

泌尿器科手術における輸血の再考

—過去の同種血輸血症例および自己血輸血症例の検討—

兵庫医科大学泌尿器科学教室 (主任: 生駒文彦教授)

井原 英有, 滝内 秀和, 小池 宏, 荻野 敏弘

細川 尚三, 河東 鈴春, 島田 憲次

有馬 正明, 森 義則, 生駒 文彦

CONSIDERATION ON TRANSFUSION IN UROLOGIC SURGERY

—RETROSPECTIVE STUDY ON HOMOLOGOUS AND
AUTOLOGOUS TRANSFUSIONS—

Hideari Ihara, Hidekazu Takiuchi, Hiroshi Koike,
Toshihiro Ogino, Shozo Hosokawa, Suzuharu Katoh,
Kenji Shimada, Masaaki Arima, Yoshinori Mori
and Fumihiko Ikoma

From the Department of Urology, Hyogo College of Medicine

To obtain data for promoting autologous transfusion in urologic surgery, the cases of perioperative homologous transfusions in the past 5 years are reviewed. Although the mean perioperative homologous blood transfusion rate was not so high (10.2%), the rate in common urological surgery was comparatively high (eg, radical nephrectomy 39.4%, simple or palliative nephrectomy 21.6%, total nephroureterectomy 33.3%, renal allotransplantation 82.8%, total cystectomy 96.2%). Mean homologous transfusion volume in these surgeries was 982 ml.

Two successful cases of autologous blood transfusion by the predeposit method or intraoperative collecting method are presented.

Transfusion-associated adverse effects, especially viral infection and immunosuppression, were discussed and the value of autotransfusion was stressed.

(Acta Urol. Jpn. 36: 27-33, 1990)

Key words: Urologic surgery, Homologous transfusion, Autologous transfusion

緒 言

同種血輸血の進歩・普及は臨床医学上の大きな福音ではあったが, 副作用や合併症に関する知識・経験が集積されるにつれ, 同種血輸血は可能な限り避けるべく, 改めて自己血輸血法が見直されるようになった¹⁻⁵⁾。

欧米ではすでに泌尿器科領域でも自己血輸血を積極的に取り入れていると報告されている^{6,7)}。しかし, 本邦では泌尿器科領域における同種血輸血に対する反省あるいは自己血輸血に関する報告はみあたらない。

泌尿器科領域でも自己血輸血を可能な限り積極的に取り入れる必要があると考え, その基礎資料とすべ

く, 過去5年間の手術症例における同種血輸血症例および自己血輸血症例の検討を行った。

対象および方法

兵庫医科大学泌尿器科で1984年1月から1988年12月までに施行した手術症例2,333例の記録をretrospectivelyに検討した。検討項目は輸血の有無, 輸血製剤の種類・量, 合併症である。複数の術式を同時に行った症例では主要術式1つとして分類した。また, 原則として局所麻酔下の小手術や, 鎖肛, 腸閉塞など, 小児外科, 腹部外科と共同で手術を施行した症例は省略した。なお, 以後, 文中で単に輸血とした場合は同種

Table 1. 兵庫医科大学泌尿器科における術中・術直後の同種血輸血 (1984. 1~1988. 12)

手術術式	手術症例数	輸血症例数	輸血率
副腎・後腹膜			
副腎摘除術	7	3	42.9%
後腹膜リンパ節廓清	7	2	28.6%
腎			
腎摘除術(単純または姑息的)	51	11	21.6%
根治的腎摘除術	53	13	39.4%
腎尿管全摘除術(成人)	15	5	33.3%
腎尿管摘除術(小児)	12	1	8.3%
腎部分切除術	5	1	20.0%
腎切石術	7	3	42.0%
腎盂切石術	25	4	16.0%
腎盂形成術	67	3	4.5%
自家腎移植	3	1	33.3%
同種腎移植	64	53	82.8%
移植腎摘除術	8	7	87.5%
尿管			
尿管切石術	16	1	6.3%
尿管・尿管吻合術	3	1	33.3%
膀胱			
膀胱全摘除術(尿路変更を含む)	26	25	96.2%
膀胱膿瘍閉鎖術	7	0	0%
膀胱切石術	4	2	50.0%
膀胱尿管新吻合術	235	5	2.5%
膀胱部分切除術	4	1	25.0%
前立腺			
恥骨後または恥骨上前立腺摘除術	6	3	50.0%
前立腺全摘除術	1	1	100%
尿路変更術			
腎瘻(経皮的腎瘻も含む)	36	9	13.9%
尿管皮膚瘻(成人)	15	9	60.0%
尿管皮膚瘻(小児)	8	3	25.0%
回腸導管のみ	8	3	37.5%
内視鏡的手術(endourology)			
PNL または TUL	128	1	0.8%
経尿道的膀胱腫瘍切除術	161	9	5.6%
経尿道的前立腺切除術	245	51	20.8%
経尿道的膀胱頸部切除術	43	0	0%
経尿道的膀胱碎石術	5	0	0%
陰嚢内容に対する手術 ¹⁾	245	0	0%
尿道・陰茎			
尿道外傷	7	4	57.1%
その他 ²⁾	750	0	0%
その他			
副甲状腺全摘除術	23	5	21.7%
副甲状腺腫摘除術	4	0	0%
骨盤内臓器全摘除術	2	2	100%
精索静脈高位結紮術	16	0	0%
陰嚢外陰部形成術	36	0	0%
合 計	2,333	238	10.2%

1): 陰嚢水腫, 精巣摘除, 精巣上体摘除, 精液嚢根治, 精巣固定, ヘルニヤ根治など, 2): 索切除, 尿道形成, 内尿道切開, 尿道脱根治, カルンケル切除, 包皮環状切除, 陰茎折症, 尿道吊り上げ術など

血輸血を意味する。

結 果

1. 術式別の同種血輸血率 (Table 1)

尿路悪性腫瘍に対する開放手術, すなわち, 根治的腎摘除術, 腎尿管全摘除術, 膀胱全摘除術の輸血率は高く, それぞれ39.4%, 33.3%, 96.2%であった。症例数は少ないが, 前立腺全摘除術, 後腹膜リンパ節廓清術, 骨盤内臓器全摘除術も輸血率が高かった。姑息的腎摘除術を含む単純腎摘除術も21.6%と比較的高かった。経尿道的膀胱腫瘍切除術の輸血率は5.6%と低く, 輸血症例は術前から出血の多い症例に限られていた。主として根治術不能の悪性腫瘍を原疾患とする成人患者に対する尿路変更術, すなわち, 腎瘻造設術 (開放的および経皮的), 尿管皮膚瘻造設術, 回腸導管造設術における輸血率は, 術前からの貧血もあって, それぞれ, 13.9%, 60.0%, 37.5%であった。

腎不全患者に対する手術, すなわち, 同種腎移植術, 拒絶腎摘除術の術中・術直後の輸血率も高く, それぞれ, 82.8%, 87.5%であった。二次性副甲状腺機能亢進症に対する副甲状腺全摘除術も比較的高く, 21.7%であったが, これらは術中出血のためではなく, 術前から存在する貧血を補正する意味での輸血が主であった。

前立腺肥大症に対する恥骨上または恥骨後前立腺摘除術の輸血率も高く, 50.0%であり, 経尿道的前立腺切除術 (前立腺癌に対する channelling も含む) の輸血率は20.8%であった。なお, 1988年3月以降, 経尿道的前立腺切除術施行の18例で自己血輸血を行ったが, 統報にて報告予定なので今回の検討からは除外した。切除重量が5g未満の経尿道的膀胱頸部切除術では輸血例はなかった。

主として小児が対象となる腎盂形成術, 尿管膀胱新吻合術の輸血率は低く, それぞれ4.5%, 2.1%であったが, 主として高度の尿路奇形を有する乳幼児が対象となる尿管皮膚瘻では25.0%と比較的高かった。輸血症例の多くは後述のごとく, 血縁者 (9例中8例が両親) からの新鮮血輸血を受けていた。

骨盤骨折を伴う尿道外傷に対する手術 (輸血率57.1%) を除く, 尿道・陰茎に対する手術での輸血症例は皆無であった。同様に, 外陰部, 陰茎内容に対する手術, 精索静脈高位結紮術, 陰茎に対する手術も輸血率は0%であった。

尿路結石に対して, 従来行なわれていた腎切石術の輸血率は42.9%と高く, 腎盂切石術も20.0%と比較的高かった。尿管切石術の輸血率は6.3%と低く, 唯一の

輸血例も悪性腫瘍合併例であった。近年, ESWL とともに尿路結石治療の主流となった PNL, TUL の輸血率は低く, それぞれ, 1.3%, 0%, であった。当科では1989年初めから ESWL を開始しているが, 現在までに輸血例はない。

副腎疾患に対する手術件数は少ないが, 輸血率は42.9%と高かった。輸血症例3例中1例は術中回収式自己血輸血も受けた (後述)

2. 同種血輸血症例における出血量, 輸血製剤の種類・量

悪性腫瘍末期患者に対する手術, 小児に対する手術, 症例数の少ない手術および最近あまり行われなくなった手術 (腎切石術, 腎盂切石術など) を除く泌尿器科領域の主要な術式における輸血量と使用した血液製剤の種類を Table 2 に示した。赤血球濃厚液使用量に比し, 新鮮凍結血漿の使用量が多い傾向にあり, また全血の代用として赤血球濃厚液と新鮮凍結血漿を併用する, いわゆるだき合せ輸血の症例が散見された。輸血量は113例中80例 (70.8%) が1000 ml 以下で, 平均は982 ml であった (Table 3)。なお, 同種腎移植症例については別の機会に検討予定なので省略した。

3. 術後肝障害 (Table 3)

前項で同種血輸血量を算出した113症例における術後肝障害の発生率は Table 3 のごとくであった。なお, 肝障害の診断は血清 GOT, GPT 値が50 IU/L 以上になった場合とした。術前から肝障害が存在したものは不明とし, 術後1度のみしか測定していない場合で異常を示したものは (+) とし, 2回以上の測定で異常値から正常化したものも (+), 複数回の測定で常に異常を示したものを (++) とした。

4. 血縁者新鮮血輸血症例 (Table 4)

乳幼児 (6歳未満) の輸血症例13例の内9例が血縁者からの新鮮血の輸血を受けた。いわゆる術後紅皮症を呈した症例はなかった。症例3は, 術前から母子感染によると思われる HBs キャリアであったが, 術中, 父親から新鮮血150 ml の提供を受けた。術後1年目には, HBs 抗原陰性 (抗体陽性) となったものの, 慢性肝炎の臨床経過を示し, 非A非B型肝炎に罹患したものと推測された。

5. 術中回収式自己血輸血症例

症例は74歳, 男性, 排尿障害を主訴として, 当科外来を受診した。初診時, ルーチン超音波検査にて右副腎腫瘍 (直径約8 cm) が発見され, 入院後の術前検査でさらに胸部大動脈瘤が発見された。大動脈瘤の手術を当院胸部外科にて施行した3カ月のち, 右副腎腫

Table 2. 泌尿器科主要手術における出血量・同種血輸血

手術術式 (輸血症例数)	出血量(g)	輸血量(ml)			
		濃厚赤血球	新鮮凍結血漿	全血 ^{a)}	合計
副腎摘除術(3)	180~11,310 [4,563, n=3]	240~1,500 [2,080, n=3]	480~1,760 [1,067, n=3]	—	1,200~6,260 [3,147, n=3]
後腹膜リンパ節廓清(2)	600~5,140 [2,870, n=2]	360~5,400 [2,880, n=2]	240~2,160 [1,200, n=2]	—	600~5,140 [2,870, n=0]
根治的腎摘除術(13)	440~1,220 [807, n=13]	260~2,050 [661, n=11]	160~560 [280, n=6]	240~680 [460, n=2]	240~2,050 [775, n=13]
単純腎摘除術(11) ^{b)}	30~2,800 [911, n=11]	150~1,560 [389, n=7]	140~960 [473, n=3]	500~2,000 [1,300, n=3]	150~2,520 [400, n=11]
腎尿管全摘除術(5)	100~550 [338, n=5]	130~600 [332, n=5]	70~160 [130, n=3]	—	200~760 [400, n=5]
膀胱全摘除術(26) ^{c)}	515~5,900 [1,710, n=25]	260~2,100 [970, n=22]	160~2,000 [717, n=18]	750~1,520 [1,120, n=4]	400~4,160 ^{d)} [1,549, n=25]
骨盤内臓器全摘除術(2)	1,710~2,660 [2,185, n=2]	480~1,500 [1,150, n=2]	320~950 [635, n=2]	—	800~2,490 [1,645, n=2]
恥骨上(または後) 前立腺摘除術(3)	1,160~2,760 [1,713, n=3]	650~800 [723, n=3]	640 [n=1]	—	650~1,360 [937, n=3]
経尿道的前立腺切除術(51)	(不明)	60~1,500 [484, n=48]	80~980 [264, n=10]	230~600 [415, n=2]	150~1,500 [544, n=51]

a) : 新鮮血およびだき合わせ輸血を含む, b) : 姑息的摘除術を含む, c) : 尿路変更術を含む, d) : 詳細不明の2例を除く, [] 内は平均値と症例数

瘍を摘除することとなった。上腹部正中切開にて右副腎腫瘍に到達したが、腫瘍は大静脈、右腎動静脈と強く癒着し、これらとの間を剥離の途中、大静脈および腎動脈から出血した。あらかじめ準備していた赤血球濃厚液のみでは出血量が補えず、緊急に Cell Saver® を使用し、回収式自己血輸血を施行した。吸引およびガーゼ重量から算出した出血量は 11,320 ml であったが、これは術中回収血を含んでおり、真の出血量・輸血量は算出できなかった。術前・術後の血液・止血パ

Table 3. 主要手術における同種血輸血量と術後肝障害

輸血量	術後肝障害				合計
	(+)	(+)	(-)	不明	
~ 500 ml	0	3	4	34	41
~1,000 ml	2	10	7	20	39
~2,000 ml	3	5	7	7	22
~3,000 ml	1	1	1	1	7
3,000 ml~	7	1	1	1	4
合計	7	21	22	63	113

Table 4. 血縁者新鮮血輸血施行症例

No.	年齢・性別	体重(kg)	術式	出血量(ml)	輸血量(ml)	血液提供者	備考
1	5カ月・女	7.2	右半腎摘除	77	110	母	
2	3カ月・女	5.1	左尿管皮膚瘻、左腎生検	15	40	父	
3	11カ月・男	8.5	右尿管皮膚瘻、鎖肛根治	150	150	父	慢性肝炎
4	2カ月・男	6.5	右腎盂形成	40	70	父	
5	4カ月・男	7.0	両側尿管膀胱新吻合	120	90	母	
6	8カ月・男	7.7	左尿管皮膚瘻	125	100	母	発疹
7	10カ月・男	9.6	右腎盂形成	23	35	父	
8	1カ月・女	3.7	左尿管膀胱新吻合	80	110	母	
9	1カ月・男	4.4	左腎盂形成	15	40	親戚	

Table 5. 術中回収式自己血輸血症例における血液・止血検査所見の変化

	ヘモグロビン値 (g/dl)	血小板数 (/mm ³)	プロトロンビ ン時間(%)	活性化部分トロン ボプラスチン時間 (sec)	フィブリノーゲン (mg/dl)
術前	13.1	27.5	118	24.8	275
(術中出血: 11,310 ml, 術中同種血輸血: 赤血球濃厚液 4,500 ml, 新鮮凍結血漿 1,760 ml)					
術直後	15.0	6.0	73	34.8	152
術後1日目	14.3	6.5	118	29.8	343
術後2日目	13.0	6.7	81	34.6	516
術後3日目	13.2	7.7	152	32.0	685
術後10日目	12.5	31.3	136	29.5	699

ラメーターは Table 5 に示すごとくで、術後に血小板の減少が認められなかった。同種血輸血量は 6,260 ml であったが、輸血後肝炎は発症しなかった。なお、摘除重量 420 g の腫瘍の病理組織学的診断は神経鞘腫であった。

6. 術前貯血式自己血輸血症例

症例は40歳、男性で、肺転移を伴う左腎細胞癌に対し、経腹膜の姑息的右腎摘除術を施行した。術前から、RBC $677 \times 10^4/\text{mm}^3$, Hb 17.6 g/dl, Hct 57.8% と赤血球増多症を呈していた。術6日前に 400 ml の貯血を行ない、このうち 200 ml を術中・術直後に輸血した。術中の出品量は約 350 ml であった。術後インターフェロンを投与していたが、肺転移巣の増大傾向が認められたため、術後4カ月目に両肺部分切除術を施行した。その後、脳転移が明らかとなり、腎摘除術後8カ月目に死亡した。

考 察

1. 同種血輸血率、輸血量、血液製剤の種類について

泌尿器科領域の手術における輸血率は一般に高くなく、われわれの手術症例においても平均すると 10.2% と低率であったが、尿路悪性腫瘍に対する手術や TUR-P などの主要手術の輸血率は高く (Table 1)、後述の同種血輸血の諸問題を考えると、これらの輸血症例においても輸血を避ける努力をすべきと思われる。

輸血量は手術術式や症例によって異なるが (Table 2)、成人の主要手術においては平均 982 ml で、輸血症例の約 70% が 1,000 ml 以下であった。出血量が 1,000 ml 以下で循環動態が保たれている場合には、特に輸血を必要としないとする意見もあるが⁹⁾、出血に対する予備能の低い老人が多い泌尿器科手術では、単純に出血量のみでは輸血の適応を決定できず、1,000 ml 以下でも症例の状態に応じて輸血が必要である。しかし、retrospective には輸血の適応基準が緩い傾向にあったことは否めず、反省すべき点である。

近年、成分輸血⁹⁾が普及し、もはや不必要な新鮮凍結血漿や新鮮血の使用、あるいは赤血球濃厚液と新鮮凍結血漿とを全血の代用として併用するいわゆるだき合せ輸血は見られなくなった。しかし、retrospective には不適当な使用例が散見され (Table 2)、これも反省すべき点である。

2. 同種血輸血の副作用・合併症について

同種血輸血には種々の副作用・合併症が知られているが、中でも、臨床あるいは社会的に特に重要視されているのは感染性の副作用・合併症である。輸血に

伴う感染の中でも、ウイルスの感染、特に非A非B型肝炎および後天性免疫不全症候群 (acquired immunodeficiency syndrome, AIDS) が近年の自己血輸血の強力な推進動機となっている¹⁻⁴⁾。

輸血後肝炎は従来より大きな問題であり、B型肝炎対策がなされて以来B型肝炎の発生は減少したものの、輸血後肝炎のほとんどを占める非A非B型肝炎は減少しておらず¹⁰⁾、われわれの症例においても輸血後の急性B型肝炎の1例の他にも多くの術後肝障害を経験した (Table 3)。

わが国では、輸入血液製剤による感染は別として、輸血による AIDS の感染は未だ報告されていないが、近い将来、現実となる可能性がある。わが国にウイルス保持者の多い成人 T細胞白血病 (ATL) の輸血を介しての感染はすでに問題となっている¹²⁾。抗 ATL 抗体、抗 HIV 抗体検査がルーチン化されるようになった今日、血液センター供給の血液による AIDS や ATL の感染は予防されるものと期待されるが、それでもウイルス血症がありながら抗体陰性である時期の血液のチェックには限界があるなど、依然問題は残されている¹³⁾。

移植片対宿主病 (graft versus host disease, GVHD) は従来、免疫不全患者あるいは骨髄移植の合併症として知られていた。一方、術後に原因不明の紅皮症を呈し、死亡率の極めて高い症候群が知られていたが、その多くが GVHD そのもの (もしくは GVHD 様症候群) であることが、最近明らかにされた¹³⁾。新鮮血あるいは採血後間もない保存血の輸血での発生が多く、受血者が免疫能の未発達な未熟児・乳幼児、免疫能の低下した老人・悪性腫瘍患者で一層危険性が高まる。一般手術における輸血に伴う GVHD の報告例は現時点ではまだ多くないが、潜在的には多数の症例があるものと思われる。泌尿器科領域でもこれに対する関心が高まり、最近では症例報告も見られる¹⁴⁾。われわれは乳幼児の手術時に親からの新鮮血輸血を行ってきたが、幸いにも GVHD の発症例は経験していない。しかし、乳幼児に新鮮血を、しかも組織適合性抗原が少なくとも one haplotype 一致したリンパ球を含んだ血液を輸血することの危険性が明らかになった今日では、もはや避けるべき方法であると考えらる。

同種血輸血に免疫抑制力があるという知見は、同種腎移植において輸血が移植腎の生着率を高めた¹⁵⁾、その機序が血液成分による免疫抑制であることが明らかにされたことによってえられた¹⁶⁾。われわれの腎移植症例における手術時の輸血率がきわめて高率であったの

は、このような事情を反映したものである。しかし、サイクロスボリンの登場とともに輸血の移植腎生着率向上効果が薄らいでいるとする報告もあり¹⁶⁾、腎移植における輸血も利害得失を考慮し、積極的輸血の方針の是非を再考すべき時期にきていると思われる。

一方、悪性腫瘍患者では輸血の免疫抑制が *demerit* として問題となっている。すなわち、手術時に輸血を受けた患者は、受けていない患者に比べ予後が悪いとの報告が相次いでいる¹⁷⁻²⁰⁾。

このように、同種血輸血はウイルス感染、GVHD、免疫抑制といった無視できない問題を持っている。したがって、尿路・性器の悪性腫瘍の手術も含めて、いかなる手術においても可能な限り無輸血で、輸血を行なうとしてもできる限り少量で済ませる努力が必要と考えられる。

3. 自己血輸血について

以上で述べた事情から、同種血輸血を避け、かつ輸血の効果を挙げる方法として、自己血輸血法が取り入れられつつあり、特に米国ではすでに系統的・組織的に実行されている^{1,2,4)}。一方、わが国ではその認識は高まりつつあるとはいえ、普及という面では未だ十分ではない。特に、泌尿器科領域においては計画的・組織的に自己血輸血を行なっているという報告は見られない。

われわれは、今回の過去の手術・輸血症例の検討から、自己血輸血を推進する必要性を感じているが、実際には泌尿器科領域の手術に自己血輸血法を取り入れるのは容易ではない。その理由として、(1)細菌感染などの汚染を受けやすい手術が多いこと、(2)輸血を要する手術は多くの場合、悪性腫瘍であること、(3)乳幼児・老人が多いこと、などが挙げられる。前2者の場合、術中回収式自己血輸血は禁忌とされている⁶⁾。また(3)の場合は、術前貯血式あるいは希釈式自己血輸血は困難であることが多い。しかし、症例を選べば、決して不可能ではない。Klimbergらは尿路悪性腫瘍症例で術中回収式の自己血輸血を行ない、特に問題がなかったと報告している⁷⁾。Swansonらは膀胱癌患者で術前貯血を行なったのち、¹³線照射と膀胱全摘除術を行なっていると報告している⁶⁾。また、突発的な大量出血例では、術中回収式自己血輸血は極めて有用なものであり、われわれもその1例を経験したことは結果の項で述べた。今後さらに様々の方法による自己血輸血の適応を拡大したいと考えている。

前立腺肥大症に対する経尿道的手術では出血量がおよそ推測でき、しかも大量ではなく、予定手術が可能なことから、貯血式の自己血輸血の良い適応と考えら

れ、われわれは1988年3月以降これを積極的に行っている。その詳細は続報にて報告する予定である。

結 語

1) 泌尿器科手術における自己血輸血を推進する目的で、過去5年間の手術例における術中・術直後の輸血の実態を *retrospective* に検討した。

2) 5年間に2,333例の手術を行い、この内238例(10.2%)で術中・術直後に同種血輸血を施行した。

3) 成人の主要手術における同種血輸血率は高く(20~100%)、その輸血量の平均は982 mlであった。

4) 自己血輸血症例2例を呈示した。

5) 同種血輸血の副作用・合併症について考察し、これを回避するために同種血輸血の適応を厳密にし、適正成分輸血を心がけることが必要であり、また自己血輸血を推進することが望ましい。

本論文の要旨の一部は第126回日本泌尿器科学会関西地方会で発表した。同種血輸血、自己血輸血の施行に際しては本学輸血部および麻酔科の御協力を頂いたことを付記し、深謝いたします。

文 献

- 1) Mintz PD: Autologous transfusion endorsed. JAMA 254: 507-508, 1985
- 2) Council on Scientific Affairs: Autologous blood transfusions. JAMA 256: 2378-2380, 1986
- 3) CDC update: Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS): United states. MMWR 34: 245-248, 1985
- 4) Toy PTCY, Stauss RG, Stehling LC, Sears R, Price TH, Rossi AC, Collins ML, Crowley JP, Eisenstaedt RS, Goodnough T, Greenwalt TJ, Johnston M FM, Kennedy MS, Lenes BA, Lusher JM, Mintz PD, Patten ED, Simon TL and Westphal RG: Predeposited autologous blood for elective surgery. A national multicenter study. N Eng J Med 316: 517-520, 1987
- 5) 高折益彦: 手術と自己輸血. 臨床外科 13: 351-356, 1988
- 6) Swanson DA, Lo RK and Lichtiger B: Predeposit autologous blood transfusions in patients undergoing radiation and radical cystectomy. J Urol 130: 892-894, 1983
- 7) Klimberg I, Sirois R, Wajsman Z, Baker F: Intraoperative autotransfusion in urologic surgery. Arch Surg 121: 1326-1329, 1986
- 8) 水戸勉郎, 関口定美: 輸血の適応(外科的). 輸血管理, 織田敏次, 阿部 裕, 中川昌一, 滝島任, 堀内淑彦, 鎮目和夫, 古川俊之, 祖父江逸郎, 内

- 野治人, 尾前照雄 編, pp. 96-110, 永井書店, 大阪, 1978
- 9) 村上省三, 二之宮景光: 血液製剤その使用ガイド. 血液事業検討委員会編. 血液製剤使用適正化小委員会報告, pp. 138-153, 薬業時報社, 東京, 1987
- 10) 片山 透: 輸血後肝炎. 日輸血会誌 **33**: 290-293, 1987
- 11) 前川 勲, 岩永未知代: 大量輸血患者における ATLA 抗体陽性率. 日輸血会誌 **33**: 16-20, 1987
- 12) 北川 敬: レトロウイルス b) HIV (ヒト免疫不全ウイルス). 免疫薬理 **6**: 188-192, 1988
- 13) 下山正徳: 輸血と免疫 I. 輸血による Graft-versus-host disease (GVHD)-その overview-. 日輸血会誌 **33**: 568-575, 1987
- 14) 岡田 昇, 松下高暁, 梅田俊一: いわゆる術後紅皮症の1例. 日泌尿会誌 **79**: 1730, 1988
- 15) Opelz G, Senger DP, Mickey MP and Terasaki PI: Effect of blood transfusions on subsequent kidney transplant. Transplant Proc **5**: 253-259, 1973
- 16) Opelz G for the Collaborative Transplant Study: Comparison of the transfusion effect in north America and Europe. Transplant Proc **20**: 1069-1070, 1988
- 17) Sumida S, Eto S and Watanabe E: Frozen blood for cancer patients. 低温医学 **10**: 43-46, 1984
- 18) Stephenson KR, Steinberg SM, Hughes KS, Vetto JT, Sugarbaker PH and Chang AE: Perioperative blood transfusions are associated with decreased time to recurrence and decreased survival after resection of colorectal liver metastases. Ann Surg **208**: 679-687, 1988
- 19) Wu H-S and Little AG: Perioperative blood transfusions and cancer recurrence. J Clin Oncol **6**: 1348-1354, 1988
- 20) Tartter PL and Francis DMA: Blood transfusions and tumor growth. Transplant Proc **20**: 1109-1111, 1988

(Received on April 4, 1989)
(Accepted on June 30, 1989)