong Y, Brennan MF, Brown K et al : Drainage is unnecessary after elective liver resection. *Am J Surg* **171** : 158—162, 1996
- 12) Liu CL, Fan ST, Lo CM et al : Abdominal drainage after hepatic resection is contraindicated in patients with chronic liver disease. *Ann Surg* **239** : 194—201, 2004

Management of Abdominal Drainage after Liver Resection

Tsunemi Matsuda¹⁾²⁾, Shigekazu Takemura²⁾, Kazuki Ohba²⁾, Takahiro Uenishi²⁾,
Masao Ogawa²⁾, Tsuyoshi Ichikawa²⁾, Shintaro Kodai²⁾, Hiroji Shinkawa²⁾,
Hiromu Tanaka³⁾ and Shoji Kubo²⁾

Department of Medical Safety Management, Osaka City University Hospital¹⁾

Department of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery, Osaka City University Graduate School of Medicine²⁾

Department of Surgery, Higashisumiyoshi-Morimoto Hospital³⁾

Background : Management of abdominal drainage after liver resection has not been well established. **Methods** : We compared clinicopathological findings between patients with the long-term abdominal drainage (5 days or more, long-term group, 32 patients) and those with the short-term abdominal drainage (4 days or less, short-term group, 72 patients) to study the risk factors for the long-term (5 days or more) abdominal drainage. We also studied the management of abdominal drainage in postoperative bleeding, biliary leakage, intraabdominal infection, wound infection, refractory pleural effusion, and refractory ascites in 104 patients who underwent liver resection. **Results** : The drains were removed on postoperative day 4.1 ± 1.3 if the drainage fluid did not contain bile. The risk factors for the long-term abdominal drainage included larger tumor, segmentectomy and bisegmentectomy, a long operation time, massive blood loss, and a large amount of drainage fluid (200ml/day at the 4th postoperative day) by univariate analysis and a long operation time, massive blood loss, and a large amount of drainage fluid were independent risk factors by multivariate analysis. Postoperative bleeding did not occur. Biliary leakage developed in one patient in whom an RTBD catheter was placed because of stenosis of the bile duct after central bisegmentectomy. In another patient, biliary leakage developed 16 days after surgery, with intraabdominal infection caused by *Staphylococcus aureus* infection through the catheter after treatment for biliary leakage. The drainage catheter was replaced in 2 patients in whom refractory pleural effusion or ascites developed. Wound infection developed in one patient. Infection of the drainage site occurred in one patient in whom the catheter was removed 7 days after surgery. There were no differences in the incidence of such postoperative complications between the short-term and long-term groups. **Conclusions** : Removal of abdominal drainage catheters within 4 days after liver resection is reasonable if the drainage fluid does not contain bile.

Key words : liver resection, abdominal drainage, bile leakage, intraabdominal infection, ascites

[*Jpn J Gastroenterol Surg* **42** : 141—146, 2009]

Reprint requests : Shoji Kubo Department of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery, Osaka City University Graduate School of Medicine

1-4-3 Asahimachi, Abeno-ku, Osaka, 545-8585 JAPAN

Accepted : July 23, 2008