

病診連携決定後フローチャート

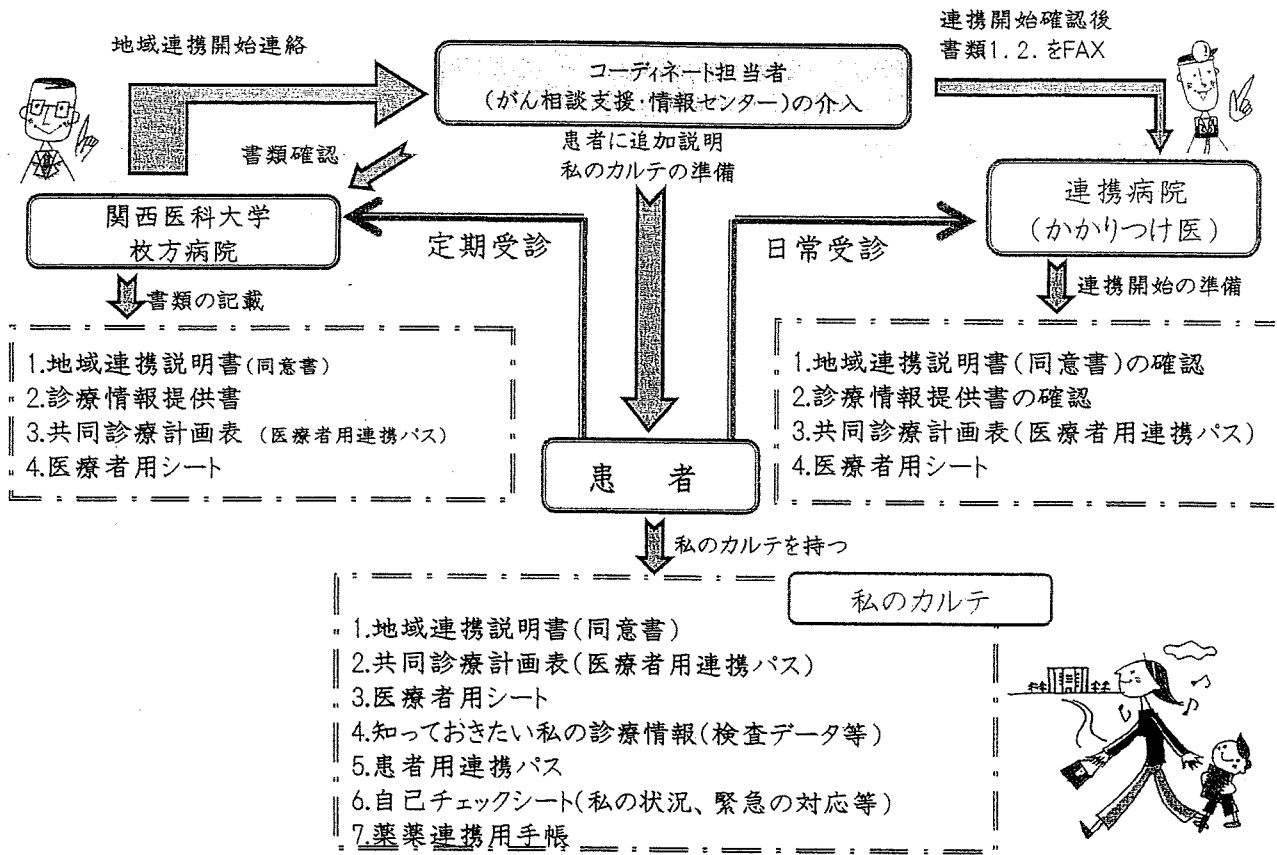


図2 病診連携クリニカルバスの実際

まとめ

アンケート調査により、病院医師や診療所医師の地域連携バスに関する現状や要望を収集した。これを基に、標準治療(安心)に沿って、緊急対応(安全)を確立した地域連携バスを作成することにより、患者を中心とした地域連携システムを確立するための当院における院内・院外調整の実際を報告した。

本論文の要旨は第9回日本クリニカルバス学会学術集会(於：大宮市)にて発表した。

電子カルテシステムにおけるクリニカルパス管理とその運用

—診療情報管理士と医療情報技師による医師・ 看護師のパスへの業務負担軽減の試み—

北村 臣¹⁾ 石原久美子¹⁾ 西村泰典¹⁾ 仲野俊成¹⁾ 里井壯平²⁾ 宮崎浩彰³⁾

〒573-1191 大阪府枚方市新町2-3-1
関西医科大学 ¹⁾ 附属枚方病院 医療情報部 ²⁾ 外科 ³⁾ 医療安全管理センター

Management and the use of the clinical pathway system in the electronic medical record system

— Attempt of the business reduction by the Health Information Manager and
Healthcare Information Technologist —

Jin Kitamura¹⁾, Kumiko Ishihara¹⁾, Yoshinori Nishimura¹⁾, Toshiaki Nakano¹⁾,
Sohei Sato²⁾, Hiroaki Miyazaki³⁾

¹⁾ Division of Medical Informatics of Hirakata Hospital, ²⁾ Department of Surgery,
³⁾ Medical Safety Management Center, Kansai Medical University

要旨

近年、医療現場の多忙さが社会的問題となっている。本院でも同様であり、病院のクリニカルパス活動の停滞が危惧された。このため、医師ならびに看護師のパス業務負担を少しでも軽減させる目的で診療情報管理士と医療情報技師の有資格者が、パス作成や修正に対応した診療情報の抽出、新規パス作成と修正、患者用パス表の管理、といった業務補助を試みた。これらは、病院のパス活動推進に有用であった。

キーワード

* 電子カルテシステム * 診療情報管理士 * 医療情報技師

Key words

* electronic medical record system * health information manager * healthcare information technologist

はじめに

関西医科大学は、平成18年1月にそれまで本院機能を有していた附属病院を991床から644床に減床し、老朽化していた附属香里病院(353床)を閉院する一方で、附属枚方病院(開院時700床。現在744床)を開院するという附属病院の再編を行った。当院は開院時から電子カルテシステムを導入しており、導入時に診療情報管理士が果たした役割については既に本学会で報告した¹⁾。

一般的にクリニカルパス(以下、CP)は、看護師を中心に取り組みが始まっており、CP作成は医師から一任さ

れていることも多い²⁾。また、電子カルテシステム下の電子CPは、電子カルテシステムへの登録業務が煩雑である。近年、医療現場の多忙さが社会的問題となっているが、当院においても同様である。医師は日常診療に目一杯であり、CP担当看護師も日常業務が多忙過ぎて、電子CPの新規作成もしくは修正の時間が無く、CP活動そのものが停滞するおそれがあった。本院のCP委員会の事務局は、診療情報管理士が配属されている医療情報部病歴情報課が担当しており、CP委員会の事務局による業務補助が有用ではないかと考えられた。

目的

診療情報管理士と医療情報技師の有資格者によるCP作成や管理に関する業務補助を行うことで医師・看護師のCP業務負担を少しでも軽減させることを目的とした。

方法

1) CP作成や修正に対応した診療情報の抽出

CPを新規に作成もしくは修正する際に、蓄積された診療情報が必要であれば、事務局が電子カルテシステム内の診療情報をデータウェアハウス（以下、DWH）から抽出を行う。事務局の診療情報管理士のうち2名は、医療情報学会認定の医療情報技師資格を取得して電子カルテシステムを熟知しており、DWHを活用して医療現場のニーズに合致した情報の抽出と提供を行っている。

2) 新規CP作成と修正

新規CPの作成や修正の際は、事務局に必ず連絡・相談が行われるように院内広報を行った。また、事務局と病棟CP担当看護師は修正の都度、綿密な連携をとっている。事務局には、診療記録上の問題点を指摘・解決する能力

を持つ診療情報管理士が3名在籍している。この事務局が医師・看護師・薬剤師・医事課など事務職員・他のパラメディカルの中心となり、CP委員長認可のもと、医師や看護師が新規CPを電子カルテシステムに作成登録する際の操作方法の説明やCP作成補助・修正補助を行っている。

3) 患者用CP表の管理

旧病院では、患者用CP表だけでなく医療者用CP表も各部署が紙媒体で保管することがあったために、版数管理ができず、古い版のCP表が使用されることもあった。しかし、当院では医療者用CPは全て電子カルテシステムに登録しているため、医療者用CPについては、このような管理問題は解消した。一方、患者用CP表は紙媒体で患者に交付するため、旧版のCP表が使用される可能性があった。このため、患者用CP表は事務局が一括管理し、修正依頼があれば即日対応することにした。この対応は診療情報管理士の指示のもと事務局スタッフによりなされ、委員会ホームページ（以下、HP）も同様に管理されている（図1）。その結果、患者用パスは全て委員会HPに最新

The screenshot shows a website for the Clinical Pathway Committee. The header includes navigation links for 'HOME', 'RML(Intranet)', 'RML(Intranet)', '院内情報', and 'クリニカルバス'. A table below the header lists various hospital departments. The main content area features a 'クリニカルバス委員会' (Clinical Pathway Committee) section with announcements for a seminar and society participation. A sidebar on the left contains various utility links. The footer includes a copyright notice and a grid of links to other hospital departments.

図1 委員会HP

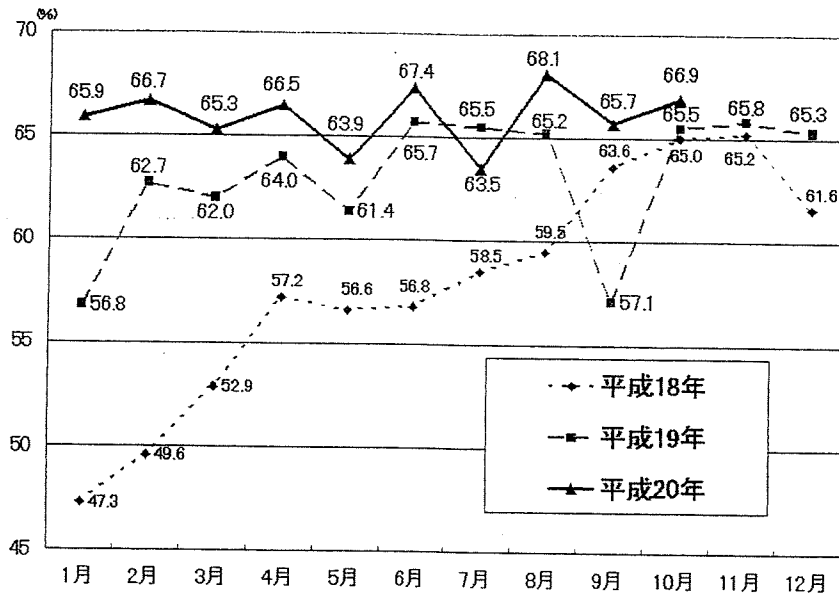


図2 CP稼働率

	CP数	患者用CP版数改変数	1患者用CP当りの版数改変数
血液腫瘍内科	3	7	2.3
呼吸器内科	3	7	2.3
循環器内科	4	13	3.3
腎臓内科	3	16	5.3
消化器肝臓内科	14	89	6.4
小児科	4	12	3.0
消化器外科	18	65	3.6
乳腺外科	4	23	5.8
小児外科	2	6	3.0
脳神経外科	9	21	2.3
整形外科	15	70	4.7
リウマチ膠原病科	1	2	2.0
形成外科	20	80	4.0
皮膚科	5	15	3.0
泌尿器科	19	90	4.7
眼科	10	28	2.8
耳鼻咽喉科・頭頸部外科	8	38	4.8
放射線科	2	5	2.5
女性診療科	16	80	5.0
呼吸器外科	3	7	2.3
循環器外科	2	8	4.0
	165	692	4.2

図3 CP改変状況

版が収載されることとなり、外来・病棟全ての業務用端末から出力可能となった。

結果

開院時はCP稼働率が、47.3%であったが、徐々に上昇し、2年10ヶ月後の現在では平均65%に上昇した(図2)。また、開院時のCPは99種類であったが、現在では165種類が登録されており、改訂も5回以上行われているものも稀でなくなっている(図3)。さらに、旧版のCP表が用いられることもみられなくなった。

考察

これらの結果から、事務局による業務補助は、CP活動を進める上で一定の役割を果たしたものと考えられる。

まとめ

医師や看護師によるCP作成・管理の業務負担が非常に大きいために、開院時はCP活動が停滞することが危惧されたが、本院では診療情報管理士と医療情報技師を併せ持つ有資格者により負担の軽減を図り、バス活動推進の一翼を担うことができた。

引用文献

- 1) 北村臣, 北口宏, 西村泰典, 他: 病院開院に伴う電子クリニカルバス導入とその後の経過について—診療情報管理士の取り組みを中心に—. 日本クリニカルバス学会誌; 9: 655-660, 2007
- 2) 山中栄治, 副島秀久, 今田光一, 他: そこが知りたい! クリニカルバス. 2004; 医学書院 東京

〔原 著〕

悪性腫瘍に対する膵頭十二指腸切除術における 自己血輸血導入の有用性について

廣岡 智 里井 壯平 柳本 泰明
 豊川 秀吉 山本 智久 山尾 順
 金 成泰 松井 陽一 権 雅憲*

要 旨：2002年9月より悪性腫瘍に対する（全胃温存）膵頭十二指腸切除術（以下、PD）に際して一定の条件化で自己血輸血を導入したのでその影響について検討した。2000年1月～2007年4月までのPD連続135例の内、自己血導入前の38例を導入前群、その後の97例を導入後群とした。2群間で背景因子、輸血率、合併症率を比較検討し、さらに導入後群内で同種輸血を要する危険因子の同定を行った。2群間の比較にて、出血量のみ導入後群で有意に減少していた。術中同種輸血率は61%から35%へと有意に減少した（ $p < 0.0001$ ）。導入後群内での比較検討にて、同種輸血群に比し自己血群と無輸血群では出血量は有意に少なく（ $p < 0.0001$ ）、手術時間は有意に短かった（ $p = 0.048$ ）。多重回帰分析を行った結果、同種輸血を要する危険因子は、術前Hb低値（ $Hb < 11g/dl$ ）と術中出血量過多（ $> 1270ml$ ）と同定された。

索引用語：同種輸血 手術 胆管癌 膵癌 十二指腸乳頭部癌

緒 言

近年消化器外科領域における輸血療法の状況は大きく変わりつつある。本邦においては将来的な同種血液供給量の低下が予測されており、同種血輸血の副作用であるウイルス等の感染症の問題、また担癌患者においては輸血による免疫抑制作用の問題などが指摘されており、代替として自己血輸血の重要性が今後さらに増してくるものと考えられる。

今回当科において悪性腫瘍に対する膵頭十二指腸切除術に際して、同種輸血率を低減するために自己血輸血の導入を行ったので、その臨床的影響について報告する。

対象と方法

2000年1月から2007年4月までの悪性腫瘍に対する膵頭十二指腸切除術（以下PD）連続135例を対象とした。2000年1月から2002年8月までの38例が自己血輸血導入前群とし、2002年9月から2007年4月までの97例を自己血導入後群とした。

悪性腫瘍の内訳は、膵癌72例（膵管内乳頭粘液性腺癌2例含む）、胆管癌32例、乳頭部癌31例であった。各癌腫の病期は、膵癌取り扱い規約第5版及び胆道癌取り扱い規約第5版に準じて分類した。

自己血貯血に関しては、当院の輸血療法委員会により作成された院内での自己血輸血マニュアルに準じて行われた。すなわち、重篤な心疾患がないこと、American Society for Anesthesiology (ASA) I-II、New York Heart Association (NYHA) I-II、術前ヘモグロビン (Hb) 値 ≥ 11

*関西医科大学外科学講座

<受理日：平成21年4月6日>

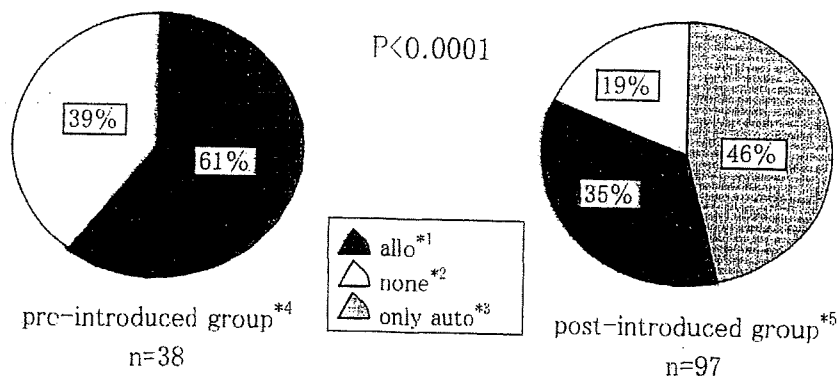


Fig. 1 自己血導入前後群間の輸血率等の比較

*¹ allo: used allogenic blood transfusion group*² none: not used any blood transfusion group*³ only auto: used only autologous blood transfusion group*⁴ pre-introduced group: pre-introduced autologous blood transfusion group*⁵ post-introduced group: post-introduced autologous blood transfusion group

g/dlであることを条件に、高齢者 (>70y.o.) や低体重症例 (<40Kg) では適応を慎重に行った。さらに、本研究における該当疾患では、閉塞性黄疸を伴う症例が少なくないことから、減黄処置後に T-Bil が 5mg/dl 未満で感染症状のないことを基準として貯血を行った。これらの症例に対して、鉄剤投与下に、術前 4 週～1 週の間に全血として 400～800ml を貯血した。さらに術前日の Hb 値 ≥ 11 g/dl の場合、術中に希釈式自己血の併用も行った。希釈式自己血は、手術室で麻酔導入後、外頸静脈ラインから全血として 400ml を脱血・保存し、採血量に相当する代用血漿を輸注した。標本摘出後、術野の止血がコントロールされた時点(通常吻合開始前)で返血を行った。

自己血導入前 (n=38) と導入後 (n=97) の背景因子、同種輸血率及び合併症率を比較し、さらに導入後群 (n=97) に関しては自己血輸血群、無輸血群、同種輸血群の 3 亜群に分割し、背景因子や周術期の Hb/血清総タンパク量/血清アルブミン値の周術期変化を比較し、同種輸血を要する危険因子の同定を試みた。

統計学的手法として 2 群間の連続変数の比較には Mann-Whitney's U test を、カテゴリー変数の比較にはカイ 2 乗検定か Fisher の直接法を用いた。両群間の連続変数の経時変化の比較は、two way repeated measures analysis of variance

(ANOVA) を用いた。同種輸血に対する危険因子の同定には、単変量解析にて得られた独立因子をもとに、多重回帰分析を行った。データは中央値(範囲)で表した。なお、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。

結 果

1. 自己血導入前後での検討

導入前群 (n=38) では同種輸血群が 23 例 (61%)、無輸血群が 15 例 (39%) であった。また、導入後群 (n=97) では同種輸血群が 34 例 (35%)、無輸血群が 18 例 (19%)、自己血輸血のみの群が 45 例 (46%) であった。すなわち、同種輸血率は導入前の 61% から導入後は 35% へと有意に低下した ($p < 0.0001$, Fig. 1)。

導入前後群間の背景因子の比較では、導入後群の出血量は導入前群と比較して有意に低下していた ($p = 0.0058$)。合併症率等その他の項目に関して、有意差は認められなかった (Table 1)。

2. 自己血輸血導入後群内での比較検討

自己血輸血導入後群 97 例の中で自己血輸血の採取を行ったのは 55 例 (57%) であり、貯血症例は 52 例で、その内の 25 例 (48%) は希釈血を併用した。また、希釈血のみの症例は 3 例であった。貯血量及び希釈血量共に中央値は 400ml であった。なお、採取された自己血は全ての症例で使用

Table 1 導入前後群間の背景因子の比較

category	pre-introduced group (n = 38)	post-introduced group (n = 97)	P value
gender (male : female, %)	55 : 45	62 : 38	n.s.
age (y.o.)	64 (43-81)	68 (48-84)	n.s.
jaundice (- : +, %)	16 : 84	30 : 70	n.s.
diabetes (- : +, %)	68 : 32	55 : 45	n.s.
panc : bile : vater *1 (%)	58 : 26 : 16	51 : 23 : 26	n.s.
PD : PpPD *2 (%)	79 : 21	61 : 39	n.s.
operative time (min)	526 (300-905)	520 (300-815)	n.s.
EBL *3 (ml)	1307 (555-5503)	1050 (212-7250)	0.0058
Stage I/II/III : IV (%)	51 : 49	43 : 57	n.s.
complication (- : +, %)	45 : 55	47 : 53	n.s.

*1 panc: pancreatic cancer, bile: bile duct cancer, vater: ampullary cancer

*2 PD: pancreaticoduodenectomy, PpPD: pylorus preserving pancreaticoduodenectomy

*3 EBL: estimated blood loss

Table 2 自己血貯血症例中同種輸血施行例の輸血理由

Pt No	EBL (ml)	Pre Hb (g/dl)	Post Hb (g/dl)	ADAB*1 (ml)	MAP (unit)	cause of ABT*2
1	1060	11.5	8.7	400	2	anemia
2	1385	11.5	11.3	400	2	op bleeding*3
3	2135	13.1	11.7	800	4	op bleeding
4	2420	12.2	11.2	400	4	op bleeding
5	6420	11.3	10.3	700	11	op bleeding
6	1535	13.3	11.3	700	1	op bleeding
7	1140	10.8	9	500	4	anemia
8	1543	11.2	11.1	400	6	op bleeding
9	547	11.1	8.7	400	2	ul bleeding*4
10	1606	11.3	11.2	400	4	op bleeding

*1 ADAB: amount of donated autologous blood

*2 cause of ABT: cause of demanding allogenic blood transfusion

*3 op bleeding: intra operative bleeding

*4 ul bleeding: bleeding from gastric ulcer

され、廃棄率は0%であった。

自己血採取症例55例の内、同種輸血を必要とした症例は10例(18%)であり、同種輸血を要した理由は、術中出血量過多(>1270ml:全症例の出血量中央値)が7例(70%)で最多であった。さらに、自己血採取後にHb値が10g/dl以下に低下した症例は3例(30%)に認められ、全て同種輸血を必要とした。その内、1例は術前1週間以内に胃潰瘍の出血をきたし、貧血となったため同種輸血を必要とした症例であった(Table 2)。また自己血の副作用である迷走神経反射や貯血時の感染による自己血の破棄を行った症例は皆無であった。

自己血輸血導入後群内で自己血採取を行わなかった症例は42例(43%)であった。その主な理由としては貧血(Hb<11g/dl)が50%で、次いで黄疸・胆管炎が29%、患者拒否が10%、その他11%であった。自己血非採取症例の内、43%にあたる18例が無輸血で手術を終了した。導入後群内で、術中同種輸血を必要とした症例は34例で、前述の自己血採取を行った10例を除いた24例が自己血採取不能で同種輸血を施行した症例であった。これは自己血非採取群42例の内57%を占める結果となった。また、これら24例の内17例(71%)は術中出血量過多によるものであった。

Table 3 自己血導入後群内での背景因子比較

category	auto group (n = 45)	none group (n = 18)	allo group (n = 34)	P value
panc : bile : water (%)	60 : 13 : 27	28 : 44 : 28	52 : 24 : 24	n.s.
PD : PpPD (%)	42 : 58 *	72 : 28	79 : 21	0.0017
underlying disease (- : +, %)	47 : 53	22 : 78	26 : 74	n.s.
Hemoglobin (g/dl)	12.7 (10-15)	12.8 (10-16)	11.2 (7.9-13)**	0.0061
EBL (> : < 1270ml, %)	24 : 76	0 : 100	68 : 32 **	< 0.0001
op time (> : < 510min, %)	40 : 60	50 : 50	68 : 32 **	0.048
Stage I/II/III : IV (%)	51 : 49	56 : 44	26 : 74 **	0.0422
complication (- : +, %)	51 : 49	33 : 67	50 : 50	n.s.

* indicates a significant difference vs. none or allo group

** indicates a significant difference vs. auto or none group

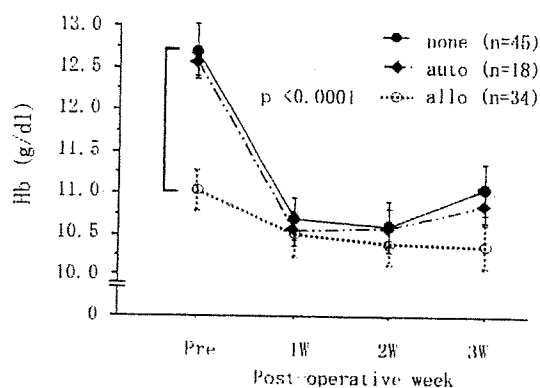


Fig. 2-1 周術期における各群でのHb値の経時変化

導入後群を自己血群、無輸血群、同種輸血群に分割し、各々の背景因子を比較すると、自己血群及び無輸血群は同種輸血群に比して術前Hb値が高く(12.7g/dl及び12.8g/dl vs 11.2g/dl, $p=0.0061$)、術中の出血量は1270ml(全症例の中央値)以下である症例の比率が多く(76%及び100% vs 32%, $p<0.0001$)、手術時間も8時間半未満である症例が多いことが示された(60%及び50% vs 32%, $p=0.048$)。また、stage IVの比率も有意に低い結果となった(49%及び44% vs 74%, $p=0.0422$)。術後の合併症率に関して有意差は認められなかった(Table 3)。

次に、Hb値及び血清総タンパク量やアルブミン値の周術期変化を各群間で比較したところ、周術期Hb値に関して、無輸血群と自己血群は同様の経過をたどり、術後3週間ほどで貧血の改善傾

向が認められたが、同種輸血群では術前のHb値の低値及び術後3週間での貧血改善傾向が有意に乏しいことが示された($p<0.0001$)。また、血清総タンパク量及びアルブミン値の変化に関しては、各群間での明らかな差は認められなかった(Fig. 2)。

背景因子の比較による単変量解析で有意な差が検出された因子を抽出し、同種輸血に対する危険因子を同定すべく多重回帰分析を行ったところ、術前のHb値が11g/dl以下であること、及び術中出血量が1270mlを超えることが同種輸血に対する独立した危険因子であった(Table 4)。

考 察

本邦における輸血製剤に関連する問題として、少子高齢化に伴い、同種輸血血液の供給量が2025年には62.5%まで低下すると予測されている¹⁾。また、DPC(Diagnosis Procedure Combination)の導入により入院期間の短縮の重要性、不要な医療資源の投入が制限されつつある中、コストの面においても自己血輸血は有用な医療技術であり、その存在は医療者だけではなく一般市民にも広く認識されつつある。

輸血を取り巻く問題点を自己血輸血と同種輸血で比較してみると、同種輸血は核酸増幅検査の導入により、導入前の1999年以前と比べるとウィンドウ期がhepatitis B virusで平均59日から約34日に、hepatitis C virusで平均82日から約23日に、human immunodeficiency virus (HIV)で平均

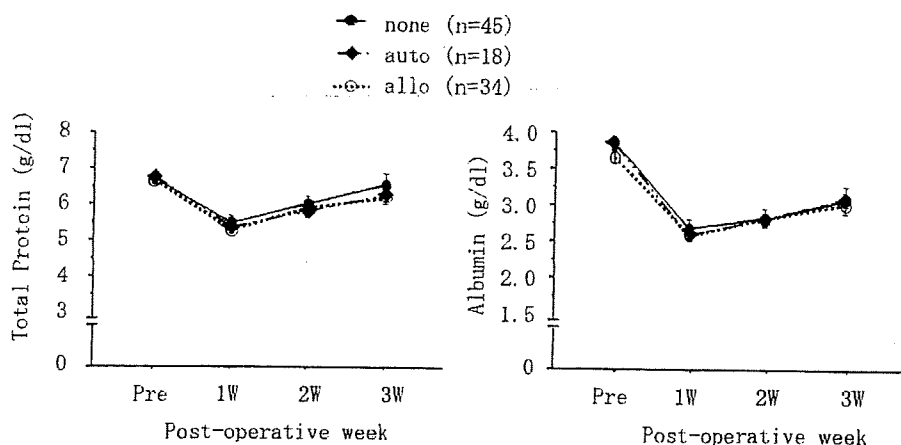


Fig. 2-2 周術期における各群での血清Tp及びAlb値の変化

Table 4 背景因子の多重回帰分析 (同種輸血を要する危険因子)

category (95%CI)	risk factors	P value	relative risk
Hb (g/dl)	> 11	—	1
	< 11	0.0182	4.496 (1.290-15.666)
EBL (ml)	< 1270	—	1
	> 1270	0.0003	7.026 (2.471-19.978)
op time (min)	< 510	—	1
	> 510	0.3072	1.740 (0.601-5.040)
stage	I-III	—	1
	IV	0.305	0.570 (0.195-1.668)

22日から約11日に短縮され²⁾、格段に安全性が増したと言えるが、ウィンドウ期をゼロにすることはできておらず、依然として輸血感染症の危険性は存在する³⁾。また、HIVに関しては年々新規感染患者数が増加しつつあり、2007年には新規HIV感染者報告数が1082件と初めて1000件を超えた⁴⁾。さらに、本邦での特徴としてHIV検査を目的とした献血者が後を絶たないため、HIV陽性患者数(2007年で人口10万人あたり7.5人)が欧米に比し数十分の1と依然低率であるにもかかわらず、献血血液中のHIV抗体陽性検出率(献血者10万人あたり2.0人)が欧米並みに増加しつつあることも大きな問題である⁴⁵⁾。また、新変異型クロイツフェルト・ヤコブ病や未知のウイルスに対する懸念もある。そして、放射線照射の徹底と白血球除去フィルター使用の推奨がなされて以降、1999年を最後にgraft-versus-host diseaseの発生報告⁶⁾は現在までされていないが、アナフィラキ

シーショックや輸血関連急性肺障害といった比較的重篤な非溶血性副作用⁷⁾は毎年発生しており、安全とは言い切れない状況である。さらに、医療コストの高さも指摘されている⁸⁹⁾。

一方で、自己血輸血は採血時の血管迷走神経反射の発生率が高く^{10,11)}、また細菌汚染の可能性が同種輸血に比して有意に高率であるとの報告^{12,13)}がある。深部静脈血栓症(DVT)のriskに関しては、Baeらの報告¹⁴⁾によると、術前の自己血貯血を行った症例でDVTの発生頻度が有意に低かったとする報告があり、特に術前Hb値が12g/dl以上の患者において顕著にその傾向が現れていることから、術前の自己血貯血がDVTのrisk回避に寄与する可能性が示唆されている。癌再発に関しては、動物実験では同種輸血に関しては癌の再発の危険性が高いとする研究結果¹⁵⁾が報告されているが、人においては腫瘍・手術因子の影響が大きく、同種輸血が真に癌の再発の危険となるか否かにつ

いての結論は出ていない。また、自己血輸血と同種輸血を比較して自己血輸血での癌再発率が有意に低いとする確実な報告も今のところないのが現状である。

今回の我々の検討では、高度な技術と比較的長時間の手術時間を要する悪性腫瘍に対する PD 症例に限定して自己血導入を行った。その際、自己血採取基準を設定し、増血剤として鉄剤の投与のみ行ったうえでの自己血輸血導入の臨床的影響を検討した。その結果、導入前群の同種血回避率は 39% であったが、導入後群では 65% と有意差を持って著明な回避率の向上が認められた。しかしながら、当院における心臓血管外科領域や整形外科領域等の同種輸血回避率 (94.4% 及び 97.5%)¹⁶⁾ に比し、依然として明らかに低い結果となっている。一方で、篠塚らの報告¹⁷⁾では PD の際の同種輸血回避率は 50% であり、他の施設における PD の際の同種輸血回避率と比べると比較的良好な結果であると言えよう。心臓血管外科や整形外科領域と比較して PD の際の同種輸血回避率が低い水準にある理由としては、消化器系の担癌患者であるが故に貧血や栄養状態の低下が背景に存在し、閉塞性黄疸症例が多いことから当科での採血条件である Hb 11.0g/dl 以上及び T-Bil 5mg/dl 未満の条件をクリアできない貯血不能症例及び貯血量不足症例が多いことが考えられる。また、現在当科においては自己血貯血の際は鉄剤経口投与のみを行っておりエリスロポエチンの使用は行っていない。これは、エリスロポエチン投与による腫瘍増大の危険性及び過剰な増血による深部静脈血栓症発生のリスクを考慮したためである。2007 年 3 月 9 日の U.S. Food and Drug Administration (FDA) の勧告によると、エリスロポエチン α 製剤の投与において放射線療法を受けている頭頸部進行癌患者での腫瘍進行促進¹⁸⁾、化学療法を受けている転移性乳癌患者での疾患進行による生存期間の短縮及び死亡の増加¹⁹⁾、また化学療法・放射線療法を受けていない活動性の担癌患者における死亡リスクの増加²⁰⁾、さらに外科手術前の投与により深部静脈血栓症の発生率が高かった²¹⁾等が報告されており、現在、過剰な造血効果(目標 Hb 12g/dl 以上)を目的としたエリスロポエチンの投

与は FDA から厳密に規制されており、それ以外でも慎重に投与症例を選択すべきであることが強く示唆されている²²⁾。

我々の研究では、PD 手術における同種輸血の危険因子はヘモグロビン値と出血量であった。脾癌症例の PD ではリンパ郭清範囲も広く出血量も多いが、本研究では疾患単位やリンパ節郭清範囲が同種輸血の危険因子とはなりえなかった。

今後、さらなる同種輸血回避率の改善のためには、術中出血量のさらなる低減はもちろんのことではあるが、希釈式自己血輸血を積極的に施行していくことが必要であると考えられる。また、閉塞性黄疸症例の自己血内のエンドトキシンやサイトカインについては非黄疸症例との間に有意差がないとの報告²³⁻²⁵⁾もあることから、より高度な閉塞性黄疸症例においても感染症状がなければ貯血及び希釈式自己血輸血の適応を拡大していくことを考慮している。

一方で、不要な自己血輸血の施行を防ぐことも必要であり、今後、出血量の少なかった症例の詳細な検討を行い、疾患ごとの手術血液準備量を算出し、一律行っていた自己血貯血を各々必要な量だけ確保していくという方針をとることで、無輸血率の向上にも繋がっていくものと考えられる。

結 語

今回、単一施設において、悪性腫瘍に対する PD 症例を対象に、一定の自己血貯血基準を設けて、自己血輸血を導入することにより、高い同種輸血回避率が得られた。術前貧血と出血量過多は同種輸血の危険因子と考えられた。今後、さらなる検討を加えて、同種輸血率の低下と無輸血率の向上を目的とした、有効な自己血輸血の施行が必要と考えられた。

文 献

- 1) 渡辺嘉久, 高橋孝喜, 掛川裕通, 他. 日本の将来推計人口をもとにした今後 30 年間の輸血用血液の需給予測. 日輸血会誌 1998; 44: 328-35.
- 2) Schreiber GB, Busch MP, Kleinman SH, Korelitz JJ. The risk of transfusion-transmitted viral infections. N Engl J Med 1996; 334: 1685-90.
- 3) 日本赤十字社中央血液センター編. 輸血による感染の疑いとして赤十字センターに報告された症例及び試

- 血後情報への対応症例の件数と解析結果【HBV・HCV】—2000~2007—。輸血情報 2008 : 0807-113.
- 4) 厚生労働省エイズ動向委員会。平成 19 (2007) 年エイズ発生動向年報。
 - 5) 木原正博, 今井光信, 清水 勝。献血者における HIV 感染状況。Infection Agents Surveillance Report 2007 : 21 : 140-1.
 - 6) 日本赤十字社中央血液センター編。1999 年に報告された症例の概要 (11月30日現在)。輸血情報 1999 : 9912-57.
 - 7) 日本赤十字社中央血液センター編。赤十字血液センターに報告された非溶血性輸血副作用—2007 年—。輸血情報 2008 : 0807-114.
 - 8) 脇本信博。外科領域における輸血と血液製剤の現状と展望 貯血式自己血輸血。日本外科学会雑誌 2005 : 106 : 23-30.
 - 9) 日本赤十字社中央血液センター編。輸血用血液製剤の診療報酬及び血液製剤の薬価・医薬品コード・レセプト電算コード等について—平成 20 年 4 月現在—。輸血情報。診療報酬特別号 2008 : 0803.
 - 10) 大戸 齊, 富士武史, 前田平生, 他。自己血輸血に関するアンケート調査 : 自己血採血・貯血・輸血の安全性に関する調査第 1 報 自己血採血量と使用量および自己血の採血・保存・返血に伴う副作用・トラブルについて。自己血輸血 1998 : 11 : 175-80.
 - 11) Popovsky MA, Whitaker B, Arnold NL. Severe outcomes of allogenic and autologous blood donation: frequency and characterization. Transfusion 1995;35: 734-7.
 - 12) Sugai Y, Sugai K, Fuse A. Current status of bacterial contamination of autologous blood for transfusion. Transfus Apheresis Sci 2001;24: 255-9.
 - 13) 東谷孝徳, 川野洋行, 佐川公燦, 他。細菌汚染自己血による輸血自己の一症例。日本輸血学会雑誌 2003 : 49 : 678-82.
 - 14) Bae H, Westrich GH, Sculco TP, Salvati EA, Reich LM. The effect of preoperative donation of autologous blood on deep-vein thrombosis after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 2001; 83: 676-9.
 - 15) Blajchman MA. Immunomodulatory effects of allogenic blood transfusions: clinical manifestations and mechanisms. Vox Sang 1998; 74: 315-9.
 - 16) 細川美香, 岸本裕司, 福原資郎, 他。当院における貯血式自己血輸血の現状と課題。自己血輸血 2005 : 18 : 84-90.
 - 17) 篠塚 望, 浅野 博, 阿達竜介, 他。膝頭十二指腸切除術における自己血貯血および遺伝子組み換えヒトエリスロポエチンの有用性と問題点。自己血輸血 2001 : 14 : 67-71.
 - 18) AMGEN. Aranesp (R) DAHANCA 10 Study Results Presented at ECCO Annual Meeting, Sep 25, 2007.
 - 19) Leyland-Jones B, Semiglazov V, Pawlicki M, et al. Maintaining normal hemoglobin levels with epotin alfa in mainly nonanemic patients with metastatic breast cancer receiving first-line chemotherapy. J Clin Oncol 2005; 23: 5960-72.
 - 20) Smith RE Jr, Aapro MS, Ludwig H, et al. Darbepoetin alfa for the treatment of anemia in patients with active cancer not receiving chemotherapy or Radiotherapy. J Clin Oncol 2008; 26: 1040-50.
 - 21) Ortho Biotech Clinical Affairs, L.L.C. PROCRT®: Clinical Study Report PR97-19-002. 13 April 2007.
 - 22) U.S. Food and Drug Administration. Erythropoiesis Stimulating Agents (ESA). FDA ALERT (Information for Health Professionals), 3/09/2007.
 - 23) 篠塚 望, 鳥井孝弘, 小山 勇, 他。閉塞性黄疸合併胆癌症例における自己血中エンドトキシン値の検討 (第 3 報)—測定方法改良後の分析—。自己血輸血 2002 : 15 : 153-6.
 - 24) 篠塚 望, 広岡映治, 小山 勇, 他。閉塞性黄疸合併胆癌における保存自己血中サイトカイン値の分析。自己血輸血 2003 : 16 : 146-50.
 - 25) 篠塚 望, 小山 勇。血中エンドトキシン, サイトカインからみた胆癌症例に対する術前減黄術の意義。胆と膵 2004 : 25 : 867-70.

The availability of autologous blood donation in pancreaticoduodenectomy for peri-ampullary cancer

Satoshi HIROOKA, Souhei SATOI, Hideaki YANAGIMOTO,
Hideyoshi TOYOKAWA, Tomohisa YAMAMOTO, Jun YAMAO,
Sonte KIM, Youichi MATSUI, and Masanori KWON*

Key words: Allogenic blood transfusion, Surgical resection, Bile duct cancer, Pancreatic cancer,
Ampullary cancer

We introduced autologous blood donation (ABD) in pancreaticoduodenectomy for peri-ampullary cancer from September 2002. We classified 135 consecutive patients who underwent pancreaticoduodenectomy from January 2000 to April 2007 into pre-ABD and post-ABD groups. The pre-ABD group consisted of 38 patients from January 2000 to August 2002, and the post-ABD group consisted of 97 patients from September 2002 to April 2007. The patients' backgrounds, frequency of allogenic blood transfusion (ABT), and morbidity were compared in the two groups.

In the patients' backgrounds, only the amount of estimated operative blood loss (EBL) in the post-ABD group was significantly less than that in the pre-ABD group ($p = 0.0058$). And the frequency of ABT significantly decreased from 61% in the pre-ABD group to 35% in the post-ABD group ($p < 0.0001$).

In the result of the multiple logistic regression analysis, we identified the risk factors for requiring ABT was the presence of anemia in the pre-operative period ($Hb < 11 \text{ g/dl}$) and excessive EBL of more than 1270ml.

* Department of Surgery, Kansai Medical University (Osaka)

膵頭部癌に対する膵頭十二指腸切除術

Pancreaticoduodenectomy for pancreatic head cancer

豊川 秀吉
Hideyoshi Toyokawa

里井 壯平
Sohei Satoi

柳本 泰明
Hiroaki Yanagimoto

権 雅憲
Masanori Kon

■ 関西医科大学外科

(イラスト/レオン佐久間)

● key words : 膵頭部癌, 膵頭十二指腸切除術

□ はじめに

膵癌は難治性消化器癌の1つであり、切除可能例は全体の20%前後と少なく、切除が長期生存の必須条件であるものの、その5年生存率は10~15%程度である。膵癌は発見されたときにすでに遠隔転移を認めること、周囲の主要血管に進展していることなどにより、ほとんどが進行癌である。このような特徴を有する癌腫に対する治療戦略として、術前診断（とくに血管進展度や肝転移診断）を正確に行い、切除可能例を効率よく抽出することが肝要である。

当科では、cine-imaged MDCT¹⁾を用いて進展度診断を行い、まず遠隔転移を除外する。症例によっては術前に腹腔鏡検査を行っている。膵頭部領域では、腫瘍が総肝動脈や上腸間膜動脈と半周以上で接していないこと、門脈進展があっても、完全閉塞に伴う側副血行路非形成例で根治切除が可能と考えられる場合を切除可能症例としている。さらに2000年以降、『膵癌取扱い規約』のT3（膵外進展例のみ）やT4の切除可能例において、術前放射線化学療法を施行後に再評価して、遠隔転移や腫瘍進展が拡大しない症例で切除を行っ

ている。切除に際しては、組織学的根治切除を目的に、膵頭部領域癌では、膵頭十二指腸切除術（pancreaticoduodenectomy；PD）において、D2+*a*郭清や上腸間膜動脈周囲神経叢の半周郭清をen-blocに行い、腫瘍が剥離面に露出しないように注意している。膵後方組織や上腸間膜動脈周囲神経叢の切離断端はすべて病理検査に提出して断端陰性か否かを確認している。その検体数は1例ごとに約20~30検体となる。

また、cine-imaged MDCTにて肝動脈走行の破格、下膵動脈の位置や腹腔動脈根部の狭窄病変の有無を確認している²⁾。MDCTでは血流の方向が不明なため、腹腔動脈根部に狭窄があり、上腸間膜動脈（SMA）からの逆行性の血流に依存している場合、膵頭十二指腸切除でSMAからの血流を遮断することにより上腹部内臓に致命的虚血をきたし得るため、同部位の狭窄病変の確認は重要である。2002年から現在までルーティンには血管造影を行っていないが、このような腹腔動脈狭窄がある症例では、血管造影を行い、血流の方向性の確認と狭窄範囲やその原因を検索している。MDCTとの所見を考慮して、腹腔動脈根部狭窄の原因が弓状靭帯による圧迫であれば術

中に解除を、または動脈硬化性病変によるものであれば、術前に血管造影下にステント留置を行っている³⁾。

今回、58歳女性で、術前の画像診断で後方組織進展を示すT3症例に対して、術前放射線化学療法後に膵頭十二指腸切除術を施行し、t3n0m0 stage IIIで組織学的根治切除となった症例に行った手術を紹介する。なお本症例は、上腸間膜動脈から右肝動脈が分岐していた。患者の経過は、合併症なく術後10日目に退院し、塩酸ゲムシタビンによる補助化学療法を施行し、術後7カ月現在無再発生存中である。

□ 手術手技

1. 開腹

上腹部正中切開で開腹し、腹水の有無、肝転移、腹膜転移の有無など腹部全体の観察を行い、『胃癌取扱い規約』に準じて腹腔洗浄細胞診を提出している。

2. 十二指腸授動と後腹膜郭清

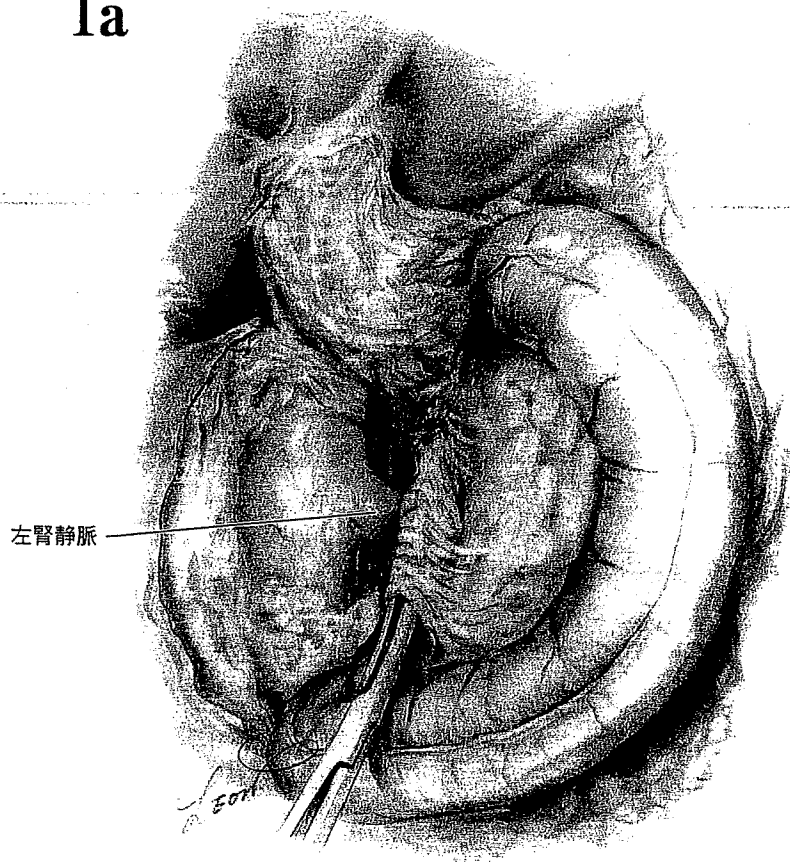
膵癌に対するPDにおいてもっとも重要なことは、組織学的癌遺残のないR0切除を目指すことである。膵後方組織および神経叢郭清はR0手術となるもっとも重要な操作の1

つである。腓後方組織郭清の意義は、後方剥離マージンの確保にある。十二指腸を脱転し、肝結腸曲を中心に広く右半結腸を授動し、腹腔動脈、SMA 根部のリンパ節や神経叢郭清時の視野を十分に確保する。腓後筋膜背側の脂肪組織（腓後方組織）を下大静脈の前面を露出しながら、その右側より左側へ向かって剥離していく。頭側は尾状葉背側の短肝静脈まで剥離し、腹腔動脈幹周囲の神経叢第 I 部 (PL-I) を剥離する際の視野確保に努める。尾側は横行結腸間膜後葉を剥離し、十二指腸水平部周囲の視野を確保する。さらに、十二指腸水平部周囲の結合織を Treitz 靭帯へ向かって十分に剥離し、連続して Treitz 靭帯を開放しておく。No. 16リンパ節はサンプリングのみとしている。

3. 腹腔動脈、上腸間膜動脈周囲リンパ節、神経叢郭清

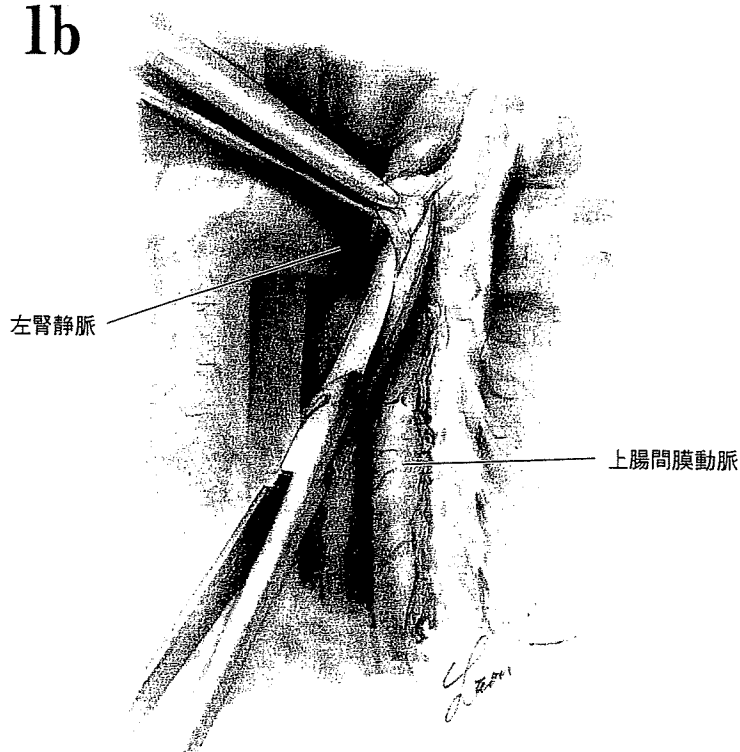
腓頭部を左側に脱転した状態で、SMA 根部にテーピングを行い、SMA の根部から約 4 cm 末梢側まで SMA 右側（6時から12時）の神経叢第 II 部 (PL-II) の切離を行うべく、SMA の背側 6 時の部位で切開を行っておく（図 1 a）。約 13% の症例で認められる右肝動脈の破格³⁾は、SMA 根部から 3 cm 以内³⁾にみられることが多いので術前画像診断で確認しておく。さらに腹腔動脈根部の PL-I を剥離し、No. 9リンパ節の右側と頭側を剥離しておき、後述する No. 12や No. 8リンパ節から No. 9リンパ節を郭清する際の背側の剥離層の目印としておく。前述のごとく、PL-I / II 断端や腓後方組織の断端はすべて永久病理検査に提出し、癌遺残度検索の 1 つとしている（図 1 b）。剥離範囲の達成目標は、SMA 根部から約 4 cm で SMA 右半周の

1a



a: 十二指腸授動後に腓頭部を左方へ脱転しながら神経叢第 II 部の郭清を行う。ケリー鉗子で上腸間膜動脈の 6 時方向を開放している

1b



b: 郭清した断端はすべて永久病理検査に提出する

図 1 神経叢第 II 部の右側半周郭清

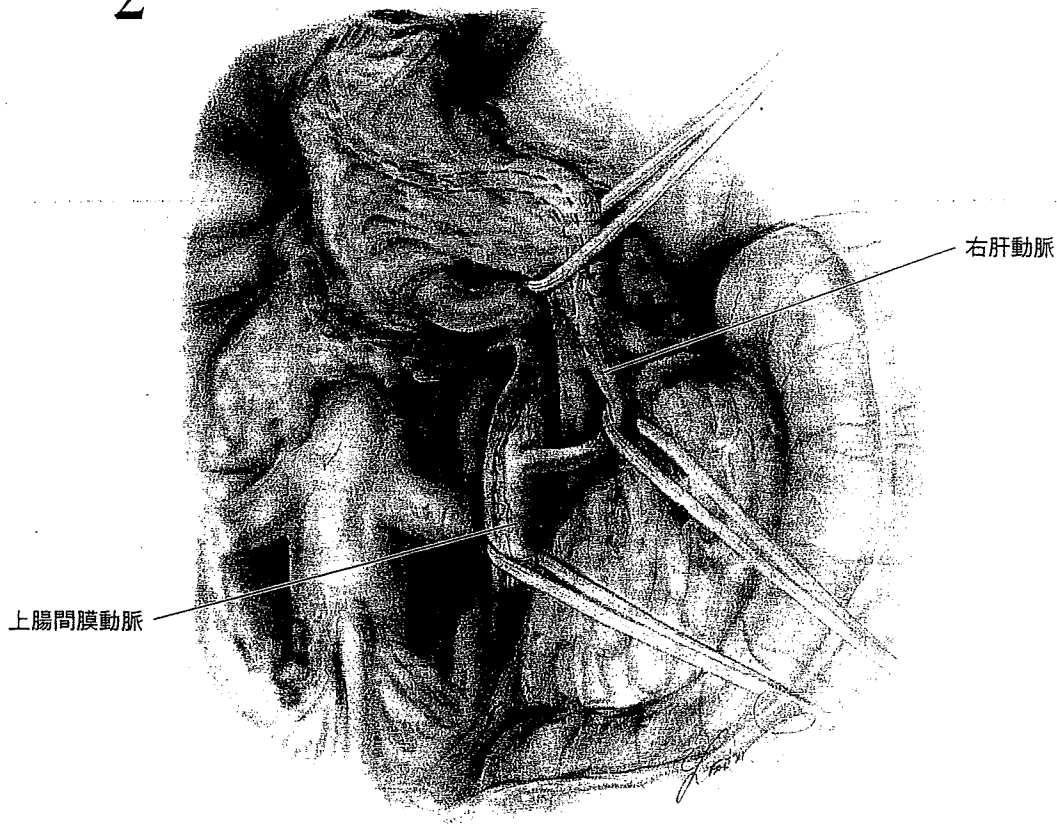


図2 上腸間膜動脈と腹腔動脈根部リンパ節, 神経叢郭清
上腸間膜動脈の根部から右半周の郭清を行い, テーピングを行う。腹腔動脈根部との間の脂肪組織が摘出標本側に剝離され, 上腸間膜動脈と腹腔動脈の間にV字谷が形成されている

外膜が露出し, 腹腔動脈根部との間の脂肪組織が予定摘出標本側に剝離され, SMAと腹腔動脈の間にV字谷が形成されていることである(図2)。

4. 網嚢の開放から上腸間膜静脈のテーピング

横行結腸から胃結腸間膜の切離を行い, 後の臍腸吻合部に被覆すべく大網を温存する(図3)。網嚢を開放した後に臍前面に到達し, surgical trunkを露出し, 胃結腸静脈幹を根部で二重結紮・切離する。次いで, 胃大網動脈を同定し二重結紮・切離を行う。上腸間膜静脈(SMV)を同定し血管に沿って疎性結合織を剝離し, 臍へ流入する静脈(とくに副右

結腸静脈)を丁寧に結紮・切離する。このとき, 臍のうっ血防止のため下臍動脈切離後に切離すべく臍の比較的大きな静脈は温存する。臍癌で前方被膜浸潤陽性である場合, 結腸間膜切除や結腸切除をあわせて行う。SMVの臍への分枝やそのほかの小分枝を切離後に慎重にSMVのテーピングを行う。SMV浸潤を疑う場合(SMVのひきつれなど), この時点で同部の剝離は行わず, 門脈合併切除を考慮する。さらに, No.15リンパ節郭清を行うべく, 中結腸動静脈を同定し, テーピングした後に周囲脂肪織をSMAや臍下縁に向かって郭清し, 門脈左縁から約3cmを目途に脂肪組織の郭清を行う。

5. 肝門部操作: 肝門部リンパ節郭清と総肝管, 胃十二指腸動脈, 右胃動脈の切離

胆嚢を肝床部から剝離し, 肝十二指腸間膜前面を総肝管の高さで切開し, 左側に連続して小網を開放する。肝動脈を触診し, 術前の画像診断とあわせてその位置と走行を確認する。総肝管周囲の結合織を剝離した後にテーピングを行い, 続いて右・左肝動脈のテーピングを行う。肝十二指腸間膜の右側で長軸方向に間膜を切開し門脈を同定し, さらにその背側の脂肪織を郭清する。肝門部における残存すべき肝動脈や門脈の位置確認を終え, 総肝管の肝側にブルドッグ鉗子をかけ, 十二指腸側を絹糸で結紮した後, 総肝管を切離す

3

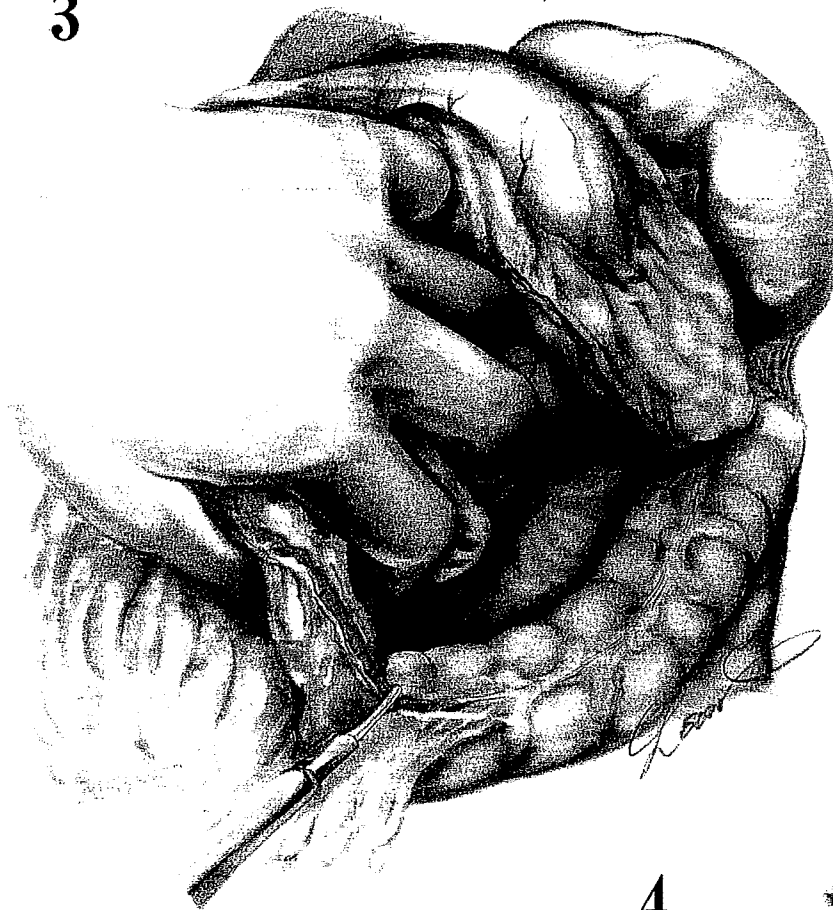


図3
横行結腸から胃結腸間膜の切離を行い、
後の臍腸吻合部に被覆すべく大網を温存する

る。切離断端は術中迅速病理検査に提出する。胆管切離後に肝十二指腸間膜の右側から肝動脈、門脈の skeletonization を行いつつ、en-bloc に肝門部リンパ節郭清を行う (図4)。剝離を右肝動脈から固有肝動脈に向かって行い、剝離面に出現する右胃動脈を結紮・切離した後に総肝動脈の胃十二指腸動脈分岐部に至る。胃十二指腸動脈にブルドッグ鉗子をかけて血流を停止させ、肝動脈に腹腔動脈からの血流が存在することを確認する。肝動脈の血流を確認できれば胃十二指腸動脈を二重結紮(貫通結紮含む)し、切離する。

次に臍頭体部から No. 8リンパ節や周囲脂肪織を切離し、脾動脈や左胃動脈を確認し、腹腔動脈根部に剝離を進める。No. 9リンパ節の右側と

4

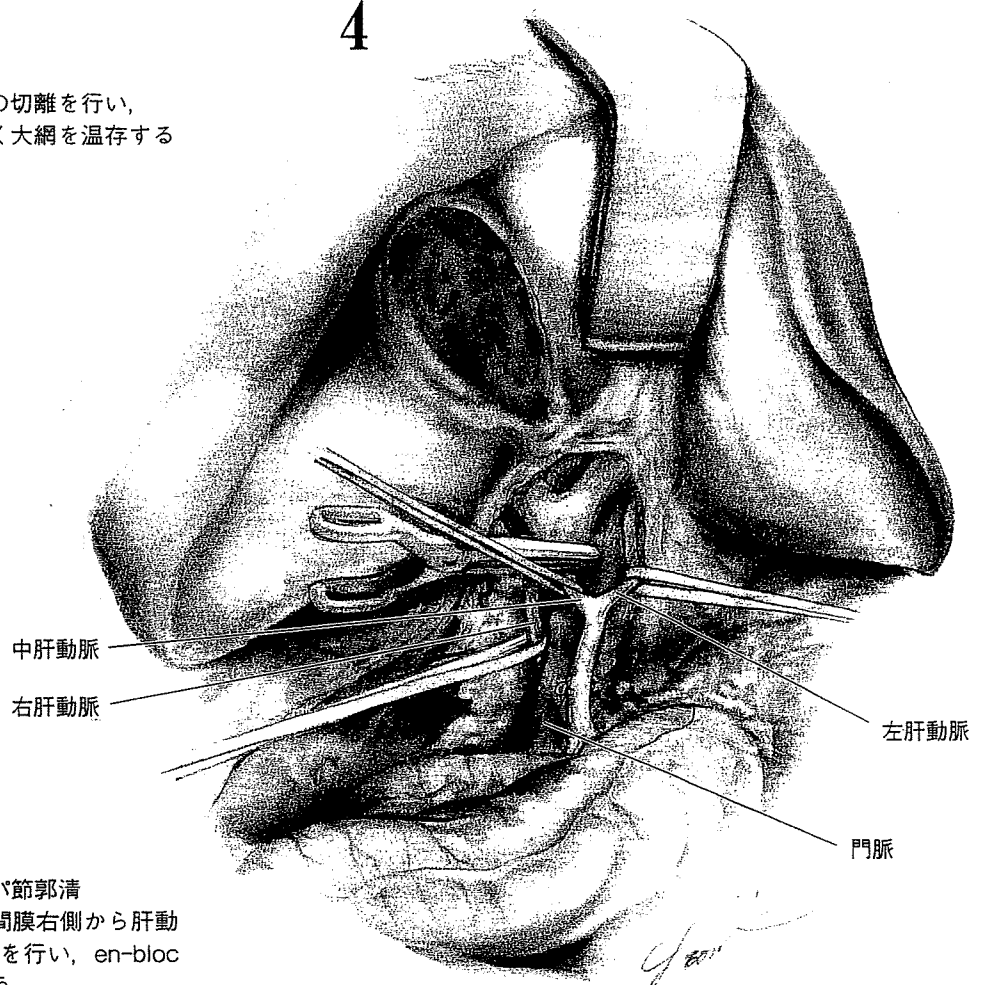


図4 肝門部リンパ節郭清
胆管切離後、肝十二指腸間膜右側から肝動脈や門脈の skeletonization を行い、en-bloc に肝門部リンパ節郭清を行う

5

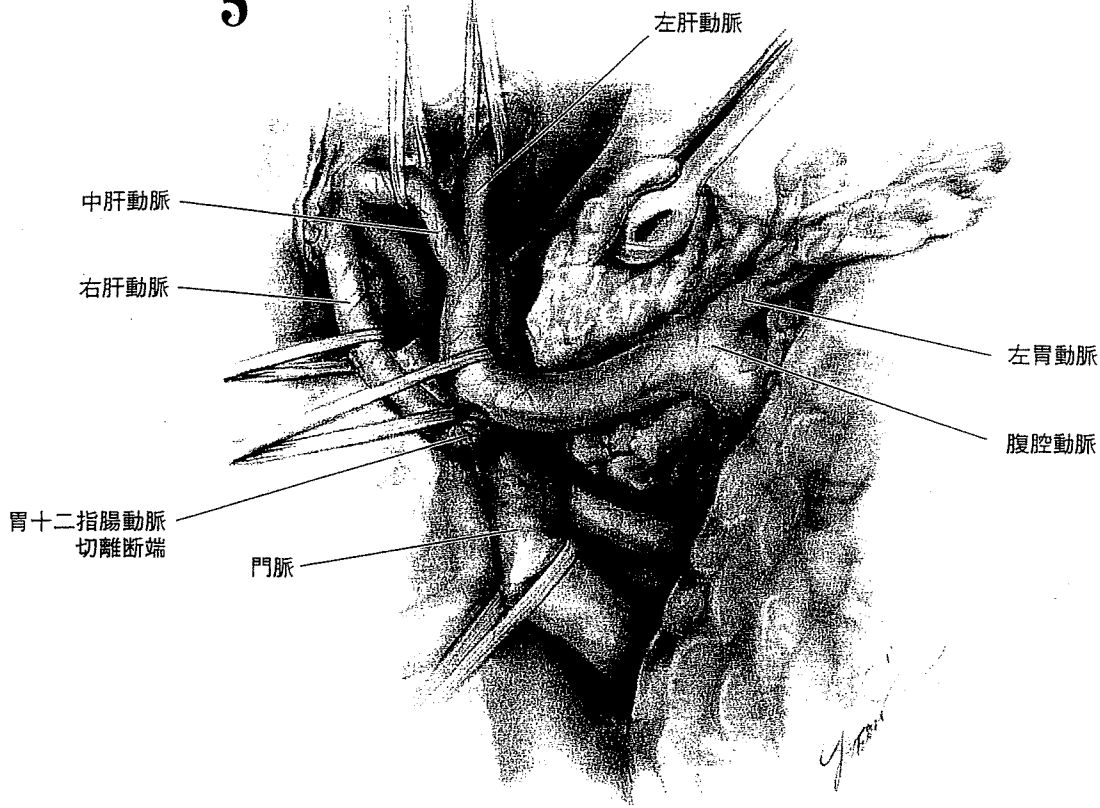


図5 臍体部，総肝動脈周囲，腹腔動脈根部リンパ節郭清

No. 8リンパ節を脾動脈や左胃動脈を確認しながら腹腔動脈根部に剝離を進める。門脈の右側にNo. 9を含む郭清リンパ節をen-blocに牽引すると，kocherizationの後に上腸間膜動脈と腹腔動脈周囲を郭清しV字谷となった剝離面に連続することとなる

頭側はすでに剝離しているので，容易に剝離面が確認される。この間，術野に出現する左胃静脈の末梢部を結紮・切離する。最後に肝動脈周囲に残存したリンパ節や脂肪織を郭清し，門脈の右側に郭清リンパ節をen-blocに牽引すると，kocherizationの後にSMAと腹腔動脈周囲を郭清しV字谷となった剝離面に連続することとなる(図5)。これで，肝門部には肝動脈，総肝動脈，門脈がskeletonizationされ，さらに左胃動脈や脾動脈の根部も確認される。

6. 胃・十二指腸切離から臍切離

臍癌で十二指腸浸潤がある場合や，術中迅速組織検査でNo. 5/6リンパ節に転移所見を認める場合を除

6

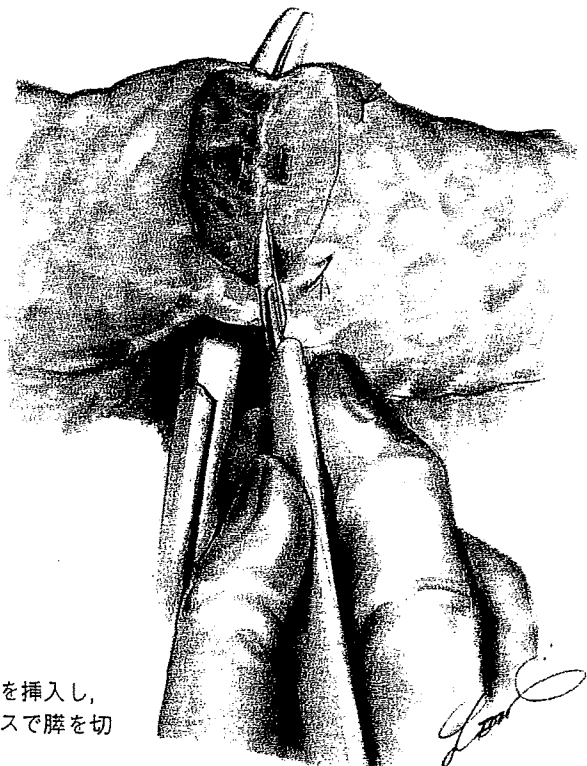
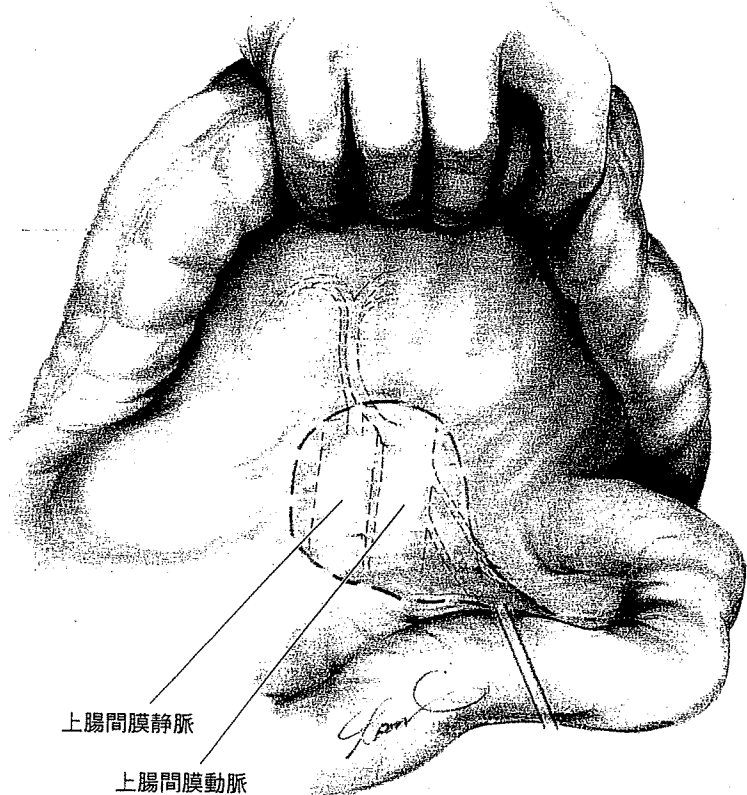


図6 臍の切離

門脈前面にクーパーを挿入し，門脈を保護した後，メスで臍を切離する

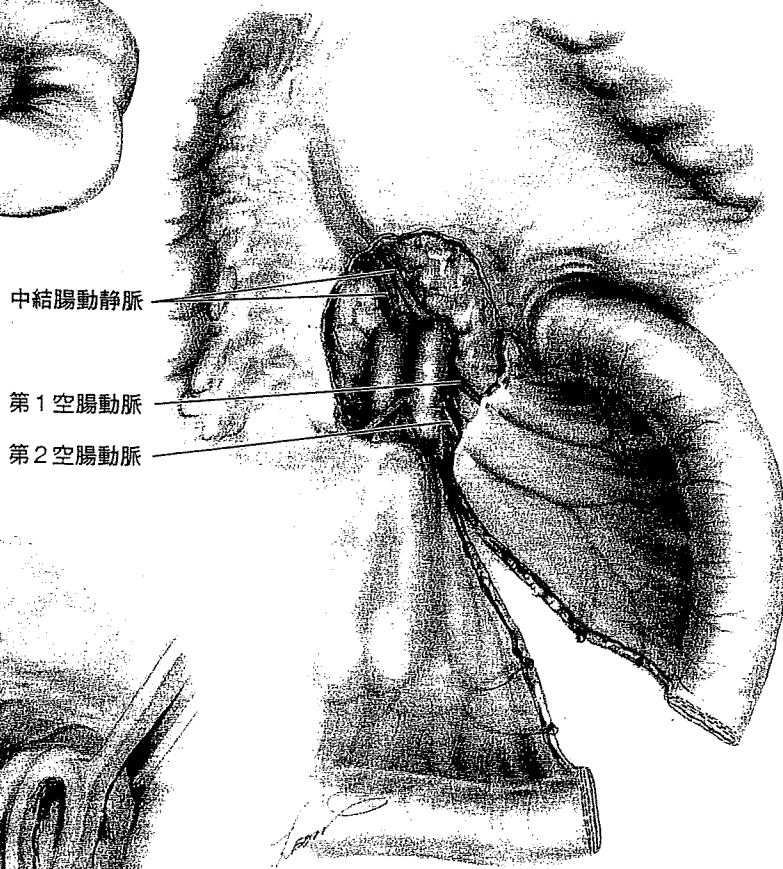
7a



上腸間膜静脈

上腸間膜動脈

7b

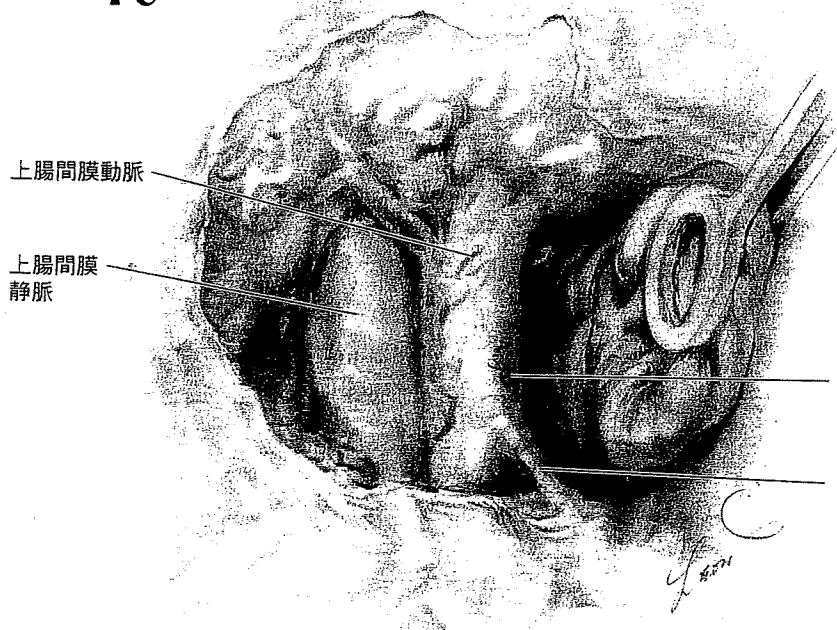


中結腸動静脈

第1空腸動脈

第2空腸動脈

7c



上腸間膜動脈

上腸間膜
静脈

第1空腸動脈断端

第2空腸動脈

図7 上腸間膜動静脈 (No. 14, 15) 周囲リンパ節郭清
 上腸間膜動静脈周囲リンパ節郭清範囲 (a) は温存した空腸動脈沿いに No. 14や No. 15リンパ節を郭清すべく上腸間膜動脈前面に至り, 上腸間膜静脈の右側から中結腸動静脈根部も露出され温存する (b)。上腸間膜動脈左側を郭清し, 第1空腸動脈を根部で結紮・切離する (c)

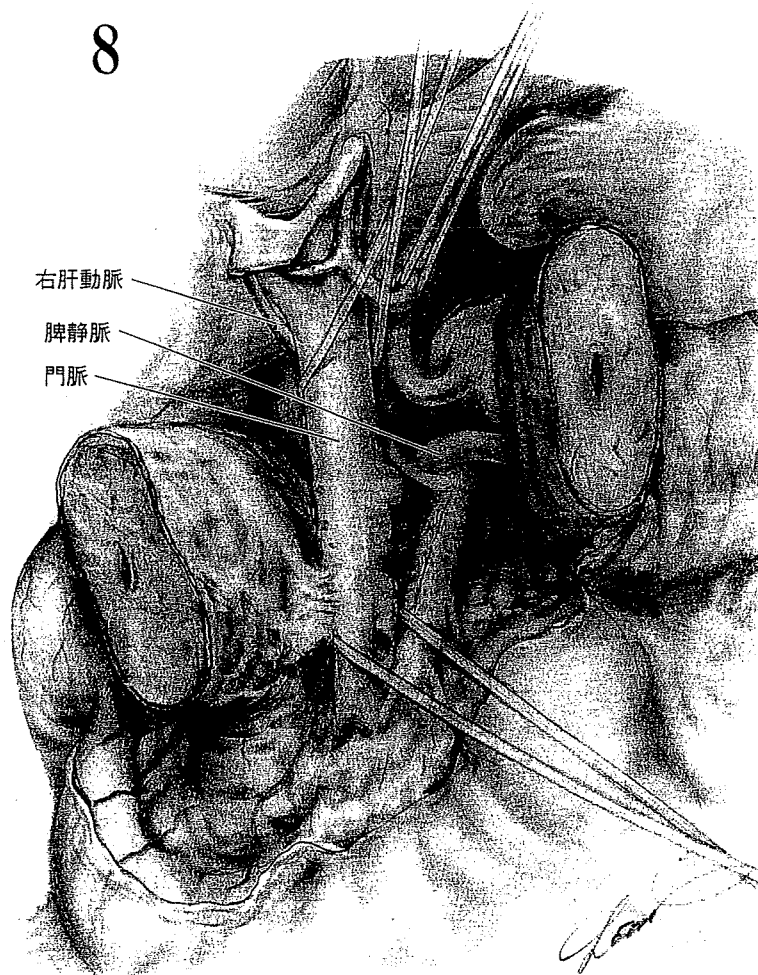


図8 標本の摘出

門脈との間の結合織や、保存した下脾静脈を切離すると、上腸間膜動脈周囲神経叢と連続しているのみとなる。脾頭部を右側に牽引すると上腸間膜動脈が全長性に視野に現れ、上腸間膜動脈の0時の部位を切開し、右半分の神経叢切離を行う

き、原則として幽門輪温存術式を採用している。幽門輪から約4～5cmの部位まで十二指腸を遊離し、自動縫合器を用いて切離する。次に脾と門脈の間のトンネリングを行い、術前の予定脾切離線を確認する。止血のため、切離予定線の脾頭部側を絹糸とテーピング用のテープで結紮する。さらに切離予定線の左10～15mmの部位で脾の上・下縁を4-0 Prolene糸にて貫通結紮を行い、脾切離後の止血の補助とする。門脈前面にクーパーを挿入し、門脈を保護した後、メスで鋭的に脾を切離する(図6)。脾切離面からの出血は、

動脈性の場合には5-0 Prolene糸で、静脈性の場合には電気メスで止血する。さらに脾切離断端を術中迅速組織検査に提出する。

7. 標本摘出

次に第1もしくは第2空腸動脈領域の犠牲腸管を作製すべく小腸をGIAで切離し、温存する第2もしくは第3空腸動脈沿いにNo.14やNo.15リンパ節を郭清すべくSMA前面に至る(図7a)。さらにSMA左側にも郭清範囲を拡大し、すでにkocherizationで切離していたTreitz靱帯に剝離層を連続させる(図

7b)。動脈沿いにNo.15リンパ節郭清を行い、第1もしくは第2空腸動脈を根部で結紮するが、SMA左側の神経叢の切離は行わない。第1空腸動脈と共通幹を有する下脾動脈が視野に現れるのでこれを二重結紮し切離しておく。この操作で、脾頭部は門脈の一部とSMA右側の神経叢と連続しているのみとなる(図7c)。ここで、再び術野を結腸間膜の頭側に移し、門脈との間の結合織や、意識して保存した下脾静脈を切離すると、SMA周囲神経叢と連続しているのみとなる(図8)。さらに脾頭部を右側に牽引するとSMAが