

良性胆管狭窄に対する新しい手術術式

—乳頭括約筋温存血管柄付き虫垂間置術—

小沼 英史

良性胆管狭窄の手術として、一般的には、胆管空腸 Roux-Y 吻合術がこれまで広く行われてきたが、十二指腸乳頭括約筋の機能の消失による逆行性の胆管炎と再狭窄、さらには胃酸分泌の亢進による消化性潰瘍の発生が問題とされている。そこで、これらの問題点を解決すべく十二指腸乳頭機能を温存した胆道再建の新しい術式を考案した。体重 10~15 kg の成犬を使用し、虫垂を動静脈柄を付けて基部で切離し遊離血管柄付虫垂を作成した後、総胆管を中央部で約 1 cm 切除した。切離した虫垂を肝側胆管と十二指腸側胆管の間でそれぞれ端々吻合を行い間置し、さらに虫垂動静脈を左胃動静脈分枝と端々吻合した。長期生存した 5 頭を犠牲解剖したところ、3 頭は移植虫垂は確認できず、移植部位胆管は胆嚢と瘻孔形成を来していた。しかし 2 頭は移植虫垂が確認され、造影では、胆嚢との瘻孔形成はなく、吻合部狭窄や残存させた胆嚢の変化も乏しくかつ、肝内胆管の拡張も見られず、十二指腸乳頭からの造影剤の流出も良好であった。生化学的検査では、胆道系酵素の上昇が見られたが、総ビリルビン値は正常範囲内であった。病理学的には、有茎虫垂粘膜上皮に萎縮傾向はなく、胆管粘膜との移行も良好で、肝と膵、ならびに胆嚢上皮と胆管上皮に炎症所見は見られなかった。さらに、消化性潰瘍も認められなかった。

また胆管空腸 Roux-Y 吻合術をコントロール群として作成し 5 匹が長期生存を示した。血液生化学検査では虫垂間置群と有意差を認めなかった。造影では、胆管空腸吻合部に狭窄はなかった。病理学的には、胆管上皮に炎症細胞の浸潤が見られ、さらに肝臓は上行性胆管炎像を示し、一部に微小肝膿瘍像を認めた。なお消化性潰瘍は認められなかった。

十二指腸乳頭括約筋を温存する胆道再建術としての血管柄付虫垂間置術は、代用胆管としての機能を果たすものと考えられ、管腔器官の再建術として新しい可能性を示すものと考えられた。

(平成12年10月18日受理)

A New Operative Technique for Benign Biliary Stricture — Reconstruction of the Common Bile Duct Using Free Vascularized Appendix to Preserve Function of the Papilla of Vater —

Eishi ONUMA

To date, Roux-en-Y hepaticojejunostomy has been widely performed to treat benign or malignant biliary strictures. However, complications such as cholangitis and peptic ulcer, attributable to the loss of function of the papilla of Vater, have been frequently encountered after this

procedure.

To overcome these problems we devised a new operative technique for biliary reconstruction which preserves the function of the papilla of Vater. Using adult dogs, weighing 10 to 15 kg, we created a free appendix with base attaching vessels and cut approximately 1 cm of the central part of the common bile duct. The appendix was interposed between the resected common bile duct, and the appendiceal vessels were anastomosed to the branches of the left gastric vessels. Five dogs were sacrificed at one, two and three years after operation. The transplanted appendix could not be observed in three dogs, and fistulation was noted between the gallbladder and bile duct. However, in the other dogs the free vascularized appendix was confirmed at the interposed site. Cholangiography revealed no fistula formation within the gallbladder, dilatation of an intrahepatic bile duct or stenosis at the site of anastomosis. The outflow of the contrast medium from the papilla of Vater was good. Biochemical examinations disclosed mild liver dysfunction, but total bilirubin was within normal range.

Pathologically, in two cases of common bile duct reconstruction using the free vascularized appendix, no chronic inflammation or mucosal dysplasia was observed in the upper and lower bile duct and gallbladder, even at the site of anastomosis between the bile duct and appendix. No inflammatory changes in the liver or pancreas were noted, and no peptic ulcers were seen.

A control group was made for the Roux-en-Y hepaticojejunostomy. Five dogs were sacrificed at one or two years after operation by the Roux-en-Y method. Cholangiography showed no dilatation of the bile duct or stenosis at the site of anastomosis in any of the Roux-en-Y method group, and no peptic ulcers were observed in any of the group. Pathologically, ascending cholangitis was confirmed in all dogs in the Roux-en-Y method group.

In conclusion, our operative technique using free vascularized appendix as a biliary reconstruction method can preserve the function of the papilla of Vater and it shows possibility as a new surgical procedure. (Accepted on October 18, 2000) *Kawasaki Igakkaishi* 26(4):249-258, 2000

Key Words ① Biliary reconstruction ② Benign biliary stricture
③ Free vascularized appendix

はじめに

良性胆管狭窄の手術としては、狭窄部を切除して胆管の端端吻合を行う方法と、肝側断端と消化管を吻合する方法の二つに大別される。一般的には、胆管空腸 Roux-Y 吻合術がこれまで広く行われてきたが、術後問題となるのは、逆行性の胆管炎と再狭窄、さらには胃酸分泌の亢進による消化性潰瘍の発生である¹⁾。最近、より生理的な術式として、有茎空腸間置胆管十二指腸吻合が行われるようになってきているが、十二指腸乳頭括約筋の機能は損なわれており前

述の合併症の解決には至っていない。そこで、これらの問題点を解決するべく十二指腸乳頭括約筋を温存した胆道再建の新しい術式として虫垂を血管柄付きで再建に用いる方法を考案し、有用性を検討した。なお、従来から行われている胆管空腸 Roux-Y 吻合術をコントロールとして作成し、比較した。

材料及び実験方法

1. 動物

体重 10~15 kg の雄性雑種成犬及びビーグル成犬を用い実験計画に基づき下記の 2 群の胆道再

建モデルを作製した。

手術前夜から絶食とし、全身麻酔下に施行した。まず ketamine HCl 10-20 mg/kg を筋注した後に pentobarbital Na 25-30 mg/kg の静注を行い麻酔導入し、気管内挿管を行い呼吸管理を行った。halothane, 笑気にて維持麻酔を行い、十二指腸乳頭機能に影響を与える可能性のある筋弛緩剤は使用しなかった。術中は5%ブドウ糖および生理食塩水の補液を行い、抗生剤として cefotiam HCl 1.0 g を投与した。腹部を剃毛した後、無菌的操作にて手術を行った。

2. 胆道再建モデルの手術方法

1) 胆道有茎虫垂間置術群

開腹は剣状突起から臍下部までの正中切開にて行い、虫垂を動脈柄を付けて基部で切離した後、虫垂内部を生理食塩水で洗浄し、遊離血管柄付き虫垂を作成した。次に、総胆管を中央

部で約1cm切除し、切離した虫垂を肝側胆管と十二指腸側胆管の間に置き、吸収性縫合糸6-0 PDS II を使用して結節縫合で端々吻合を行った。虫垂動脈は、左胃動静脈の分岐各々1本と10-0 Ethicon にて、動脈次いで静脈の順に顕微鏡下に端々吻合を行った (Fig. 1a, b, c)。なお本術式では、胆嚢は摘出せず、温存した。

2) 胆管空腸 Roux-Y 吻合術群

開腹は剣状突起から臍部までの正中切開にて行い、後腹膜附着部から20cm 肛門側で空腸を切離し、30cm の空腸脚として挙上し切離端を盲端とした。次に総胆管を中央部で約1cm 切除し、十二指腸側の胆管を結紮した後、肝側の胆管と、挙上空腸側壁を吸収性縫合糸6-0PDS II を使用して結節縫合で端側吻合し、肛門側で Roux-Y 吻合を造設した。なお本術式では、逆流性胆嚢炎が好発^{2), 3)}するので胆嚢摘出を附

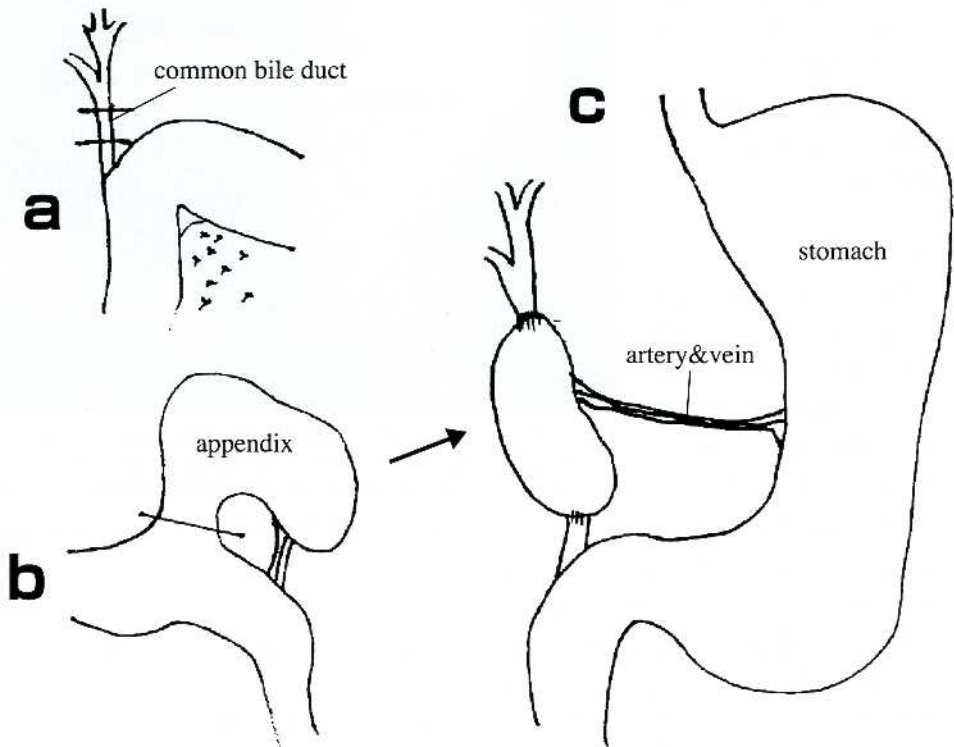


Fig. 1. Method of reconstruction of the biliary tract

- A 1 cm-long portion of the common bile duct was resected.
- The appendix was removed with preservation of blood vessels.
- The appendix was interposed between the resected common bile duct and the appendiceal vessels were anastomosed to the branches of the left gastric vessels.

Table 1. Macroscopic findings of the free vascularized appendix and biliary tract.

Animal No	Macroscopic findings		survival time	cause of death
	free vascularized appendix	biliary tract		
1	not remaining	no change	1 month	cholangitis
2	remaining(perforated)	no change	1 month	peritonitis,DIC
3	remaining(perforated)	no change	1 month	cholangitis,DIC
4	remaining	no change	2 months	cholangitis
5	not remaining	fistula formation	3 months	cholangitis
6	not remaining	fistula formation	3 months	cholangitis
7	not remaining	fistula formation	4 months	cholangitis
8	remaining	no change	1 year	sacrifice
9	not remaining	fistula formation	2 years	sacrifice
10	not remaining	fistula formation	3 years	sacrifice
11	not remaining	fistula formation	3 years	sacrifice
12	remaining	no change	3 years	sacrifice

加した。

術後1～2日は飲水および補液のみとし、以後状態によって流動食、軟食、配合飼料を与えた。

なお、本研究は川崎医科大学動物実験委員会の承認を受け、川崎医科大学動物実験指針に基づき実施された。

3. 観察項目

各群の手術犬に対し、術後3カ月、6カ月に胆道造影による通過状態と狭窄の有無を観察し、同時に採血を行い肝機能検査 (T-Bil, GOT, GPT, LDH, ALP, γ -GTP)、血清ガストリン値を測定し、胆管炎および消化性潰瘍の補助診断とした。さらに術後1年を経過した各群の手術犬につき全身麻酔後、採血、胆道造影を行い、肝臓、胆嚢および胆管虫垂吻合部と胆管空腸吻合部、さらに脾、胃・十二指腸を一塊として摘出し、脱血にて犠牲死させた。摘出した肝臓、胆嚢、胆管虫垂吻合部、胃・十二指腸、脾につき肉眼的・組織学的に検索し、胆汁うっ帯の有無、胆嚢炎の有無、胆管炎の有無、肝膿瘍の有無、消化性潰瘍の有無を検索した。なお、測定項目は mean \pm SD で

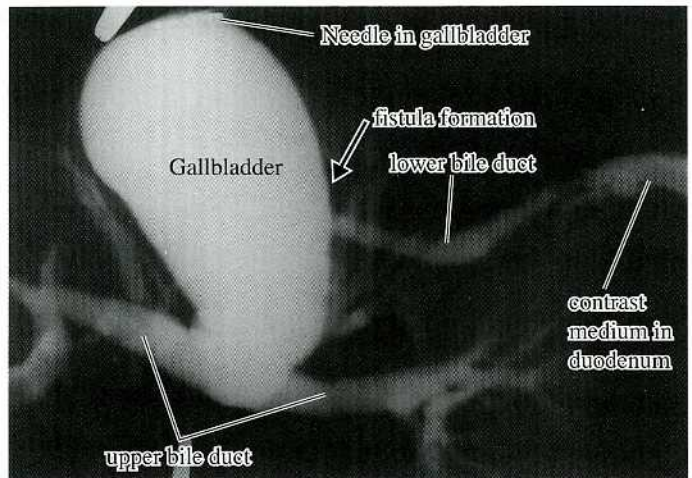


Fig. 2. Cholangiogram of a dog (No.10) three years after reconstruction. Fistulation was observed between the gallbladder and bile duct. The free vascularized appendix could not be confirmed at the transplanted site.

表し、検定はt検定を用い、 $p < 0.05$ を有意差有りとした。

結 果

1. 虫垂間置群

26頭に虫垂間置術を施行し、そのうち5頭が長期生存を示した。1カ月以上生存した例の概要をTable 1に示す。術後早期死亡の原因は、虫垂壊死、胆管虫垂吻合部の縫合不全による腹

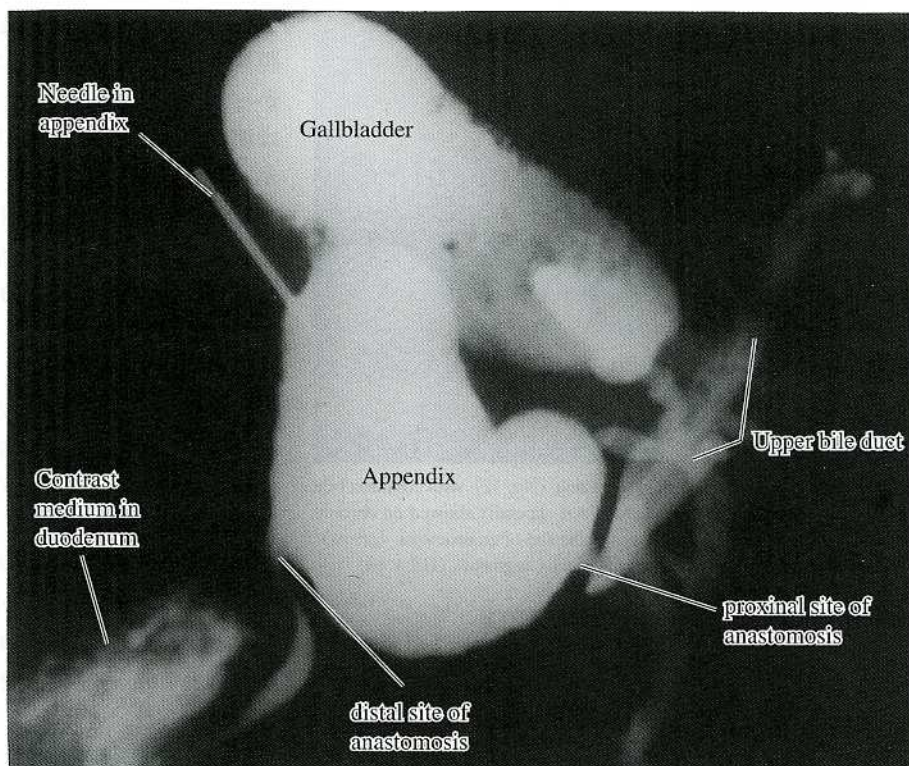


Fig. 3. Cholangiogram of a dog (No. 12) three years after reconstruction

The bile duct was not dilated and stenosis was not observed at the site of the anastomosis. Contrast medium flowed freely into the duodenum.

膜炎や、狭窄によると思われる胆嚢炎、胆管炎からの肝膿瘍や肝不全であった。1～2カ月生存した4例のうち、3例に移植虫垂が確認できたが2例は移植虫垂壁に壊死によると思われる穿孔を認め、1例は移植虫垂内腔に膿が充満していた。長期生存5例のうち3例は肉眼的に移植虫垂は確認できず、犠牲死後の造影においても胆嚢と瘻孔を形成していた (Fig. 2)。長期に生存した2例に移植虫垂が確認され、胆嚢との瘻孔形成はなく、総胆管～虫垂吻合部の狭窄も見られず、十二指腸への造影剤の流出も良好であった (Fig. 3)。胆嚢内には1例にのみ1mm以下の黒色の胆泥が少量見られたが、虫垂内には見られなかった。胃、十二指腸には明らかな潰瘍形成は見られなかった (Fig. 4)。病理組織学的には、2例とも移植虫垂粘膜上皮の萎縮傾向はなく、胆管粘膜との移行も良好で、胆管上皮に炎症所見は見られなかった (Fig. 5)。また



Fig. 4. No ulceration of the stomach or duodenum (No. 8) was observed.

温存した胆嚢は、軽度の慢性胆嚢炎の所見のみであった (Fig. 6)。肝臓は軽度の胆管炎を示す所見であったが、肝膿瘍像はなかった (Fig. 7)。膵臓の線維化は認められなかった (Fig. 8)。

2. Roux-Y 群

8頭に胆管空腸 Roux-Y 吻合術を施行し、5頭が長期に生存した。1～2年生存した5例を

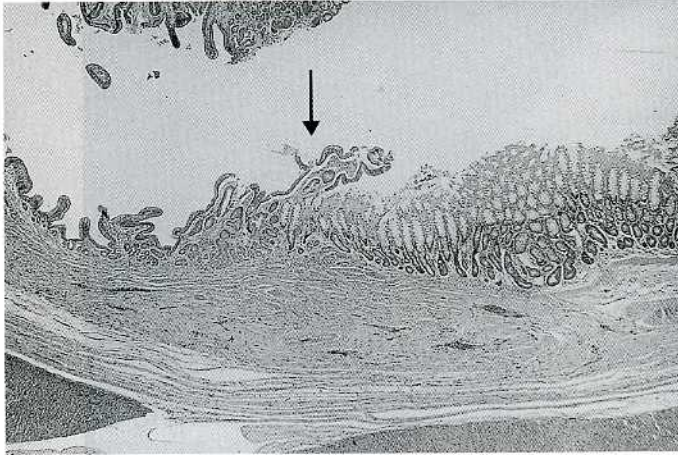


Fig. 5. Microscopic findings of the stoma in a dog (No. 12) with common bile duct reconstruction using the free vascularized appendix showed no chronic inflammation or mucosal dysplasia, even at the site of anastomosis (arrow) between the mucosa of the bile duct and appendix segment. (HE.×10)

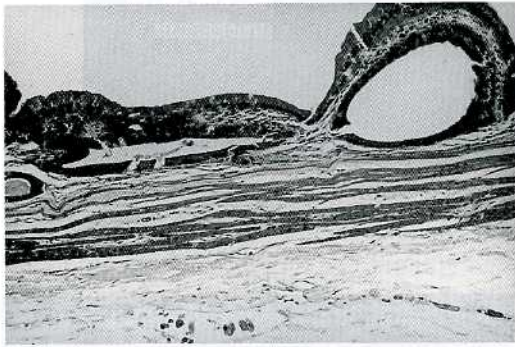


Fig. 6. Microscopic findings of the gallbladder in a dog (No. 8) with common bile duct reconstruction using the free vascularized appendix showed only mild chronic cholecystitis. (HE.×10)

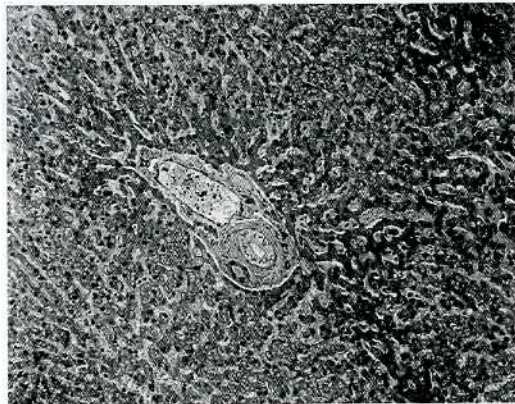


Fig. 7. Microscopic findings of the liver in a dog (No. 12) with common bile duct reconstruction using the free vascularized appendix showed mild cholangitis. (HE.×10)

犠牲死させ、胆道造影を施行した。胆管空腸吻合部に狭窄は認めなかった (Fig. 9)。胃、十二指腸には明らかな潰瘍形成は見られなかった。病理学的には、5例とも空腸粘膜と胆管上皮の移行は良好であるが、胆管上皮に炎症細胞の浸潤が見られた (Fig. 10)。肝臓は急性の胆管炎を示し、一部に微小肝膿瘍像を認めた (Fig. 11)。膵臓の線維化は認められなかった。

血液生化学検査では、各群とも術前と再建後1年以上生存した5例で検討した (Table 2)。虫垂間置群、Roux-Y群ともに術前と比較して、GOT, GPT, LDH, ALPが高値を示しているが有意差は認められなかった。また虫垂間置群とRoux-Y群を比較しても有意差は認められなかった。ガストリン値は、虫垂間置群、Roux-Y群で術前と比較すると有意差は認められないが、虫垂間置群でやや低値を示した。

考 案

胆石症に対する手術として、腹腔鏡下胆嚢摘出術が1987年に世界で最初に行われ、日本にお

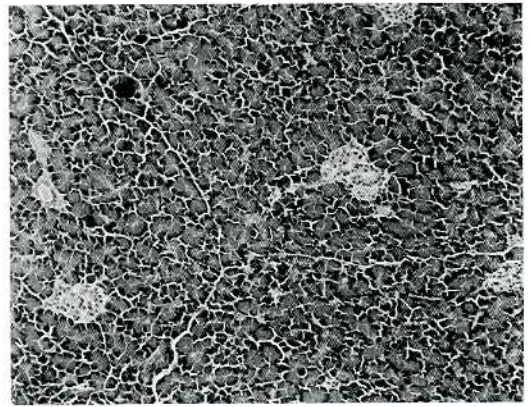


Fig. 8. Microscopic findings of the pancreas in a dog (No. 8) with common bile duct reconstruction using the free vascularized appendix showed no fibrosis. (HE.×10)

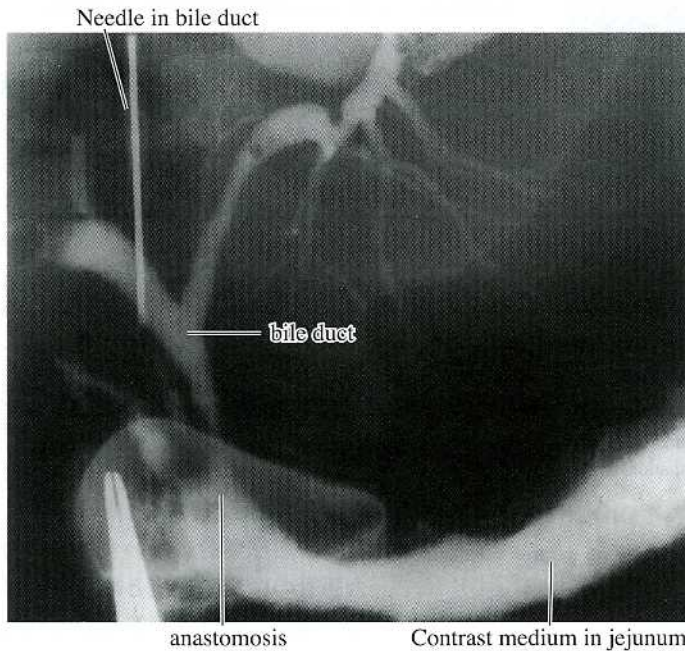


Fig. 9. Cholangiogram of a dog two years after reconstruction by the Roux-Y method. The bile duct was not dilated and stenosis was not observed at the site of the anastomosis.

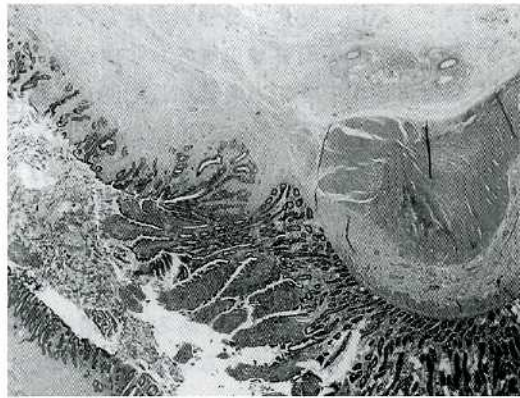


Fig. 10. Microscopic findings of the stoma in a dog with common bile duct reconstruction by the Roux-Y method showed no atrophy of the epithelia of the jejunum, and infiltration of inflammatory cells into these epithelia. (HE.×4)

いては1990年に導入後、適応も拡大されて、従来の開腹による胆嚢摘出術に代わり標準術式となりつつある。腹腔鏡下胆嚢摘出術における重大な合併症として、胆管損傷が挙げられる。その発生頻度は内視鏡下手術研究会の第2回アンケート調査(1993年)によると⁴⁾1.69%と報告

されており、これら術中の胆管損傷や、術後の良性胆管狭窄症に対する予防法や修復法について検討が盛んに行われている。

良性胆管狭窄の手術としては、狭窄部を切除して胆管胆管端々吻合を行う方法と、肝側胆管断端と消化管を吻合する方法の二つに大別される。十二指腸乳頭機能が温存される胆管端々吻合術は生理的な胆汁排出が得られ、理想的ではあるが、その距離や血行の問題で適応は限られており^{5), 6)}、現在、各種胆管切除後の胆道再建法では、胆管空腸吻合術が確立された術式として広く用いられている。しかしながら、十二指腸乳頭機能の廃絶による弊害が問題にされるようになってきており、現状では黄疸、発熱を伴う胆管炎症状が繰り返さ

れ、長期的には胆汁性肝硬変を生じ不幸な転帰をとる症例も少なくない。すなわち、術後に発生する逆行性の胆管炎と再狭窄、さらに胆嚢が残された場合には急性胆嚢炎の発生^{2), 3)}、そして胃酸分泌の亢進による消化性潰瘍の発生が問題となっている^{1), 7)}。最近、より生理的な術式として、有茎空腸間置胆管十二指腸吻合が行われるようになってきているが、十二指腸乳頭括約筋の機能は損なわれており前述の合併症の解決には至っていない。

十二指腸乳頭機能を温存した胆道再建術として、生体材料及び非生体材料を用いての研究報告がなされてきている。生体材料としては、大網を用いて胆管欠損部を架橋したのを発端に筋膜遊離静脈片、などが試みられている^{8)~12)}。近年では無茎虫垂を移植した実験も報告されているが、いずれも graft を栄養する血流がないため、良好な結果は得られていない。一方、人工胆管として非生体材料であり、血行再建ではよく用いられる、テフロンやダクロンの graft の使用も検討されているが^{13)~16)}、血管と異な

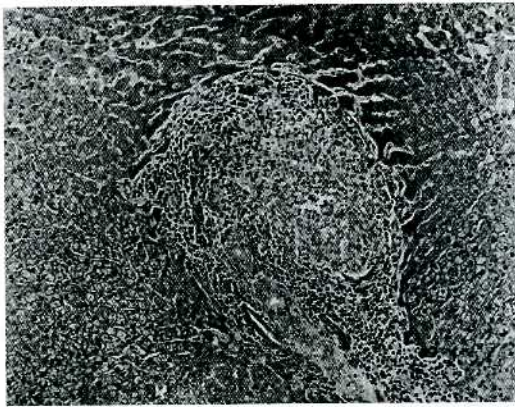


Fig. 11. Microscopic findings of the liver in a dog with common bile duct reconstruction by the Roux-Y method showed acute cholangitis with abscess formation. (HE. ×10)

Table 2. Laboratory data of biliary reconstruction using the free vascularized appendix or by the Roux-Y method.

	free vascularized appendix		Roux-Y method	
	pre(n=5)	post 1 year (n=5)	pre (n=5)	post 1 year (n=5)
T.Bil(mg/dl)	0.18±0.08	0.72±0.54	0.4±0.5	0.5±0.2
GOT(U/l)	31.2±22.1	96.8±115.8	39.8±24.2	32.4±32.5
GPT(U/l)	39.0±28.5	236.0±318.1	44.0±25.4	244.2±180.6
LDH(U/l)	75.4±9.9	425.0±278.8	262.8±395.4	142.8±44.0
ALP(U/l)	85.8±27.9	632.4±1233.7	133.0±92.8	424.6±302.7
γ-GTP(U/l)	3.2±1.3	11.6±7.5	5.2±2.3	12.0±6.9
gastrin(pg/ml)	109.6±33.6	72.3±24.3	105.8±26.9	116.8±59.5

り胆管では、内腔からの治療機転はできず、胆汁の存在により創傷治癒を妨げるため、短期の成績は良好であっても長期的には、graftの脱落などが起こり、良好な結果は得られていない。今回行った実験は虫垂を生体材料とし、マイクロサージャリーを用いて血流を温存することで生着させることを試みた。ヒト成人の場合、虫垂の長さは5~10 cmで直径が5~8 mm程度であり、これは正常の総胆管の長さ、径とほぼ一致することから、生体材料として用いることを考案した。管腔臓器としての虫垂を利用した臨床例では、尿管の再建が行われており^{17), 18)}良好な結果が報告されている。また遊離移植した虫垂を用いて tracheoesophageal shunt (T-E shunt) を作製した例も報告されている¹⁹⁾。また Koshimura²⁰⁾遊離移植した虫垂を用いて尿道を形成し良好な結果を報告している。現在マイクロサージャリーを用いた血行再建手技は、整形外科、形成外科領域において、四肢機能再建術などに

応用され²¹⁾、確立した治療法となっている。一方、消化器外科領域においても、腹部臓器切除後の血行再建症例が報告されるようになり、頭頸部再建、食道再建、胸腹壁再建などと共に広く行われるようになってきている²²⁾。今回、本術式で間置虫垂が確認できて、長期生存したのは2例のみであったが、吻合胆管及び間置虫垂の炎症所見は乏しく、肝にも膿瘍形成はみられなかった。また残存させた胆嚢にも Roux-Y 法では高頻度に発生する胆嚢炎の所見はなく、十二指腸乳頭機能が十分温存されていることが確認された。また肝機能検査でも両術式間に差を認めなかった。一方コントロールとして用いた Roux-Y 法による胆道再建術例は長期に生存したが、組織学的にはいずれも、吻合胆管の軽度の炎症と微小肝膿瘍が存在し、逆流性胆管炎の所見であった。なお、本術式で間置虫垂が消失し、残存胆嚢と胆管の間に瘻孔を形成した例が多かったことは、吻合する静脈が非常に細く、その為移植虫垂のうっ血が強くなり、

血行再建ができて血管が長期開存に至らなかったためと考えられ、さらなる技術の修練が必要と考えられた。しかしヒトにおいては虫垂の径と胆管径はほぼ同じであり、吻合は犬より数倍簡単であり、かつ血管径も2倍ほどあり、この再建も容易である。以上を考慮すると Roux-Y 法より手技が煩雑であるが、最も重要な逆流性胆管炎が防止できる本術式は有用と考えられた。

Biliary diversion 後の消化性潰瘍の発生は1923年 Mann と Williamson の実験潰瘍において指摘され²³⁾、臨床的にも同様の報告がなされた²⁴⁾。本実験群での消化性潰瘍発生はなく、また Roux-Y 群でも認められなかった。イヌにおいて、Roux-Y による胆道再建術後の消化性潰瘍発生率は比較的高く、Kehne と Campbell は²⁵⁾ 52%、津久井らは²⁶⁾ 33%、今村は²⁷⁾ 29%と報告している。Roux-Y 術後の消化性潰瘍の発生機序としては、食後のガストリン分泌を介する胃

酸分泌亢進や、十二指腸への胆汁流出欠如による十二指腸内アルカリ化の欠如が考えられている²⁸⁾。本実験においてのガストリン値は、空腹時の採血によるもので、Roux-Y群では、術前後で差は見られなかったが、虫垂間置群では、有意差はないがやや低値を示した。これはいずれの胆道再建術式においてもガストリンを介する基礎酸分泌の変化は生じていない為であると推測された。Roux-Y術後の消化性潰瘍の発生は、食後のガストリン分泌を介する胃酸分泌亢進状態の遷延が考えられることから⁷⁾、今後は両術式間において食事負荷後のガストリン分泌反応の検討も必要であると思われた。

結 語

十二指腸乳頭括約筋を温存する胆道再建術として、有茎虫垂間置術は、代用胆管としての機

能を果たすものと考えられ、管腔器官の再建術として新しい可能性を示すものと考えられた。

謝 辞

稿を終えるにあたり、終始御指導、御校閲を賜りました川崎医科大学外科学(消化器)教室 角田 司教授に深甚なる謝意を表します。また、実験において御指導、御援助をいただきました牟礼病院 牟礼 勉先生ならびに、川崎医科大学整形外科教室 長谷川 徹助教授に深謝いたしますとともに、実験をサポートくださった動物実験センターおよび動物飼育センターの方々、教室員各位の御協力に感謝します。

本論文の一部は、第99回日本外科学会総会(1999年3月福岡市)に於いて発表した。

さらに、本研究の一部は川崎医科大学プロジェクト研究費(7-706)と文部省科学研究費補助金(奨励研究(A)12770710)の援助によって行われたことを付記し、感謝の意を表します。

文 献

- 1) Aust JB, Root HD, Urdaneta L, Varco RL: Biliary stricture. *Surgery* 62: 601-608, 1967
- 2) Musgrove JE, Grindlay JH, and Karlson AG: Intestinal-biliary reflux after anastomosis of common duct to duodenum or jejunum. *Arch Surg* 64: 579-589, 1952
- 3) Morgenstern L, Shore JM: Selection of an optimal procedure for decompression of the obstructed common bile duct-Experimental and clinical observations. *Am J Surg* 119: 38-44, 1970
- 4) 出月康夫: 内視鏡下外科手術研究会. 内視鏡下外科手術に関するアンケート調査-第2回-集計結果. 内視鏡下外科手術研究会, 東京, 1992
- 5) 船曳孝彦, 丸上善久, 落合正宏: 胆管胆管端端吻合術. *手術* 47: 917-922, 1993
- 6) 中村光司, 新井田達雄, 木暮道夫, 吾妻 司, 吉川達也, 羽生富士夫: 胆管胆管吻合. *手術* 49: 1151-1155, 1995
- 7) 今村幹雄, 佐々木巖, 舟山裕士, 神山泰彦, 佐藤寿雄: 胆道再建術後の病態-胃酸分泌, 糖質・脂質代謝および消化管ホルモン分泌の面から-. *日外会誌* 89: 1167-1174, 1988
- 8) Davis CB, Lewis DD: Repair of the common duct by means of transplanted fascia. *Tr West Surg Ass*: 217-220, 1913
- 9) Stropain L, Giordano G: Replacement of the common bile duct by free autogenous transplantation of a vein segment. *Zbl Chir* 41: 190-195, 1914
- 10) Hardin CA, Kittle CF: The experimental use of free arterial and split-thickness skin grafts for bridging defects in the common bile duct of the dogs. *Surgery* 30: 834-840, 1951
- 11) Sedgwick CE: Reconstruction of the common bile duct with a free ureteral graft-An experimental study. *Surg Gynecol Obstet* 92: 571-573, 1951
- 12) 山田和彦: グルターールアルデヒド処理ウマ心膜を用いた代用胆管に関する実験的研究. *鹿大医誌* 41: 197-205, 1989

- 13) Bandura WP, Arbulu A : Experimental replacement of the common bile duct with teflon graft. *Amer Surg* 27 : 518 - 524, 1961
- 14) Mendelowitz DS, Beal JM : Expanded polytetrafluoroethylene in reconstruction of the canine biliary system. *Am J Surg* 143 : 221 - 224, 1982
- 15) 内山勝弘, 高田忠敬, 安田秀喜, 長谷川浩, 四方淳一 : 胆管損傷および胆管修復に関する研究 - 端々吻合ならびに代用胆管による修復機序について -. *最新医学* 41 : 2186 - 2188, 1986
- 16) 数井啓曠 : Dacron graft の胆道再建への応用に関する実験的研究. *北海道医誌* 71 : 599 - 609, 1996
- 17) 上田朋宏, 荒井陽一, 吉田 修 : 虫垂を利用した尿路変更術の2例. *泌尿紀要* 37 : 545 - 548, 1991
- 18) 朴 勺, 友吉唯夫, 和田道彦, 青山英久 : 尿路欠損の補填に虫垂を用いた1例. *臨泌* 48 : 859 - 862, 1994
- 19) 川原英之, 日高正晴, 溝口義人, 石川広記, 吉松 博, 吉田昭男 : 遊離移植虫垂を用いた T-E シヤントの1手術例. *日気食会報* 38 : 182, 1987
- 20) Koshima I, Inagawa K, Okuyama N, Moriguchi T : Free vascularized appendix transfer for reconstruction of penile urethras with severe fibrosis. *Plast Reconstr Surg* 103 : 964 - 969, 1999
- 21) 佐々木健司, 野崎幹弘, 仲沢弘明, 斉藤素子, 井手博子, 土持昭男 : 微小血管吻合手技 (マイクロサージャリー). *手術* 50 : 785 - 794, 1996
- 22) 高橋利幸, 奥芝俊一, 本原敏司, 道家 充, 西部俊哉, 加藤絃之, 山本有平, 福田 諭, 犬山征夫 : 血行再建を伴う悪性腫瘍手術におけるマイクロサージャリーの応用. *手術* 50 : 673 - 677, 1996
- 23) Mann FC and Williamson CS : The experimental production of peptic ulcer. *Ann Surg (Phila)* 77 : 409 - 422, 1923
- 24) O' Malley RD, Aufses AH Jr, Whipple AO : Benign extrahepatic biliary tract obstruction - An analysis of 54 cases. *Ann Surg* 134 : 797 - 807, 1951
- 25) Kehne JH, Campbell RE : Cholechojejunostomy en Roux Y - An experimental study. *Arch Surg* 73 : 12 - 18, 1956
- 26) 津久井一, 関根 毅, 山崎 匡, 亀山仁一 : Biliary diversion の胃酸分泌におよぼす影響についての実験的研究. *日消誌* 75 : 1585 - 1595, 1978
- 27) 今村幹雄 : 各種胆道再建術の胃酸分泌および消化管ホルモン分泌におよぼす影響に関する実験的研究. *日外会誌* 84 : 1161 - 1173, 1983
- 28) 佐藤寿雄, 今村幹雄, 亀山仁一, 佐々木巖 : 胆道再建術における問題点 - Biliary diversion の胃酸分泌におよぼす影響について -. *外科* 43 : 1035 - 1040, 1981