

ヘモネテイクスモデル30による血小板の採取

輸血部 発表者 長嶋清子・飯沼紀子

はじめに

医学の進歩と共に輸血の分野でも全血輸血から患者が最も必要としている成分のみを輸血する成分輸血の時代へと移行しつつある。当輸血部に於ても「連続成分自動採血装置」ヘモネテイクスモデル30による血小板採取を始めて1年余り経過した。そこで54年1月～12月迄の実施内容をまとめたので発表する。

発表順序

1. ヘモネテイクスモデル30の原理
2. 利用状況
3. 採取した血液について
 - (1) 内容
 - (2) 供血者血小板数との相関
 - (3) 採取時間との相関
 - (4) 残存白血球数と血小板回収率との相関
4. 供血者について
 - (1) 血小板の減少状態
 - (2) 選択条件
 - (3) 年齢 職業 関係 採血状態 採血歴
 - (4) 採血についての配慮
 - (5) 採血による副作用の症例
5. おわりに

ヘモネテイクスモデル30の原理

(連続成分自動採血装置)

赤血球、白血球、血小板の比重の差を利用して閉回路内に於て供血者から採血した全血を遠心分離し必要な成分を収集、不必要な成分は供血者へ返還する半連続方式で、1人の供血者から希望する成分の多量の採取が可能である。

1箇の遠心器と2箇のポンプが主な部分で遠心器の回転数は4,800/分 供血者の肘静脈から採血された血液はACDポンプにより8:1の割合でACD液と混和され60ml/分の速度で血液ポンプにより、遠心分離用のボウルに流入する。ボウルの中で血液は成分の比重の差で中心に血漿層、外側に赤血球層、中間に血小板、白血球層とに分離されてゆく。ボウルの容量は225 mlで、ボウル内が満たされると血漿部分が上の排出口から血漿収集バッグに排出され、その後の血小板層を血小板収集バッグに収集する。残されたボウル内の濃厚赤血球とバッグ内の血漿成分は返血バッグに押し上げられ、落差により他方の肘静脈へ返血する。同時に再び採血を開始、普通8回の半連続採血が行なわれる。

表1

どのように利用されているのだろうか。その使用状態は、54年1月～12月迄1年間の内訳を見ると内

科系が約 $\frac{1}{2}$ で123回、外科系が $\frac{1}{3}$ の55回となっている。疾患別では内科系は白血病、再生不良性貧血の患者に使用され、外科系では人工心肺使用の開心術後に、又、血小板減少症の手術、治療に、術後DICにと広い範囲で利用されていることが示されている。外科系では患者1人の使用回数は少ないが内科系は病状に従って数回使用することが多く、再生不良性貧血の患者で大人で1人19回、小児で30回にも及んでいる。

表2

採血した血液成分の内容は、モデル30により採取した血液成分を「採取血、製品A」とし、これを他の遠心分離器により白血球迄除いたものを「投与血、製品B」として全血と濃縮血小板血漿の製品とで比較したのが表2である。Aの血小板量は普通採血の全血200cc中の血小板量と比べてみると約15倍も多い。然しその範囲は3倍ものひらきがみられる。Bでは血小板量はAより約25%も減ったが、それでも尚、全血の10倍もの値である。Bと同量の血小板を全血で輸血するとなれば2000cc(10人)もの血液が必要となり、これを一度に輸血することは不可能に近い。又、濃縮血小板血漿では20単位(20人分)を用意しなければならない。

表3

「採取血A」の血小板量に差があることから供血者の血小板数との関係を調べたのが表3である。血小板数が多くなるに従って採取血小板量が増えてゆくのが明らかに示されている。信大病院中央検査部での正常値は $16\sim 40\times 10^4/\text{mm}^3$ であるがこの表でも $20\sim 35\times 10^4/\text{mm}^3$ の供血者が多くなっている。

表4

然し、供血者の血小板数が同程度であっても採取血小板量にひらきがみられることがある。採血時間は供血者の精神状態、血管の太さ等によって差があり採血時間の短いことは採血が順調に行なわれたことをあらわしている。採血が順調で短時間で終了するとむしろ血小板の採取量は少ない。然し、採血時間が長すぎる場合(110分以上)は採血状態が悪いことを意味しており血小板数も少なくなってくる。従って、血小板をより多量に採取するには採血前の血小板数の多い供血者を選びたとえ順調な採血でも採取血液量のある程度抑えて時間をかけて採血するのが良いと思われる。

表5

「採取血A」の中には多量の白血球が混入している。白血球抗体による輸血副作用を防ぐためにはこれを除かなければならない。そこで他の遠心分離器で再遠心して分離するのであるが白血球のみをきれいに取り去ることは難かしく血小板の減ることも又避けられない。

表5は分離後の輸血用「投与血B」中の白血球の残存数と「採取血A」の血小板量を100とした「投与血B」の血小板量の比率である。

白血球の残存数が多ければ血小板量も多くなる。しかし白血球の残存数が $0.4\sim 0.5/\text{mm}^3$ を越えると血小板量は増加しない。 $(\frac{B}{A}\times 100 = \text{回収率})$

表6 供血者について

供血者の血小板減少状態

供血者の血小板採取量は表3で示した如く、血小板数が多くなるに従い採取量は増加してゆき、又減少数も多くなる。 $10\sim 15\times 10^4/\text{mm}^3$ の供血者と $40\times 10^4/\text{mm}^3$ では血小板の減少には約9倍もの差がみら

れた。しかし減少率の平均では約2倍にしかならない。こゝで問題として残されていることは採血後 $10 \times 10^4 / \text{mm}^3$ 以下に減少した供血者が $15 \times 10^4 / \text{mm}^3$ 以下で2人 $20 \times 10^4 / \text{mm}^3$ 以下に1人見られたことである。多量の血小板採取が目的ではあるが供血者の血液中の血小板数の変化も考えなければならない。

表7

次に供血者の選択条件としては

1. 男性で20～50才，体重60kg以上
1サイクルの血液の体外流出量は約500cc位になることから，体重は大切な条件の一つである。
2. 太い血管であること
採血針の太さは16Gであり，毎分60mlの採血量を保つには血管の太さは大いに関係する。
3. 長時間の拘束にたえられる人
採血が総て終了するには，最低2時間半かゝるので着きのない人は不適當であり又，時間的余裕も必要となる。

採血の対象となった供血者の年齢，職業，患者との関係

1. 年 令
20才から50才までを一応原則としているが，信大の学生の協力によるため10才代が多くなっている。
2. 職 業
社員の多くは所謂現場従事者であり，事務系は少ない。又，大学生はやはり信大の学生である。
3. 関 係
患者とのかゝりあいのない供血者が，半数以上占めているのも又，大学生によるもので，表1の如く外科系では1人の患者のための採血回数が少ないので家族，親戚が多いが，内科系では数回もの採血であることから供血者が得られず大学生に依頼しているものと思われる。
4. 採血状態は採血時間と関係がある
表7の採血時間は採血のみにかゝった時間であって，前処置である生理的食塩水の輸注，サイクル間の返血バッグへの収集時間，採血終了後の返血時間ははいっていない。供血者の半数は精神状態，血管の状態などにより順調な採血者と比べて採血時間が長びいてゆく。最も採血状態が不良だった供血者は順調な場合の2時間半に対して実に4時間余りもかゝっている。
5. 採血歴は半数が献血，供血を経験している。

採血にあたっての配慮

1. 採血前の休息
時間的ゆとりは供血者の精神的，肉体的に安定をもたらす。
2. 採血前の排尿
採血中に生理的食塩水，ACD液等1000ml以上の水分が輸注されることから，採血直前の排尿が必要となる。
3. ガウンの着用
血液による衣服の汚染防止と，長時間同姿勢でいるためにゆるやかな専用ガウンを用意している。
4. 環境と精神状態への援助
採血場所が一般採血者と同室であることから「モデル30」での採血は騒音を防ぐために午後に限

定し、又高温多湿も供血者に不快感を与え採血に悪影響を及ぼすので、夏はクーラーによって、冬はスチームで室温の調節をはかっている。理想的な室温は20℃と言われるが「モデル30」の採血では返血時に血液温度が体温より低くなるので27℃が良いとされている。然し現実では不可能なことからバスタオル、毛布等によって保温に気を配っている状態である。供血者との会話は精神状態への援助に重要な役割を占め、又希望者にはヘッドホーンによってラジオを利用してもらい気分転換に役立てている。

5. 成分採血の説明

採血の経過と共に普通採血との内容の相違、供血者の血液中の変化を知ってもらって不安の軽減に努めている。

6. 採血後の注意

当日は激しい運動を避け出来るだけ安静を保つよう指示する。

採血による影響の強かった症例

1. 32才 会社員 採血歴なし 家族

1サイクル半ばにて顔面蒼白となったため、生理的食塩水の急速輸注を行ない回復する。前夜前橋より車を運転して岡谷の実家に帰り仮眠、朝6時来院、採血開始15時、患者への心配、疲労、睡眠不足のところへ採血への不安緊張が重なったものと思われる。

2. 37才 会社員（事務） 献血供血歴各1回

仕事の関係で午前中の採血を希望、9時20分開始する。患者との関係は全くなく神経質で不安感強度、手指が冷たく保温するも血管の収縮状態が続き採血量不量、半ば頃よりようやく緊張和らぎ始め採血順調となる。

3. 27才 会社員 採血歴なし 不知

緊張感強く採血開始1時間位より尿意を訴え始め7サイクルにて中止する。

4. 27才 会社員 供血歴4回 不知

供血を自ら希望したのだが、血液を見ることに強度の恐怖心による緊張感があり、眼をタオルで覆ったまゝで会話を希望、又心臓部の強い圧迫を要求する。器械の操作で対話が途絶えると呼吸を深く荒くして不安を訴える。脈搏正常、採血状態は良好であったが3サイクル頃迄は採血量を制限する。採血終了と共に全く平静状態となる。

前記の供血者によって3ヶ月後再び採血する。

前回よりもやゝ落ち着かみられる。採血開始前よりヘッドホーンによりテレビを見ていたが、採血が気になって2サイクルまでは恐怖を訴えつづける。テレビが希望する番組となってからは器械の作動音による不安も少なくなって比較的平静に採血終了する。

5. 23才 大学生 献血歴4回 不知

不安感強くラジオ、対話にも興味を示さず落ち着かない。4サイクル頃より尿意を訴え6サイクルにて中止する。

6. 39才 会社員 供血歴1回 家族

不安感、胸部圧迫感、手のしびれ等採血終了時まで訴えつづける。

7. 27才 公務員 献血歴2回 不知

検査の来院時の説明にもかかわらず、供血者記録用紙に記入された「モデル30」の字から30人分の血液を取られると思ひ込んで3サイクル迄は強度の不安感と自分だけがこのような思いをすることに強い不満をあらわしていたが、ラジオによって少しづつ落ち着きを取りもどし7サイクル頃か

ら仮眠する。

その他、まれに軽度の顔面、口唇のしびれ感を訴える場合があるが、1～2サイクル初期のみで消失している。ACD液によるものではないかと言われている。

おわりに

一年間ヘモネテイクスモデル30による血小板採取を行なってみて気がついたことを二、三述べる。

患者にとって1人の供血者から多量の血小板を得ることが出来るため、治療効果は大きく又、白血球抗体による輸血の副作用が避けられる等の利点と共に、今迄のように多数の供血者を頼まなくても済むようになった。之は患者の家族にとって一つの救いと言えるのではないだろうか。

供血者の多くは説明によって理解はできても多量の血液が採血され、器械の中で操作された後返血されることに言いようのない不安と恐怖心を抱いている。しかも両腕に針を刺された状態で長時間同姿勢を保たなければならないのは、健康者であるだけに苦痛が伴う。

採血者からみれば採血量の確認、採血セットによる事故の早期発見、チューブの切換え等に気を配ばり乍ら供血者の状態を観察し、会話を通して少しでも不安の軽減をはかるよう援助しなければならない。

今後、益々要求されてゆく成分輸血に答えて、供血者の成分採血への理解を深めると共に輸血効果をあげるよう一層の技術の向上に努めるとともに外来者に対して思いやりをもって接していきたい。

表 1

科別，疾患別，利用状態（54年1月～12月）							
科 別	使用数	内 科 系		外 科 系			
		白血病 人数	再生不良性 貧血 人数	開 心 術 人数	血小板減少 患者の手術 人数	術後D I C 人数	抗癌剤使用 による血小 板 減 少 症 人数
第一内科	6	6 (2)					
第二内科	55	36 (8)	19 (1)				
内分泌内科	14	14 (2)					
小 児 科	48	17 (10)	31 (2)				
第一外科	21				12 (8)	5 (2)	4 (1)
第二外科	27			27 (24)			
整形外科	3				3 (1)		
泌尿器科	4					4 (1)	
計	178 (62)	73 (22)	50 (3)	27 (24)	15 (9)	9 (3)	4 (1)

表2

採 取 血		製 品 A		
	件 数	平 均 値	標 準 偏 差	範 囲
量 <i>ml</i>	150	286	31	190~360
血小板 $\times 10^{11}$	150	5.97	1.46	3.29~9.8
白血球 $\times 10^9$	150	6.23	1.51	3.09~11.9
赤血球 <i>ml</i>	149	39	7	15~54
投 与 血		製 品 B		
	件 数	平 均 値	標 準 偏 差	範 囲
量 <i>ml</i>	124	232	33	155~330
血小板 $\times 10^{11}$	124	4.43	1.29	1.68~8.56
白血球				
赤血球				
	全 血	濃縮血小板	モ デ ル 30	
			製 品 B	製 品 A
量 <i>ml</i>	230	30	232	286
血小板 $\times 10^{11}$	0.4	0.24	4.43	5.97

表3

供血者血小板数と採取血小板量（製品A）		
採血前血小板数 $\times 10^4$	人 数	平均採取量 $\times 10^{11}$
10 ~ 15	3	4.13
15 ~ 20	12	4.53
20 ~ 25	24	5.09
25 ~ 30	56	5.79
30 ~ 35	32	6.23
35 ~ 40	16	7.89
40 ~ mm^3	5	8.62

表4

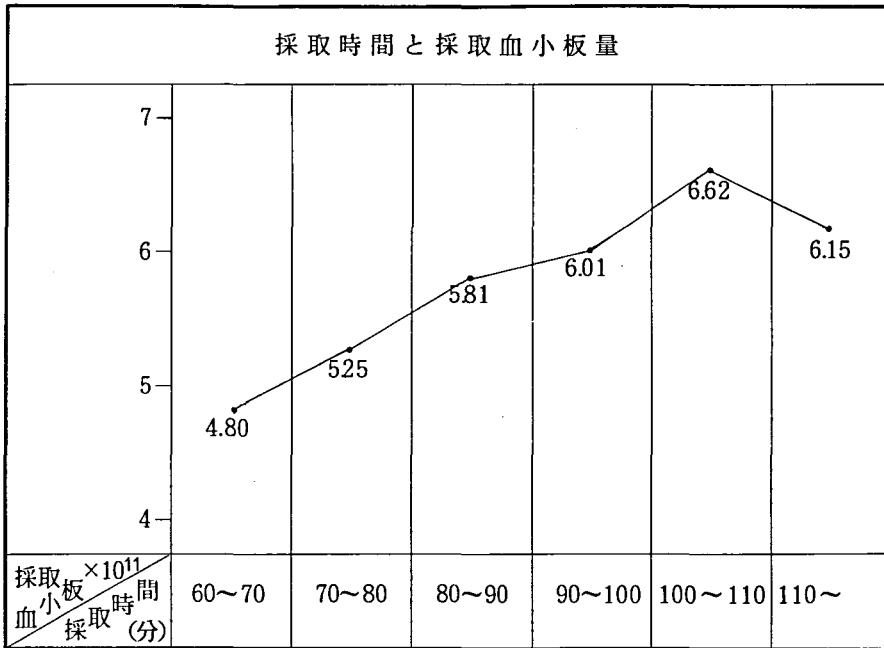


表5

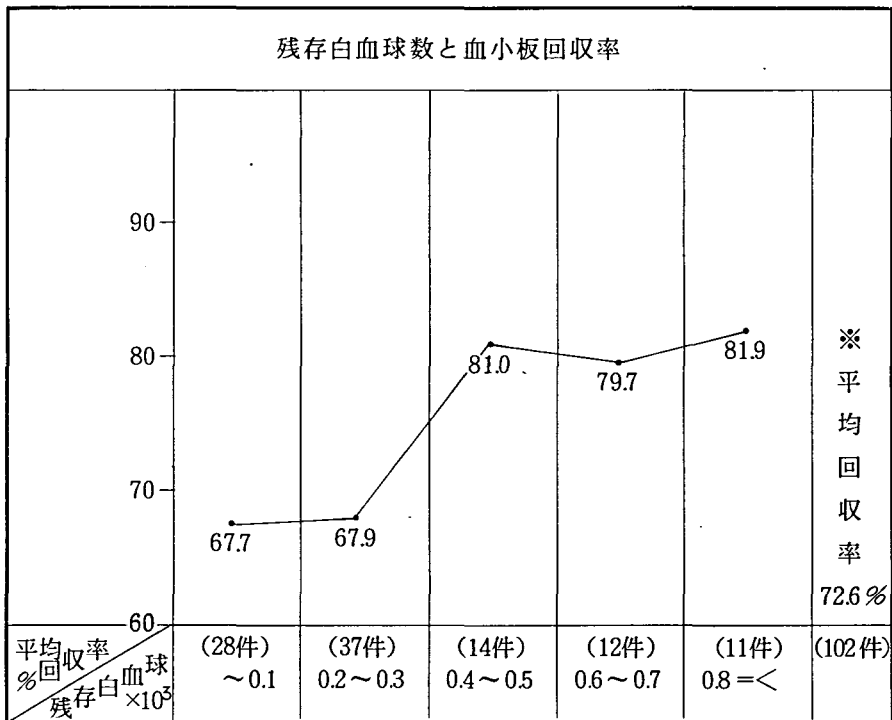


表6

供血者血小板の減少					
採血前血小板数	人数	採血前平均数	減少数平均	減少率	採血後血小板数
10 ~ 15×10 ⁴	3	11.17×10 ⁴	2.20×10 ⁴	20%	10×10 ⁴ (2)以下
15 ~ 20	12	17.87	5.59	31	(1)
20 ~ 25	24	22.72	7.39	33	
25 ~ 30	56	27.49	9.68	35	
30 ~ 35	32	32.17	12.38	38	
35 ~ 40	15	37.57	14.13	38	
40 ~ /mm ³	5	45.74	18.90	41	

表7

供血者について		
年令		採血状態
才	人数	人数
10 ~ 20	32	平均採血時間 90.5分
20 ~ 30	84	良
30 ~ 40	37	時に不良
40 ~	9	不良
職業	人数	不能
会社員	86	中止
大学生	63	再穿刺
その他	13	採血歴
関係	人数	有
なし	82	無し
知人	45	
家族親戚	21	