

大量輸血の問題点とその対策

昭和43年1月16日受付

信州大学医学部麻酔学教室

前 田 暹 上 島 隆
滝 本 真 清 野 誠 一

Some Problems and Managements of Massive Blood Transfusion

Noboru Maeda, Takashi Kamijima, Makoto Takimoto and
Seiichi Kiyono

Department of Anesthesiology, Faculty of Medicine, Shinshu University

最近、外科手術および麻酔の進歩につれて、大手術の頻度が増加し、これに伴って、自然に大量輸血の症例も増加してきている。大量輸血の定義は、河村¹⁾らによれば、循環血液量の75%以上の輸血をいい、それ以下の輸血を少量輸血と称している。我々の症例では普通成人を対象にして、3,000cc~10,000ccの輸血を大量輸血とし、10,000cc以上のものを超大量輸血とした。

我々は、信州大学附属病院中央手術部で、1963年4月から1967年3月までの4年間に取扱った全手術例に対する輸血の頻度、大量輸血の頻度および大量輸血症例について検討し、あわせて、若干の文献的考察をおこなったので報告する。

調査対象

表1に示したように、大量輸血の全手術例に対する頻度は0.2%で、これは諸家²⁾の報告とほぼ一致している。

1,000~3,000ccのいわゆる中等量輸血頻度が比較的小ないのは、全手術例を対象としたからである。大量輸血の症例数は7例で、このうち1例は超大量輸血例である。

表1 輸血例と輸血頻度

血輸量	例数		百分率
	輸血例	例数	
非輸血例		2,896	71.2%
0cc~1,000cc		1,060	26.1%
1,000cc~3,000cc		102	2.5%
3,000cc~5,000cc		3	0.2%
5,000cc~10,000cc		3	
10,000cc~以上		1	
合計		4,065	100%

(自1963年4月~至1967年3月)

表2は大量輸血症例の疾患名、手術々式、出血量、輸血量および転帰を示した。

7例中の3例までが、大動脈瘤破裂のための大量出血であり、転帰に死亡の多いのは、輸血々液が準備されるのに手間どり、出血量に見合った輸血がおこなわれなかったことが原因の一つにあげられる。転帰は症例6を除いて、全例、術中死亡をふくめて、術後3ヶ月以内に死亡しており、大量輸血の死亡率は85%と、諸家²⁾の報告とくらべて、高率を示した。

表2 大量輸血症例

症例	氏名	年齢	性別	病名	術式	出血量 cc	輸血量 cc	転帰
1	武〇〇夫	50	♂	肝破裂	縫合術	7,000	6,350	術後7日目に死亡
2	〇原〇夫	35	♂	腹部大動脈瘤破裂	修復術	6,770	5,200	術中死亡
3	県〇人	38	♂	右腎腫瘍	右腎剝術	18,000	16,900	術後40日目に死亡
4	高橋〇よ	50	♀	直腸癌	根治手術	4,200	3,900	術後3ヶ月目に死亡
5	〇田〇子	34	♀	子宮破裂	子宮剝除術	5,500	4,000	翌日死亡
6	宮〇〇次	69	♂	腹部大動脈瘤破裂	人工血管移植	4,000	4,800	治癒
7	東〇吉	76	♂	腹部大動脈瘤破裂	人工血管移植	5,000	5,600	術中死亡

症 例

表2の症例のうち, 3例に検討を加えた。

症例 1

術中6,350ccの大量輸血をうけたが, 術後7日目に, 腎機能障害から尿毒症を併発して死亡した。病理解剖所見では, 左右腎ともに肥大し, いずれも貧血性の大白色腎を呈し, ネフローゼの所見が認められ, 腎盂には, 多量のゼリー様物質が圧出された。

症例 2

大動脈瘤は空腸と癒着し, この部位で空腸内に破裂して大量出血をきたし, 急速大量輸血をおこなったが, 出血多量で輸血量が伴わずに術中死亡した。図1は術中の心電図を経時的に示したが, 午前10時55分,

出血による低カリウム血症を生じ, QT延長, U増高を示すが, 午後2時20分, 第1度房室ブロック, 午後2時54分にはQRSの変形および延長を認め, P波は消失し, 高カリウム血症の心電図を示すが, これは急速な保存血の大量輸血のために生じたものと考えられる。3時3分に完全房室ブロック, つづいて房室性調律, 室性調律がみられて, 心停止に至っている。

症例 3

超大量輸血の症例であるが, 術後に出血傾向の出現をみたものである。術前術後の血液検査および血液化学検査の結果を, 表3に示した。

表3でわかるように, 血清カルシウムは, 軽度に減少し, 血小板の減少は著明である。これは保存血の大量輸血の影響と思われる。赤血球, ヘマトクリットの

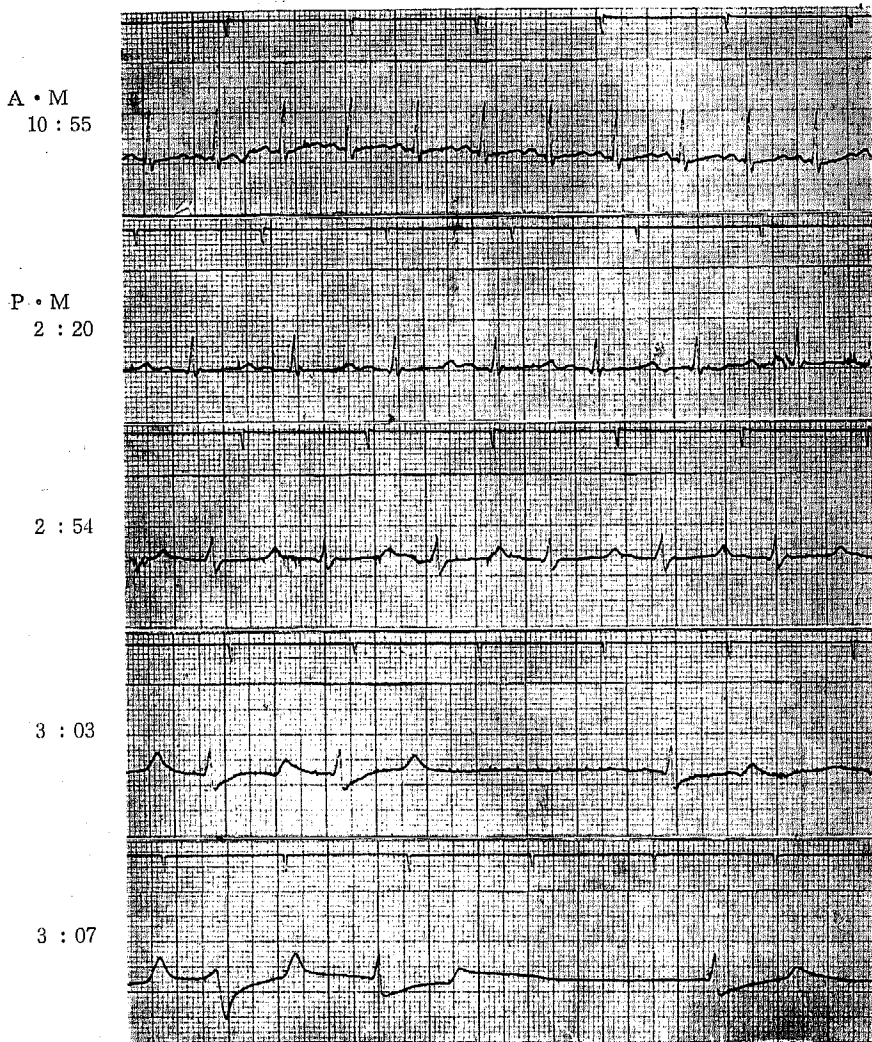


図 1 症例 2 E. K G.

表 3 症例3の諸検査結果

	術 前		手 術 日	術 後				
	7 日	2 日		1 日	4 日	6 日	8 日	35 日
血 清 蛋 白	6.0gr/dl	4.7		4.3	5.0	4.7	5.0	4.1
血清カルシウム	4.1mEq/l	3.6		4.5	4.4	4.2	4.1	3.6
赤 血 球	358 × 10 ⁴	291		264	481	455	398	478
血 小 板	21 × 10 ⁴	23.4		23.4	18.2	17.6	13.4	3.0
ヘマトクリット	35.0%	30.0		25.5	40.5	43.0	41.0	46.0
尿 素 窒 素	12.3mg/dl	11.5		22.5	44.0	40.0	40.0	58.0

増加は、術後の過剰輸血による血液濃縮状態を示している。また、尿素窒素の急激な上昇は、超大量輸血の合併症としての腎機能障害の存在を示している。

考 察

大量輸血症例の死亡率が高いことは常識とされているが、死亡率と関連して、大量輸血による副作用、合併症を重視する必要がある。大量輸血ことに保存血大量輸血後の出血傾向の出現は、臨床的には稀ではあるが、一旦、高度の出血傾向が生じると、重篤な結果を招くことが多い。また、臨床的に出血傾向の出現を認めない場合でも、血液凝固学的には、凝固異常の状態にあるといわれている⁴⁾⁵⁾⁶⁾。

出血傾向の成因としては、輸血の直接的影響としての血小板減少、高クエン酸血症が考えられる一方、かかる症例では、大出血による術中の血圧下降、アノキシア等の諸因子が、止血機構に悪影響をおよぼすものと思われる。すなわち、血圧下降は線維素溶解現象をひきおこし、アノキシア、ショック、肝機能障害は、止血因子障害を増強する。したがって、出血傾向が一元的に輸血によるものとは断言できない。以上のごとき成因が相互関係をもつて関連し出血傾向を発現する。出血傾向の予防および治療としては、止血剤では毛細血管透過性を低下させる働きをもつアドレノクローム製剤、トロンボプラスチン生成を促進する組織トロンボプラスチン製剤、さらに Vitamin C, K, P 等を適当に組合わせて用いるべきであるが、すべての止血剤を用いても改善されないことが多い。このような場合の出血傾向は、術中の血圧下降、アノキシア等の影響によるものが多く、上記止血剤に加えて、アミノカブロン酸（イブシロン®）の投与、ACTH、コチゾンとくにハイドロコチゾンの点滴静注が効果をあげることが多い⁹⁾。コチゾンは血小板増加作用がある一方、血小板抗体の産生を抑制するので、予防的に術前投与をしておくのも一つの方法である

う。また、上記薬剤のほか、保存血：新鮮血の比を5：1の割合、またはそれ以上に新鮮血を用いることは、新鮮血小板の補給という点からも必要なことである。

出血傾向の成因として、過剰輸血と急速輸血をあげる人⁷⁾もあり、過剰輸血による肝機能障害と急速過剰輸血による高クエン酸血症をとくに強調している。クエン酸は肝臓で代謝されるが、クエン酸中毒量は0.24 gr/kg といわれている⁸⁾。限界以上のクエン酸が急速注入された場合に、クエン酸中毒が問題となる⁹⁾。最高輸血速度は300 cc/min に止めるのがよいといわれている。とくに肝、腎機能障害のある患者には、急速過剰輸血はクエン酸中毒が発生しやすい。クエン酸中毒の治療としては、カルシウムグルコネートが著効を示すが、我々は大量輸血の際には、保存血輸血1,000ccにつき1grのカルシウムグルコネートの緩徐な静注をおこなっている。このほか中毒が発生したら、即刻輸血を中止し、強心利尿剤の投与が必要で、ハイドロコチゾンの投与は、クエン酸血症を正常化する作用があるので、この投与も望ましい。

手術、出血により血中乳酸、焦性ブドウ酸の蓄積が生じ、代謝性アシドーシスのおこっている患者に、さらに4~6°Cの低温保存で、pHの低下している保存血の急速大量輸血をおこなうと、アシドーシスを促進するのみならず、Hyperkalemia をきたし¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾、急性心停止の原因にもなる。Hyperkalemia は腎障害、アノキシア、PCO₂ 増加の場合におこりやすいことは、大量出血患者の場合にもあてはまる。しかし、山村¹³⁾は実際には、代謝性アシドーシスの症例に大量の保存血輸血をおこなっても、アシドーシスの増強は認められず、逆に改善されると述べている。この原因は、クエン酸塩のNaHCO₃への移行によるBufferの増加によるものとしている¹⁴⁾。結局、出血によるアシドーシスの発生は、出血量、輸血量の多少によるものではなく、出血量と輸血量の不均衡による循環血液量

の減少が原因していると思われる。対策としては、十分な血液を時期を失せず輸血し、しかも、加温した血液を用いることは、体温下降の度合を最小限にとどめるのみならず、心室細動、急性心停止を防止する一方法といわれる¹⁰⁾¹⁵⁾¹⁶⁾。さらに十分な酸素の投与をおこない。アチドージス発生を予防し、術前術後の血液酸塩基を測定しながら、酸塩基平衡を正常に保つことが重要である。

術後肝障害の原因については、諸説があり一定しないが、流行性肝炎(A-Virus)、血清肝炎(B-Virus¹⁷⁾)、および麻酔、手術侵襲(Hypoxia, CO₂蓄積、低血圧、ショック、肝損傷)、薬剤の影響(Halothaneに代表されるHalogenated Anestheticsおよび抗生剤に代表される肝障害作用のある薬剤)が複雑に関係するので、一元的に大量輸血による肝機能障害とは断定しえない。治療的には、いわゆる血清肝炎に対してγ-Globulinは予防効果があるといわれておりPredonine, Chlortrimetoneの併用も効果があるが、概ね、他の肝障害の治療と類似している。

術後肺水腫の発生は大量輸血というよりも、急速過剰輸血によることの方が原因的にみて多いが、患者がアノキシアの状態にあれば、一層その頻度は増加する。よって適正な換気が必要で、もし、アノキシアの状態にないときには、輸液と輸血の量が問題となる。そこで、中心静脈圧の持続的測定をおこないながら、輸液輸血量を決定するのが望ましい方法である。出血量に対する過剰輸血量は、循環血液量の10~20%程度ならば安全であるといわれる¹⁸⁾。しかし、老年者、心疾患、衰弱患者に対する急速大量輸血は実際には、肺水腫を併発しないまでも、静脈圧亢進、肺活量減少、心衰弱を招来するので、必要以外の無益な急速大量輸血はおこなうべきではない。治療としては、輸液、輸血を中止し、強心利尿剤投与、酸素吸入、気道分泌物の除去をはかり、瀉血をするのもよい。また、レスピレーターを用いての陽圧呼吸、アルコールの吸入療法なども効果があるとされている。

腎機能障害では、3,000cc以下の輸血ならば、ほとんど問題にならないが、大量輸血では腎機能障害が発生することが多い。また、乏尿、腎血流量減少、尿クリアランス減少等が出現し、組織学的には、われわれの症例3のように、lower nephron nephrosisの像を示すことが多い。

むすび

われわれは過去4年間に信州大学附属病院中央手術部で取扱った4,065例の手術例を対象として、大量輸

血の頻度とその症例を検討して、興味ある3例を報告したが、今後、大量輸血の問題は、種々検討されるべき点が多いと思われる。

文 献

- 1) 河村謙二：血液と輸血，4：3，1957
- 2) 松本 道：昭和医学会雑誌，25：47，1965
- 3) 福田 保：臨床輸血学，265，医学書院，昭38
- 4) 渋谷喜守雄：日医誌，36：199，1956
- 5) 渋谷喜守雄：日本臨床，15：2122，1957
- 6) 桂 重次：血液と輸血，4：29，1957
- 7) Clifton, E. E. : Surgery, 40 : 37, 1956
- 8) 千葉孝司：北海道医学雑誌，37：176，1962
- 9) Howland, W. S. : Anesthesiology, 19 : 140, 1958
- 10) 小坂二度見：麻酔，14：204，1965
- 11) Albert, S. N. : Anesthesia & Analgesia, 44 : 338, 1965
- 12) Howland, W. S. & Olga Schweizer. : Anesthesia & Analgesia, 44 : 8, 1965
- 13) 山村秀夫：酸塩基平衡の臨床，90，朝倉書店，昭41
- 14) Liturin, M. S. : Surgery, 45 : 805, 1959
- 15) J. M. E. du Plessis. : Anesthesia & Analgesia, 46 : 96, 1967
- 16) Boyan, C. P. & Howland, W. S. : Anesthesiology, 22 : 559, 1961
- 17) 高橋忠雄：肝臓，547，医学書院，1964
- 18) 東 平介；麻酔，9：551，1960