

当院における輸血トリガー値の現状と輸血用血液適正使用状況についての後方視的検討

尾崎 牧子¹⁾ 西山 記子¹⁾ 二宮 早苗¹⁾ 土手内 靖¹⁾ 西山 政孝¹⁾
和泉 賢一²⁾ 牟田 毅²⁾ 藤崎 智明²⁾ 横田 英介²⁾ 松崎 浩史³⁾

今回我々は、松山赤十字病院における2006年1月～12月の輸血開始基準値（トリガー値）、すなわち赤血球濃厚液、新鮮凍結血漿、血小板濃厚液輸血前のそれぞれヘモグロビン値、プロトロンビン時間、血小板数を後方視的に調査し、輸血用血液の適正使用を2005年の厚生労働省の指針と比較して評価した。輸血当日の検査実施率は、赤血球濃厚液では78.1%、新鮮凍結血漿では54.8%、血小板濃厚液では77.5%であった。疾患別にみた赤血球濃厚液の適正使用率（輸血トリガー値遵守率）は、血液疾患では76.7%と高かったが、周術期は41.0%、慢性出血は33.3%と低かった。新鮮凍結血漿の適正使用率は、すべての疾患において低かった（7.7～22.7%）。血小板濃厚液の適正使用率は、出血・播種性血管内凝固症候群（DIC）では92.6%、周術期は67.4%、急性白血病・悪性リンパ腫は85.0%と高く、再生不良性貧血・骨髄異形成症候群（MDS）では37.6%、固形腫瘍・他は18.5%と低かった。調査期間の半ばより血小板濃厚液注文の予約制が導入され、血液疾患では血小板濃厚液の適正使用率が高くなった。これには各担当医師がトリガー値を再認識し、検査技師も出庫前の検査値確認をより徹底したことが関係していた。

当院において、適正使用の推進には、輸血部門の出庫前検査値確認と、医師による輸血トリガー値の再認識が極めて有用であった。

キーワード：トリガー値、適正輸血、赤血球濃厚液、新鮮凍結血漿、血小板濃厚液

はじめに

2003年7月に施行された血液新法¹⁾では、適正輸血の実践が医療関係者の責務とされている。適正輸血には輸血前の検査を実施し、血液製剤の使用指針（以下指針²⁾）の輸血開始基準値（トリガー値）を遵守することが重要である。

当院は病床数745床、診療科26科（血液内科、心臓血管外科含む）、全身麻酔手術件数2,800件/年、2次救急指定の急性期医療を担う地域医療支援病院である。2005年4月に輸血用血液の管理を薬剤部から検査部に移行し、一元管理体制を導入した。また、2006年4月に新たに保険収載された輸血管理料Ⅱ³⁾を、同年9月に取得した。当院の適正輸血に向けたこれまでの主な取り組みは2001年7月より血液請求伝票に検査数値欄を設けたこと、輸血用血液の一元管理体制導入に伴い製剤出庫前の検査値確認を徹底したこと、輸血実施状況を資料『輸血情報』⁴⁾として院内に配布するようになったことである。

今回当院のトリガー値を調査し、輸血用血液の適正使用を後方視的に評価したので報告する。また、愛媛県では血小板濃厚液の効率的な運用を図るため、本調査期間中の2006年7月より同製剤注文の予約制を導入した⁵⁾。これまで血小板製剤の注文には特別な期限がなく、使用当日の注文に対しては必要に応じ他県との需給調整を行い、同日内に納品されていた。予約制導入により血液センターでは計画的な採血が可能となるが、病院では当日注文は基本的に不可となり、血小板数を実測しての注文から予測しての注文に切り替えることとなった。そこで、この予約制の導入が当院のトリガー値に与えた影響についても、あわせて報告する。

対象および方法

対象は、当院における2006年の赤血球濃厚液、新鮮凍結血漿（血漿交換以外）、血小板濃厚液の輸血例とした。血小板濃厚液は、予約制導入前（1～6月）と導入後（7～12月）の比較も行った。輸血例は指針に従い疾

1) 松山赤十字病院検査部

2) 松山赤十字病院内科

3) 東京都赤十字血液センター

〔受付日：2009年2月27日、受理日：2009年10月19日〕

Table 1 Transfusion and trigger value

RCC	Total	Acute hemorrhage	Perioperative	Hematological disease	Chronic hemorrhage	
No. of patients	603	175	182	97	149	
No. of transfusion units	5,124	1,170	1,101	1,779	1,074	
No. of transfusion units per patient	8.5	6.7	6.0	18.3	7.2	
No. of transfusions	1,618	339	261	638	380	
No. of assessments on the day of transfusion	1,264	293	166	532	273	
Rate of assessment (%)	78.1	86.4	63.6	83.4	71.8	
No. of assessments on the previous day of transfusion	215	30	11	90	84	
Rate of assessment (%)	13.3	8.8	4.2	14.1	22.1	
FFP	Total	Hemorrhage DIC	Perioperative	Miscellaneous		
No. of patients	91	35	43	13		
No. of transfusion units	1,318	669	436	213		
No. of transfusion units per patient	14.5	19.1	10.1	16.4		
No. of transfusions	210	96	61	53		
No. of assessments on the day of transfusion	115	54	39	22		
Rate of assessment (%)	54.8	56.3	63.9	41.5		
No. of assessments on the previous day of transfusion	36	16	3	17		
Rate of assessment (%)	17.1	16.7	4.9	32.1		
PC	Total	Hemorrhage DIC	Perioperative	Aplastic anemia MDS	Acute leukemia Malignant lymphoma	Solid tumor Miscellaneous
No. of patients	151	37	35	21	51	7
No. of transfusion units	7,910	1,270	700	2,375	3,115	450
No. of transfusion units per patient	52.4	33.9	19.4	113.1	61.1	64.3
No. of transfusions	747	101	54	236	311	45
No. of assessments on the day of transfusion	579	94	46	186	226	27
Rate of assessment (%)	77.5	93.1	85.2	78.8	72.7	60.0
No. of assessments on the previous day of transfusion	113	5	1	33	61	13
Rate of assessment (%)	15.1	5.0	1.9	14.0	19.6	28.9

RCC: Red cell concentrates FFP: Fresh frozen plasma PC: Platelet concentrates

DIC: Disseminated intravascular coagulation syndrome MDS: Myelodysplastic syndrome

患ごとに、赤血球濃厚液は4群すなわち急性出血、周術期、血液疾患、慢性出血に、新鮮凍結血漿は3群すなわち出血・播種性血管内凝固症候群(DIC)、周術期、その他に、血小板濃厚液は5群すなわち出血治療群2群；出血・DIC、周術期、および出血予防群3群；再生不良性貧血・骨髓異形成症候群(MDS)、急性白血病・悪性リンパ腫、固形腫瘍・他に分類した。周術期は、手術前日から術後1週間の輸血例とした。調査内容は各輸血用血液の輸血人数、輸血量、輸血回数、輸血当日の血液検査実施率、輸血前日(当日は未実施)の血液検査実施率とし、トリガー値は赤血球濃厚液ではヘモグロビン値(Hb)、新鮮凍結血漿ではプロトロンビン時間(PT)、血小板濃厚液では血小板数(Plt)の輸血当日の輸血前の検査値とした。適正使用率は、指針に示されたトリガー値以下(赤血球濃厚液、新鮮凍結血漿)、あるいは未満(血小板濃厚液)で輸血された割合とした。なお、血小板濃厚液注文の予約制については、注文期限は原則として輸血前日の正午までとし、当日

午前11時まではキャンセル可能と取り決めた。手術に際しては担当医師と協議し、使用する可能性が低ければ手術翌日午前9時まで血液センターに確保し、必要時に取り寄せることとした。

統計学的解析については、2群間の比率の検定は χ^2 検定を、平均値の検定はt検定を用いた。

結 果

1. 輸血量と輸血前検査実施率

輸血量と輸血前検査実施率をTable 1に示した。赤血球濃厚液の輸血量は603人、5,124単位、1,618回、新鮮凍結血漿の輸血量は91人、1,318単位、210回、血小板濃厚液の輸血量は151人、7,910単位、747回であった。輸血当日の検査実施率は、赤血球濃厚液78.1%、新鮮凍結血漿54.8%、血小板濃厚液77.5%であり、新鮮凍結血漿の検査実施率は赤血球濃厚液($p < 0.005$)、血小板濃厚液($p < 0.005$)に比べ有意に低かった。輸血前日の検査実施率は、赤血球濃厚液13.3%、新鮮凍結血漿17.1%、

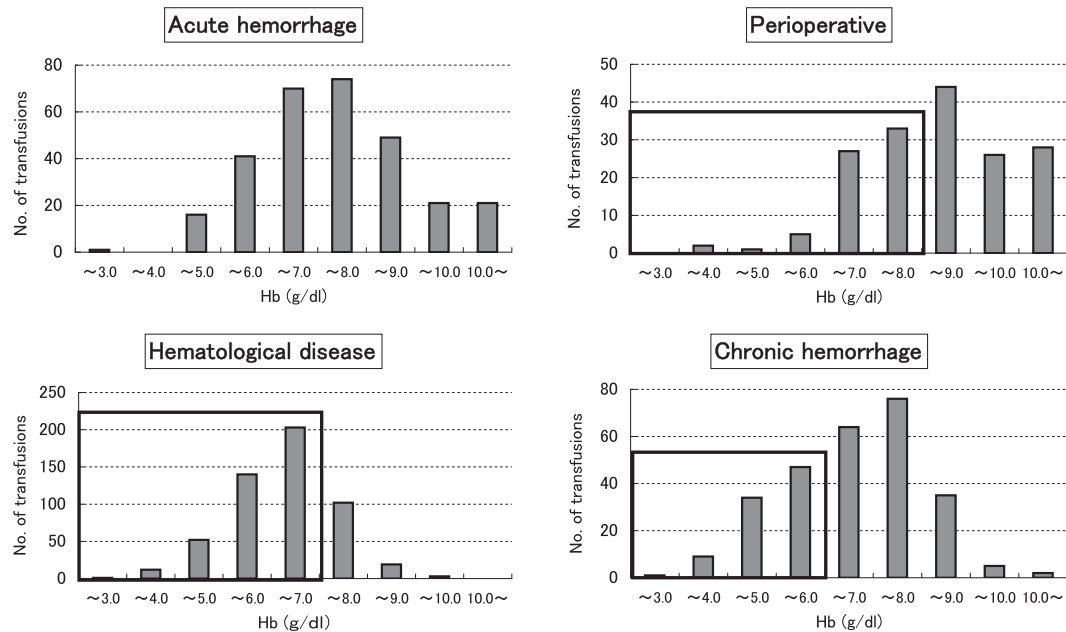


Fig. 1 Trigger values of hemoglobin concentrations used for red cell concentrates (RCC) transfusion.

The hemoglobin concentrations analyzed on the days of RCC transfusion are summarized based on the patients' underlying diseases, as indicated. Patients who underwent RCC transfusion below each ideal trigger are shown with square symbols, indicating that the rate of appropriate transfusion was high in patients with hematological disease (76.7%), but low in perioperative patients (41.0%) and those with chronic hemorrhage (33.3%).

Average hemoglobin concentrations in patients with acute hemorrhage, perioperative patients, and those with hematological disease and chronic hemorrhage were 7.4 ± 1.6 , 8.5 ± 1.7 , 6.3 ± 1.1 , and 6.6 ± 1.4 g/dl, respectively.

血小板濃厚液 15.1% であり、血液疾患、慢性出血、固形癌などの慢性疾患では実施率が高かった。周術期の輸血当日の検査実施率は赤血球濃厚液 63.6%、新鮮凍結血漿 63.9% と低かったが、血小板濃厚液は 85.2% と高かった。周術期の検査未実施のほとんどは、手術中の輸血事例であった。

2. 血小板濃厚液予約制導入前後の予約率、キャンセル率と輸血量、輸血前検査実施率

血小板濃厚液の予約率（予約件数/請求件数%）は、予約制導入前では 37.0%（血液センター調査）、導入後は 52.0%（195/375 件）であった。導入後の内訳は出血治療群が 33.3%（34/102 件）、出血予防群が 59.0%（161/273 件）であった。導入後のキャンセル率（キャンセル件数/予約件数%）は 14.9%（29/195 件）であり、出血治療群が 50.0%（17/34 件）、出血予防群が 7.5%（12/161 件）であった。

血小板濃厚液の輸血量は、予約制導入前が 85 人、4,500 単位（52.9 単位/人）から導入後は 82 人、3,410 単位（41.6 単位/人）と減少した。とくに再生不良性貧血・MDS では導入前が 10 人、1,230 単位（123.0 単位/人）から導入後は 16 人、1,145 単位（71.6 単位/人）へと、また急性白血病・悪性リンパ腫では導入前が 33 人、2,095 単位（63.5 単位/人）から導入後は 27 人、1,020 単位（37.8

単位/人）へと減少した。輸血当日の検査実施率は、予約制導入前が 76.2%、導入後が 79.2% と変わらなかった。

3. トリガー値

赤血球濃厚液のトリガー値を Fig. 1 に示した。また、適正使用例を四角枠で囲んで示した。急性出血のトリガー値の平均は $Hb 7.4 \pm 1.6$ g/dl であった。周術期の平均値は $Hb 8.5 \pm 1.7$ g/dl と、指針のトリガー値 $Hb 7.0 \sim 8.0$ g/dl より高く、 $Hb 8.0$ g/dl 以下の輸血は 41.0%、 $Hb 7.0$ g/dl 以下の輸血は 21.1% と低かった。血液疾患の平均値は $Hb 6.3 \pm 1.1$ g/dl と、指針のトリガー値 $Hb 7.0$ g/dl より低く、適正使用率も 76.7% と高かった。慢性出血の平均値は $Hb 6.6 \pm 1.4$ g/dl と、指針のトリガー値 $Hb 6.0$ g/dl より高く、適正使用率は 33.3% と低かった。

新鮮凍結血漿のトリガー値を Fig. 2 に示した。新鮮凍結血漿の指針のトリガー値は PT 30% 以下であるが、出血・DIC のトリガー値の平均は $PT 47.5 \pm 21.0\%$ と高く、適正使用率は 20.4% であった。周術期の平均値も $PT 52.9 \pm 8.4\%$ と高く、適正使用率は 7.7% であった。肝疾患などその他の疾患の平均値は $PT 40.7 \pm 21.3\%$ と他の疾患群に比べて低いものの、適正使用率は 22.7% であった。

血小板濃厚液のトリガー値を Fig. 3 に示した。出血治

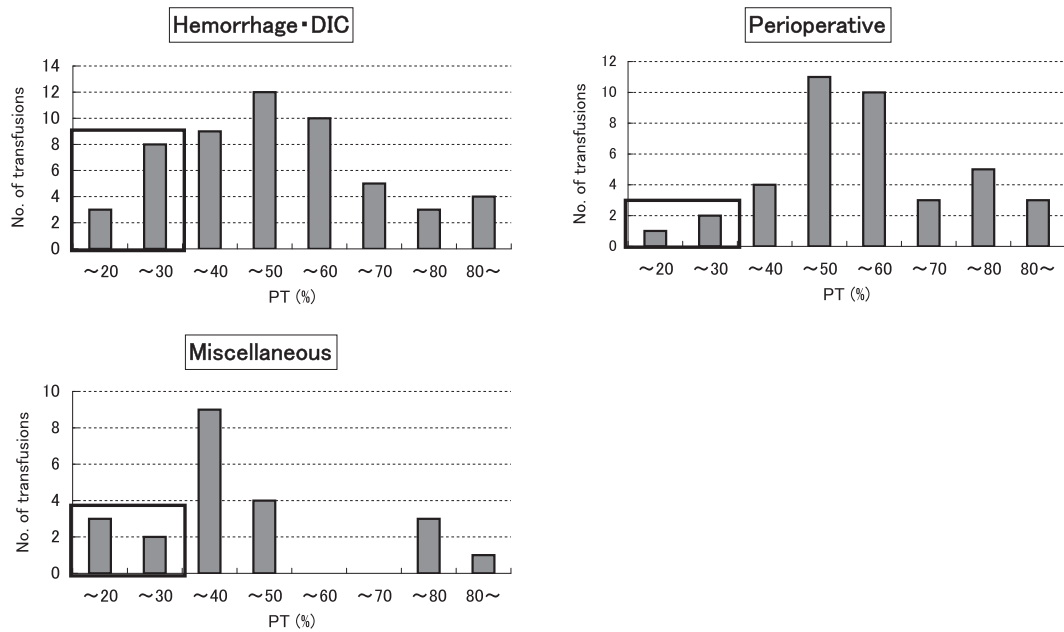


Fig. 2 Trigger values of prothrombin times used for fresh frozen plasma (FFP) transfusion.

Prothrombin times analyzed on the days of FFP transfusion are summarized based on the patients' underlying diseases, as indicated. The patients who underwent FFP transfusion below the ideal trigger are squared, indicating that the rate of appropriate transfusion remained at lower levels in all patients; hemorrhage or disseminated intravascular coagulation syndrome (DIC) (20.4%), perioperative patients (7.7%), and miscellaneous diseases (22.7%).

Average prothrombin times were 47.5 ± 21.0 , 52.9 ± 8.4 , and $40.7 \pm 21.3\%$, respectively.

療群の指針のトリガー値は $\text{Plt} 5.0 \text{ 万}/\mu\text{l}$ であるが、出血・DICのトリガー値の平均は $\text{Plt} 2.5 \pm 1.9 \text{ 万}/\mu\text{l}$ であり、適正使用率は 92.6% と高かった。また、周術期の平均値は $\text{Plt} 4.7 \pm 2.5 \text{ 万}/\mu\text{l}$ であり、適正使用率は 67.4% であった。出血予防群では再生不良性貧血・MDSのトリガー値の平均は $\text{Plt} 0.7 \pm 0.6 \text{ 万}/\mu\text{l}$ と、指針のトリガー値 $\text{Plt} 0.5 \text{ 万}/\mu\text{l}$ よりやや高く、適正使用率は 37.6% であった。急性白血病・悪性リンパ腫の平均値は $\text{Plt} 1.3 \pm 1.2 \text{ 万}/\mu\text{l}$ で、指針のトリガー値 $\text{Plt} 1 \sim 2 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 以内であり、 $\text{Plt} 2 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 未満の輸血は 85.0%、 $\text{Plt} 1 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 未満の輸血は 40.7% であった。固形腫瘍・他の平均値は $\text{Plt} 2.9 \pm 1.3 \text{ 万}/\mu\text{l}$ であり、指針のトリガー値 $\text{Plt} 2 \text{ 万}/\mu\text{l}$ より高く、適正使用率は 18.5% と低かった。固形腫瘍・他は症例数が少なく、同一主治医の同一患者が調査期間中の輸血の 4 分の 3 を占めており、その患者あるいは担当医師のトリガー値が反映されていた。

血小板濃厚液の予約制導入前後のトリガー値の平均は、出血治療群では著変なく、出血・DICは導入前が $\text{Plt} 2.5 \pm 2.2 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 、導入後が $\text{Plt} 2.5 \pm 1.7 \text{ 万}/\mu\text{l}$ (n.s.)、周術期は導入前が $\text{Plt} 4.6 \pm 2.3 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 、導入後が $\text{Plt} 4.7 \pm 2.8 \text{ 万}/\mu\text{l}$ (n.s.) であった。出血予防群のうち再生不良性貧血・MDSのトリガー値の平均は、導入前が $\text{Plt} 0.8 \pm 0.6 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 、導入後は $\text{Plt} 0.6 \pm 0.5 \text{ 万}/\mu\text{l}$ ($p < 0.05$) と有意に低下し、適正使用率は導入前が 27.0%、導入後は

43.5% ($p < 0.025$) と、導入後で有意に高くなった。急性白血病・悪性リンパ腫の平均値も導入前が $\text{Plt} 1.4 \pm 1.1 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 、導入後は $\text{Plt} 1.2 \pm 1.3 \text{ 万}/\mu\text{l}$ (n.s.) と、導入後で低い傾向を示した。 $\text{Plt} 2 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 未満の輸血の割合は導入前が 84.3%、導入後が 86.3% と変わらなかったが、 $\text{Plt} 1 \text{ 万}/\mu\text{l}$ 未満の輸血は導入前が 28.4%、導入後は 52.7% ($p < 0.005$) と、導入後で有意に高くなった。

考 察

当院は 2001 年 8 月より血液請求伝票に検査値記入欄を設けている。これは医師が血液請求時に検査値を記入することで適正輸血を促すものであるが、一方、輸血部門でもこれにより血液請求の根拠を知る参考になる。2005 年 4 月より検査部において輸血用血液の一元管理を開始してからは、製剤出庫前の検査値確認を徹底し、検査未実施の場合や輸血の適応および輸血量に問題があると考えられた場合は、その都度医師と協議している。協議上の問題点は、赤血球濃厚液および血小板濃厚液については、医師独自のトリガー値があり指針の基準値を逸脱していることがあることであり、新鮮凍結血漿については、それに加え根拠の不明瞭な請求が見受けられることである。そこで、これらの問題点を改善し、輸血に関する情報を共有することで適正輸血への理解を深めようと、当院では、院内の輸血

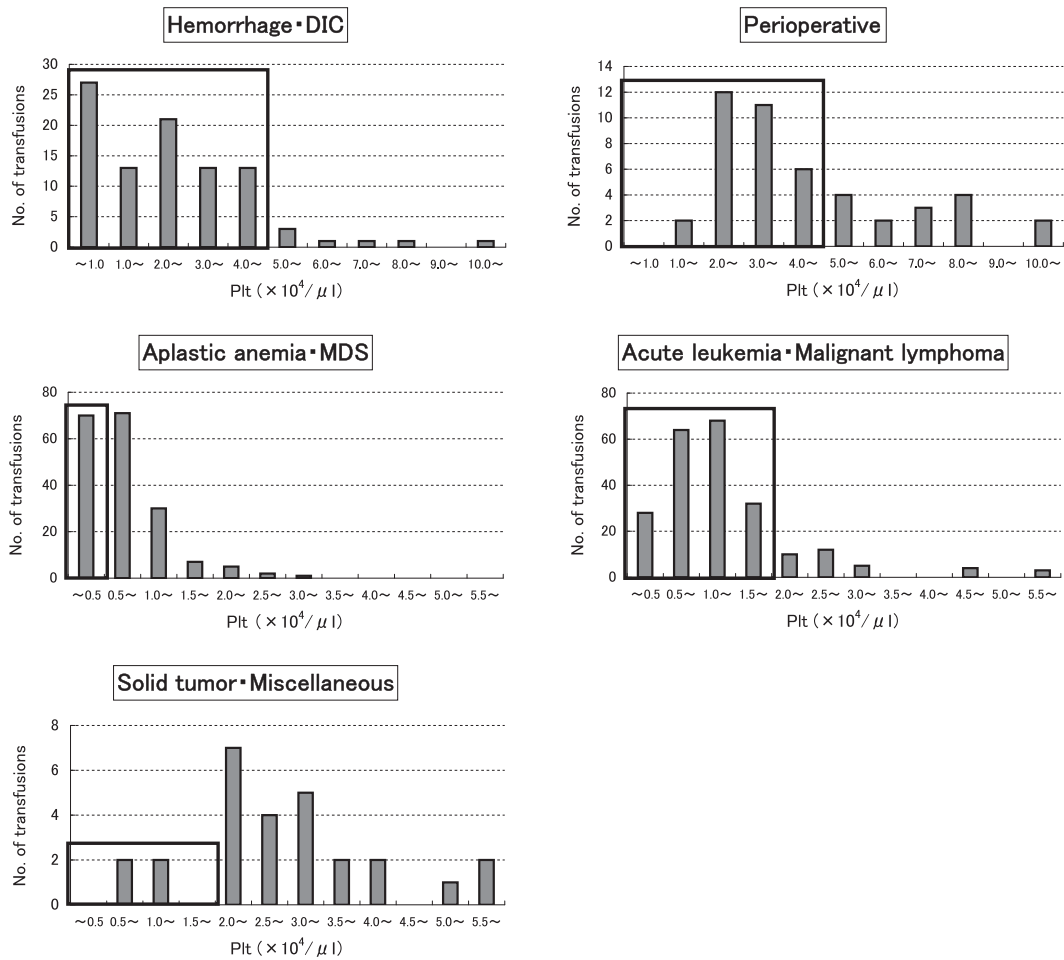


Fig. 3 Trigger values of platelet counts used for platelet concentrates (PC) transfusion.

Platelet counts analyzed on the days of PC transfusion are summarized based on the patients' underlying diseases, as indicated. Patients who underwent PC transfusion below each ideal trigger are squared, indicating that the rate of appropriate transfusion was high in patients with hemorrhage or DIC (92.6%), perioperative patients (67.4%), and in those with acute leukemia or malignant lymphoma (85.0%). However, the rate remained at lower levels in patients with aplastic anemia or myelodysplastic syndrome (MDS) (37.6%), and in those with solid tumors or miscellaneous disease (18.5%).

Average platelet counts in patients with hemorrhage or DIC, perioperative patients, those with aplastic anemia or MDS, acute leukemia or malignant lymphoma, and solid tumors or miscellaneous disease were $2.5 \pm 1.9 \times 10^4$, $4.7 \pm 2.5 \times 10^4$, $0.7 \pm 0.6 \times 10^4$, $1.3 \pm 1.2 \times 10^4$, and $2.9 \pm 1.3 \times 10^4 / \mu\text{l}$, respectively.

実施状況を『輸血情報』として資料にまとめ、年2回発行している。今回、このような状況下における当院のトリガー値の現状を後方視的に調査し、輸血用血液の適正使用を評価した。

当院の輸血当日の検査実施率は、赤血球濃厚液 78%、新鮮凍結血漿 55%、血小板濃厚液 78% であり、前日の検査値に基づく輸血も血液疾患、固形癌などの慢性疾患を中心に、それぞれ 13%、17%、15% の割合で実施されていた。血液製剤の適正使用には当日の検査値で輸血を実施することが望ましいが、検査値の推移が予測可能な場合は、連日検査をすることなく直近の検査で輸血を実施している状況が窺えた。周術期の輸血当日の検査実施率は、赤血球濃厚液、新鮮凍結血漿ではともに 64% と低かったが、血小板濃厚液では 85% と

高かった。赤血球濃厚液、新鮮凍結血漿は手術時の出血量に応じて輸血を実施することが多く、一方、血小板濃厚液は血液センターの予約分を取り寄せるか否か、検査値に応じて決定するためと考えられた。

指針のトリガー値の遵守率を適正使用率とすると、赤血球濃厚液の適正使用率は血液疾患では 77% と高かったが、周術期および慢性出血ではそれぞれ 41%、33% と低かった。また、周術期では Hb 10.0g/dl 以上の輸血も多かった。周術期において、心・肺機能障害、脳循環障害があれば Hb 10.0g/dl を目標に輸血を行うが、Hb 10.0g/dl 以上を維持する必要はないことがすでに多くの報告で示されており^{6)~8)}、トリガー値が高い症例では術中出血量や高いトリガー値の根拠についての症例ごとの検討が必要と考えられた。一方、慢性出血では

Hb 6.0~8.0g/dl での輸血が多く、これを指針のトリガー値 Hb 6.0g/dl に近づける努力が必要と考えられた。慢性出血には多くの診療科が関わっているが、指針の輸血適応基準は循環器系の臨床症状があること、貧血が鉄剤投与で改善しないことであり、これを広く院内に周知する必要があると思われた。

当院の2006年の新鮮凍結血漿単位数/(赤血球濃厚液+自己血)単位数比は0.29であった。輸血細胞治療学会が行った2006年度輸血関連総括アンケート調査報告⁹⁾によれば、病床数と輸血責任医師の任命状況で分類された当院と同一分類の病院群の同数値の平均値は0.42であり、当院の新鮮凍結血漿の使用量は少ない方だといえる。しかし、新鮮凍結血漿の輸血当日の検査実施率は55%であり、輸血前日の検査実施率と合わせても72%と、他製剤に比べ低かった。また、そのトリガー値は指針のトリガー値に比べて高く、特に出血・DICや周術期ではそれぞれPT 48%, 53%と顕著であった。都立7総合病院の内科入院患者を対象とした2000年の新鮮凍結血漿使用実態調査¹⁰⁾でも、新鮮凍結血漿単位数/赤血球濃厚液単位数比は0.54と新鮮凍結血漿の使用量は少ないもののPT検査実施率は81.7%と低く、PT 30%以下での輸血実施率は肝癌22.7%, DIC 19.3%と低いなど、当院と類似した状況が報告されている。当院の新鮮凍結血漿の検査実施率が低くトリガー値が高い理由は、1回の検査で連日投与を決定する傾向が他製剤より強いこと、また投与の目的は凝固因子の補充に限られるはずであるが、未だ循環血漿量減少の是正のため、あるいは膠質浸透圧の改善、術後の止血目的等で投与する場合があるためと考えられ、まずはPT値検査の実施と測定値に基づく使用を推進していく必要があると思われた。

血小板濃厚液は、症例数の少なかった固形腫瘍および若干トリガー値が高かった再生不良性貧血・MDSをのぞき、おおむね適正な使用状況であった。本邦の9病院を対象に行った血小板濃厚液輸血トリガー値の実態調査では、出血予防群の輸血当日の検査実施率は77.1%と低く輸血はある程度計画的に実施されており、Plt2万/ μ l以下での輸血実施率は55.3%に過ぎず、血小板濃厚液輸血は必ずしも適正には行われていない状況が報告されている¹¹⁾。当院は、調査期間の中間時点で血小板濃厚液注文の予約制が導入され、とくに血液疾患のトリガー値が有意に低下した。このことには、医師が予約制導入に際して、欧米の報告¹²⁾¹³⁾に基づきトリガー値をPlt1万/ μ lとするよう合意したこと、検査技師が血小板濃厚液のキャンセルの有無について検査結果を注視し、医師に積極的に相談するようになったこと、さらに予約請求時にトリガー値についての指示があれば、輸血当日の検査結果がわかり次第検査技師が、予約の

キャンセルをするようにしたことも関係していると考えられた。今回の血小板濃厚液注文の予約制の導入前後で患者一人あたりの輸血量は減少し、当院の2006年の血小板濃厚液の使用量は7,910単位と、2005年の12,555単位から37%削減した。

以上、当院の適正輸血のためのこれまでの取り組みは、血液新法の施行、指針の改訂、輸血管理料新設など適正輸血に向けた国内の機運の高まりも相まって、一定の成果を挙げていると思われた。また今回、医師によるトリガー値再認識の重要性が改めて示されたことから、適正輸血については今後も輸血部門における製剤出庫前の検査値確認体制の中で個々に、また研修会や広報活動を通じて継続的に広く院内に、周知を図っていく必要があると考えられた。

まとめ

当院の適正輸血状況を把握するため、輸血前の検査実施率およびトリガー値を調査した。赤血球濃厚液は血液疾患ではほぼ適正な輸血が行われていたが、周術期および慢性出血のトリガー値はやや高く、適正使用率はそれぞれ41%, 33%であった。新鮮凍結血漿は使用量は少ないものの検査実施率は低く、適正使用率も8~23%と低かった。血小板濃厚液はおおむね適正に輸血されていたが、予約制導入を機会に血液疾患の各担当医師がトリガー値を再認識したこと、また検査部も輸血前の検査値確認を尚一層徹底したことにより適正輸血が推進し、使用量は大幅に減少した。

適正輸血の推進には、輸血部門による輸血前検査値の確認体制及び、医師によるトリガー値の再認識が重要である。

文 献

- 1) 官報。号外第165号、財務省印刷局、東京、2002。
- 2) 厚生労働省編：輸血療法の実施に関する指針・血液製剤の使用指針 血液製剤の使用にあたって、第3版、じほう社、東京、2005。
- 3) 社会保険研究所：医科点数表の解釈、社会保険研究所、東京、2008、643—644。
- 4) 尾崎牧子、一ノ宮貞子、西山記子、他：一般病院における安全な輸血医療への取り組み、日本輸血細胞治療学会誌、53(4)：442、2007。
- 5) 尾崎牧子、西山記子、松下美紀、他：血小板製剤注文の予約制導入と適正使用、愛媛県臨床検査技師会誌、27：39—43、2008。

- 6) Hebert P.C., Wells G., Blajchman M.A., et al: A Multicenter randomized controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med*, 340: 409—417, 1999.
- 7) Nuttall G.A., Stehling L.C., Beighley C.M., et al: Current transfusion practices of members of the American society of anesthesiologists: A survey. *Anesthesiology*, 99: 1433—1443, 2003.
- 8) Wu W-C, Rathore SS, Wang Y, et al: Blood transfusion in elderly patients with acute myocardial infarction. *N Engl J Med*, 345: 1230—1236, 2001.
- 9) 高橋孝喜, 稲葉頌一, 半田 誠, 他: 2006 年度輸血関連総括アンケート調査報告—輸血管理体制, 輸血療法委員会および血液の適正使用推進に関する調査—。日本輸血細胞治療学会誌, 54 (3) : 398—405, 2008.
- 10) 高木朋子, 神白和正, 矢澤百合香, 他: 内科疾患における新鮮凍結血漿とアルブミン製剤の適正使用に関する研究。日本輸血学会雑誌, 50 (6) : 761—767, 2004.
- 11) 比留間潔, 奥山美樹, 大坂顯通, 他: 血小板輸血トリガー値の実態調査。臨床血液, 45 (11) : 1187—1191, 2004.
- 12) Wandt H, Frank M, Ehninger G, et al: Safty and cost effectiveness of a $10 \times 10^9/L$ trigger for Prophylactic platelet transfusions compared with the traditional $20 \times 10^9/L$ trigger: A prospective comparative trial in 105 patients with acute myeloid leukemia. *Blood*, 91: 3601—3606, 1998.
- 13) Rebulli P, Finazzi G, Marangoni F, et al: The threshold for prophylactic platelet transfusions in adults with acute myeloid leukemia. Gruppo Italiano Malattie Ematologiche Maligne dell'Adulto. *N Engl J Med*, 337: 1870—1875, 1997.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF TRIGGER VALUES FOR TRANSFUSION AND APPROPRIATE USAGE OF BLOOD PRODUCTS

Makiko Ozaki¹⁾, Noriko Nishiyama¹⁾, Sanae Ninomiya¹⁾, Yasushi Doteuchi¹⁾, Masataka Nishiyama¹⁾, Kenichi Izumi²⁾, Tsuyoshi Muta²⁾, Tomoaki Fujisaki²⁾, Eisuke Yokota²⁾ and Koji Matsuzaki³⁾

¹⁾Department of Clinical Laboratory, Matsuyama Red Cross Hospital

²⁾Department of Internal Medicine, Matsuyama Red Cross Hospital

³⁾Tokyo Metropolitan Red Cross Blood Center

Abstract:

In this study, we retrospectively carried out a survey on trigger values of hemoglobin concentration for red cell concentrates (RCC) transfusion, prothrombin time for fresh frozen plasma (FFP) transfusion, and platelet counts for platelet concentrates (PC) transfusion at Matsuyama Red Cross Hospital in 2006. Trigger values were then compared with the blood usage guidelines revised in 2005 in Japan. Actual rates of trigger value assessment on the day of transfusion were 78.1% in cases with RCC transfusion, 54.8% with FFP, and 77.5% with PC. The rate of appropriate RCC usage was high in patients with hematological disease (76.7%), but low in perioperative patients (41.0%) and those with chronic hemorrhage (33.3%). Concerning FFP, the rate of trigger value assessment remained low, and the rate of appropriate usage remained at lower levels in all patients (7.7~22.7%). The rate of appropriate PC usage was high in patients with hemorrhage or disseminated intravascular coagulation syndrome (92.6%), perioperative patients (67.4%), and in those with acute leukemia or malignant lymphoma (85.0%). On the contrary, the rate of appropriate PC usage was low in patients with aplastic anemia or myelodysplastic syndrome (37.6%), and solid tumors or miscellaneous diseases (18.5%). Concerning patients with hematological disease, the rate of appropriate PC usage increased just after the reservation system was introduced. This was because doctors recognized trigger platelet counts used for PC, and then medical technologists checked the platelet counts of patients before transfusion and confirmed the clinical decision made by the doctor. In conclusion, the checking system used by medical technologists and reconsideration of the trigger values by doctors were useful for the appropriate usage of blood products.

Keywords:

trigger values, appropriate transfusion, red cell concentrates (RCC), fresh frozen plasma (FFP), platelet concentrates (PC)