

肝・胆・膵外科領域における血管外科の応用

栃木県立がんセンター外科
尾形 佳郎

APPLICATION OF VASCULAR SURGERY TECHNIQUES TO OPERATION FOR CANCER OF THE LIVER, BILE DUCT AND PANCREAS

Yoshiro OGATA

Department of Surgery, Tochigi Cancer Center

索引用語：血管合併切除，腫瘍血栓除去術，肝・胆・膵癌

はじめに

消化器外科の分野で血管外科の手技を利用する範囲は広い。肝・胆道・膵外科の領域でも血管外科の基礎的操作に習熟していなければ手術を十分に全うしえない。血管外科専門医が必要に応じて参加することが理想であるが、実際には困難なことが多い。消化器外科医が血管外科の手技を習得していくことが現実的であり、消化器外科の手術をより安全にし、さらに適応拡大、治療成績向上へとつながる。

肝・胆道・膵外科の領域では肝静脈、肝十二指腸韌帯内の肝動脈・門脈の処理は常に必要であるが、ひとたび癌浸潤が及ぶと腫瘍血栓の除去や門脈・肝動脈・下大静脈などの合併切除が必要となり、さらに適応を拡大すると人工心肺の使用までが必要になってくる。

ここでは肝癌・胆道癌及び膵癌症例に対して経験した血管外科を応用した症例を中心に述べる。

I. 自験例の概要

1974年7月より1988年6月まで慶応義塾大学病院及び一部関連病院で治療した膵癌、胆管癌、肝癌で血管外科の手技を応用した症例を対象とした。すなわち膵癌、胆管癌症例では血管合併切除症例、肝癌では腫瘍血栓除去症例である。

膵癌では切除110例中57例(51.8%) (表1)、肝門部胆管癌 (cholangiomaの肝門型1例を含む) 切除25例中6例 (24%) (表2)、中・下部胆管癌切除52例中7

表1 膵癌の手術術式

切除例数	術式	血管合併切除例数	(1974.7~1988.6 慶大外科)
膵頭部癌 89	PD 72	32	門脈 27 門脈, 下大静脈前壁切除 2 門脈, 肝動脈 1 門脈, 上腸間膜動脈 1 肝動脈 1
	TP 17	15	門脈 10 門脈, 肝動脈 5
	計 47 (52.8%)		
膵体尾部癌 21	TP 12	10	門脈 6 門脈, 肝動脈 4
	DP 9	0	
総計 110		計 10 (47.6%)	
		57 (膵癌切除例の51.8%)	

例 (13.5%) に血管合併切除が施行された。その適応は術前あるいは術中に血管への癌浸潤ありと診断した症例で、遠隔転移がなく血管合併切除により腫瘍が切除出来ると判断した場合である。肝切除に腫瘍血栓除去を施行した肝細胞癌は8例 (表3) で、これは肝切除115例の7.0%にあたる。その適応は肝切除とともに静脈内腫瘍血栓の除去が可能と判断された症例である。しかし症例7では、肝細胞癌に対する拡大左葉切除8か月後に発見された左副腎転移と左副腎静脈から下大静脈に及ぶ腫瘍血栓に対し、左副腎・左腎摘出に腫瘍血栓除去が施行された。

II. 手術手技

術前検査で特に腹腔動脈・上腸間膜動脈造影とその門脈相は重要で、血管浸潤の有無、浸潤範囲を診断し血管再建方法などをあらかじめ検討するのに必要である。

1) 血管合併切除¹⁾：血管合併切除を施行するに際しては、切除した血管は再建する必要があるか、再建

* 第13回卒後教育セミナー・消化器外科における血管外科の応用

<1988年9月17日受理>別刷請求先：尾形 佳郎

〒320 宇都宮市陽南4-9-13 栃木県立がんセンター外科

表2 肝門部癌およびCholangiomaにおける血行再建症例

(1974.6~1988.6)

症例	術式	血行再建	治癒	遮断時間 (分)	Patency	完全肝阻血時間 (分)	生存期間
1. 44歳 ♂	肝左葉切除	vein graft	非治	30	-	0	1年 6か月, 癌死
	右肝動脈切除						
	門脈切除						
2. 55歳 ♀	肝左葉切除	右胃大網動脈と右 肝動脈後枝と吻合	非治	35	-	0	1年 3か月, 癌死
	右肝動脈切除						
	門脈切除						
3. 42歳 ♂ (Cholangioma)	肝左葉切除	vein graft	非治	43	+	0	10か月, 癌死
	右肝動脈切除						
	門脈切除						
4. 65歳 ♂	肝左葉切除 門脈分枝部切除	端々吻合	非治	20			2年 7か月, 癌死
5. 48歳 ♀	肝左葉切除 門脈分枝部切除	端々吻合	治癒	20			3年 8か月, 癌死
6. 43歳 ♂	肝左葉切除 門脈切除	端々吻合	非治	23			5年10か月, 生

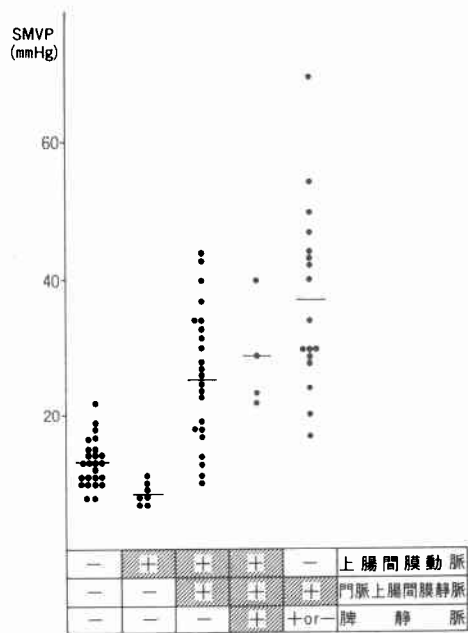
表3 腫瘍切除去手術

症例番号	診断名	肝硬変	腫瘍の存在部位	術式	循環遮断の方式と時間(分)	予後
1	肝細胞癌	+	右葉	拡大右葉切除	門脈(32)	肝不全死(82日)
2	肝細胞癌	+	右葉	右3区域切除	門脈(18)	肝不全死(32日)
3	肝細胞癌	+	右葉	右葉切除, 脾結腸 上部周囲血行筋清	門脈(15)	肝不全死(23日)
4	肝細胞癌	+	左葉外側区域	左葉外側区域切除	門脈(26)	癌死(4か月)
5	肝細胞癌	-	右葉	拡大右葉切除	門脈(10, 30)	癌死 (2年2か月)
6	肝芽腫	+	右葉	右3区域切除	門脈(24) vascular exclusion(26)	癌死(67日)
7	肝細胞癌	-	左副腎(転移)	左腎・副腎摘出術	vascular exclusion(10)	癌死(5か月)
8	肝細胞癌	+	右葉	動脈腔塞療法	cardiopulmonary bypass(10)	癌死(8か月)

が必要であれば吻合を予定する血管部位が健常であるかを確認しておく必要がある。

(i) 膵癌・中下部胆管癌一血管合併切除の予想される症例では膵頭十二指腸授動術(Kocher's maneuver)を大動脈左側まで充分に行い、腸間膜動脈根部を露出しテーピングを行っておくと出血のコントロール、14番リンパ節の郭清、この領域の神経叢の切離上便利であり、以後の手術操作をより安全にする。総肝動脈に浸潤がある場合はこの視野でさらに腹腔動脈根部にテーピングを行うが、このときは背側膵動脈の分岐に注意しなければならない。血管合併切除はすべての剝離、郭清操作が終了してから膵十二指腸切除とともに施行するのを原則とする。門脈遮断に先だて、上腸間膜静脈圧の上昇を抑え、この領域の静脈うっ滞を防

図1 門脈遮断による上腸間膜静脈圧の変化



ぐために上腸間膜動脈をブルドック鉗子でクランプする(図1)。

門脈、肝動脈を同時に切除した場合は門脈再建を先行する。通常門脈再建に要する時間は15~20分であるので肝への完全阻血の影響はほとんどない。門脈再建は5-0 polypropylene または polyester fiber 糸2針連

表4 肝癌における動脈再建症例

1) 肝動脈切除例				(1974.7~1988.6 慶大外科)					
症例	腫瘍占壁部	肝動脈切除部位	再建法	Patency	門脈切除	血行再建順序 (遡路時間(分))	完全肝阻血時間(分)	術式	生存期間
1. 44歳 男	Ph	左、右、総肝	右肝動脈と脾動脈	+	+	P(16) → A(40)	16	TP	10か月 癌死
2. 59歳 女	Ph	左、右、総肝	vein graftで左肝動脈と	+	+	P(13) → A(52)	13	TP	6か月 癌死
3. 62歳 男	Ph	右(SMAより分岐)	せず	-	-		0	PD	21か月 癌死
4. 43歳 男	Pbh	固有肝、総肝	vein graftで固有肝動脈と	+	+	P(14) → A(80)	0	TP	2か月 腫瘍内出血死
5. 74歳 男	Ph	左、右、総肝	左肝動脈と脾動脈	+	+	A(16) → P(14)	0	TP	6日 腎不全 肝不全死
6. 57歳 女	Pbt	固有肝、総肝	vein graftで固有肝動脈と	+	+	P(14) → A(59)	14	TP	6か月 低血糖 ショック死
7. 66歳 男	Pb	総肝	vein graftで固有肝動脈と	+	+	P(15) → A(38)	15	TP	4か月 癌死
8. 67歳 女	Ph	総肝	脾動脈	+	+	P(16) → A(47)	16	TP	8か月 癌死
9. 82歳 男	Ph	右(SMAより分岐)	せず	-	-		0	PD	9か月 癌死
10. 70歳 男	Phb	総肝	脾動脈	+	+	P(17) → A(60)	17	TP	2か月 腎不全死
11. 67歳 男	Pb	左、右、総肝	vein graftで右肝動脈と	+	+	P(23) → A(90)	23	TP	6か月 癌死

2) 上腸間膜動脈切除例				完全小腸阻血時間(分)					
1. 51歳 女	Ph	SMA 4.5cm	vein graft	+	+	P(15) → SMA(62)	62	PD	8か月 癌死

統縫合による端々吻合で行う。脾全摘例では最長7cmの切除、直接吻合が可能であったが、肝門部癌で脾頭十二指腸切除を伴わない場合は約2cmの切除が直接吻合の限界で、これ以上の切除では総腸骨静脈によるグラフトが適応となる。

肝動脈再建(表4)は大伏在静脈によるグラフトで行い、血管縫合糸は血管内径により polypropylene 5-0~7-0糸を使用する。肝動脈再建にあたっては、すでに門脈再建はしてあるので、時間を気にすることなく確実にを行うことの方が大切で、縫合針は動脈内膜から外膜へと通して内膜剝離を起こさないように細心の注意が必要である。血管吻合時は時々ヘパリン加生食で内腔を洗浄するが、術後ヘパリンの全身投与は行っていない。少数例では脾動脈を右側へ反転して肝動脈と吻合した。

なお人工血管による血管再建は汚染手術野であるため施行しない方針をとっている。

肝癌では時に門脈は癌の圧排、浸潤により閉塞を来し門脈本幹の周囲に豊富な側副血行路を形成することがある。このような症例では門脈本幹へ到達するためには多くの側副血行路を切断していかなくてはならないが、この操作は大量出血を来し、さらに腸間膜静脈領域のうっ血を引き起す。この危険を避けるためにアンスロンチューブ®によるバイパスを腸間膜静脈と下大静脈の間に設置する適応となるが、切除に踏み切ると非切除にとどめるかの見決めは非常に困難である。

進行した脾体部癌では腹腔動脈から総肝動脈、脾動脈に浸潤することが多い。最近このような症例に対して Appleby 手術のごく腹腔動脈を大動脈分岐部から切断し、脾体尾部・脾を切除し胃は温存した症例を経験した。胃の血流は上腸間膜動脈経由のみであり血行障害を心配して術後内視鏡をくり返し検査したが問題なく、術後15カ月の現在健在である。

(ii) 肝門部癌—肝内胆管浸潤の長い側の肝葉切除が肝門部癌の基本術式であるが、血管合併切除の適応は肝葉切除側と対側の血管に癌浸潤があり、合併切除を行うことによりある程度の治癒が期待出来る症例である。肝切除を伴うので残存肝機能、肝再生を考慮して肝の完全阻血はなるべく避ける方針をとり、門脈・肝動脈切除の3例はいずれも門脈切除再建を行ってから腫瘍と血管を合併切除し肝動脈再建を行った(表2)。肝切除後、左または右門脈枝と門脈本幹の再建は吻合口径が異り、また角度がつくので狭窄を来しやすく、よく再建方法を検討しておく必要がある。

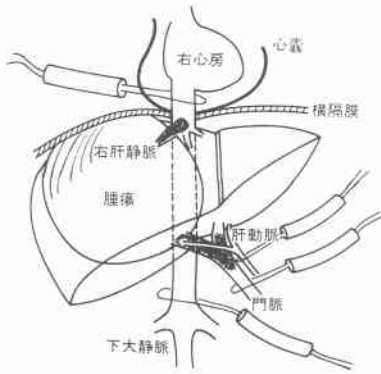
2) 腫瘍血栓除去術²⁾

下部胆管癌1例と肝細胞癌8例(表3)が対象となった。

1979年5月に門脈本幹に腫瘍血栓を有する下部胆管癌症例で腫瘍血栓除去後PDを施行したが、腫瘍血栓は門脈内膜と容易に剝離しうることを経験した。

肝細胞癌で門脈本幹に及ぶ腫瘍血栓を除去するためには患側肝動脈、胆管を結紮切断後門脈本幹、左右門

図2 Vascular exclusion technique



脈にテープをかけて血流を遮断してから門脈前壁を切開し、切開孔から腫瘍血栓を除去する。その後肝側門脈は遮断したまま門脈本幹テープを緩めて、残った腫瘍血栓を wash out してから切開孔を閉鎖する。この操作後肝葉切除にうつる。

肝静脈から下大静脈にかけて腫瘍血栓が存在する症例では、切除する肝側の肝動脈、門脈、胆管を切断後、肝門部で残った肝動脈、門脈、肝臓の上下の下大静脈にテープをかけてから肝の切離を行う。ついで肝静脈の下大静脈への合流部附近を露出させてから、これらのテープを締めて vascular exclusion を行って腫瘍血栓の存在する静脈壁を切開し腫瘍血栓を除去する(図2)。切開孔を閉鎖後 declamping shock に注意しつつ、肝上部下大静脈、肝下部下大静脈、肝動脈、門脈の順に血行再開を行う。

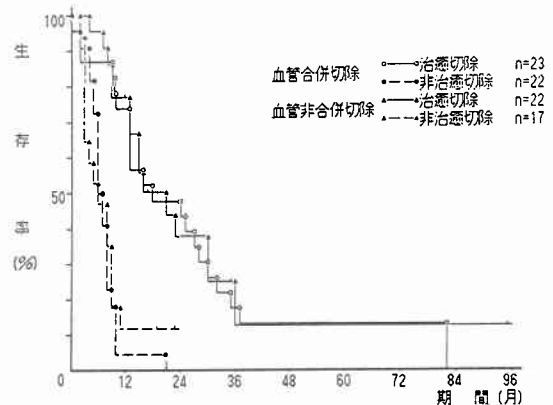
III. 術後合併症

膵癌における合併症では、血管合併切除群にやや発生が多い傾向にあったが、この群の方が進行例が多い。血管合併切除に直接起因する合併症は腎不全、ARDS 発生例で1980年5月、門脈本幹閉塞を来した膵頭部癌に対し、膵頭部付近に豊富に発達した側副血行路を切断して上腸管膜静脈本幹への到達を試み8,000mlの大量出血と腸間膜静脈領域のうっ血を来し合併症発症となった。以後このような症例では既述のごとくアンスロンチューブ®によるバイパスの適応としている。

術後1か月以内の手術死亡は2例で、いずれも血管合併切除例であった。

肝門部癌における血管合併切除群では合併症の発生はみられていない。肝門部癌術後合併症の発生要因で最も重要なのは胆汁漏であり、ドレナージをいかに良く対処して行くかが肝門部癌術後経過を左右すると

図3 膵頭部癌切除症例の生存率 (Kaplan-Meier 法 1974. 4 ~ 1987. 12)



云ってよく、血管合併切除は合併症発生の要因ではなかった。

肝癌に対する腫瘍血栓除去のための血行遮断時間は左右門脈枝本幹に腫瘍血栓を有した症例1が最長で32分間であったが、術中循環動態に問題はなかった。vascular exclusion を施行した症例6では20分を過ぎる頃より hypovolemic shock の循環動態に近くなり、vascular exclusion の終了とともに回復している。在院死亡は症例1, 2, 3の3例でいずれも肝不全死であった。

IV. 予 後

膵頭部癌の術後生存率を治癒・非治癒切除群をそれぞれ血管合併切除の有無でわけてみると、予後は血管合併切除が行われたか否かではなく、治癒切除であったか否かに依っている(図3)。われわれの適応で行った血管合併切除の症例でも治癒切除となる症例があり、ここに予後の面からみても血管合併切除を行う意義がある。膵頭部癌の門脈合併切除例の最長生存期間は6年10か月、門脈深達度外膜外の症例であるが、中膜まで癌浸潤を認めた2例が5年、1例が4年11か月生存中である。肝動脈合併切除例の予後は悪く1年9か月が最長生存であった(表4)。

肝門部胆管癌では門脈合併切除の1例が5年10か月生存中であるが、この症例ではリンパ節転移を認めていない(表2)。

肝癌に対する腫瘍血栓除去例の予後は悪く2年2か月が最長であった(表3)。しかし腫瘍血栓を有する肝癌の症例は通常長くとも6か月以内に死亡することを考えるとある程度の延命は得られるものと思われる。

V. 考 察

肝・胆・膵癌の外科治療においては臓器の構築上及び解剖学的位置関係から血管外科の手技を使用することは多い。

膵癌における門脈合併切除術端々吻合を行ったのは1951年 Minnesota 大学の Moore が最初で、上腸間膜静脈を3cm 切除している³⁾。1973年 Fortner⁴⁾が regional resection として膵周囲血管を膵とともに合併切除する術式を発表して以来、本邦においても積極的に血管合併切除、特に門脈合併切除が施行されるようになり切除率はかなり向上した。血管合併切除の適応は施設により異なる。われわれは癌浸潤ありと診断した症例をその対象としているが、門脈も膵臓の一部とみなして癌の浸潤の有無に拘わらず合併切除を施行している施設もある。いずれにしても門脈合併切除は安全な術式となったのでどちらが良いかは術後遠隔成績で比較すべきであるが、外科手術だけで膵癌の局所再発が防止できるわけではなく、術中照射、抗癌剤投与などの集学的治療が必要である。

門脈と同時に肝動脈も合併切除される症例はさらに進行していることが多く、その予後は悪い。肝動脈再建は行う必要がないという意見もあるが、横隔膜などを經由する側副血行路の存在を術前に診断することは困難であり、肝内外胆管の血流を確実に保持するという立場から肝動脈再建は行うべきであると考えている。ただし左右肝動脈のどちらかの切断は肝切除がなされていなければ肝内において左右肝動脈の交通があるため安全である。

上部胆管癌では左右どちらかの肝切除を伴うことが多く、このような症例に対する血管合併切除では肝阻血から肝不全の発生と肝再生への影響が問題となる。われわれが経験した症例では血管合併切除に際して門脈または肝動脈のいずれかの血行を保持し、肝の完全阻血は避けている。1978年 Huguet ら⁵⁾は常温下で肝血流を完全遮断し肝右葉または拡大右葉切除を阻血時間平均38±5分、最長65分まで行い、肝再生、肝機能、凝固系に問題がなかった症例を9例報告し、肝切除を伴う肝阻血の許容時間の観念を大幅に変えた。一方小澤ら⁶⁾は肝切除に伴う肝の完全阻血を防ぐために門脈

臍部・本幹バイパスを工夫している。

肝切除と腫瘍血栓除去を同時に行う手術は1979年12月より都築ら²⁾により始められた。肝細胞癌ではリンパ節転移、腹膜播種は比較的少なく、門脈、肝静脈、下大静脈の腫瘍血栓が進展形式として重要であることが判明して来た。門脈の腫瘍血栓はわれわれの剖検例での検索では門脈本幹、一次分枝に60%、肝静脈から下大静脈にかけて20%に認められ、剖検例において腫瘍血栓は門脈内膜に浸潤しているものではなく外科的に摘出しうるものであることが確認されている。肝細胞癌に対して腫瘍血栓の摘出を加える手術の臨床的意義については長期生存がえられるのか否かによっており今後の問題である。

おわりに

肝癌、胆管癌、膵癌の外科的治療における血管外科の応用の一端を示した。血管外科の応用により切除率は飛躍的に増加し、切除後他の分野の治療を受ける症例も多くなって来たが、予後の面ではいまだ満足はいくものではない。癌治療成績向上をはかる立場からはこの分野の癌治療こそ各分野が参加する集学的治療の体系化が必要である。

文 献

- 1) 尾形佳郎, 菱沼正一, 松井淳一ほか: 膵癌における肝動脈および上腸間脈動脈・門脈再建を伴う膵切除術. 外科治療 58: 493-503, 1988
- 2) 都築俊治, 尾形佳郎, 飯田修平ほか: 門脈・肝静脈・下大静脈の腫瘍血栓を有する肝癌の手術. 手術 40: 1941-1948, 1986
- 3) Moore GE, Sako Y, Thomas LB: Radical pancreatoduodenectomy with resection and reanastomosis of the superior mesenteric vein. Surgery 30: 550-553, 1951
- 4) Fortner JG: Regional resection of cancer of the pancreas. A new surgical approach. Surgery 73: 307-320, 1973
- 5) Huguet C, Nordlinger B, Block P et al: Tolerance of the human liver to prolonged normothermic ischemia. Arch Surg 113: 1448-1451, 1978
- 6) 小澤和恵, 熊田 馨, 山岡義生: 胆道癌拡大手術に対する工夫—門脈本幹・臍部バイパス術の提唱—. 日外会誌 89: 114, 1988