

## 当院におけるアルブミン製剤の使用状況

### —全国 7 病院との比較—

比留間 潔<sup>1)2)</sup> 山本 恭子<sup>1)</sup> 佐久間香枝<sup>1)</sup> 久保 紀子<sup>1)</sup> 西村 加世<sup>1)</sup>  
 高橋 直美<sup>1)</sup> 高木 朋子<sup>1)</sup> 武田 敏雄<sup>1)</sup> 國友由紀子<sup>1)</sup> 中川 美子<sup>1)</sup>  
 原口 京子<sup>1)</sup> 奥山 美樹<sup>1)</sup>

背景・目的：わが国ではアルブミン製剤の使用量が多く、輸入に依存しているが、その使用実態に関しては必ずしも明らかではない。当院はアルブミン製剤を輸血部門で管理し、使用前に厚生労働省の適応基準に準拠することを確認しながら使用してきており、使用量が少ない。当院におけるアルブミン製剤の使用状況の特徴を明らかにするため、全国の総合病院 7 施設と比較した。

対象・方法：当院および協力の得られた全国の 7 総合病院における入院患者で、平成 17 年 4 月の 1 カ月間にアルブミン製剤が使用された全症例を対象とし、患者背景およびアルブミン製剤の使用状況を調査した。

結果：症例数およびアルブミン製剤使用本数は、当院およびその他 7 病院で、それぞれ、56 例、180 本、および 444 例、2,512 本であった。アルブミン製剤の使用理由は、当院で循環動態の維持、7 病院では低アルブミン血症が最も多かった。投与前の患者血清アルブミン値は、当院  $2.3 \pm 0.5 \text{g/dl}$ 、7 病院  $2.8 \pm 0.7 \text{g/dl}$  ( $p < 0.000001$ )、1 回のアルブミン使用量は当院  $23.5 \pm 15.3 \text{g}$ 、7 病院  $44.7 \pm 59.3 \text{g}$  ( $p < 0.000001$ )、アルブミン投与 1 カ月後の死亡率は、当院 16.1%、7 病院 14.6% ( $P = 0.77$ ) であった。全体的に見て投与前のアルブミン値が低いほど予後が悪い傾向を認めた。

考察：当院のアルブミン製剤の使用量は 7 病院に比較して大幅に少なかった。これは使用前に輸血部門で適応を評価することによると思われる。また、低アルブミン血症は予後不良の指標になるが、アルブミン製剤の投与によっても予後は改善できない可能性が考えられた。

キーワード：アルブミン製剤、使用状況、輸血前評価、死亡率

第 55 回日本輸血・細胞治療学会総会座長推薦論文

### 緒 言

わが国では多くのアルブミン製剤を国外から輸入しており、平成 18 年のアルブミン製剤の国内自給率は 57% である<sup>1)</sup>。安全な血液製剤の安定供給の確保等に関する法律では、血液製剤の国内自給が求められており、厚生労働省は特にアルブミン製剤および免疫グロブリン製剤の国内自給を目指しているところである<sup>2)</sup>。

従来、わが国ではアルブミン製剤の過剰使用が指摘されているが、その使用実態は必ずしも明らかになっていない。これは、アルブミン製剤が多領域の多種の疾患に用いられ、詳細な調査が困難なことによるものと考えられる。そこで、我々は協力の得られた当院を含む全国 8 医療機関において一定期間におけるアルブミン製剤使用例全例を調査し、患者背景、使用量、使

用理由などを検討した。

一方、当院ではアルブミン製剤に関しては、昭和 57 年より輸血部門で管理し、使用前に適応を評価した上で用いている。その結果、年間使用量は最高使用量の 1/2~1/3 に減少し、現在、年間 2~3 万 g である。平成 18 年 (2006 年) のアルブミン (3g を 1 単位) 対赤血球製剤比は 0.72 と低く、過去 10 年以上にわたり診療報酬の輸血管理料の施設基準である 2.0 を大幅に下回っている (Fig. 1)。

本研究ではこのように使用量が減じた当院におけるアルブミン製剤の使用状況を中心に報告し、同時に調査した全国 7 病院のアルブミン製剤の使用状況と比較した。

1) 東京都立駒込病院輸血・細胞治療科

2) 比留間医院

〔受付日：2008 年 6 月 3 日，受理日：2009 年 7 月 21 日〕

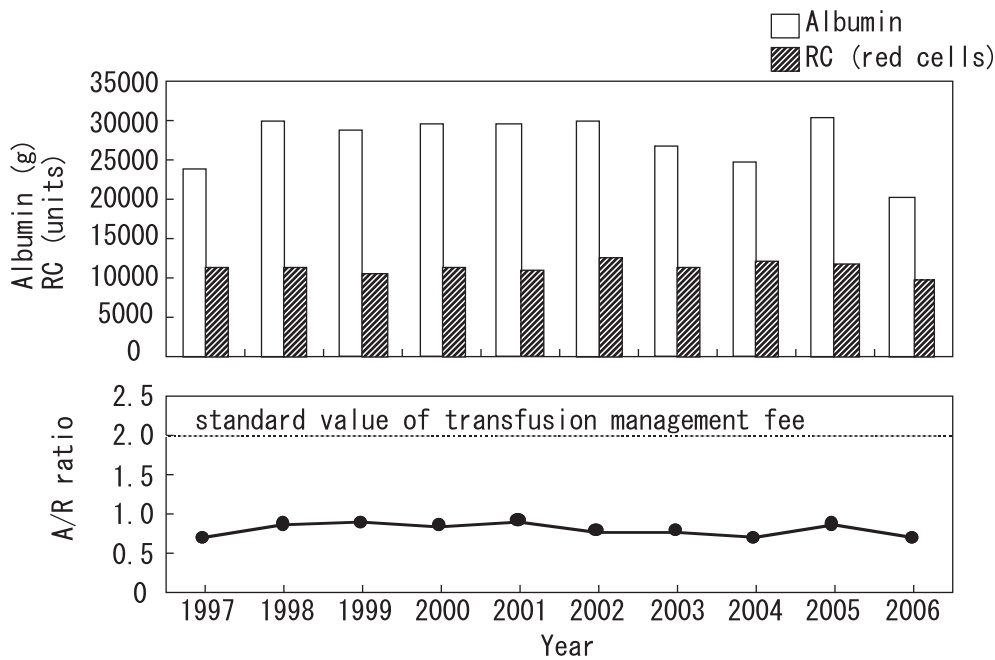


Fig. 1 Amount of usage of albumin and red cells.

Amount of albumin and red cells used from 1997 to 2006 in Komagome Hospital are shown. The ratio of albumin to red cells (A/R ratio) was always below 2.0.

## 対象および方法

### 1. 調査対象医療機関

調査は協力の得られた当院を含む全国の総合病院8病院で実施した。8病院の内訳は大学病院3、公立病院2、その他3で、平均病床数は705.0(最少338, 最多1,014)床であった。

### 2. 調査期間および対象患者

調査期間は平成17年11月から12月で、それぞれの病院で平成17年4月1日～平成17年4月30日に、アルブミン製剤が使用された入院患者全例を対象とした。

### 3. 調査内容

患者情報としては、年齢、性別、身長、体重、原疾患、病態、診療科、アルブミン製剤の使用目的、血清アルブミン値、予後である。

アルブミン製剤の使用目的は、循環不全、低アルブミン血症に起因する症状、手術前後の危険因子、その他に分類するように調査した。実際の病態として、循環不全は体外循環時の血圧低下、手術中の血圧低下、外傷性および出血性ショック、人工心肺を使用する開心術、急性膵炎および腸閉塞によるショック、非出血性のショックとした。低アルブミン血症に起因する症状は慢性疾患の低アルブミン血症による腹水、胸水、浮腫とした。手術前後の危険因子は手術前後の低アルブミン血症、手術後の循環血液量減少、術後の呼吸不全および腎不全、術後の縫合不全とした。その他はそれら以外の病態である。

なお、予後に関しては、アルブミン製剤投与1カ月

後における生死を調査し解析した。

アルブミン製剤の情報としては、製剤種類(高張、等張)、投与量、投与日数である。なお、20%と25%の人血清アルブミン製剤を高張製剤、5%の人血清アルブミン製剤と加熱人血漿蛋白製剤を等張製剤とした。

調査結果に関しては、当院の結果とその他7病院の結果を比較することで、当院の特徴を明らかにした。

### 4. 統計学的検証

当院および7病院の結果の比較に関しては、Student's t-test, Welch's t-test, および $\chi^2$ 検定で有意差を検証し、 $p < 0.05$ をもって統計学的に有意差があるとした。

## 結 果

### 1. 患者背景 (Table 1)

8病院におけるアルブミン製剤が使用された総症例数とアルブミン製剤投与総本数は、それぞれ500例、2,692本であった。このうち、当院はそれぞれ56例、180本であり、当院以外の7病院の合計はそれぞれ444例、2,512本であった。

当院および7病院合計において、男女比、年齢、身長、体重ともに大きな差異はなかった。患者の診療部門は、当院では外科系80.4%、7病院では外科系50.2%と、当院では外科系での使用が多く内科系が少なかった。

基礎疾患は、当院では悪性新生物(血液以外)が最も多く82.1%を占めたのに対し、7病院では、悪性新生物(血液以外)49.1%、循環器疾患16.0%、消化器疾患

Table 1 Patient characteristics

Characteristics		Komagome Hospital	Seven hospitals
number of patients		56	444
male/female		34/22 (60.1/39.3%)	285/159 (64.2/35.8%)
age (mean $\pm$ SD)		64.9 $\pm$ 11.2	63.2 $\pm$ 18.2
weight (mean $\pm$ SD)		54.5 $\pm$ 12.0	55.1 $\pm$ 14.9
height (mean $\pm$ SD)		161.1 $\pm$ 9.0	157.9 $\pm$ 17.9
Clinical field	internal medicine	9 (16.1%)	186 (41.9%)
	surgery	45 (80.4%)	223 (50.2%)
	others	2 (3.6%)	35 (7.9%)
Diseases	infection	1 (1.8%)	13 (2.9%)
	malignant neoplasm	46 (82.1%)	218 (49.1%)
	hematological malignancy	5 (8.9%)	12 (2.7%)
	hemato-immunologic	1 (1.8%)	12 (2.7%)
	endocrine and metabolic	0 (0%)	6 (1.4%)
	neurological	0 (0%)	5 (1.1%)
	circulatory	0 (0%)	71 (16.0%)
	respiratory	0 (0%)	4 (0.9%)
	digestive	3 (5.4%)	67 (15.1%)
	orthopedic	0 (0%)	13 (2.9%)
	urological	0 (0%)	18 (4.1%)
	injury or toxic	0 (0%)	1 (0.2%)
	others	0 (0%)	4 (0.9%)

15.1%が多く、当院では循環器疾患、および消化器疾患での使用は少なかった。

## 2. アルブミン製剤の使用理由

等張製剤と高張製剤の使用割合は、当院では、それぞれ27.1%、72.9%であり、7病院ではそれぞれ39.7%、60.3%であった。アルブミン製剤の使用理由につき等張製剤と高張製剤に分けて解析し、結果をFig.2に示した。

アルブミン製剤全体の使用理由について、当院では循環不全が57.3%と最も多かったのに対し、7病院では低蛋白血症による症状が最も多く38.5%であった。

等張製剤の使用理由は、当院では循環不全(42.3%)、と手術前後の危険因子(57.7%)に限られ、等張製剤は大半が術中の循環動態維持のために用いられていた。7病院ではこの他、低蛋白血症による症状が11.5%を占めていた。

高張製剤の使用理由においても、当院では、循環不全が最も多く62.9%であった。一方、7病院では、循環不全は21.2%であり、低蛋白血症による症状が56.4%と半数以上を占めていた。

## 3. 投与前患者血清アルブミン値

アルブミン製剤投与前の患者血清アルブミン値の分布を、1.5g/dl未満、1.50~1.99g/dl、2.00~2.49g/dl、2.50~2.99g/dl、3.00g/dl以上、および測定なし(ND)に分けてFig.3に示した。当院では2.00~2.49g/dlが最も多く44.8%で、7病院では3.00g/dl以上が最も多く31.6%を占めていた。平均値は、当院が2.3 $\pm$ 0.5g/dl、7病院が2.8 $\pm$ 0.7g/dlとなり、有意(p<0.000001)に当院の方が低かった。

## 4. アルブミン製剤の投与

1回のアルブミン製剤の治療につき、投与日数、投与量、製剤の本数を調査しその結果をFig.4にまとめた。

投与日数(平均 $\pm$ SD)は、当院1.4 $\pm$ 0.9日、7病院2.2日 $\pm$ 2.4日、投与量は当院23.5 $\pm$ 15.3g、7病院44.7 $\pm$ 59.3g、投与バイアル数(平均 $\pm$ SD)は、当院2.1 $\pm$ 1.3本、7病院3.8 $\pm$ 5.0本であった。いずれも統計学的に有意であり、当院においてはアルブミン製剤の1回の治療における使用量が極めて少ないことが判明した。

## 5. 血清アルブミン値と予後

アルブミン製剤投与前の血清アルブミン値と予後との関係について調査し、当院および7病院とそれらをあわせた8病院の結果をTable2に示した。

アルブミン製剤投与患者の総死亡率は当院で16.1%、7病院で14.6%であった。両者は統計学的に有意差がなかった(p=0.77)。当院も含む8病院の結果はFig.5に示したように、死亡率は、1.5g/dl未満、1.50~1.99g/dl、2.00~2.49g/dl、2.50~2.99g/dl、3.00g/dl以上、測定なし(ND)で、それぞれ、50.0%、31.4%、23.5%、11.3%、5.1%、13.2%であり、血清アルブミン値が低いほど明らかに死亡率が上昇する可能性が示された。

## 考 察

当院を含む全国8総合病院における一定期間のアルブミン製剤使用症例全例を調査した。当院は他7病院に比較し1回のアルブミン製剤の使用量が明らかに少なく、平均使用量は約半量であることが判明した。アルブミン製剤の使用の根拠となる患者血清アルブミン

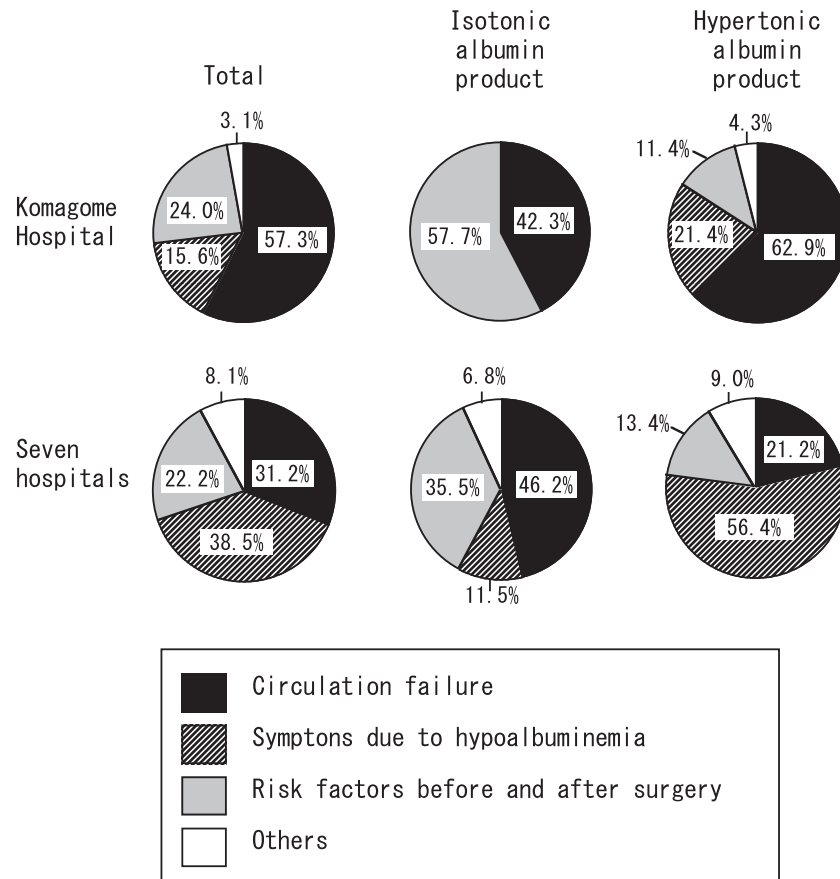


Fig. 2 Reason for administration of albumin.

The reasons for albumin use were categorized as circulation failure, symptoms due to hypoalbuminemia, risk factors before and after surgery, and the others. Reasons for the use of isotonic and hypertonic albumin products in Komagome Hospital and the seven hospitals are shown.

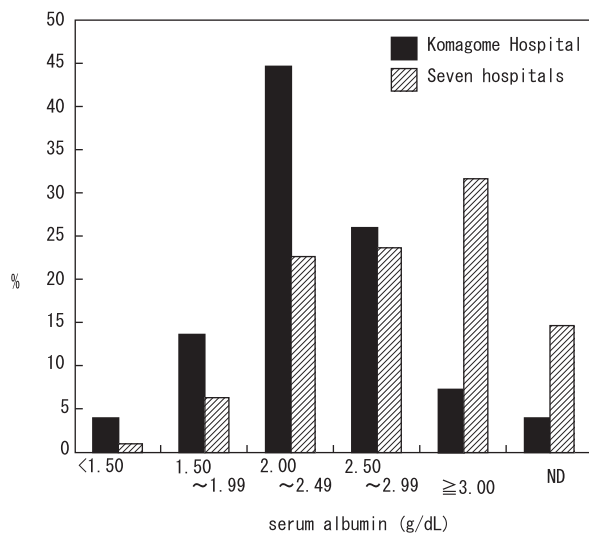


Fig. 3 Patient serum albumin value before administration of albumin.

Frequency distribution of patient serum albumin values before administration of albumin.

値は当院では7病院に比較して明らかに低く半数以上が2.5g/dl未満であったのに対し、7病院では、半数以上が2.5g/dl以上であった。したがって、当院のアルブミン使用量が少ないのはトリガーとなる血清アルブミン値を低くしていることが原因の一つとして考えられる。

また、アルブミン製剤の使用理由に関しては当院では血圧低下や尿量減少などの循環不全が多かったのに対し、他院では低アルブミン血症に起因する症状が最も多かった。これは当院では外科手術に関連した循環動態の維持のために用いられることが相対的に多く、内科における低アルブミン血症には使用を控える傾向を反映していると考えられた。

当院では、アルブミン製剤はすべて輸血部門で管理し、手術室や病棟での在庫を認めておらず、主治医がアルブミン製剤を使用する場合、事前に輸血部門に連絡する体制をとっている。そして患者の病態、血清アルブミン値を参考に、アルブミン製剤の適応と投与量を吟味している。夜間、休日においても、輸血部門の

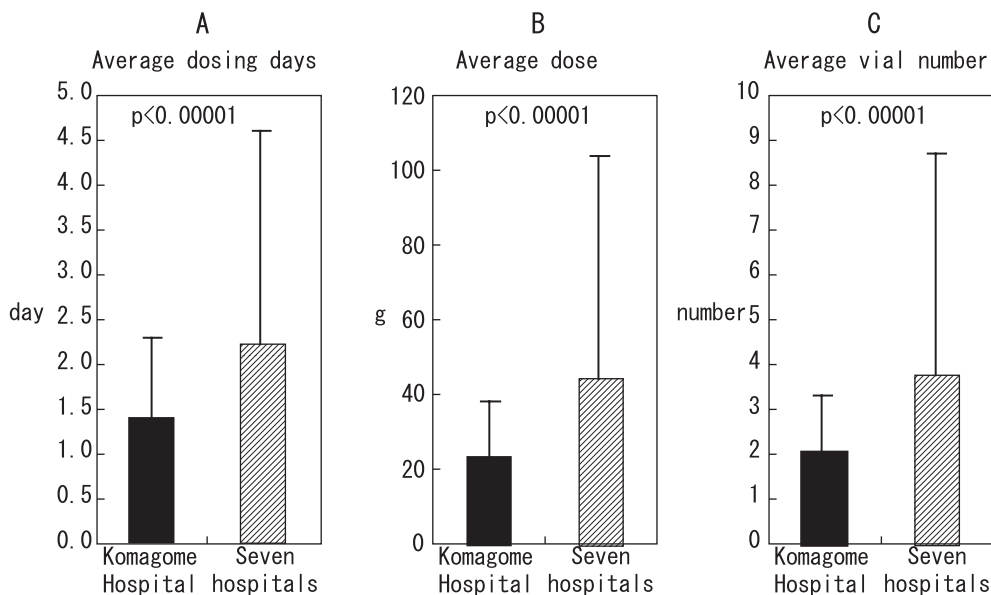


Fig. 4 Comparison of the course of albumin therapy in Komagome Hospital and the seven hospitals. Average dosing days, average dose, and average vials per course of albumin therapy in Komagome Hospital and the seven hospitals are shown.

Table 2 Mortality rate of patients after albumin administration

Hospital		serum albumin (g/dl)						Total
		< 1.5	1.50 ~ 1.99	2.00 ~ 2.49	2.50 ~ 2.99	≥ 3.00	ND	
Komagome Hospital	total	2	11	18	14	7	4	56
	dead	2	3	4	0	0	0	9
	mortality	100.0	27.3	22.2	0.0	0.0	0.0	16.1
Seven hospitals	total	2	24	114	110	130	64	444
	dead	0	8	27	14	7	9	65
	mortality	0.0	33.3	23.7	12.7	5.4	14.0	14.6
Total	total	4	35	132	124	137	68	500
	dead	2	11	31	14	7	9	74
	mortality	50.0	31.4	23.0	11.3	5.1	13.2	14.8

当直検査技師あるいは輸血部門の医師が事前にアルブミン製剤の適応を評価するようにしている。実際には血液製剤の使用指針<sup>3)</sup>に準じ、急性の場合は3.0g/dl、慢性の場合は2.5g/dlを目標に適応を決めている。すなわち、血清アルブミン値が急性で2.5g/dl以上、慢性で3.0g/dl以上あればアルブミン製剤の必要性が乏しいと判断している。このような輸血前評価体制を構築することで、当院では血清アルブミン値が高値であればアルブミン製剤を用いず、また、循環動態が安定していればなるべく使用しないで経過を見ることになり、その結果が今回の結果に現れたものと思われる。

しかし、施設により疾患の種類や治療内容に差があるため、施設間でのアルブミン製剤の使用量の正確な比較は困難であり、本研究の結果の解釈に関しても限界がある。今後、当院以外の施設において輸血前評価

体制を構築することによるアルブミン製剤の使用量の変化を解析することが重要と思われた。

一方、血清アルブミン値と予後を調査した結果、血清アルブミンが低いと死亡率が上昇する傾向が認められた。従来、多種の疾患において低アルブミン血症は予後不良の指標になることが報告されている。近年の報告では、食道癌術後<sup>4)</sup>、小児心臓手術<sup>5)</sup>、HIV感染症<sup>6)</sup>、肝硬変症<sup>7)</sup>、小児重症患者<sup>8)</sup>において、それぞれ血清アルブミン値が低下するほど死亡率が上昇し、手術例では術後合併症が増加すると報告されている。今回の研究においても種々の疾患を有する症例群を対象としているが、疾患に関わらず低アルブミン血症が予後不良の兆候であることが示されたものとする。

それでは、低アルブミン血症に対しアルブミン製剤を投与しアルブミン値を上昇させれば予後が改善する

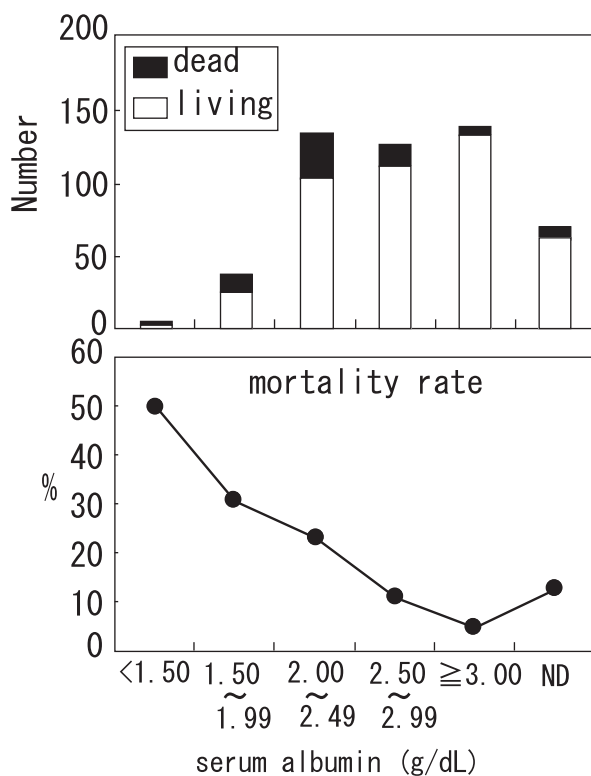


Fig. 5 Relationship between serum albumin and mortality rate.

Mortality rate was higher for patients whose serum albumin was lower before albumin administration.

可能性が考えられるが、これに関しては否定的な報告が多い。コクラングループによるアルブミン製剤と電解質液投与後の生存率を評価点としたランダム化比較試験 24 報告のメタ解析によれば、アルブミン製剤がむしろ明らかに予後を悪化させる結果であった<sup>9)</sup>。特に熱傷など組織傷害が重篤な病態では投与されたアルブミンが血管内に留まらず間質に漏出し、臓器への悪影響を及ぼすことがその理由として考えられている。

重症患者 6,997 例を対象として、等張アルブミン製剤と生理食塩液の効果を比較した大規模ランダム化比較試験 (SAFE Study) によれば、アルブミン製剤によって死亡率は悪化させなかったが、予後は改善せず生理食塩液と変わらなかった<sup>10)</sup>。さらに頭部外傷を対象を絞った場合は、アルブミン製剤は生理食塩液の投与に比較して、明らかに致命率を上昇させたとしている<sup>11)</sup>。

また、低アルブミン血症を来す重症患者にアルブミン製剤を使用することの妥当性を検討したメタ解析の報告がある。この報告では 90 のコホート研究を解析しているが、このうち 9 の研究では、種々の低アルブミン血症の患者を対象にアルブミン製剤投与による合併症発症に対する予防効果を検討している。5 研究でアルブミン投与により合併症の発症率が低下したが、4 研究ではアルブミン投与により合併症の発症率が上昇し、

メタ解析では明らかな有意差が出ていない<sup>12)</sup>。

一方、前述した SAFE study では患者血清アルブミン値による影響を検討している<sup>13)</sup>。その結果、血清アルブミン値が 2.5g/dl 未満の症例と 2.5g/dl 以上の症例において、アルブミン群と生理食塩液群で死亡率に差がなかった。さらに血清アルブミン値を連続数値として解析しても両群間の死亡率に差がなかったとしている。したがって、血清アルブミン値が低い症例においても、アルブミン製剤の投与が予後を改善できなかったという結果である。

このようにこれまでの研究によれば、低アルブミン血症を来す重症患者にアルブミン製剤を投与して血清アルブミン値を上昇させても、必ずしも改善できるとは限らず、むしろ悪化させる可能性があることも考慮する必要があると考えられる。

今回の我々の研究においても、当院と 7 病院の死亡率に有意差がなく、アルブミン使用量は当院では 7 病院の約半量であることから考え、アルブミン製剤の投与が低アルブミン血症に起因する致命率を改善しているとは考え難い結果であった。したがって低アルブミン血症は予後不良の指標となるが、アルブミン製剤を使用しても、必ずしも予後を改善できない可能性が示されたものと考ええる。

さらに、本研究はアルブミン製剤の投与を受けた患者の一定期間における全例 (500 例) の調査であるが、アルブミン製剤投与後 1 カ月の死亡率が 14.8% であったことはアルブミン製剤の有用性を論じる上で考慮すべき数値ではないかと考える。

## 結 語

我が国のアルブミン使用量は近年、減少傾向にあるが、なお世界的に見ても多い方であり、輸入に依存している現状がある。使用に際しては適応を十分吟味して、少なくとも厚生労働省の基準に準じ、循環不全のない患者で血清アルブミン値が 2.5g/dl 以上の場合には使用を慎重にすることで、使用量は大幅に削減できる可能性がある。

謝辞：本研究に関し多大なるご協力を賜りました、愛知医科大学病院、石川県立中央病院、NTT 東日本関東病院、金沢大学医学部附属病院、社団法人鹿児島県済会南風病院、千葉大学医学部附属病院、東京警察病院の輸血部門、薬剤部門、担当部門の諸先生方、皆様に深謝致します。

## 文 献

- 1) 平成 19 年版血液事業報告, 厚生労働省医薬食品局血液対策課, 2007.
- 2) 官報. 号外第 165 号, 財務省印刷局, 2002.

- 3) 厚生労働省編：血液製剤の使用にあたって，第3版，じほう，東京，2005.
- 4) Ryan AM, Hearty A, Prichard RS, et al: Association of hypoalbuminemia on the first postoperative day and complications following esophagectomy. *J Gastrointest Surg*, 11: 1355—1360, 2007.
- 5) Leite HP, Fisberg M, de Carvalho WB, et al: Serum albumin and clinical outcome in pediatric cardiac surgery. *Nutrition*, 21: 553—558, 2005.
- 6) Shah S, Smith CJ, Lampe F, et al: Haemoglobin and albumin as markers of HIV disease progression in the highly active antiretroviral therapy era: relationships with gender. *HIV Med*, 8: 38—45, 2007.
- 7) Nahon P, Ganne-Carrie N, Degos F, et al: Serum albumin and platelet count but not portal pressure are predictive of death in patients with Child-Pugh A hepatitis C virus-related cirrhosis. *Gastroenterol Clin Biol*, 29: 347—352, 2005.
- 8) Horowitz IN, Tai K: Hypoalbuminemia in critically ill children. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 161: 1048—1052, 2007.
- 9) Cochrane Injuries Group: Human albumin administration in critically ill patients: systematic review of randomised controlled trials. *Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers. BMJ*, 317: 235—240, 1998.
- 10) Finfer S, Bellomo R, Boyce N, et al: A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit. *N Engl J Med*, 350: 2247—2256, 2004.
- 11) SAFE Study Investigators, Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group, Australian Red Cross Blood Service, et al: Saline or albumin for fluid resuscitation in patients with traumatic brain injury. *N Engl J Med*, 357: 874—884, 2007.
- 12) Vincent J, Dubois M, Navickis R, et al: Hypoalbuminemia in acute illness: Is there a rationale for intervention? *Ann Surg*, 237: 319—334, 2003.
- 13) SAFE Study Investigators, Finfer S, Bellomo R, et al: Effect of baseline serum albumin concentration on outcome of resuscitation with albumin or saline in patients in intensive care units: analysis of data from the saline versus albumin fluid evaluation (SAFE) study. *BMJ*, 333 (7577): 1044, 2006.

## REVIEW OF ALBUMIN UTILIZATION AT KOMAGOME HOSPITAL IN COMPARISON WITH THAT AT SEVEN GENERAL HOSPITALS

Kiyoshi Hiruma<sup>1)2)</sup>, Kyoko Yamamoto<sup>1)</sup>, Kae Sakuma<sup>1)</sup>, Noriko Kubo<sup>1)</sup>, Kayo Nishimura<sup>1)</sup>, Naomi Takahashi<sup>1)</sup>, Tomoko Takagi<sup>1)</sup>, Toshio Takeda<sup>1)</sup>, Yukiko Kunitomo<sup>1)</sup>, Yoshiko Nakagawa<sup>1)</sup>, Kyoko Haraguchi<sup>1)</sup> and Yoshiki Okuyama<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Division of Transfusion and Cell Therapy, Tokyo Metropolitan Komagome Hospital

<sup>2)</sup>Hiruma Clinic

### **Abstract:**

**Background and objects:** Although it is well known that the use of imported albumin products in Japan is high, the status of albumin usage in hospitals is not clear. In our hospital, albumin products are managed by the Transfusion Division, and indications for albumin use are evaluated according to the guidelines issued by the Ministry of Health, Labor and Welfare before administration. The amount of albumin used in our hospital is relatively lower than that in other hospitals. We therefore reviewed albumin usage in our hospital in comparison with that at the seven other general hospitals to clarify the characteristics of use at our hospital.

**Materials and methods:** We investigated the status of usage of albumin products for all patients who received albumin products at our hospital and seven general hospitals for a month in April, 2005, and also investigated the background of usage.

**Results:** The number of participants at our hospital and the seven hospitals was 56 and 444 patients, and the number of albumin products used was 180 and 2,512 vials, respectively. The major purpose of albumin administration was the maintenance of circulation at our hospital, and hypoalbuminemia at the seven hospitals. Serum albumin level before albumin administration at our hospital and the seven hospitals was  $2.3 \pm 0.5$  g/dl or  $2.8 \pm 0.7$  g/dl ( $p < 0.000001$ ), usage amount of albumin per therapy was  $23.5 \pm 15.3$  g or  $44.7 \pm 59.3$  g ( $p < 0.000001$ ), and the mortality rate after albumin therapy was 16.1% or 14.6% ( $P = 0.77$ ), respectively. Mortality rate was higher for patients with lower serum albumin before albumin administration.

**Discussion:** The amount of albumin used per therapy was much lower in our hospital than in the seven other hospitals. We consider that one main reason for this is our review of the indications for albumin before use. This study indicates that hypoalbuminemia may be a marker of bad prognosis, but that albumin administration may not improve the prognosis.

### **Keywords:**

albumin products, albumin utilization review, pre-transfusion review, mortality rate