

輸血療法の適正化, 即ち Type and Screen と自己血輸血の導入にむけての当院における輸血検査の再評価

岡山大学医学部付属病院輸血部*, 中央検査部** (指導: 原岡昭一教授)

林 久智*, 小郷 博昭*, 渡部 俊幸**, 松永智恵子*

(平成2年5月14日受稿)

Key words : type and screen, MSBOS (maximum surgical blood order schedule), anti-erythrocyte irregular antibody, blood transfusion

緒 言

最近, 厚生省から「血液製剤使用の適正化について (第3版)」¹⁾ の発表に続いて「輸血療法の適正化に関する検討会報告書²⁾ (ガイドライン)」が示された。それによると昭和27年6月に告示された「医師又は歯科医師の準拠すべき基準」は廃止され, 輸血療法の適応と安全対策については, 最新の知見に基づいた対応が求められている。実際, 輸血療法についての基本的な考え方や検査方法について具体的に記載されている。またその中で, 手術用血液については, Type and Screen³⁾ (以下 T & S) や適正な MSBOS (Maximum Surgical Blood Order Schedule: 最大輸血準備量)⁴⁾ の導入施行が勧められている。T & S は出血量が500~600ml以下と少なく, 術中輸血の可能性が30%以下と小さいことが予想される待機手術では, 患者 ABO 式, Rh₍₀₎ D 血液型, 不規則抗体の有無を予め調べ, Rh₍₀₎ 陽性で不規則抗体がない場合は, 交差適合試験を行わずに待機し, 術中輸血が必要になった時はオモテ検査により患者と同じ ABO 式血液型のみを確認するか, あるいは, 交差適合試験を生理食塩水法により行ない適合血を手術室に送ろうという概念である。また MSBOS は確実に輸血療法が行なわれると予測される待機手術では, 各病院ごとに行なった手術から術式別の輸血量 (出血量) と準備量を調べ, 通常は実際の平均輸血量の1.5倍の血液を準備することを言う。待機的手術への自己血輸血の適応につい

ても各施設で積極的に検討することが推奨されている。

そこで, 各施設の医師が輸血療法の適正化について理解を深め, T & S, MSBOS や自己血輸血の導入を受け入れる上の参考資料の一助として, 実際に働いている医療現場で如何なる輸血療法が行なわれているかを把握することも重要であると思われる。当大学病院での輸血検査および手術時の輸血の現況を解析した成績について報告する。

対象と方法

1. 輸血前検査としての血液型検査と抗赤血球不規則抗体スクリーニングの輸血部登録制
輸血部の発足に際し, 輸血業務を系統的で, かつ効率的に行なえる検査体系をつくることを目的として輸血登録制度を導入した。これは, 輸血の予想される患者には, 予め ABO 式と Rh₍₀₎ D 血液型ならびに不規則抗体スクリーニング検査を輸血前検査として行ない, 輸血部への登録を半ば義務づける制度である。輸血登録制度を導入するにあたり, 解説書として「輸血の手引」なる小冊子を作成配布し, 理解を求めた。輸血の必要が予想される患者については予め登録検査を施行し, その完了している患者を対象に交差適合試験を行うことを原則とした。検査申込み時には検体の取違えを防止するためにも必ず主治医判定による ABO 式血液型を記入させること, また輸血登録検査と交差適合試験は同一検体で行なうことをせず, 採血時期が異なる

検体で行なうためのダブルチェック体制を行うことを義務づけた。

2. 輸血前検査の方法

ABO 式血液型の判定はオモテ試験とウラ試験を、Rh₍₀₎D 血液型はアルブミン液抗 D 抗体を使用し、試験管法で行なった。陰性時にはクームス法による D^u 試験を行なった。不規則抗体スクリーニング検査は血球試薬として白人由来の O 型、R₁R₁、R₂R₂、rr の 3 種 (市販品) と蒙古系人種特有の Diego (a+) 血球を加えた 4 種の血球を使用し、生理食塩水 (S) 法、プロメリン (B) 法、アルブミン・クームス (C) 法の 3 者で行なった。また、交差適合試験は (S) 法、(B) 法、(C) 法の 3 者で行い、緊急時には (S) 法までで提供し、出庫後にも (B) 法、(C) 法で安全を確認している。

成 績

1. 当院で検出された不規則抗体の性状

- 1) 検出された不規則抗体の種類
- (S) 法を室温で判定している関係もあるのか

8,208 検体のうち 329 件 (4.0%) に検出された。このうち女性検体数は 4,076 件で約 50% を占めた。また、抗体検出率には男女差は認められなかった。しかし、37℃ で検出される臨床的により重要な抗体は 174 件 (2.1%) で、男性がそのうち 73 件 (42%)、女性が 101 件 (58%) であった。妊娠によって感作されることが誘因になっているのか、臨床的により重要な抗体は女性により高率に認められた。検出された抗体は抗 P₁ が約 42.6%、抗 Lewis^a と抗 Lewis^b で 32.5% を占めた。その他では抗 E の頻度が高く、抗 E + 抗 c が同時に検出されたものが 4 件と、遅発型溶血性輸血副作用で発見されたものが 1 件認められた。

2) 検査方法による検出頻度

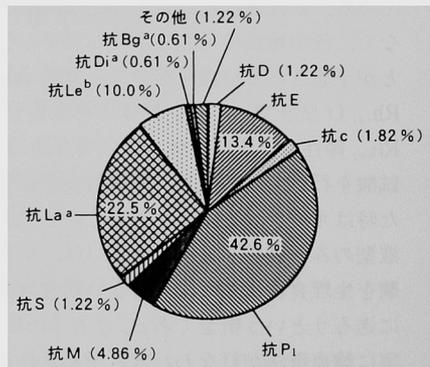
次に、検出された抗体を検査方法別にみると、(S) 法では輸血副作用を起こすことは稀と言われている抗 P₁、抗 Lewis^a と抗 Lewis^b が検出抗体の 92% を占めた。(図 2-A) (B) 法では (S) 法で主体を占めた抗 P₁、抗 Lewis^a と抗 Lewis^b が 72.2% を占めたが、これらの抗体

赤血球不規則抗体

(1984.4 ~ 1989.3)

赤血球抗体検査総数	8,208 例 (女性検体数 4,076 [49.7%])
赤血球抗体検出症例数	329 例 [検出率 4.0%]* (女性陽性数 165 [50.2%])

抗 D	4	抗 Le ^a	74
[抗 D + 抗 E	1	抗 Le ^b	4
抗 E	44	(抗 Le ^a + 抗 Le ^b	3
(抗 E + 抗 c + 抗 Le ^a	1	(抗 Le ^a + 抗 P ₁	1
(抗 E + 抗 c	3	(抗 Le ^b + 抗 P ₁	1
(抗 E + 抗 Di ^a	1	抗 Di ^a	2
(抗 E + 抗 S	2	抗 Bg ^a	2
抗 c	6	抗 Fy ^b	1
抗 P ₁	140	抗 Jr ^a	1
抗 M	16	抗 Xg ^a	1
抗 S	4	抗 Tj ^a	1



* 同定不能の抗体を含まない

その他: 抗 Fy^b, 抗 Jr^a, 抗 Xg^a, 抗 Tj^a

図 1 検出された抗赤血球不規則抗体

のなかでも37℃で反応する抗体が主に含まれていた。また(C)法で検出不能で、(B)法でのみ検出可能であった抗E抗体が12件、抗cが1件検出された。(図2-B)(B)法を不規則抗体スクリーニング検査や交差適合試験で省略した場合にはこれらの溶血副作用を起こす抗体を見逃すことになる。(C)法では抗P₁、抗Lewis^aと抗Lewis^bがやはり62%を占めたが、これら

はすべて37℃で反応する抗体であった。また(C)法でのみ検出可能な抗体として、抗E(3件)、抗Jr^a、抗Diego^a、抗Xg^a、抗Duffy^a抗体が検出された。(図2-C)

3) 検査方法の組合せによる検出抗体のカバ
ー率

(S)法のみ行った場合には52.9%、(B)法のみでは66.7%、(C)法のみでは86.2%の抗体が検出されるに過ぎなかった。(S)+(B)法では80.5%が、(S)+(C)法では92.5%がスクリーニングされたことになる。(図3-A, B)(S)+(B)法でのみ検査では抗Eの一部、抗Duffy^a、抗S、抗Jr^a、抗Diego^a、抗Xg^a、抗Bg^a、抗Lewis^aの一部が見逃され、(S)+(C)法のみでは抗Eと抗cの一部、抗Lewis^aの一部を見逃すことになり、やはり3者の併用が必要である。

抗Duffy^a抗体や抗Jr^a抗体の検出された患者では、日本人から適合血を確保するには、Duffy^a抗原陰性血ならば約100人に1人⁵⁾、Jr^a抗原陰性血ならば約3,500人に1人⁶⁾ということになり、これにABO式血液型を適合させるとなると必要血液量を確保するのに、かなりの時間と労力を要することになるので、このことから輸血前抗体スクリーニング検査は抗体陽性率が示す以上の重要な意味を持つことが理解される。

2. 輸血登録検査時および交差適合試験の依頼
時における問題点

表1に示すように、過去6年間の血液型と不規則抗体スクリーニング検査依頼時の検体の採血ミスによる取り違えが、6件約1,000件に1件に認められた。このことは血液型と交差適合試験を同じ日に同一検体で行なっていたならば、ABO式血液型の不適合輸血を年に1回行なう可能性が有ったことになる。しかし、これは血液型を判定した血液で、そのまま交差適合試験に進むことをしないことを原則としていたため、未然に防げた。血液型のダブルチェックのために主治医によるABO式血液型の記入を義務づけたが、血液型判定を行わず、患者の口答をそのまま記入したりする誤記入が27件、また誤判定が6件あった。

交差適合試験の依頼時にも、ABO式血液型の誤記入が15件、約600件に1件に認められた。信

不規則抗体の検査方法による出現頻度
(不規則抗体の検出数 329件)

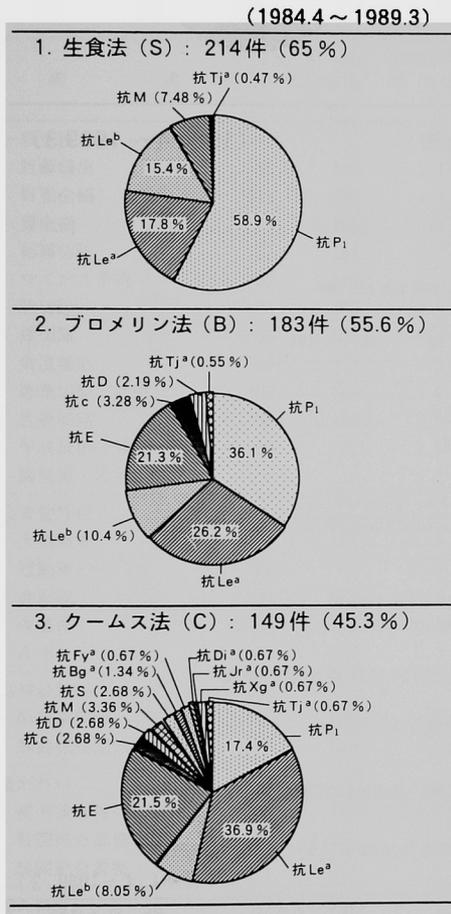
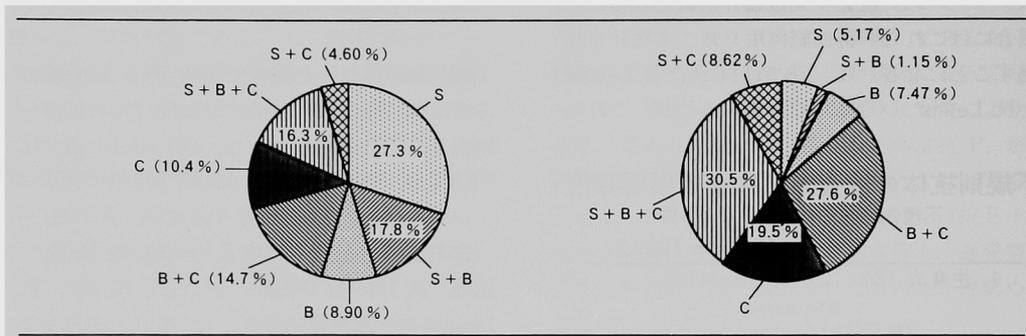


図2 検査方法による不規則抗体の検出頻度
2-A : 生食法(S)により検出された不規則抗体
2-B : プロメリン法(B)により検出された不規則抗体
2-C : クームス法(C)により検出された不規則抗体

検査方法による不規則抗体の検出頻度

検出された不規則抗体 (N = 329)

臨床的に有意の不規則抗体 (N = 174)



S : 食塩水法, B : Bromelin法, C : Coombs法

(1984.4 ~ 1989.3)

検査方法による抗体検出率

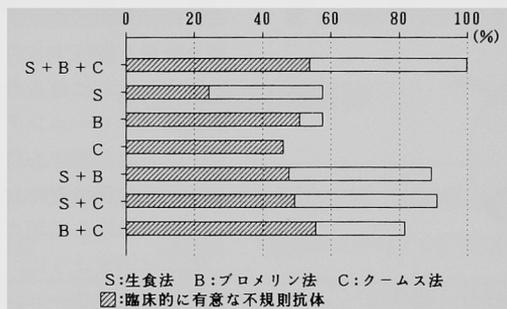


図3 検査方法の組合せによる不規則抗体の抗体検出率の差異

3-A : 検出抗体からみた比率

3-B : 検査方法からみた検出抗体のカバー率

表1 輸血登録検査と交差適合試験の依頼時の問題点

血液型, 抗体スクリーニング検査申込時に関する問題点 (1984.4 ~ 1989.3)

検体件数	検体の取り違え	主治医判定による血液型	
		ABO 誤記入	ABO 誤判定
8,855	6 (0.07%)	27 (0.30%)	6 (0.07%)

交差適合試験申込時に関する問題点

(1984.4 ~ 1989.3)

検体件数	ABO 式血液型		Rh ₀ D 血液型	
	誤記入	記入なし	誤記入	記入なし
9,030	15 (0.17%)	34 (0.38%)	17 (0.19%)	1,986 (22.0%)

じられないことに、ABO式血液型の記入の無いものが約250件に1件に認められた。Rh₀D血液型にいたっては約50件に1件あり、輸血に対する主治医の認識の無さが伺われた。これらの観点からも、輸血前検査の登録制度が不適合輸血の防止に実効をあげていることが示されている。

3. 手術用血液と T & S, MSBOS について

1) 術前準備血液製剤の使われ方

将来の T & S の導入に備え、これの適応と適正な MSBOS (Maximum Surgical Blood Order Schedule: 最大輸血準備量) が現在行われているかを検討するために、過去2年間の28の術式、合計1,976症例について調べた。表2は各術式と T & S と MSBOS の適応を考えるために各術式別の平均出血量、輸血準備量の平均

表2 術式別による赤血球製剤の CT 比について

術式	n	平均出血量 (ml)	製剤平均準備量 (U)	準備量 (中央値)	輸血		使用累積度が90%を超える単位数	C/T	T & S と MSBOS(U)
					(%)	平均量(U)			
一般外科:									
胆嚢摘出	69	183	0.4	0	0	0	0	—	T & S
胃亜全摘	112	698	4.0	3	48.2	1.6	4	2.5	3
胃全摘	74	1,108	5.2	5	78.4	3.7	8	1.4	5
結腸切除	51	584	4.0	4	35.3	1.3	5	3.1	3
マイルス手術	62	1,799	9.1	8	90.1	6.3	14	1.4	10
肝切除	74	2,050	10.6	10	91.9	6.6	12	1.6	10
脾切除	35	2,066	9.0	10	94.3	7.6	17	1.2	10
食道離断	46	1,318	8.3	7	91.3	4.6	10	1.8	8
肺葉切除 (肺癌)	182	703	4.9	5	43.4	1.7	5	2.9	5
乳癌切除	38	409	2.2	2	26.3	0.9	4	2.5	3
甲状腺癌切除	38	291	1.4	0	8.9	0.4	0	3.4	T & S
胸腺腫・縦隔洞腫瘍	23	—	5.8	—	43.5	2.4	—	2.5	
心血管外科:									
大動脈瘤	44	4,184	21.6	19	100	20.5	50	1.1	20
冠動脈バイパス	24	—	20.5	—	100	16.5	—	1.2	20
弁形成	30	667	14.1	15	90	9.6	16	1.5	15
弁置換	38	1,781	20.4	20	100	20.7	40	1.0	20
A-F バイパス	41	960	5.4	5	58.5	2.7	8	2.0	5
脳神経外科:									
脳腫瘍開頭	149	906	4.9	5	100	3.0	7	1.6	5
脳動脈瘤開頭	77	639	4.8	5	63.6	2.4	5	2.0	5
整形外科:									
前方後方椎弓固定	103	711	3.8	3	38.8	1.6	5	2.3	3~5
股関節全置換	96	1,588	6.9	7	97.9	6.1	9	1.1	8
膝関節全置換	51	343	1.4	0	21.6	0.6	2	2.3	T & S
婦人科:									
広汎子宮全摘	110	1,253	7.9	8	85.5	4.0	8	2.0	8
単純子宮全摘	238	432	0.9	0	12.2	0.4	2	2.0	T & S
付属器・子宮筋腫摘出	81	321	0.4	0	9.9	0.3	0	1.4	T & S
腔式子宮全摘	31	292	0.1	0	3.2	0.1	0	2.2	T & S
泌尿器科:									
恥骨上前立腺切除	32	307	1.8	3	21.9	0.4	2	4.1	T & S
腎腫瘍摘出	27	—	3.0	0	33.3	2.4	0	1.3	

値と中央値，輸血施行率，平均使用量 (U)，同時に使用頻度が90%を越える単位数と，クロスマッチされた血液製剤の単位数とその返品数より計算し，血液の利用効果を示す指標であるCT比 (Cross-match-Transfusion Ratio) を表示したものである。すでに T & S を導入している施設の使用基準については，報告に多少の差異がみられるが，輸血施行率30%以下で平均出血量400ml以下，または平均輸血量が2単位以下とし，MSBOSについては使用累積率が90%を越える単位数と，平均輸血量の1.5倍を目安とした。当院では胆嚢摘出術，膣式子宮全摘，付属器子宮筋腫摘出，甲状腺癌切除，単純子宮全摘，膝関節全置換，恥骨前前立腺摘出が T & S の適応になると考えられた。CT比でみると2.0を越える術式はすべて平均出血量が800ml以下に含まれるか，無輸血症例が50%以上に認められる症例であった。乳房切除例では40%近くが無準備血手術であるが，使用累積率が90%を越えるのは4単位であり，無輸血症例が74%あっても3単位が適当と推測された。平均出血量が900ml以上を示した術式はCT比も全て2.0以下であり，ほぼ現状のままでよいと考えられた。

2) 術中出血量と輸血との関係

全身状態が良好な縫合不全のないと考えられる患者では輸液のみで対応可能と考えられる500ml以下の出血の13%に輸血が行なわれていた。手術中の輸血の必要性についての決断は非常に流動的，且つ迅速を要求されることは理解できるが，それにしても一考を要する頻度で輸血が行なわれている。(表3)

3) 術中輸血に1単位しか輸血が行なわれなかった症例

抗体産生や肝炎の感染防止の意味からも厳に戒められねばならない1単位輸血症例が全輸血症例の6.7%，また500ml以下の出血例の51%にみられた。

4) 単位数別にみた術前準備血液製剤の使用状況

術前準備血が3単位の症例では約60%が無輸血症例であり，1単位しか輸血されなかったものを輸血不必要症例と考え，70%の症例が輸血を必要としなかった症例と考えられる。輸

表3 術中出血量と輸血との関係

出血量 (ml)	手術		平均 使用数 (n)	PRC		保存血 単独使用例 (n) (%)
	症例数 (n)	輸血症例数 (n) (%)		単独使用例 (n) (%)		
500未満	933	124 (13.2%)	3.46	13 (10.5%)	16 (8.0%)	
500~1000	561	313 (55.8%)	3.26	16 (5.1%)	72 (36.0%)	
1000~1500	333	323 (97.0%)	5.12	10 (3.1%)	65 (32.5%)	
1500~2000	150	150 (100%)	6.85	3 (2.0%)	28 (14.0%)	
2000以上	227	227 (100%)	14.51		19 (9.5%)	
合計	2024	1137 (51.6%)		42	200	

表4 術前準備血液製剤の使用状況

準備量U 使用量U	準備量U													合計				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	15	16		20	21	24	25≤
0	577	35	181	28	192	17	36	2										1069
1		3	15	20	4	23	1	6	2	2								76
2		9	8	39	7	89	7	26	2	2								189
3		3	3	39	9	79	6	42	4	2								187
4		2	1	8	8	54	12	49	7	3								1145
5		5		7		63	14	29	7	1								1127
6~7		2	1	5	2	20	24	55	12	3								3126
8~10		2		3	1	22	5	55	21	11	1							1123
11~15		2				15	3	19	14	20								780
16~20						4		8	4	15								839
21~24								1	1	5								29
25≤							1	1	2	4	14							1234
合計	605	63	302	59	562	90	328	80	78	1	36	2204						
無輸血症例	95.4	55.6	59.9	47.5	34.2	18.9	11	2.5	0	0	2.8	48.5						

血準備量からしても，3単位以下の症例では T & S の適応になりそうである。5単位の症例でも無輸血症例が34.2%あるが，5単位以上の輸血がなされた症例も22%であり，適当な準備量と思われる。8~10単位以上の症例では準備量に相当する量が使用されている。(表4)

考 察

抗赤血球不規則抗体は患者の約4.0%に認められ，37℃で反応し，臨床的にも輸血副作用を起こす可能性の有るものの頻度は2.1%であった。この値は他の報告に比し，若干高い値を示している。検出された抗体は，遠山⁷⁾や神田ら⁸⁾の報告と同じく抗 Lewis 抗体，抗 Rh 抗体と抗 P₁ でその約91%を占めた。抗 Lewis 抗体は本邦の他施設のデータでは50%を越えているが，我々のところでは抗 P₁ 抗体が高頻度のために，約32%であった。抗 Lewis 抗体は高頻度に検出される割には輸血副作用を起こした症例の報告は少ない。この理由としては，不明な点が多い

が、輸血血漿中の Lewis 型物質で抗体が常に中和されることも関与しているのであろう。一方、抗 Lewis 抗体については Obermann ら⁹⁾ のように臨床的に意義を認めないものもある。しかし間接クームス法で37℃で高力価を示すか、あるいはその抗体が試験管内溶血を起こす抗 Lewis^a 抗体では、激しい補体活性化作用を持つ可能性があり、血管内溶血型の副作用を持つことがあると指摘されている¹⁰⁾。また、非常に稀ではあるが抗 Lewis^a により遅発型溶血副作用を起こした症例の報告もある¹¹⁾。従って、抗 Lewis 抗体については、その一部少数例には溶血副作用を起こすものがあるとして、特に血漿成分を含まない製剤の輸血に際しては、Lewis 抗原陰性製剤を輸注すべきであろう。

一般的に不適合輸血の原因は検査上の誤判定 (technical error) よりも、血液検体、輸血患者や輸血血液の取違えのような不注意による事務的ミス (clerical error) が圧倒的に多いことは輸血関係の業務に携わっているものの常識である¹²⁾。われわれのところでも輸血検査依頼時のデータが示しているように、採血時の患者の取違えが年1回の頻度で起こっている。このことは血液型判定をした血液でそのままクロスマッチに進んでいたら、致命的な ABO 型不適合輸血を毎年1度は起こしかねないところであった。血液型判定を行なう血液と、クロスマッチを行なう血液とを同一検体で行なわないことを原則としたために、これらは未然に防止された。

T & S の施行によりあらかじめクロスマッチをした準備血液を持たないで、手術することには不安を持つ外科医も多いし、本邦では今までは、T & S をそのまま実施すると厚生省告示にも抵触すると考えられていた。従って、T & S を当院で導入するに際しては、その安全性を外科医に理解してもらい、合意を得ることが必要である。今回まとめた手術と輸血とに関するデータはそのための貴重なデータを提供するものとする。また、T & S で、抗赤血球不規則抗体スクリーニング陰性の患者では、交差適合試験を省略してもよいとする理論的裏づけとして、抗体スクリーニング陰性で交差適合試験が陽性となる確率は大体0.03%以下、即ち3,300件に1

回以下であること、および抗体スクリーニング陰性であれば、簡便交差適合試験で異型輸血は99.99%防げると報告されていることなどによる⁹⁾。我々のところでも交差適合試験をした40,787人に対し1回(0.003%)認められたのみであった。しかし、T & S 適応の手術の基準をどこに置くかについては、種々議論があった。一般には平均輸血単位数が0.5以下とするものが多い¹³⁾が、2単位クロスマッチ手術³⁾、必要量が3単位以下の手術¹⁴⁾、輸血施行率が30%以下の手術¹⁵⁾を T & S とするものもある。本邦でも、湯浅¹⁶⁾ は500ml以下の平均出血量の手術を、久保ら¹⁷⁾ は、輸血施行率が30%で、平均出血量が400ml以下の手術を T & S として推奨している。今回の輸血療法の適正化に関する検討会報告書では、出血量が500~600ml以下と少なく、術中輸血の可能性が30%以下と小さいことが予想される待機手術での適応を勧めている。T & S の利点としては、クロスマッチ数が32%¹⁸⁾~13.7%¹⁴⁾ 減少したとの報告や患者への請求や検査経費、仕事量の減少が著明であったとする報告がなされている¹⁴⁾¹⁸⁾¹⁹⁾。検査労力と経費の節約も考えた場合、T & S に加え、適正な MSBOS による手術準備血のオーダーがなされる必要がある。今回の各術式と平均出血量、使用累積率などからもとめた CT 比は当院の生のデータから出されたものであり、最適 CT 比1.5を目標に、手術準備血のオーダー時の参考にしてもらいたい。

また、自己血輸血が可能なら、それは輸血を受ける患者にとっても、輸血を行なう医療機関にとっても、明らかに同種輸血に優っている。比較的簡単な貯血方式に、Cell Saver (Hemonetic 社) を使用する術中の自己血回収法による輸血を併用すれば、かなりの出血量を伴う待機手術を施行することが可能である²⁰⁾²¹⁾。自己貯血液は平均的日本人では、蛙とび採血によれば約一ヵ月間に5単位の全血を集め得る²⁰⁾。著者らの経験でも自己血輸血のみで、2,000mlの出血には対処できている。これらの方式では、貯血期間にかなりの日数を要することと、菌血症や癌細胞の播種の恐れがあるものではその適応が制限されるものの、今回の著者らの病院での手術時の輸血に関するデータとそれから得ら

れた MSBOS を積極的に活用して、自己血輸血に取り組みられることを希望するし、またそれらが患者からも期待されている。

結 語

著者らの病院で行なわれている輸血前検査の登録制とその検査成績、また手術用血液の利用

状況について報告し、その問題点にも言及した。輸血療法の適正化および T & S と自己血輸血を含めた MSBOS への理解の一助になれば幸いである。

御校閲を賜った輸血部部长原岡昭一教授に深謝致します。

文 献

- 1) 厚生省：血液製剤使用の適正化について（第3版）（1988）。
- 2) 厚生省薬務局：輸血療法の適正化に関する検討会報告書（1989）。
- 3) Boral LI and Hanry JB：The type and screen：a safe alternative and supplement in selected surgical procedure. *Transfusion* (1977) **17**, 163-168.
- 4) Friedman BA, Chadwick AR and Kingdom KI：The maximum surgical blood order schedule and surgical blood use in the United States. *Transfusion* (1976) **16**, 380-387.
- 5) 古川 研：血液型—H. Duffy 式血液型—；輸血学，遠山 博編，中外医学社，東京（1978）pp. 183-184.
- 6) 支倉逸人：血液型の判定；MNSs 式，Lewis 式，その他の血液型。Medical Technology (1983) **11**, 639-747.
- 7) 遠山 博：赤血球型不適合輸血の機構と予防。日輸血会誌（1982）**28**, 423-433.
- 8) 神田晴男，川平 宏，阿部まを，石野たい子，武尾 宏，雨宮洋一：過去3年間における対象別赤血球抗体の頻度。日輸血会誌（1982）**28**, 1-6.
- 9) Oberman HA, Barnes BA and Friedman BA：The risk of abbreviating the major crossmatch in urgent or massive transfusion. *Transfusion* (1978) **18**, 137-141.
- 10) Mollison PL：Blood Transfusion in Clinical Medicine, 7th ed., Blackwell, Oxford (1983) pp. 49-52.
- 11) 倉田義之，永峰啓丞，青地 寛，林 悟，押田真知子，山本一恵，吉川起代子：抗 Le^a 抗体による遅発型溶血性輸血副作用の1例。日輸血会誌（1988）**34**, 340-343.
- 12) 田村 真，松田仁志：“安全な輸血”のための輸血検査の精度管理—“その都度”精度管理の意義—。Medical Technology (1983) **11**, 698-708.
- 13) Boral LI et al：A guideline for anticipated blood usage during elective surgical procedures. *Am J Clin Pathol* (1979) **71**, 680-684.
- 14) Huang ST, Lair JM, Floyd DM and Cole GW：Type and hold system for better blood utilization. *Transfusion* (1980) **20**, 725-728.
- 15) Mead JH, Abthony CD and Sattler M：Hemotherapy in elective surgery, an incidence report, review of the literature, and alternatives for guideline appraisal. *Am J Clin Pathol* (1980) **74**, 223-227.
- 16) 湯浅晋治：外科領域における赤血球輸血の検討。日輸血会誌（1984）**30**, 269-271.
- 17) 久保琢自，大谷五良，近藤晴彦，鈴木征子，富澤弥生，佐藤秋子，秦 光彦：適正な輸血；本院の現状—とくに Type and Screen 導入を前提として—。日輸血会誌（1984）**30**, 265-268.
- 18) Renault C and Gruenhagen J：Reorganization of blood ordering practices. *Transfusion* (1978) **18**, 448-453.
- 19) de Jongh DS, Feng CS, Frank S and Wallance：Improved utilization of blood for elective surgery. *Surg Gynecol Obstet* (1983) **156**, 326-328.
- 20) 高折益彦，新谷潤二：同種輸血節減のための各法とその比較。外科診療（1985）**27**, 309-316.
- 21) 佐藤 暢：自己血輸血の現状と展望。医のあゆみ（1988）**147**, 675-678.

**Anti-erythrocyte irregular antibody screening
and blood utilization during surgery**

Hisatomo HAYASHI¹⁾, Hiroaki OGOH¹⁾,

Toshiyuki WATANABE²⁾, Chieko MATSUNAGA¹⁾

¹⁾Department of Blood Transfusion,

²⁾Department of Central Laboratories,

Okayama University Hospital,

Okayama 700, Japan

(Director : Prof. S. Haraoka)

Between April 1984 and March 1989, anti-erythrocyte irregular antibodies (Abs) were detected in 329 (4.0%) of 8,208 patients by a screening test using saline, bromelin and Coombs' methods. Most of them were anti-P₁, Lewis, M, Rh-D, -E, and -c Abs. Of the detected Abs, 174 were reactive at 37°C, with 79 Abs (45.4%), 131 Abs (75.3%) and 150 Abs (86.2%) being detected by the saline, bromelin and Coombs' methods, respectively. Our Ab screening test was found to be 99.99 per cent effective in preventing the transfusion of incompatible blood.

We also examined blood utilization during surgery for 28 different types of elective operation in 1976 patients. By analysis of the results of this examination, it was possible to decide on preoperative crossmatch guidelines, i. e. a maximum surgical blood order schedule, for 9 operations in abdominal surgery, 2 in lung surgery, 5 in cardiac surgery, 2 in neurosurgery, 2 in orthopedic surgery and 1 in gynecologic surgery. Arrangements for blood transfusion were unnecessary for cholecystectomy and 6 other operations, but the introduction of "type and screen" appears to be the best way to avoid an urgent order from the surgeon and for improvement in blood availability.