

胆道再建術の術後合併症（予防と対策）

名古屋大学大学院腫瘍外科学 榑野 正人

1. はじめに

胆道再建術には、1)非切除膵頭領域癌に対する総胆（肝）管空腸吻合術（胆道バイパス術）、2)先天性胆道拡張症に対する肝外拡張胆管切除+総肝管空腸吻合術、3)膵頭部癌や中下部胆管癌に対する膵頭十二指腸切除術+総肝管空腸吻合術、4)肝門部胆管癌に対する各種肝区域切除+肝外胆管切除+肝内胆管空腸吻合術、5)肝移植の際の胆管・胆管吻合術など様々なものがある。1)～3)はすべて総肝管もしくは総胆管の吻合、すなわち比較的太い1本の胆管と空腸との吻合（Distal hepaticojejunostomy）であり、解剖学的にも手技的にも大きな問題はない。本稿では吻合が難しいとされる4)の肝門部胆管より肝側の肝内胆管と空腸との吻合（Proximal hepaticojejunostomy, Intrahepatic cholangiojejunostomy）をとりあげ、術後合併症、特に縫合不全に関する予防と対策について解説する。なお、5)は肝移植というやや特殊な状況における胆道再建であり、割愛させていただいた。

2. 肝内胆管空腸吻合術

肝門部胆管癌に対する手術では、通常、複数本のしかもかなり細い胆管枝を再建することになる。縫合不全を予防するには、胆管の合流様式を正しく理解したうえで肝内胆管を切離し、丁寧に吻合を行うことが重要である。この手技は煩雑で時間もかかるが、特別高度のテクニックを要する点はなく総肝管空腸吻合術の応用編にあたると思えばよい¹⁾²⁾。

A. 基本的注意事項

1) 空腸は Treitz 靭帯から20cm 前後の所で切離し、Roux-Y 法で結腸後に挙上する。通常、大綱を

切開して十二指腸の腹側を通す（antroduodenal route）が、胃と膵体部の間を通して（retrogastric route）挙上してもよい³⁾。

2) 空腸の吻合孔の大きさは大きくなりがちなので最初は小さ目に切開する。

3) 内径1mm 以上あるような胆管は原則として再建する。

4) 吻合は5-0のモノフィラメント吸収糸（PDS-TF）を使用し、一層結節縫合で行う。

5) Bite は空腸側3mm、胆管側2mm、pitch は1～2mm とする。空腸、胆管ともに粘膜を確実に拾って全層に糸をかける。

6) 術者から見てより“奥”にある胆管から吻合する。手術台をローテーションしたり、術者の体位を変えるなどして適切な視野が得られるように工夫する。

7) 胆汁ドレナージチューブは、原則として再建した全ての胆管に経空腸的に挿入する。術後早期に抜去できるように、その固定にはラピッドバイクリル糸を用いる。腹腔ドレーンは閉鎖式とし、3本置く（図1）。

B. 右葉切除+尾状葉切除

胆管断端は、門脈臍部の右側に腹側から B_4 、 B_3 、 B_2 の順に並ぶ。この順序自体は一定不変であるが、切離端に認められる胆管の数とその組み合わせは、胆管の合流様式と切離線の部位により様々である。最もよく遭遇するのは B_4 、 B_3 、 B_2 が一本ずつ別々に切離され、計3本の胆管が認められる場合である（図2A）。胆管切離線がやや肝門側に近づけば B_{4+3} 、 B_2 の2本になることが多い（図2B）。 B_3 と B_2 の合流が門脈左枝臍部の頭側～左側にある場合には、 B_4 、 B_{3+2} の2本の胆管となる

図1 胆汁ドレナージチューブと腹腔ドレイン

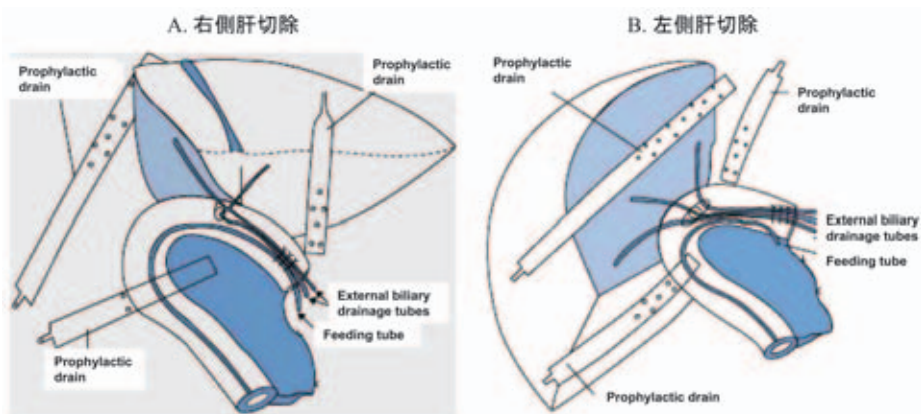
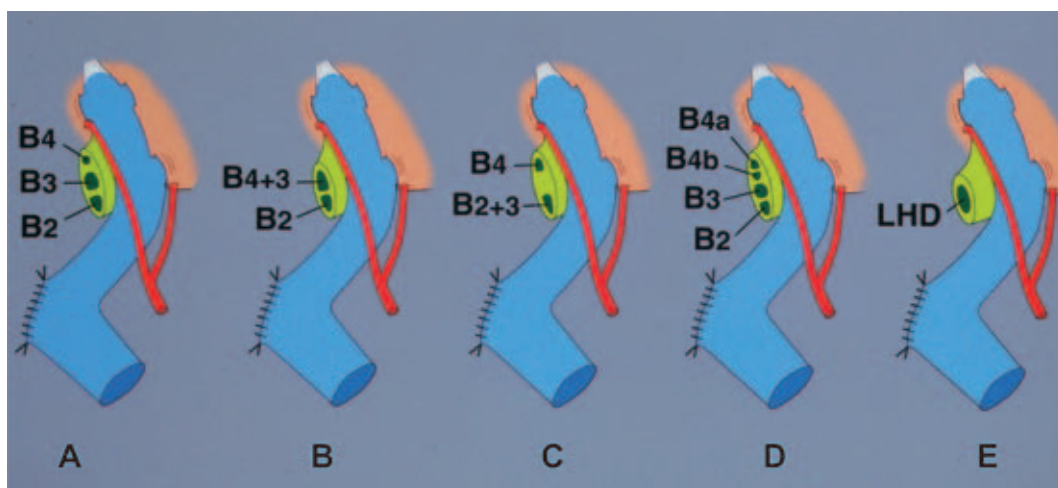


図2 右葉切除+尾状葉切除の場合の胆管断端



(図2C). 左右肝管合流部付近で内側下亜区域枝 (B_{4a}) と内側上亜区域枝 (B_{4b}) が合流する低位合流例, あるいはこれらが共通管を形成せず各々独立して B₃ と合流する例では, B_{4a} と B_{4b} は別々に切離され計 4 本の胆管となる (図2D). 尾状葉枝がただ 1 本のみでこれが左右肝管合流部, 右肝管, 右後区域枝に合流する例では通常より肝門側で胆管が切離できる. このような場合には 1 本のみの胆管となる (図2E).

いずれの場合も, 胆管を 1 本に形成して再建を行うが, 難しい場合には 2 本に分けて再建する. 胆管の前壁と門脈左枝臍部の右壁とを剥離し, 胆管側の縫い代が十分とれるようにした後, 吻合操作に入る. 中肝動脈は胆管の尾側~腹側をこれに

図3 右3区域切除+尾状葉切除の場合の胆管断端

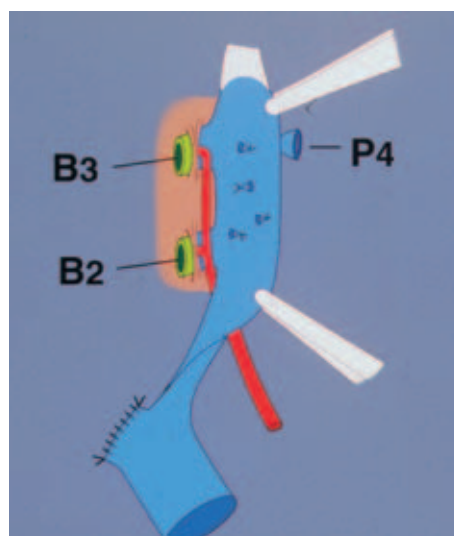


図4 左葉切除+尾状葉切除の場合の胆管断端

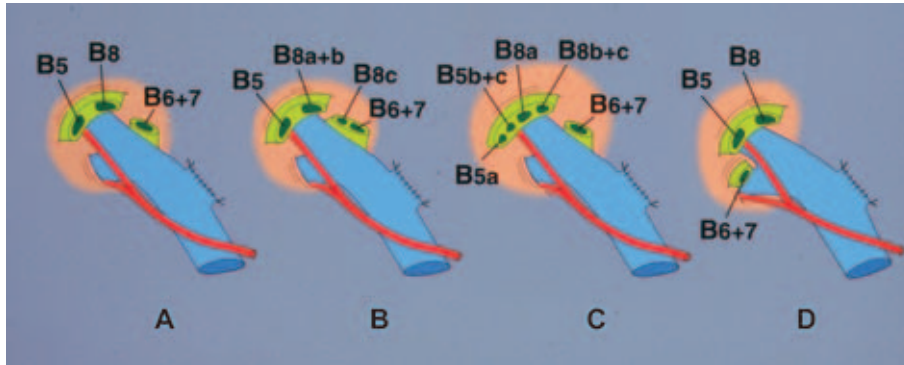
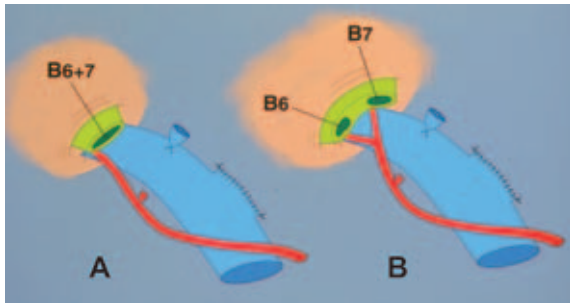


図5 左3区域切除+尾状葉切除の場合の胆管断端



接するように走行するので、十分に剥離しておく必要がある。

C. 右三区域切除+尾状葉切除

この術式では B_2 , B_3 は門脈臍部の頭側～左側で切除される(図3)⁴⁾。左内側区域が切除されているため、その再建は右葉切除の場合に比べて容易である。 B_2 , B_3 を一本に形成して再建する。

D. 左葉切除+尾状葉切除

本術式では通常、門脈右枝を中心にして B_5 , B_8 , B_{6+7} の断端が時計回りに並ぶ。すなわち、 B_5 断端は門脈右前枝の腹側やや尾側、 B_8 断端は腹側やや頭側、 B_{6+7} 断端は門脈右後枝の頭側背側に位置する(図4A)。この術式で B_{6+7} が B_6 と B_7 別々に切離されることはまず無い。しかし、右前区域の胆管断端の数とその支配領域は、胆管の合流様式および胆管切離線の位置により各症例毎に異なると考えた方がよい。 B_{8c} が右後区域胆管に合流する

場合には、 B_{8c} の断端は B_{6+7} のすぐ右側やや腹側に位置するから、これを後区域胆管と誤認しないよう注意する(図4B)。中肝静脈を切除する拡大肝左葉切除では、右前区域胆管は B_5 が B_{5a} と B_{5b+c} 、 B_8 が B_{8a} と B_{8b+c} の各2本計4本の断端となることが多い(図4C)。

吻合を始める前に右前区域の各胆管枝の後壁と門脈右前枝の前壁との間の繊維性癒着を縫い代が十分とれるように剥離しておく。また、右前区域の肝動脈枝は、胆管と門脈の間の結合織内で胆管壁に密着するように走行しているため、各肝動脈枝を損傷しないように胆管壁から注意深く剥離しなければならない。再建は奥のほうに位置する B_{6+7} から始める。 B_{8c} が B_{6+7} に近接しているような症例では両胆管を一本に形成して再建する。次に、右前区域の胆管枝を再建するが、 B_5 と B_8 を形成して一本で吻合するか、別々に吻合するかは症例毎に適宜判断する。なお、右後区域胆管が門脈右枝の尾側を走行する“南回り”の症例では前区域胆管の再建を先に行う(図4D)。

E. 左三区域切除+尾状葉切除

右後区域の胆管断端は一本で門脈右後枝の腹側やや頭側に位置する(図5A)。かなり末梢で胆管を切離すると B_6 と B_7 が別々になることもある(図5B)。かかる場合も胆管形成は比較的容易であり、一本にして吻合できる。本術式では右前区域が切除されているため視野の妨げとなるものがなく、再建は容易である。

図6 右前枝と空腸との吻合部から造影剤の漏出（▽）が認められる。ドレーンの位置は良好で、保存的治療で軽快した。



3. 縫合不全の診断と治療

縫合不全はその部位の如何にかかわらず，外科医にとっては不名誉な合併症である。縫合不全をおこさないことが何よりではあるが，不幸にも縫合不全が発生した場合の診断と治療について述べる。

A. 縫合不全の診断

肝管空腸吻合部の縫合不全の診断は，吻合部近傍に留置したドレーンから胆汁様の排液が認められることで容易に診断できることが多い。ただし，肝離断面に露出する末梢胆管からの胆汁漏出の可能性も念頭に置く必要がある。いずれの場合でも排液中のビリルビン濃度は血清濃度より明らかに高く，少なくとも5.0mg/dl以上の値を示す。

縫合不全が疑われた場合，手術時に肝内胆管へ留置した胆汁ドレーンチューブからの造影を可及的速やかに行い，縫合不全の診断を確実にするとともに，その程度やドレーンとの位置関係を明らかにする。造影に際しては造影剤の注入はゆっ

くり行い，決して胆管内圧を上昇させないように注意する。また，正面像ばかりではなく種々の体位での撮影も行う。吻合部腹側の縫合不全では，患者の体位を右もしくは左側臥位からやや腹臥位気味にしないと造影上，縫合不全を見逃す場合もある。

B. 縫合不全の治療

治療のポイントは1)縫合不全を起した吻合部から漏出する胆汁がうまくドレナージされているか？ 2)肝内胆管の減圧ができていないか？ の二点にある。後者については手術の際に胆汁のドレナージチューブを留置するので通常，問題となることはない。

腹腔ドレーンの位置が良好で，造影上，漏出した造影剤が全てこのドレーンで回収できればドレナージ良好と判断しそのまま経過を観察する（図6）。ドレーンからの排液が減少し感染兆候もなければ，ドレーンを次第に短縮し抜去する。縫合不全があってもドレナージが良好であれば症状を訴えることはなく，血液生化学検査でも異常を認めることは少ない。

発熱や腹痛の持続，白血球やCRPの上昇はドレナージ不良の兆候と考え，腹腔内液体貯留の有無を検索する目的で造影CT検査を行う。腹腔内に溜まった胆汁は容易に感染を起し，そのまま放置すればほぼ100%腹腔内膿瘍を形成し，敗血症に至ることも少なくない。したがって液体貯留を認めた場合には速やかにドレナージを行う。既に留置してある腹腔ドレーンと液体貯留部位が接しているようなら，ガイドワイヤを用いた操作で，既存のドレーンの位置を変えるだけでドレナージが可能な場合もある。この方法ができなければ超音波ガイド下に穿刺ドレナージを行う。液体貯留が広範であれば躊躇することなく再開腹して徹底した腹腔内洗浄とドレナージを行う。

肝管空腸吻合を行うような症例では，通常，術前に経皮経肝胆道ドレナージが施行されている。したがって，術前から胆汁の細菌培養検査を行い，胆汁中の細菌を同定し感受性のある抗生物質を事

図7 実際の胆管の合流様式はAであったが、術前はBと診断していた。

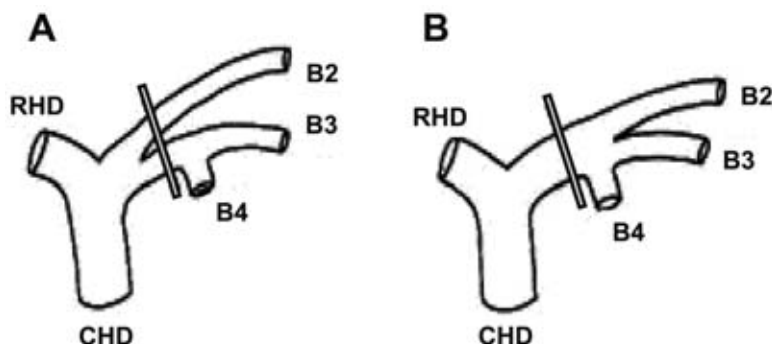


図8 A:バルーンカテーテル(矢印)を用いて、B2をethanolでablationした。B:ablation後、肝内胆管はほとんど造影されなくなり、胆汁排泄も完全に無くなった。

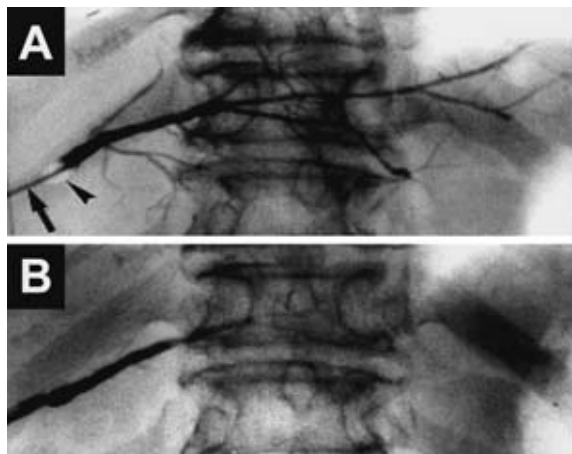
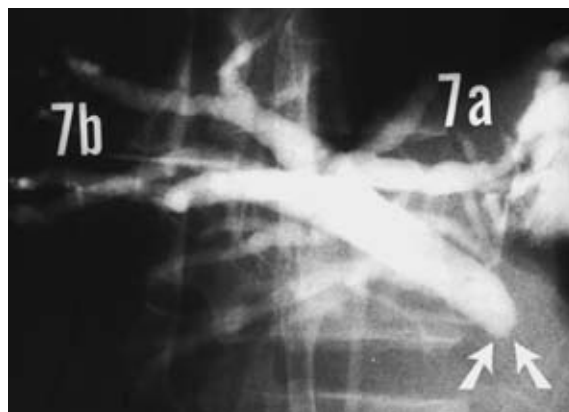


図9 B7は完全に閉塞している(矢印)



前に確認しておく。また、術直後からドレーンの排液を頻回に培養に提出し、菌交代がないか？感受性の変化がないか？についても常に検索しておく。

4. 特殊な合併症とその治療

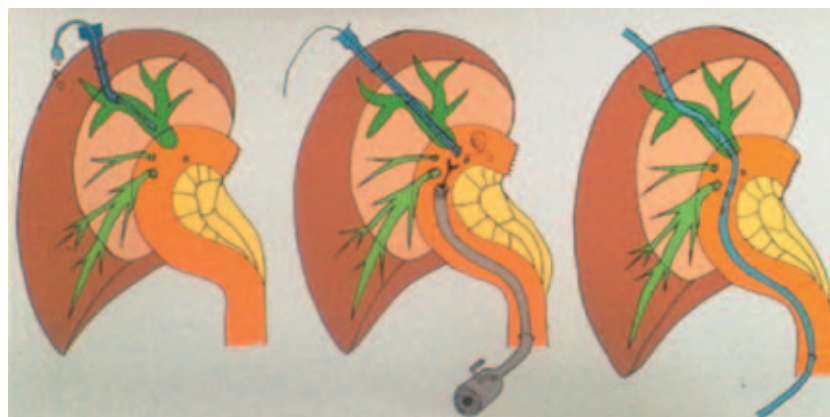
冒頭に述べたように合併症を起さないためには、肝内胆管の合流様式を正しく理解したうえで胆管を切離し吻合を行うことに尽きる。胆管の合流様式を正しく理解していなかったために起こった予期せぬ合併症を2例経験しているので紹介する。

症例1⁶⁾: 69歳、女性。

進行胆嚢癌の診断で拡大肝右葉切除+尾状葉切

除+十二指腸部分切除を施行した。術前・術中は左肝内胆管の合流様式および切離線を図7Bの様に理解しており、1本の胆管のみを再建して手術を終了した。手術時間は13時間30分、出血量は1730 mLであった。術翌日より右横隔膜下および肝離断面ドレーンの排液は胆汁様であった。術後20日目に行った瘻孔造影でB2が造影され、実際の合流様式と切離線は図7Aのごとくであり、B2は吻合されていないことが判明した。瘻孔が確実に形成された後、バルーン付き5FカテーテルをB2に挿入し、ethanolによるablationを計6回施行した(図8)。ドレーンからの胆汁の流出は完全に無くなり、術後65日目、元気に退院した。患者は1年11カ月後、再発により死亡したが、胆管炎などの症状は全く認められなかった。Ethanolによる胆管のablationは安全に施行でき、胆汁の排出を完全に廃絶することが可能であり、難治性胆汁漏の治

図10 TIPS カテーテルを用いて、B7と空腸の bilioenterostomy を行った。



療法として優れている⁷⁾。本症例は無黄疸で胆管浸潤もごく軽度であったので、術前の胆管像は他院で施行した ERCP のみであった。胆管像の読影が不十分であったこと、胆管拡張が無かったので術中 B2 を切離したことに気付かなかったことが、本合併症の原因と思われた。

症例2⁸⁾：62歳，男性。

肝門部胆管癌の診断で肝左3区域切除+尾状葉切除+門脈切除再建を施行した。胆道再建は B6, B7, B7小枝と思われる3本の胆管を空腸と吻合した。手術時間は14時間30分，出血量は4101mLであった。術後，発熱，高ビリルビン血症が続いた。12日目の CT で B7 の著明な拡張が認められたので，直ちに B7 へ PTBD を行った(図9)。PTBD カテーテルからの造影では，B7 は完全に閉塞しており，術中に誤って結紮・切離されたものと思われた。PTBD 瘻孔を拡張して PTCS 下に TIPS 針を用いて，bilioenterostomy を行った(図10)。その後の経過は良好で，術後55日目，ステントチューブを留置したまま元気に退院したが，5カ月後，再発により死亡した。本症例も術前の胆管像の読影が不十分で，術中 B7 と思っていた胆管枝は実は B6c であり，B7 は肝離断中に誤って結紮されていた。

5. 自験例の成績

1991年1月から2005年12月までの15年間に計

423例の症例に，肝切除+肝門部胆管を含む肝外胆管切除+肝内胆管空腸吻合術を行った⁵⁾。男性252例，女性171例，平均年齢 62.5 ± 10.6 歳であった。疾患の内訳は，肝門部胆管癌310例(73.3%)，肝門部浸潤を伴う進行胆嚢癌86例(20.3%)，胆管内発育型肝細胞癌5例(1.2%)，胆管内腫瘍栓を伴う大腸癌肝転移5例(1.2%)，各種良性疾患17例(4.0%)であった。術式の詳細は表1に示したが，402例(95.0%)には尾状葉切除を，73例(17.3%)には臍頭十二指腸切除を併施した。

挿入した胆汁ドレナージカテーテルは計980本で，1症例あたり平均2本(1~7本)であった。縫合不全は423例中27例(6.4%)に発生したが，その発生率は切除術式(表2)や胆管再建本数(表3)とは関係が認められなかった。縫合不全の発生率を1991年から2000年までの前期($n=199$)と2001年から2005年までの後期($n=224$)に別けて検討すると，前期9.5%(19/199)から後期3.6%(8/224)へと有意($p=0.012$)に減少した。27例中19例は術中に挿入したドレーンの適切な管理やUSガイド下腹腔膿瘍ドレナージ($n=6$)により縫合不全は治癒し，元気に退院した。しかし，残る8例は肝不全あるいは多臓器不全を併発しており，術後14日から93日，平均 57 ± 27 日で在院死亡した。この8例の縫合不全は難治性で死亡するまで縫合不全が治癒する事は無かった。再開腹やPTBDを縫合不全の治療を目的に施行した症例はなかった。

表1 肝内胆管空腸吻合を施行した423例の切除術式

肝切除術式			
右側	S 4, 5, 6, 7, 8 + 1	30	221 (52.2%)
	S 4a, 5, 6, 7, 8 + 1	60	
	S 4a, 5, 6, 7, 8	4	
	S 5, 6, 7, 8 + 1	124	
	S 5, 6, 7, 8	3	
左側	S 2, 3, 4, 5, 8 + 1	47	168 (39.7%)
	S 2, 3, 4, 5, 8	1	
	S 2, 3, 4 + 1	117	
	S 2, 3, 4	3	
中央	S 4, 5, 8 + 1	9	34 (8.0%)
	S 4, 5, 8	2	
	S 5, 8 + 1	5	
	S 4a, 5, 6	6	
	S 4 + 1	2	
	S 4	1	
	S 5 + 1	1	
	S 5	1	
	S 1	7	
他臓器合併切除			
膵頭十二指腸切除		73 (17.3%)	
膵体尾部切除 + 脾摘		1 (0.2%)	
十二指腸部分切除		15 (3.5%)	
S 状結腸切除		2 (0.5%)	
右半結腸切除		12 (2.8%)	
幽門側胃切除		4 (0.9%)	
脈管合併切除			
門脈		150 (35.5%)	
肝動脈		35 (8.3%)	
下大静脈		8 (1.9%)	

表2 肝切除術式別の再建胆管本数と縫合不全発生率

		再建胆管本数		縫合不全発生率
		Mean ± SD	Median (range)	
右3区域切除	(n = 30)	2.4 ± 1.0 ^{a, b}	2 (1 ~ 6)	2 (6.7%)
右葉切除	(n = 191)	2.0 ± 0.9 ^{c, d, e}	2 (1 ~ 5)	11 (5.8%)
左3区域切除	(n = 48)	1.4 ± 0.6 ^{a, c, f, g}	1 (1 ~ 3)	4 (8.3%)
左葉切除	(n = 120)	2.9 ± (1.1 ^{d, f, h})	3 (1 ~ 6)	6 (5.0%)
中央肝切除	(n = 34)	3.6 ± 1.5 ^{b, e, g, h}	3 (2 ~ 7)	4 (11.8%)
計	(n = 423)	2.3 (1.2)	2 (1 ~ 7)	27 (6.4%)

^{a, and c-h}, $p < 0.001$. ^b, $p < 0.005$ (Bonferroni method).

縫合不全の risk factor を検索するために、年齢、性、BMI、PTBDの有無、糖尿病の有無、ICGR15、肝切除率、血管合併切除の有無、術中出血量、再建胆管本数の10因子について単変量および

多変量解析を行った(表4)。単変量、多変量いずれにおいても年齢(65歳以上)と術中出血量(5000 mL以上)の2つが独立した risk factor として抽出された。この2因子は、肝切除術に関連する

すべての術後合併症に共通する risk factor であり⁶⁾⁷⁾、縫合不全に特有の risk factor とは言い難い。この結果は、“縫合不全は手技的あるいは局所的な要因（PTBD の有無、再建本数など）より、手術侵襲の程度や全身状態の良し悪しなどに関連して発生する”ことを示唆している。

6. 文献上の縫合不全発生率

臍頭十二指腸切除あるいはバイパス手術における総肝管（総胆管）空腸吻合における縫合不全発生率については多くの報告があり、0.4%～8%と

されている^{11)~18)}。一方、肝門部胆管より上流側の肝内胆管と空腸の吻合に関する報告は比較的少ない。多くの報告では肝離断面からの胆汁漏と肝内胆管空腸吻合の縫合不全が、“bile leakage”として一緒になっているため正確ではないが、1.0%～21.8%の頻度が報告されている^{19)~24)}。信頼しうる報告として、Miyazaki ら²⁵⁾は肝切除を行った肝門部胆管癌65例のうち14例(21.5%)に肝内胆管空腸吻合の縫合不全が生じたと報告している。また、de Castro ら¹⁸⁾は、肝門部より下流側の胆管と空腸との吻合では縫合不全は僅かに1.8% (18/989)であったが、肝門部より上流側の胆管との吻合では13.6% (6/44)と高率に縫合不全が発生したと報告している。

7. 終わりに

肝内胆管空腸吻合術は手技的にやや煩雑であるが、正しい解剖学的理解があれば安全に行いうる。自験例における縫合不全発生率は前期9.5%、後期3.6%であったが、最近の1～2年ではさらに低率で

表3 再建胆管本数別にみた縫合不全発生率

再建胆管本数	縫合不全発生率	
1 (n = 96)	5 (5.2%)	4 (6.9%)
2 (n = 178)	12 (6.7%)	
3 (n = 91)	6 (6.6%)	
4 (n = 39)	2 (5.1%)	
5 (n = 8)	0	
6 (n = 9)	2 (22.2%)	
7 (n = 2)	0	

表4 縫合不全の危険因子

要因	症例数	縫合不全発生率	単変量解析		多変量解析		
			Odds ratio(95% CI)	P	Odds ratio(95% CI)	P	
年齢	65歳>	219	8 (3.7%)	1.00	0.022	1.00	0.006
	65歳≤	204	19 (9.3%)	2.71 (1.16 ~ 6.33)			
性	女性	171	8 (4.7%)	1.00	0.242	3.53 (1.44 ~ 8.08)	
	男性	252	19 (7.5%)	1.66 (0.71 ~ 3.89)			
Body mass index	25.0>	369	24 (6.5%)	1.00	0.818	0.87 (0.25 ~ 2.98)	
	25.0≤	54	3 (5.6%)				
PTBD	なし	78	4 (5.1%)	1.00	0.617	1.32 (0.44 ~ 3.94)	
	あり	345	23 (6.7%)				
糖尿病	なし	360	22 (6.1%)	1.00	0.586	1.32 (0.48 ~ 3.64)	
	あり	63	5 (7.9%)				
ICGR15 *	20%>	400	25 (6.3%)	1.00	0.554	1.58 (0.35 ~ 7.16)	
	20%≤	21	2 (9.5%)				
肝切除率	50%>	154	10 (6.5%)	1.00	0.944	0.97 (0.43 ~ 2.18)	
	50%≤	269	17 (6.3%)				
血管合併切除	なし	257	13 (5.1%)	1.00	0.169	1.73 (0.79 ~ 3.78)	
	あり	166	14 (8.4%)				
出血量	5000mL>	375	19 (5.1%)	1.00	0.004	1.00	0.030
	5000mL≤	48	8 (16.7%)	3.75 (1.54 ~ 9.11)			
再建胆管本数	1本	96	5 (5.2%)	1.00	0.593	1.31 (0.48 ~ 3.57)	
	2本≤	327	22 (6.7%)				

*、ICG 検査を行わなかった2例は除いた

1%程度となっている。どのような手技にも learning curve があるが、慣れた外科医が行えば肝内胆管空腸吻合の縫合不全発生率は極めて低率であるといえよう。

文 献

- 1) 柳野正人, 他. 胆道再建法のコツ: 肝門部胆管再建. 手術 49 : 1185—1190, 1995.
- 2) 金井道夫, 他. 肝門部胆管再建のコツ: 内側下枝 (B_{4a}), 内側上枝 (B_{4b}) 再建. 手術 51 : 1071—1077, 1997.
- 3) Nagino M, et al. Hepaticojejunostomy using a Roux-en-Y jejunal limb via the retrocolic-retrogastric route. Langenbeck's Arch Surg 387 : 188—189, 2002.
- 4) Nagino M, et al. Anatomic right hepatic trisectionectomy (extended right hepatectomy) with caudate lobectomy for hilar cholangiocarcinoma. Ann Surg 243 : 28—32, 2006.
- 5) Nagino M, et al. Intrahepatic cholangiojejunostomy following hepatobiliary resection. Br J Surg (in press).
- 6) Kyokane T, et al. Ethanol ablation for segmental bile duct leakage after hepatobiliary resection. Surgery 131 : 111—113, 2002.
- 7) Kyokane T, et al. An experimental study of selective intrahepatic biliary ablation with ethanol. J Surg Res 96 : 188—196, 2001.
- 8) Sano T, et al. Percutaneous cholangioscopic bilioenterostomy for unreconstructed segmental bile duct after hepatobiliary resection for hilar cholangiocarcinoma. Endoscopy 33 : 284—288, 2001.
- 9) Jarnagin WR, et al. Improvement in perioperative outcome after hepatic resection : analysis of 1803 consecutive cases over the past decade. Ann Surg 236 : 397—407, 2002.
- 10) Yamanaka N, et al. A multiple regression equation for prediction of posthepatectomy liver failure. Ann Surg 200 : 658—663, 1984.
- 11) Bottger TC, et al. Factors influencing morbidity and mortality after pancreaticoduodenectomy : critical analysis of 221 resections. World J Surg 23 : 164—171, 1999.
- 12) Lillemoe KD, et al. Is prophylactic gastrojejunostomy indicated for unresectable periampullary cancer ? : A prospective randomized trial. Ann Surg 230 : 322—328, 1999.
- 13) Gouma DJ, et al. Rates of complications and death after pancreaticoduodenectomy : risk factors and the impact of hospital volumes. Ann Surg 232 : 786—795, 2000.
- 14) Buchler MW, et al. Pancreatic fistula after pancreatic head resection. Br J Surg 87 : 883—889, 2000.
- 15) Balcom JH, et al. Ten-year experience with 733 pancreatic resections : changing indications, older patients, and decreasing length of hospitalization. Arch Surg 136 : 391—398, 2001.
- 16) Schmidt CM, et al. Pancreaticoduodenectomy : a 20-year experience in 516 patients. Arch Surg 139 : 718—725, 2004.
- 17) Adam U, et al. Risk factors for complications after pancreatic head resection. Am J Surg 187 : 201—208, 2004.
- 18) de Castro SM, et al. Incidence and management of biliary leakage after hepaticojejunostomy. J Gastrointest Surg 9 : 1163—1173, 2005.
- 19) Su CH, et al. Factors influencing postoperative morbidity, mortality, and survival after resection for hilar cholangiocarcinoma. Ann Surg 223 : 384—394, 1996.
- 20) Madariaga JR, et al. Liver resection for hilar and peripheral cholangiocarcinomas : a study of 62 cases. Ann Surg 227 : 70—79, 1998.

- 21) Todoroki T, et al. Radical resection of hilar bile duct carcinoma and predictors of survival. *Br J Surg* 87 : 306—313, 2000.
- 22) Gerhards MF, et al. Evaluation of morbidity and mortality after resection for hilar cholangiocarcinoma : A single center experience. *Surgery* 127 : 395—404, 2000.
- 23) Kawasaki S, et al. Results of surgical resection for patients with hilar bile duct cancer : Application of extended hepatectomy after biliary drainage and hemihepatic portal vein embolization. *Ann Surg* 238 : 84—92, 2003.
- 24) Hemming AW, et al. Surgical management of hilar cholangiocarcinoma. *Ann Surg* 241 : 693—702, 2005.
- 25) Miyazaki M, et al. Aggressive surgical approaches to hilar cholangiocarcinoma : hepatic or local resection? *Surgery* 123 : 131—136, 1998.