

報 告

兵庫県立淡路病院における緊急輸血の トリガーポイントと問題点

五嶋 良吉¹⁾ 近平 佳美²⁾

¹⁾兵庫県立淡路病院麻酔科

²⁾同 検査部

(平成 15 年 6 月 20 日受付)

(平成 15 年 8 月 11 日受理)

TRIGGER POINT FOR AND PROBLEMS IN EMERGENCY BLOOD TRANSFUSION IN HYOGO PREFECTURAL AWAJI HOSPITAL.

Ryokichi Goto¹⁾ and Yoshimi Chikahira²⁾

¹⁾Department of Anesthesiology, ²⁾Clinical Laboratory
Hyogo Prefectural Awaji Hospital

The Committee for Blood Transfusion Therapy of Hyogo Prefectural Awaji Hospital undertook to check the rationale of emergency blood transfusions conducted in the hospital in December, 2000. If the transfusion therapy seemed inadequate, the Committee could send a warning message to the doctor who determined the therapy. The average volume of MAP transfused was 4.9 ± 4.9 units. The hemoglobin value triggering the start of blood transfusion was 7.3 ± 2.2 g/dl, and the hemoglobin level reached was 8.8 ± 2.0 g/dl. It is difficult to change conventional practice in blood transfusion, and the problem of cost vs. safety remains controversial.

Key words : The Committee for Blood Transfusion Therapy, rationale for each emergency blood transfusion

はじめに

当院では 1994 年 6 月に血液製剤の有効利用を目指して MSBOS¹⁾と Type & Screen (T&S)²⁾を導入してから外科系の患者に対する輸血件数が大幅に減少しているが、依然として年間 400 人程度(約 900 件)が輸血療法の対象となっている(H13. 12 ~ H14. 11: 赤血球製剤)。そして、中には輸血療法の適応から外れると考えられる輸血例も散見され、輸血療法に対して何らかの教育、指導が必要とされる状況にあった。

当院では輸血療法の適応、血液製剤の種類、投与量などを、研修医ではなく彼らに対して指導的

立場の中堅医師または当該科の責任者が決定している。しかし指導的医師に対するアプローチは単刀直入なやり方では彼らの反発を招き、かえって所期の目的に反する結果を招きかねない。そうした状況下であり、本院では緊急大出血時に対応する、安全で無駄の無い血液製剤の利用法を確立することを目的として、2000 年 12 月から緊急輸血症例に対してその是非をチェックし、問題の輸血に関しては文書で指導すると言うシステムを開始した。外科系の緊急輸血の審査を筆者が担当することになったが、当院の輸血システムでは血液製剤搬送の関係などから、予定された輸血は正午ま

Table 1 Trigger point for blood transfusion in major surgical departments

	Incidence	Hb Average(g/dl)	Standard Deviation	Standard Error
Neurosurgery	15	7.16	2.2	0.59
Orthopedics	58	6.66	1.29	0.17
Surgery	135	7.17	1.69	0.14
Gynecology	16	5.76	0.75	0.34

で翌日の使用分を申し込み、それ以外は緊急輸血として処理される。したがって、慢性の消化管出血が続く患者への病棟での計画された輸血以外の大部分が緊急輸血に区分され、輸血審査を受けることになる。

方 法

当院で現在採択されているシステムでは輸血の申し込み用紙に以下の項目を記入し提出することになっている。患者ID、氏名、生年月日、血液型(ABO, Rh(D)), 医師名、診療科・病棟名、発行年月日、最低必要単位数、臨時輸血の病態発生日時刻、臨時輸血内訳(濃赤、濃厚血小板、新鮮凍結血漿から選び、単位数を記入)、検査データ(ヘモグロビン値、血小板数、プロトロンビン時間、フィブリノーゲン値)及びその検査の実施日時、臨時輸血の理由(貧血の進展度(急性、慢性から択一)、その原因、高度血小板減少、高度凝固障害、その他から択一)、臨時輸血の実施(開始予定時刻、終了予定時刻)、担当医師署名。そして2週間ほどして、輸血前後の諸検査結果とともに、その輸血伝票が、輸血前後の検査結果とともに著者のところに回ってくる。輸血前のHb値や血小板数などから輸血療法の是非を判定し、不適切と思われる症例に対してはコメントを返すように制度化されている。不適切な輸血としてコメントする基準として、1) Hb > 10 g/dl で輸血を開始; 2) Hb > 13 g/dl を越えて輸血を継続; 3) 高齢者に対する急速輸血; 4) 不必要な検査の重複; 5) 輸血前後の検査の不備; などが挙げられる。輸血担当医師はそのコメントに異議を挟むこともでき、時にディスカッションとなることもある。

以上に述べたような背景から、当院における輸血療法(赤血球輸血に限定して)開始のトリガーポイント及び、輸血療法によって到達したHb値

を調査した。また、何らかの法則性などがあるかどうかをも調査の対象とした。

結 果

輸血療法の対象となった患者の年齢は 69 ± 18 歳(平均 \pm 標準偏差: 以下同様)、一回の輸血療法で投与した赤血球製剤は 4.9 ± 4.9 単位、輸血のトリガー Hb 値は 7.3 ± 2.2 (g/dl)、到達 Hb 値は 8.8 ± 2.0 (g/dl) であった。この結果の科別の内訳は Table 1 に示すとおりである。

この中で、個別に見ると外科と整形外科の間には輸血のトリガー Hb 値に統計学的有意性が認められた ($p < 0.001$)。また輸血前後の Hb 値を科毎に調べると、産婦人科が最も低い Hb 値となっていた ($p < 0.22$)。

一方科毎の輸血効果 (Fig. 1) を見ると、外科と脳神経外科がほぼ同一の傾向を有し、輸血開始のトリガーポイント、輸血による到達 Hb 値もほぼ同一の値をとっていた。整形外科はトリガーポイント、到達 Hb 値ともに前者より低値で、産婦人科は輸血開始に至るまでに貧血の進行度が大きく、目標となる到達 Hb も低めに設定されていた。しかしこれらに統計的な有意性はなかった ($p = 0.35$)。

不適切輸血例としてコメントしたのは12月から3月までは各月1例、4月に3例、5月1例、6月2例、7月4例、10月1例であり、外科系の人事異動と関連づける事ができた。

そのコメントの一例を以下に引用する。

『12月31日にXXXX氏になされた輸血は不必要なものです。その理由を以下に記します。

まず、以下に記すことは添付の時系列報告書にある、12月31日のデータが輸血前のものであることを前提にした議論であることを踏まえておいてください。

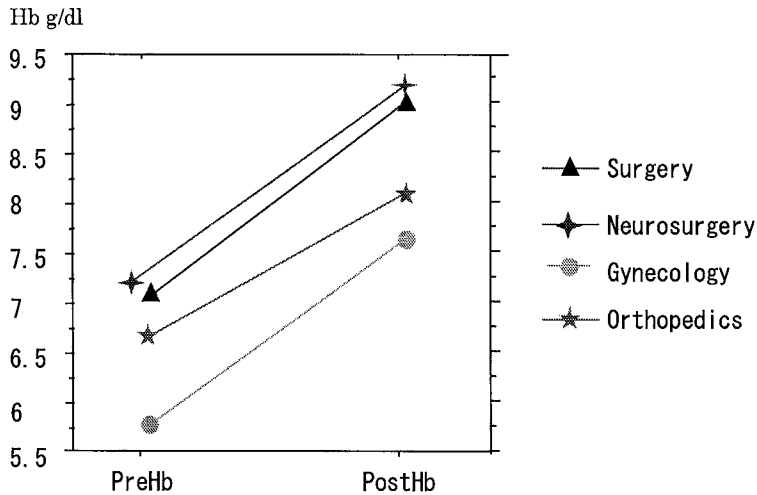


Fig. 1 Difference in trigger point and volume of blood transfusion among surgical departments

患者の体重，体型が不明なのでここで展開される推測は相当の誤差を含むものですが，なおかつ輸血は不適切であったと考えます．輸血前に患者のHbが13.4g/dlであること，翌日のHbが17.1g/dlであることから，輸血された8単位の血液のほとんどが，出血による不足分の埋め合わせではなく，無用に追加された血液であると考えられます．患者が小柄で循環血液量が仮に3,000mlほどしかなかったと想定しても(体重を43kg，循環血液量を体重の7%と仮定した場合)，ここに8単位の赤血球が投与されたとき，患者に全く出血が無かった場合のHbの増加は約8g/dlになり，実際の増加が4g/dl弱であることから出血量は高々4単位分ほどだったということになります．あと少し体重があれば推測される出血量はもっと少ないものになり，86kgのヒトであればほとんど出血は無かったという計算結果になります．

では4単位分の出血に対して輸液(含代用血漿)で対応した場合，最終的にHbがどの程度の値になるかということ，これも推測で体重依存性ですが，出血が止まるまで輸液をせずにぼんやり観ていて止血後に輸液を開始したとすればHbの値は9.8g/dl程度(これも体重が43kgを想定しています)，大柄なヒトであればHbが10g/dlを切るこ

とすらなかったのです．出血中から輸液を行っていただければHbの低下はさらに少なくなっているはずですが．現在アメリカの輸血学会では心臓血管系，呼吸器系に問題が無ければHb>7g/dlでは輸血の適応なしとしています．

また過剰輸血で前負荷がかかると心不全を促進することになり，心血管系に異常があったかもしれないとのexcuseは成り立ちません．したがってこの症例ではどのような観点から見ても輸血をしたことの正当性は見出せないと思わざるを得ないのであります．

出血している患者については，Hbの値から出血量を推測することは困難で，数々の経験を踏んでこないと出血量の評価が精確には出来ません．骨折などで大出血していても，細胞間質から血管内への水分の補給はワンテンポ遅れる事と，補給量に限りがあることから，Hbはさして低下しません．輸液されてはじめて低下するのです．したがって，頻脈(これも痛い，怖い，などの心理的な要因で装飾されるので絶対的な指標にはならない)，血圧，時間尿量，末梢冷感，capillary filling，輸液への血圧の反応性などで判断する事になります．

この患者に8単位の輸血を行ったことは，検査

データから判断すると患者のただならぬ様子にパニックを起こして過剰に反応したと見られてしまいます。もっと冷静に対応してください。

文責：麻酔科 五嶋 』

考 察

輸血は20世紀初頭にABO型が発見され、飛躍的に安全性が増すことにより、一般的な医療として定着してきた。外傷などによる大量出血時には、輸血が最終的にほとんど唯一の対処法といってよく、特殊な病態を除き厳密な輸血量のコントロールなどを必要とせず輸血の有効性が実感できる。したがって、輸血療法を実施する上で特別に深い知識と技術を要求されることはまれで、また、北米を中心として一時ヒステリックに叫ばれた「one bottle transfusion」忌避の動き³⁾などの受け売りも見られ、地域によっては今日にいたるまで適正な輸血療法を実施する上で大きな障碍となっている。

輸血療法は貧血や失血に対する一般的な対症療法として定着している。そのため、大多数の施設で、ほとんど厳密な指導なしに経験的に輸血療法を実施する。特に外科系の輸血においては喪失した血液成分をそのまま補充するという考え方に一見したところ合理性があるように見えることから、旧来の輸血のあり方がそのまま残っており、輸血療法における安全性やコスト、血液製剤安定供給の問題などが未解決のまま残されている。

当院では、1994年に院内採血による輸血を中止し、同時にMSBOS¹⁾とT&S²⁾を開始し、また各種血液製剤使用にあたって厳しい制限を設け、過剰な、もしくは不適切な血液製剤の使用に対して厳しい対応をしてきた。しかし、止血の困難な症例に対して院内採血による新鮮血を輸血したいとの希望も根強く残っており、他の病院で輸血に対する異なるスタンスを取ってきた、新任医師による不適切輸血も後を絶たず、対応に苦慮することも少なくなかった。

2000年12月の半ばから、輸血に対する監視の目を光らせることを目的として、緊急輸血症例に対する審査を開始した。輸血前日の正午までに申し込むことのできなかつた輸血症例について審査

担当者がすべて審査するというもので、不適当と認められる輸血例に対しては、指導的なコメントをつけるというものである。そして1) Hb > 10 g/dl で輸血を開始；2) Hb > 13 g/dl を越えて輸血を継続；3) 高齢者に対する急速輸血；4) 不必要な検査の重複；5) 輸血前後の検査の不備などをその不適切輸血の基準として設けた。ここで輸血量不足に関連する項目がないのは、当院で今まで担当医の決定した輸血量が臨床的に不足したということで問題となったことがないからである。

輸血申込書に必要な事項を記入しサインするのは研修が終わったばかりの若手医師であることが多いのだが、輸血の指示はもっと上の中堅医師から出されていることが多く、こうしたコメントに中堅医師またはその科の責任者が応じてくる。そして、一単位の輸血が患者のHbをどの程度押し上げるのか、それが患者の体重とどう関係しているのか、また高濃度酸素を投与することで動脈血の酸素含量がどの程度増加し、それが酸素運搬能の増加という意味でHbをどの程度持ち上げる効果と等価であるのかといったことが身近なところで議論されるようになり、少しずつ輸血療法に対する当院医師たちの対応が変わってきているように思われる。

輸血は血液型のミスマッチさえなければ、よほど極端なことをしない限りそれが原因で死亡することはなく、輸血施行者の技術的な差が患者の予後に反映されにくいことから、特に外科系医師の輸血学への興味を喚起するには今の学部研修、卒後研修の環境では困難であり、何らかの有効な対策が望まれる。

その対策とは、ひとつには輸血の副作用、潜在的なリスクを自覚させることであり、輸血量を減らすことをひとつの技術として学習させることであろう。手術中の輸液に、予後に対する明らかな技術的差異が存在し、術中麻酔管理方法（麻酔担当者）と術後肺水腫の発生頻度との間に一定の相関が認められる事は当院の術者サイドから指摘されている。Hypervolemic hemodilutionによる輸血量抑制と術後肺水腫の発生を抑えることは一見相反することのようであるが、ある程度まではあ

まり無理をせずに実施可能である。これは輸液・輸血学が、臨床各科におけると同様うに、臨床的な技術に立脚していることを意味しており、こうした技術的な面が評価されるような方法を模索していくことが輸液・輸血療法の安全性を高めていくに当たって必須の事と考える。

結 語

1. 2000年12月から緊急輸血症例に対してその是非をチェックし、問題のある輸血に関しては文書で指導するというシステムを開始した。

2. 一回の輸血療法で投与した赤血球製剤は 4.9 ± 4.9 単位、輸血のトリガー Hb 値は 7.3 ± 2.2 (g/dl)、到達 Hb 値は 8.8 ± 2.0 (g/dl)であった。

3. 本院においても旧来の輸血のあり方が一部

そのまま残っており、輸血療法における安全性やコスト、血液製剤安定供給の問題などが未解決のまま残されている。

文 献

- 1) Friedman, B.A., Oberman, H.A., Chadwick, A.R., Kingdon, K.L.: The maximum surgical blood order schedule and surgical blood use in the United States. *Transfusion*, 16: 380-387, 1976.
- 2) Boral, L.I., Henry, J.B.: The Type and Screen. A safe alternative and supplement in selected surgical procedures. *Transfusion*, 17: 163-168, 1977.
- 3) Allen, J.G.: The case for the single transfusion. *New Engl. J. Med.*, 287: 984-985, 1972.