

## ケースミックスを考慮した新鮮凍結血漿およびアルブミン製剤使用量の評価

関本 美穂<sup>1)</sup> 今中 雄一<sup>1)</sup> 吉原 桂一<sup>1)</sup> 白井 貴子<sup>1)</sup> 佐々木弘真<sup>1)</sup>

米野 琢哉<sup>2)</sup> ジェイソン・リー<sup>1)</sup> 芦原 英司<sup>3)</sup> 前川 平<sup>3)</sup>

わが国では、新鮮凍結血漿 (FFP) やアルブミン製剤の不適切な使用が指摘されてきた。血液製剤使用の継続的な監視は、不適切な輸血を減少させる効果がある。われわれは病院レベルの血液製剤使用の監視方法として、DPC データを利用して、FFP およびアルブミン製剤使用量を病院レベルで評価する方法を考案した。

最初に2病院において診療録レビューを実施し、FFP およびアルブミン製剤使用の理由、および各病院における使用の適切性を監査した。次に、73病院から提供された587,045例の成人患者のDPC データを使って、病院レベルの血液製剤使用量の予測モデルを開発し、使用量の実測値と予測値の比 (O/E 比) を計算した。また O/E 比による評価が、適切な使用の割合と関連するかどうか、検討した。

FFP およびアルブミン製剤の適切な使用の割合は、20~30% であった。診断群分類を利用した病院レベルの血液製剤予測使用量は、実際の使用量とよく関連した。使用量の O/E 比が高いときには、診療録レビューによる適切な使用割合が低い傾向がみられた。DPC データを利用した血液製剤の使用量の評価が、使用適切性の指標として用いることができる可能性が示唆された。

キーワード：新鮮凍結血漿，アルブミン製剤，DPC (Disease Procedure Combination)，診断群分類，病院

### 緒 言

外傷・手術に伴う出血、消化管出血などの出血性疾患、血液疾患やその他の重篤な病態において、輸血の有効性は広く認められている。その一方で、医療者の血液製剤の効果に対する誤った認識が、血液製剤およびアルブミン製剤の乱用、および HIV や C 型肝炎感染の拡大を招いてきたとされる<sup>1)</sup>。近年、輸血の安全性に対する社会的要求の増大、治療の高度化による需要の増加、および血液の供給不足に伴い、必要な血液製剤を最低限用いることが、患者安全・医療の質の面だけではなく医療資源の有効利用の点から、ますます求められるようになっていく。血液製剤の適正な使用を促進する目的で血液製剤使用のガイドラインが各国で作成されているが<sup>2)~7)</sup>、血液製剤はクリティカルな状況で使用されることが多いため、ガイドラインの遵守が難しく、医師間・病院間でその利用には大きなバラツキがあることがさまざまな研究により指摘されている<sup>8)~12)</sup>。

輸血の適正化の方策として、診療ガイドライン・事前承認制・適切性の監査とフィードバック・教育などがある<sup>13)</sup>。最も一般的な方策は、専門家が診療録をレ

ビューして、血液製剤の処方 of 適切性を判断する方法 (後ろ向き監査) である。後ろ向き監査は不適切な血液製剤の処方を減少させることが示されているが、時間と費用がかかるために、限られた期間や症例にしか実施できない。これに代わる方法として、われわれは DPC データを利用して、ケースミックスを考慮した血液製剤の使用量を評価する方法を考案した。この方法では、まず診断群分類毎に血液製剤使用量の平均値 (標準値) を算出する。次に各病院における診断群分類の分布と各診断群分類の使用量の標準値から、その病院の使用量を予測する。そして予測された使用量を実際の使用量と比較して、使用量の多寡を評価する。しかしこの評価方法の妥当性の検討は、まだ行われていない。この評価による結果が、監査による適切性の評価と関連するかどうかを、検討する必要がある。

今回われわれは、2病院において診療録レビューを実施し、血液製剤が使用される臨床的な状況と、使用の適切性の検討を行った。次に73病院から提供された DPC データを利用して、この2病院における新鮮凍結血漿およびアルブミン製剤の使用量を、ケースミックスを

1) 京都大学大学院医学研究科医療経済学分野

2) 国立病院機構水戸医療センター血液内科

3) 京都大学附属病院輸血細胞治療部

〔受付日：2009年10月7日，受理日：2010年5月24日〕

調整して評価し、この評価が診療録レビューによる使用適切性の評価と関連するかどうかを、検討した。

## 方 法

### 1. 研究対象

この研究に用いたデータは、Quality Indicator/Improvement Project (QIP) に提供された DPC 基礎調査データである。QIP は参加病院から DPC データの提供を受け、診療プロセス・患者アウトカム・診療の効率性や経済性に関する指標の解析を行い、それを参加病院にフィードバックするプロジェクトである。われわれは、2006 年 4 月から 2008 年 3 月までの 73 病院の成人退院患者レコード 587,045 件を研究対象とした。DPC データは 1 患者 1 入院毎に作成されており、データには病院 ID・患者 ID の他に診断群分類である DPC コード、主傷病名、入院時併存症および入院後合併症、手術情報などが含まれる。さらにこのデータに診療報酬請求データを結合することにより、特定の血液製剤の使用状況（血液製剤の種類・量・使用日）を詳細に知ることができる。

### 2. 血液製剤の使用状況の分析

上記 73 病院のうち 2 病院においてカルテレレビューを実施して、血液製剤が使用された状況を調査した。この 2 病院は QIP プロジェクトに 2001 年から参加していた 8 病院に含まれ、700 床以上の臨床研修指定病院である。研究者が各病院に書面で研究協力を依頼し、同意が得られた 2 病院をカルテレレビューの対象とした。カルテレレビューの対象は、2006 年の 7 月から 9 月にこの 2 病院において新鮮凍結血漿 (FFP) あるいはアルブミン製剤が使用された 20 歳以上の入院患者であり、これらの患者は診療報酬請求データと病院の輸血実施記録から同定された。カルテレレビューにより、FFP およびアルブミン製剤が使用された状況（臨床経過・身体所見および検査データを含む）を同定するとともに、使用の適切性を判断した。血液製剤の適切使用の判断は、厚生労働省のガイドライン「血液製剤の使用指針」の基準に基づいた。使用の適切性を 1) 明確な適応あり、2) 明らかに適応なし、3) どちらでもない、の 3 つに分け、「明確な適応あり」を適切な輸血と判断した。1 人の患者が複数回血液製剤を使用した場合、それぞれのエピソードに対して適切性を判断した。各症例につき、2 人の医師がレビューを行い、2 人の判断が一致しない場合は、専門家を含めたディスカッションを行い、適切性を判断した。

### 3. ケースミックスを考慮した血液製剤使用量の評価

上記の DPC データを利用して、ケースミックスを調整した FFP およびアルブミン製剤使用量の予測モデルを作成した。この予測モデルは、DPC 診断群分類を利

用して、病院全体の使用量を予測する数学モデルである。このモデルでは、DPC コードの最初の 10 桁（疾患コード+手術コード）で規定される診断群分類毎の 1 症例あたりの平均使用量を計算し、その診断群分類における予測使用量とする。各病院の診断群分類の分布に基づいて病院毎の血液製剤の使用総量を予測し、予測値が実測値をどの程度予測できるか検討した。データベースの全レコードを DPC コードの最初の 10 桁に基づいてグループ化し、各グループにおける血液製剤の平均使用量を計算する。i 番目のグループにおける 1 症例あたり平均使用量を  $Q(i)$  とする。ある病院において i 番目のグループに属する症例数を  $N(i)$  とすると、その病院における血液製剤の予測使用量は、

$$\sum_{i=1}^W \{Q(i) \times N(i)\} \quad (\text{ただし } W \text{ は診断群分類の種類数})$$

で表される。モデルの予測能は、 $R^2$  を用いて評価した。また病院毎に予測された FFP およびアルブミン製剤の使用量（予測値 = E 値）と実際の使用量（実測値 = O 値）の比 (Observed/Expected Ratio, O/E 比) を 95% 信頼区間と共に計算し、O/E 比が 1 より大きいかわいかで、ケースミックスを考慮した使用量を評価した。すなわち、ある病院において O/E 比の 95% 信頼区間が 1 を超えるとき、その病院のケースミックスを調整した使用量は、全体の平均より有意に高いことになる。また逆に 95% 信頼区間が 1 を下回るとき、その病院のケースミックスを調整した使用量は、全体の平均より有意に低いと解釈できる。

### 4. 予測モデルによる評価と診療録レビューによる FFP およびアルブミン製剤の適切性評価の比較

診療録レビューを実施した 2 病院において、数学モデルを用いて計算した O/E 比と、診療録レビューによる適切な使用の割合を比較した。全ての成人患者を評価の対象とした。O/E 比は、95% 信頼区間とともに算出した。統計学的解析に、Dr. SPSS を用いた。

## 結 果

### 1. FFP およびアルブミン製剤の使用状況

研究対象病院の特徴、およびこれらの病院における FFP およびアルブミン製剤の使用頻度と使用量の概要を Table 1 に示す。研究対象 587,045 症例の中で、輸血を受けた患者の人数は、FFP が 7,654 人 (1.3%)、アルブミン製剤が 20,572 人 (3.5%) であった。血液製剤使用頻度や一病床あたりの使用量は、病院により大きく異なった。

カルテレレビューを実施した 2 病院 (A 病院・B 病院) における FFP およびアルブミン製剤の使用状況を Table 2 に示す。FFP が投与された延べ患者数は、A 病院が 76 人、B 病院が 45 人であった。またアルブミン製剤

Table 1 Characteristics of 73 study hospitals and the distribution of blood product use in each hospital

Factor	Range	Percentile		
		25%	50%	75%
No of beds	43- 1,106	239	350	530
No of hospitalizations (/month)	93 - 2,468	361	559	953
Mean length of stay (days)	9.6 - 41.0	13.2	15.2	18.2
Hospital mortality rate (%)	0.1% - 8.8%	3.4%	4.5%	5.2%
No of patients with FFP use (/100beds/month)	0 - 8.3	0.63	1.3	2.2
No of patients with albumin use (/100 beds/month)	0.53 - 13.9	2.4	4.4	6.3
All FFP units used (Units/100beds/month)	0 - 179	10.7	23.0	39.6
All albumin used (G/100 beds/month)	29.7 - 1,424	145	290	441

FFP indicates fresh frozen plasma

Table 2 Underlying conditions of transfusion and proportions of appropriate transfusion

Underlying condition	Number of cases N (%)	Proportion of appropriate use (%)
Albumin use		
Massive bleeding	20 ( 8% )	(60%)
Hypoalbuminemia	29 ( 12% )	(21%)
Cardiovascular surgery	96 ( 40% )	(20%)
Other surgeries	6 ( 3% )	(50%)
End stage/critical illness	35 ( 15% )	(23%)
Liver cirrhosis with ascites	29 ( 12% )	(10%)
Cardiopulmonary resuscitation	18 ( 8% )	(39%)
Others	6 ( 3% )	(33%)
All	239 (100%)	(25%)
FFP use		
Bleeding	37 ( 31% )	(19%)
Perioperative	59 ( 49% )	(15%)
Prophylactic	25 ( 21% )	(12%)
All	121 (100%)	(16%)

が投与された延べ患者数は、A病院が109人、B病院が130人であった。アルブミン製剤使用の原因(病態)は、心大血管手術が最も多く、全体の40%を占めた。その他の原因として比較的多かったのは、低アルブミン血症(12%)・重症患者や末期患者(15%)・腹水を伴う肝硬変(12%)などであった。FFP使用目的は、周術期の使用が全体の約半数を占め、大量出血が約30%、予防的投与が約20%であった。

2人のレビュアー間で評価が一致しなかった症例数は、A病院ではFFPが31人(41%)、アルブミン製剤が23人(21%)、B病院ではFFPが8人(5.6%)、アルブミン製剤が31人(24%)であった。ただし「評価が一致しない」というのは、レビュアー間で、1)明確な適応あり、2)明らかに適応なし、3)どちらでもない、の3つのカテゴリへの分類が異なるということである。このうち最終的に「適切」と判断された症例数は、A

病院ではFFPが1人(3.2%)、アルブミン製剤が8人(35%)、B病院ではFFPが2人(25%)、アルブミン製剤が4人(13%)であった。FFP・アルブミン製剤の双方において、適切な使用の割合は非常に低かった(全体的な適正使用の割合は、FFPが16%、アルブミン製剤が25%)。またFFP・アルブミン製剤ともに、周術期の使用が最も多かったが、適正使用の割合は20%前後しかなかった。

## 2. 血液製剤使用量の予測モデル

われわれは、DPC診断群分類を利用して、病院レベルのFFPおよびアルブミン製剤の使用量を予測するモデルを作成した。日本の診断群分類であるDPCは、米国の診断群分類であるDRG(Diagnostic related Group)とは異なる分類である。DRGは約500の分類を持つが、DPCは1,500以上もの分類を持つ。いずれにせよ、診断群分類は臨床経過や臨床的特徴の似た患者を集めて

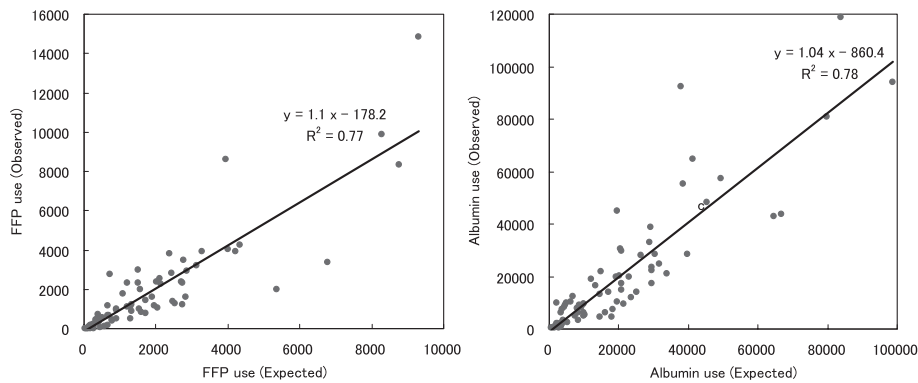


Fig. 1 Correlations between expected and observed values of hospital-wide FFP and albumin use

グループ分けをするので、同じ診断群分類の中で医療資源消費を比較することで、ある病院の資源消費が多いのか、それとも少ないのかを評価することができる。QIP データベースには、DPC コードの最初の 10 桁(疾患コード+手術コード)で規定される 1,128 の診断群分類が含まれた。Fig. 1 に、診断群分類を利用して予測された病院レベルの FFP およびアルブミン製剤の使用量と、実際の使用量との関係を示す。全般的に、このモデルの予測能は良好で、 $R^2$  は FFP が 0.77、アルブミン製剤が 0.78 であった。

Fig. 2 は、ケースミックスで調整した FFP およびアルブミン製剤使用量の評価の結果である。それぞれの棒は、各病院における O/E 比の 95% 信頼区間と点推定値をあらわす。O/E 比は病院により、大きく異なる。このモデルを使った評価法では、FFP の使用量が有意に多い病院 (O/E 比の 95% CI の下限が 1 をこえる) が 18 施設 (25%)、使用量が有意に少ない病院 (O/E 比の 95% CI の上限が 1 を下回る) が 36 施設 (50%) であった。またアルブミン製剤の使用量が有意に多い病院が 22 施設 (30%)、使用量が有意に少ない病院が 43 施設 (59%) であった。

### 3. 予測モデルによる評価と診療録レビューによる適切性評価の比較

Table 3 は、予測モデルによる評価と診療録レビューによる評価を、比較検討したものである。O/E 比による評価は、適切な使用の割合と関連した。高い O/E 比は、低い適切な使用の割合と関連した。

## 考 察

輸血が実施される状況は緊急性が高く、患者の病状が複雑なため、適正な輸血の判断は難しい。さまざまな病態・手術において、血液製剤の使い方に病院間で大きな違いがあることが示されてきたが、これらのばらつきは使用適切性に関するコンセンサスが乏しいことを反映している。使用の適正化を目的として、いく

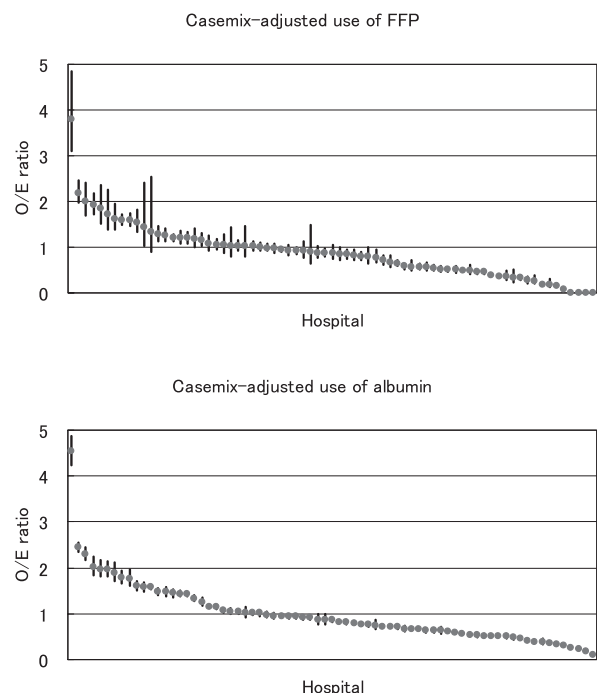


Fig. 2 Casemix-adjusted use of FFP and albumin  
Bars indicate 95% confidence intervals for casemix-adjusted FFP use (O/E ratio), and circles indicate point estimates of O/E ratios.

つかのガイドラインが作成されてきた。血液製剤使用の効果に関する実証的データは乏しいために、これらのガイドラインは専らエキスパートオピニオンや専門家のコンセンサスに基づいて作られている。

輸血の適切性の評価法として、通常「監査」が行われる。「監査」とは、専門家がカルテレビューを実施して一定の基準に基づいて適切性を判断する方法である。監査結果をフィードバックすると血液製剤の使用量を減少させる効果があることが、いくつかの研究によって示されているが<sup>14)~21)</sup>、その効果は短期的で、効果を持続させるためには、監査とフィードバックを継続的に実施することが重要である<sup>16)22)</sup>。しかし労力とコストの

Table 3 Comparison between the proportions of appropriate use and O/E ratios calculated using the case-mix adjustment models at two hospitals

Hospital	Albumin		FFP	
	% of appropriate use	O/E ratio	% of appropriate use	O/E ratio
A	23%	0.62	5%	1.02
B	27%	0.50	33%	0.65

点で、多くの症例に対する評価やルーチンな評価、経時的評価に用いるのは難しい。

これに代わる別のアプローチとして、われわれはDPCデータを用いて、ケースミックスで調整した病院レベルのFFP・アルブミン製剤の使用量の評価を試みた。これまでにAdministrative dataを利用して血液製剤の使用を評価する試みがいくつか行われてきた<sup>23)~26)</sup>。これらは、診断群分類ごとに血液製剤の使用量を検討して、血液製剤を多く消費する診断群分類を同定した研究、あるいは輸血コストを診断群分類間で比較した研究である。一方われわれの研究の目的は、診断群分類別の血液製剤の消費を検討するというよりもむしろ、このように診断群分類毎の血液製剤の使用量を考慮して、病院レベルでの血液製剤使用を評価することである。もしDPCデータを用いた労力のかからない血液製剤使用量の評価と、そのフィードバックができれば、血液製剤の適正化に大きく貢献する可能性がある。

病院レベルの血液製剤使用の評価指標として、従来輸血を受ける患者の割合や1病床あたりの血液製剤使用量などが使われてきた。しかしこれらの指標は、同じ病院における使用の推移の評価に用いることはできるが、病院間の比較やベンチマーキングのための指標として利用することは難しい。なぜならこれらの指標は、それぞれの病院における疾患分布や実施される手術のタイプなどの影響を大きく受けるからである。すなわち使用量が多いとしても、その病院が扱う疾患の種類によっては、かならずしも過剰な使用とはいえない場合がある。しかし輸血のリスクを調整した血液製剤の使用頻度を計算することができれば、病院レベルの輸血使用をより妥当的に評価できる。

今回われわれは、多様な診断群分類から構成される患者集団の血液製剤使用量を評価するためのモデルを開発した。これまでに輸血のリスクを予測するために開発されたモデルは、特定の疾患や手術手技を対象としたものだった<sup>27)~29)</sup>。これらのモデルは詳細な臨床データから構成されるため、優れた予測能を持つものの、疾患分布が多様な集団における輸血のリスクや血液製剤の使用を評価するには適さない。また特定の疾患

や手術にしか適用できないために、病院全体の血液製剤使用を評価するには適さない。しかし、ある集団における輸血の頻度を評価する際に、その集団を構成する個々の患者の輸血リスクの情報が利用できれば、血液製剤使用を病院間で比較できる。さらに、血液使用が極端に多い医療機関を同定したりすることも可能になる。またDPCデータから得られる情報を利用してできる単純なリスク調整モデルが開発できれば、大量のデータを低労力・低コストで解析して、さまざまな病院の血液製剤の使用頻度を評価できる。

上記のモデルを利用して診断群分類の分布から血液製剤の使用量を病院単位で予測し、実際に使用された量と比較した。実際の使用量と予測使用量の比をとり(O/E比)、この値が1より大きい小さいかで、各病院における血液製剤の使用量の多寡を評価する方法を考案した。O/E比が血液製剤使用の評価指標として機能するには、O/E比の大きさが使用の適切性と関連しなくてはならない。そこで2病院を対象にしてカルテレビューを行い、O/E比の大きさと適切な血液製剤使用の割合を比較した。その結果、FFPおよびアルブミン製剤の使用量のO/E比が高いときには、適切な輸血の割合が低い傾向が見られた。以前われわれは同じ手法を用いて赤血球製剤および濃厚血小板のO/E比と適切な使用の割合の関連を検討したが、O/E比と適切な輸血の割合との間に関連があることが確認されている<sup>30)</sup>。

われわれの研究には、限界がある。適切性の評価の対象となった病院は、わずか2病院で、いずれも大規模な臨床研修指定病院である。理想的には多くの病院で適切性の評価を行い、その結果をO/E比による評価とつぎ合わせて検討する必要があるが、このような調査研究に協力する病院が少ないことや、適切性の評価には多大な費用とマンパワーが必要であることから、今回は非常にデータの観察数が少なくなってしまった。今後より多くの病院のデータを収集し、O/E比の妥当性を検討する必要がある。

今回われわれが分析したデータは、日本の新しい診療報酬制度(診断群分類に基づいた一日定額支払制度)に基づいて診療報酬を受ける病院が同じフォーマッ

トで作成されているデータであり, このようなデータを利用して輸血リスクを調整した輸血の頻度を評価することにより, 血液製剤使用の病院間比較やベンチマーキングが可能となる。

## 文 献

- 1) Slonim AD, Joseph JG, Turenne WM, et al: Blood transfusions in children: a multi-institutional analysis of practices and complications. *Transfusion*, 48: 73—80, 2008.
- 2) American Red Cross: Practice guidelines for blood transfusion: a compilation from recent peer-reviewed literature. May 2002. available at [http://www.redcrossblood.org/portal/SC/pdf/hospitals/pgbt\\_print.pdf](http://www.redcrossblood.org/portal/SC/pdf/hospitals/pgbt_print.pdf)
- 3) The Task Force on Blood Component Therapy: Practice guidelines for blood component therapy. *Anesthesiology*, 85: 1219—1220, 1996.
- 4) Baele PL, Muylle L, Noens L, et al: Guidelines for the transfusion of red cells. *Acta Clin Belg*, 63: 301—312, 2008.
- 5) O'Shaughnessy DF, Atterbury C, Bolton Maggs P, et al: British Committee for Standards in Haematology, Blood Transfusion Task Force: Guidelines for the use of fresh-frozen plasma, cryoprecipitate and cryosupernatant. *Br J Haematol*, 126: 11—28, 2004.
- 6) Blood Transfusion Task Force; British Committee for Standards in Haematology: Guidelines for the use of platelet transfusions. *Br J Haematol*, 122: 10—23, 2003.
- 7) Simon TL, Alverson DC, AuBuchon J, et al: Practice parameter for the use of red blood cell transfusions: developed by the Red Blood Cell Administration Practice Guideline Development Task Force of the College of American Pathologists. *Arch Pathol Lab Med*, 122: 130—138, 1998.
- 8) Gombotz H, Rehak PH, Shander A, et al: Blood use in elective surgery: the Austrian benchmark study. *Transfusion*, 47: 1468—1480, 2007.
- 9) Ozier Y, Pessione F, Samain E, et al: French Study Group on Blood Transfusion in Liver Transplantation: Institutional variability in transfusion practice for liver transplantation. *Anesth Analg*, 97: 671—679, 2003.
- 10) Mathoulin-Pélissier S, Salmi LR, et al: Blood transfusion in a random sample of hospitals in France. *Transfusion*, 40: 1140—1146, 2000.
- 11) Surgenor DM, Wallace EL, Churchill WH, et al: Utility of DRG and ICD-9-CM classification codes for the study of transfusion issues. *Transfusions in patients with digestive diseases*. *Transfusion*, 29: 761—767, 1989.
- 12) Cook SS, Epps J: Transfusion practice in central Virginia. *Transfusion*, 31: 355—360, 1991.
- 13) Tinmouth A, Macdougall L, Fergusson D, et al: Reducing the amount of blood transfused: a systematic review of behavioral interventions to change physicians' transfusion practices. *Arch Intern Med*, 165: 845—852, 2005.
- 14) Morrison JC, Sumrall DD, Chevalier SP, et al: The effect of provider education on blood utilization practices. *Am J Obstet Gynecol*, 169: 1240—1245, 1993.
- 15) Muller U, Exadaktylos A, Roeder C, et al: Effect of a flow chart on use of blood transfusions in primary hip and knee replacement: prospective and after study. *BMJ*, 328: 934—938, 2004.
- 16) Pentti J, Syrjala M, Pettila V: Computerized quality assurance of decisions to transfuse blood components to critically ill patients. *Acta Anaesthesiol Scand*, 47: 973—978, 2003.
- 17) Rehm JP, Otto PS, West WW, et al: Hospital-wide educational program decreases red blood cell transfusions. *J Surg Res*, 75: 183—186, 1998.
- 18) Rosen NR, Bates LH, Herod G: Transfusion therapy: improved patient care and resource utilization. *Transfusion*, 33: 341—347, 1993.
- 19) Shanberge JN: Reduction of fresh-frozen plasma use through a daily survey and education program. *Transfusion*, 27: 226—227, 1987.
- 20) Solomon RR, Clifford JS, Gutman SI: The use of laboratory intervention to stem the flow of fresh-frozen plasma. *Am J Clin Pathol*, 89: 518—521, 1988.
- 21) Soumerai SB, Salem-Schatz S, Avorn J, et al: A controlled trial of educational outreach to improve blood transfusion practice. *J Am Med Assoc*, 270: 961—966, 1999.
- 22) Tobin SN, Campbell DA, Boyce NW: Durability of response to a targeted intervention to modify clinician transfusion practices in a major teaching hospital. *Med J Aust*, 174: 445—448, 2001.
- 23) Syrjälä MT, Kytöniemi I, Mikkolainen K, et al: Transfusion practice in Helsinki University Central Hospital: an analysis of diagnosis-related groups (DRG). *Transfus Med*, 11: 423—431, 2001.
- 24) Jefferies LC, Sachais BS, Young DS: Blood transfusion costs by diagnosis-related groups in 60 university hospitals in 1995. *Transfusion*, 41: 522—529, 2001.
- 25) Lim YA, Lee WG, Cho SR, et al: A study of blood usage by diagnoses in Korean university hospital. *Vox Sanguinis*, 86: 54—61, 2004.

- 26) Rashid S, Shah M, Chow AK, et al: Predicting allogenic blood transfusion use in total joint arthroplasty. *Anesth Analg*, 99: 1239—1244, 2004.
- 27) Ayantunde AA, Ng MY, Welch NT, et al: Analysis of blood transfusion predictors in patients undergoing elective oesophagectomy for cancer. *BMC Surgery*, 8: 3, 2008.
- 28) Moskowitz DM, Klein JJ, Shander A, et al: Predictors of Transfusion requirements for cardiac surgical procedures at a blood conservative center. *Ann Thoracic Surg*, 77: 626—634, 2004.
- 29) Covin R, O'Brien M, Grunwald G, et al: Factors affecting transfusion of fresh frozen plasma, platelets, and red blood cells during elective coronary artery bypass graft surgery. *Arch Pathol Lab Med*, 127: 415—423, 2003.
- 30) Sekimoto M, Imanaka Y, Shirai T, et al: Risk-adjusted assessment of incidence and quantity of blood use in acute-care hospitals in Japan: an analysis using administrative data. *Vox Sanguinis*, (In press).

## RISK-ADJUSTED ASSESSMENT OF FRESH FROZEN PLASMA AND ALBUMIN PRODUCT USE IN ACUTE-CARE HOSPITALS IN JAPAN: AN ANALYSIS USING ADMINISTRATIVE DATA

Miho Sekimoto<sup>1)</sup>, Yuichi Imanaka<sup>1)</sup>, Keiichi Yoshihara<sup>1)</sup>, Takako Shirai<sup>1)</sup>, Hiromasa Sasaki<sup>1)</sup>, Takuya Komeno<sup>2)</sup>, Jason Lee<sup>1)</sup>, Eishi Ashihara<sup>3)</sup> and Taira Maekawa<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Healthcare Economics and Quality Management, Kyoto University School of Public Health

<sup>2)</sup>Department of Hematology, National Hospital Organization Mito Medical Center

<sup>3)</sup>Department of Transfusion Medicine and Cell Therapy, Kyoto University Hospital

### Abstract:

Inappropriate use of fresh frozen plasma (FFP) and albumin products has been a serious problem in Japan. The continuous monitoring of blood use and feedback on transfusions can effectively decrease inappropriate blood transfusions. We proposed a method to assess hospital-level use of FFP and albumin products using administrative data (DPC data).

First, we conducted a retrospective audit of blood utilization at two hospitals to examine the underlying conditions for blood utilization and the appropriateness of blood transfusion in each hospital. Next, using DPC data from 587,045 cases provided by 73 acute-care hospitals, we developed case-mix-adjustment models to predict hospital-wide use of albumin and FFP. In order to assess case-mix adjusted blood products use, the expected total use of albumin or FFP at the hospital was compared with the observed values, by calculating observed to expected ratios (O/E ratios) for each hospital. The assessment by O/E ratio was compared with the proportion of appropriate blood products use.

The proportions of appropriate use of FFP and albumin were quite low (range from 20% to 30%). Model goodness-of-fit assessed using  $R^2$  for linear regression was 0.77 for albumin use, and 0.78 for FFP use. High O/E ratios calculated using the case-mix adjustment models tended to be relative to low proportions of appropriate transfusions. It was suggested that DPC data can be used for the evaluation of appropriate blood use.

### Keywords:

Fresh frozen plasma, Albumin products, DPC (Disease Procedure Combination), Diagnosis-related group, Hospital