

表4 凝固因子の生体内における動態と止血レベル

因子	止血に必要な濃度 <sup>1)</sup>	生体内半減期	生体内回収率	安定性 (4℃保存)
フィブリンゲン	75～100mg/dL*	3～6日	50%	安定
プロトロンビン	40%	2～5日	40～80%	安定
第Ⅴ因子	15～25%	15～36時間	80%	不安定 <sup>2)</sup>
第Ⅶ因子	5～10%	2～7時間	70～80%	安定
第Ⅷ因子	10～40%	8～12時間	60～80%	不安定 <sup>3)</sup>
第Ⅸ因子	10～40%	18～24時間	40～50%	安定
第Ⅹ因子	10～20%	1.5～2日	50%	安定
第Ⅺ因子	15～30%	3～4日	90～100%	安定
第Ⅻ因子	—	—	—	安定
第Ⅻ因子	1～5%	6～10日	5～100%	安定

1) 観血的処置時の上限値

2) 14日保存にて活性は50%残存

3) 24時間保存にて活性は25%残存

(AABB: Blood Transfusion Therapy 5th ed. 1996, p26)<sup>4)</sup>

\* ) 一部を改訂

## 5. 効果の評価

投与の妥当性、選択した投与量の的確性あるいは副作用の予防対策などに資するため、FFPの投与前には、その必要性を明確に把握し、必要とされる投与量を算出する。投与後には投与前後の検査データと臨床所見の改善の程度を比較して評価し、副作用の有無を観察して診療録に記載する。~~前版記載の本項目中、この後の本文削除~~

## 6. 不適切な使用

### 1) 循環血漿量減少の改善と補充

循環血漿量の減少している病態には、FFPと比較して膠質浸透圧が高く、より安全な人工膠質液あるいは等張アルブミン製剤の適応である。

### 2) 蛋白質源としての栄養補給

輸血により補充された血漿蛋白質（主成分はアルブミン）はアミノ酸にまで緩徐に分解され、その多くは熱源として消費されてしまい、患者の蛋白質源とはならない。この目的のためには、中心静脈栄養法や経腸栄養法が適応である [アルブミンの使用指針: 6-1] 「蛋白質源としての栄養補給」の項を参照。

### 3) 創傷治癒の促進

創傷の治癒に関与する血漿蛋白質としては、急性反応期蛋白質であるフィブリノゲン、第 XIII 因子、フィブロンクチン、フォンヴィレブランド因子などが考えられている。しかしながら、FFP の投与により、これらを補給しても、創傷治癒が促進されるという医学的根拠はない。

### 4) その他

重症感染症の治療、DIC を伴わない熱傷の治療、人工心肺使用時の出血予防、非代償性肝硬変での出血予防なども FFP 投与の適応とはならない。

## 7. 融解法

使用時には 30～37℃の恒温槽中で急速に融解し、速やか（3 時間以内）に使用する。

なお、融解時に恒温槽中でバッグ破損による細菌汚染を起こす可能性があるため、必ず汚染防止用のビニール袋に入れる。融解後にやむを得ず保存する場合には、常温ではなく 4℃の保冷庫内に保管する。保存すると不安定な凝固因子（第 V、VIII 因子）は急速に失活するが、その他の凝固因子の活性は比較的長い間保たれる（表 4）。

なお、血小板濃厚液 4 単位（血漿 80mL を含む）中には不安定な凝固因子を除いて FFP1 単位に相当する凝固因子活性が含まれている。

## 8. 使用上の注意点

### 1) 感染症の伝播

FFP はアルブミンなどの血漿分画製剤とは異なり、ウイルスの不活化が行われていないため、血液を介する感染症の伝播を起こす危険性がある。

### 2) クエン酸中毒（低カルシウム血症）

大量投与によりカルシウムイオンの低下による症状（手指のしびれ、嘔気など）を認めることがある。

### 3) ナトリウムの負荷

FFP を 1 単位投与することにより、約 0.8g の塩化ナトリウム（NaCl）が負荷される。

### 4) アレルギー反応

時にアレルギーあるいはアナフィラキシー反応を起こすことがある。

## 5) フィルターの使用

使用時には輸血用フィルターを使用する。

### [注] 膠質浸透圧について

#### 1. 止血機構

生体の止血機構は、以下の 4 つの要素から成り立っており、それらが順次作動して止血が完了する。これらのいずれかの異常により病的な出血が起こる。輸血用血液による補充療法の対象となるのは血小板と凝固因子である。

a. 血管壁：収縮能

b. 血小板：血小板血栓形成（一次止血）、すなわち血小板の粘着・凝集能

c. 凝固因子：凝固系の活性化、トロンビンの生成、次いで最終的なフィブリン血栓形成（二次止血）

d. 線溶因子：プラスミンによる血栓の溶解（繊維素溶解）能

#### 2. 基本的な考え方

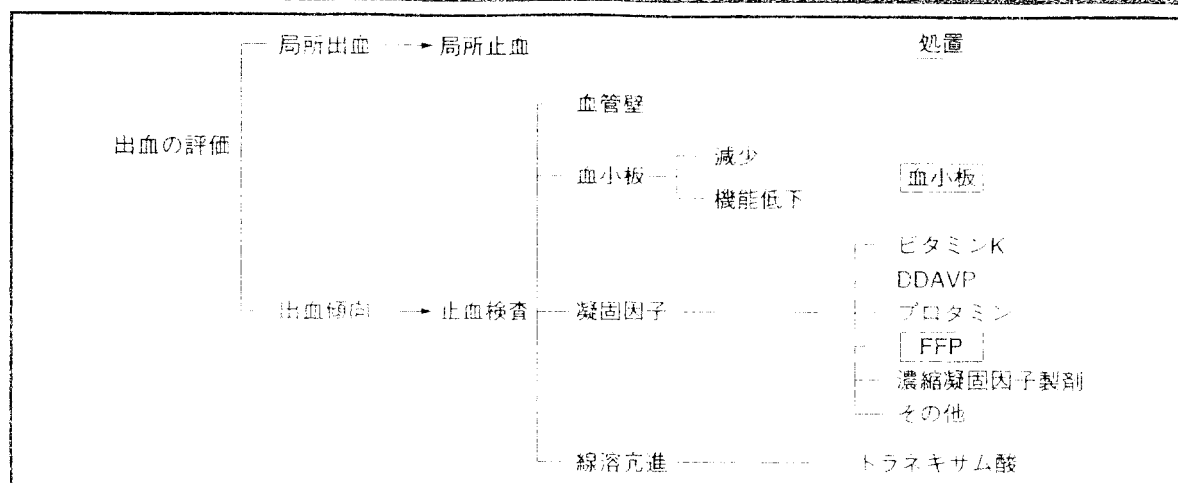
新鮮凍結血漿の使用には治療的投与と予防的投与がある。血小板や凝固因子などの止血因子の不足に起因した出血傾向に対する治療的投与は、絶対的適応である。一方、出血の危険性は血小板数、出血時間、PT、APTT、フィブリノゲンなどの検査値からは必ずしも予測できない。止血検査値が異常であったとしても、それが軽度であれば、たとえ観血的処置を行う場合でも FFP を予防的に投与をする必要はない。観血的処置時の予防的投与の目安は血小板数が 5 万/ $\mu$ L 以下、PT や APTT についてはそれぞれの医療機関が定めている基準の 1.5 倍以上に延長、フィブリノゲンが 100mg/dL 以下になったときである。

出血時間は検査自体の感度と特異性が低く、術前の止血検査としては適当ではなく、本検査を術前に必ず行う必要はない。むしろ、出血の既往歴、服用している薬剤などに対する正確な問診を行うことが必要である。

出血検査で軽度の異常がある患者（軽度の血小板減少症、肝障害による凝固異常など）で局所的な出血を起こした場合に、FFP を第 1 選択とすることは誤りであり、十分な局所的止血処置が最も有効である。図 3 のフローチャートで示すとおり、FFP により止血可能な出血と局所的な処置でしか止血し得ない出血が存在し、その鑑別が極めて重要である。

また、新鮮凍結血漿の投与に代わる代替治療を常に考慮する。例えば、酢酸デスマプレシン（DDAVP）は軽症の血友病 A やフォンビルブランド病（type I）の出血時の止血療法や小外科的処置の際の出血予防に有効である。

図3 出血に対する輸血療法と治療法のフローチャート



文献

1) 柴雅之 他. MAP 加濃厚赤血球の製造と長期保存試験. 日輸血会誌 37 : 404-410, 1991

2) 笹川滋 他. 長期保存 MAP 加濃厚赤血球の有効性について-Survival study-. 日輸血会誌 37 : 411-413, 1991

3) Lundsgaard-Hansen P, et al. Component therapy of surgical hemorrhage : Red cell concentrates, colloids and crystalloids. Bibl Haematol. 46 : 147-169, 1980

4) 日本輸血学会「輸血後 GVHD 対策小委員会」報告. 輸血による GVHD 予防のための血液に対する放射線照射ガイドラインⅣ. 日本輸血学会会告 VII, 日輸血会誌 45 (1) : 47-54, 1999

5) 藤村吉博. VWF 切断酵素 (ADAMTS13) の動態解析による TTP/HUS 診断法の進歩. 日本内科学会雑誌 93 (3) : 451-459, 2004

6) Mori Y et al. Predicting response to plasma exchange in patients with thrombotic thrombocytopenic purpura with measurement of vWF-cleaving protease activity. Transfusion 42 (5) : 572-580, 2002

7) AABB. Blood Transfusion Therapy ; A Physician's Handbook (5th ed.), 1996, p. 26

8) 日本小児科学新生児委員会報告. 未熟児早期貧血に対する輸血ガイドラインについて. 日児誌 99 : 1529-1530, 1995

## V アルブミン製剤の適正使用

### 1. 目的

アルブミン製剤を投与する目的は、血漿膠質浸透圧を維持することにより循環血漿量を確保すること、および体腔内液や組織間液を血管内に移行させることによって治療抵抗性の重度の浮腫を治療することにある。

### 2. アルブミン製剤の製法と性状

#### 1) 製法・製剤

アルブミン製剤は、多人数分の血漿をプールして、冷エタノール法により分画された蛋白成分である。含有蛋白質の96%以上がアルブミンである製剤を人血清アルブミンといい、正常血漿と等張の5%溶液と高張の20, 25%溶液とがある。また、アルブミン濃度が4.4w/v%以上で含有総蛋白質の80%以上がアルブミンである製剤（一部のグロブリンを含む）を加熱人血漿蛋白（plasma protein fraction ; PPF）といい、正常血漿と等浸透圧（等張）である。これらの製剤はいずれも60℃10時間以上の加熱処理がなされており、肝炎ウイルス（HBV, HCV など）やヒト免疫不全ウイルス（HIV）などの既知のウイルス性疾患の伝播の危険はほとんどない。しかしながら、A型肝炎ウイルス（HAV）、パルボウイルス B19などの不活化は不十分であり、また最近、プリオンの感染の可能性等も検討されるようになってきた。

#### 2) 性状・代謝

アルブミンは585個のアミノ酸からなる分子量約66,500ダルトンの蛋白質である。アルブミンには膠質浸透圧の調節機能があり、正常血漿の膠質浸透圧のうち80%がアルブミンによって維持されている。また、アルブミン1gは約20mLの水分を保持する。アルブミンの生体内貯蔵量は成人男性では約300g（4.6/kg 体重）であり、全体の約40%は血管内に、残りの60%は血管外に分布し、相互に交換しながら平衡状態を保っている。生成は主に肝（0.2/kg/日）で行われる。この生成はエネルギー摂取量、血中アミノ酸量、ホルモンなどにより調節され、これに血管外アルブミン量、血漿膠質浸透圧などが関与する。アルブミンの生成は血管外アルブミン量の低下で亢進し、増加で抑制され、また膠質浸透圧の上昇で生成は抑制される。その分解は筋肉、皮膚、肝、腎などで行われ、1日の分解率は生体内貯蔵量のほぼ4%である。また生体内でのアルブミンの半減期は約17日である。

### 3. 使用指針

急性の低蛋白血症に基づく病態、また他の治療法では管理が困難な慢性低蛋白血症によ

る病態に対して、アルブミンを補充することにより一時的な病態の改善を図るために使用する。つまり膠質浸透圧の改善，循環血漿量の是正が主な適応であり，通常前者には高張アルブミン製剤，後者には等張アルブミン製剤あるいは加熱人血漿蛋白（PPF）を用いる。

### 1) 出血性ショック

出血性ショックに陥った場合には，循環血液量の 30%以上が喪失したと考えられる。初期治療としては，細胞外液補充液（乳酸リンゲル液，酢酸リンゲル液など）の投与が第一選択となる。また人工膠質液の併用も推奨される。循環血液量の 50%以上の多量の出血が疑われる場合や血清アルブミン濃度が 3.0g/dL 未満の場合には，等張アルブミン製剤の併用を考慮する。循環血漿量の補充量は，バイタルサイン，尿量，中心静脈圧や肺脈楔入圧，血清アルブミン濃度，さらに可能であれば膠質浸透圧を参考にして判断する。もし，腎機能障害などで人工膠質液の使用が不適切と考えられる場合には，等張アルブミン製剤を使用する。また，人工膠質液を 1,000mL 以上必要とする場合にも，等張アルブミン製剤の使用を考慮する。

なお，出血により不足したその他の血液成分の補充については，各成分製剤の使用指針により対処する（特に「術中の輸血」の項を参照；図 1）。

### 2) 人工心肺を使用する心臓手術

通常，心臓手術時の人工心肺の充填には，細胞外液系輸液薬が使用される。ただし，術前より血清アルブミン濃度または膠質浸透圧の高度な低下のある場合，あるいは体重 10kg 未満の小児の場合などには等張アルブミン製剤が用いられることがある。

なお，人工心肺実施中の血液希釈で起こった高度の低アルブミン血症は，血清アルブミンの喪失によるものではないことから，利尿を図ることにより術後数時間で回復するため，補正の必要はない。

### 3) 肝硬変に伴う難治性腹水に対する治療

肝硬変などの慢性の病態による低アルブミン血症は，それ自体ではアルブミン製剤の適応とはならない。肝硬変ではアルブミンの生成が低下しているものの，生体内半減期は代償的に延長している。たとえアルブミンを投与しても，かえってアルブミンの合成が抑制され，分解が促進される。大量（4L 以上）の腹水穿刺時に循環血漿量を維持するため，高張アルブミン製剤の投与が，考慮される\*。また，治療抵抗性の腹水の治療に，短期的（1週間を限度とする）に高張アルブミンを併用することがある。

\*Runyon BA. Management of Adult Patients with Ascites due to Cirrhosis. Hepatology

#### 4) 難治性の浮腫，肺水腫を伴うネフローゼ症候群

ネフローゼ症候群などの慢性の病態は，通常アルブミン製剤の適応とはならない。むしろ，アルブミンを投与することによってステロイドなどの治療に抵抗性となることが知られている。ただし，急性かつ重症の末梢性浮腫あるいは肺水腫に対しては，利尿薬に加えて短期的（1週間を限度とする）に高張アルブミン製剤の投与を必要とする場合がある。

#### 5) 血行動態が不安定な血液透析時（循環動態が不安定な血液透析等の体外循環施行時）

血圧の安定が悪い血液透析例において，特に糖尿病を合併している場合や術後などで低アルブミン血症のある場合には，透析に際し低血圧やショックを起こすことがあるため，循環血漿量を増加させる目的で予防的投与を行うことがある。

循環動態の不安定な血液透析等において，一時的に循環血漿量を増加させる目的で，体外循環開始に際して予防的投与を行うことがある。ただし通常は，適切な体外循環の方法の選択と，他の薬物療法で対処することを基本とする。

#### 6) 凝固因子の補充を必要としない治療的血漿交換療法

治療的血漿交換では，置換液としては，まず細胞外液系輸液薬（乳酸リンゲル液，酢酸リンゲル液など）を用いて開始する。ギランバレー症候群，急性重症筋無力症など凝固因子の補充を必要としない症例では，置換液として等張アルブミン製剤を使用する。アルブミン製剤の使用は，肝炎発症などの輸血副作用の危険がほとんどなく，新鮮凍結血漿を使用することと比較してより安全である。

治療的ヘムアフェレシスには，現在様々の方法が有る。有害物質が同定されていて，選択的若しくは準選択的有害物質除去の方法が確立されている場合には，その方法を優先する。それ以外の非選択的有害物質除去や，有用物質補充の方法として，血漿交換療法がある。置換液として膠質浸透圧を保つため，通常は，等張アルブミンもしくはアルブミンを電解質液に希釈して用いる。血中アルブミン濃度が低い場合には，等張アルブミンによる置換は，肺水腫等を生じる可能性が有るので，置換液のアルブミン濃度を調節する等の注意が必要である。PPFは，まれに血圧低下をきたすので，原則として使用しない。やむを得ず使用する場合は，特に血圧の変動に留意する。血漿交換の置換液として FFP が用いられる場合については，FFPの項参照。1回の交換量は，1-1.5 循環血漿量を基準とする。開始時は，置換液として人工膠質液を使用することも可能な場合が多い。また，アフェレシスに関連する留意事項については，参考 16 も参照されたい。

## 7) 重症熱傷

熱傷後、通常 18時間以内は原則として細胞外液補充液で対応する。血清アルブミン濃度が1.5g/dL未滿の時は適応を考慮する。

熱傷部位が体表面積の50%以上あり、細胞外液補充液では循環血漿量の不足を是正することが困難な場合には、人工膠質液あるいは等張アルブミン製剤で対処する。

## 8) 低蛋白血症に起因する肺水腫あるいは著明な浮腫が認められる場合

術前、術後あるいは経口摂取不能な重症の下痢などによる低蛋白血症が存在し、治療抵抗性の肺水腫あるいは著明な浮腫が認められる場合には、利尿薬とともに高張アルブミン製剤の投与を考慮する。

## 9) 循環血漿量の著明な減少を伴う急性膀胱炎など

急性膀胱炎、腸閉塞などで循環血漿量の著明な減少を伴うショックを起こした場合には、等張アルブミン製剤を使用する。

## 4. 投与量

投与量の算定には下記の計算式を用いる。このようにして得られたアルブミン量を患者の病状に応じて、通常2～3日で分割投与する。

必要投与量=

$$\text{期待上昇濃度 (g/dL)} \times \text{循環血漿量 (dL)} \times 2.5$$

ただし、期待上昇濃度は期待値と実測値の差、循環血漿量は0.4dL/kg、投与アルブミンの血管内回収率は4/10(40%)とする。

たとえば、体重Akgの患者の血清アルブミン濃度を0.6g/dL上昇させたいときには、 $0.6g \times (0.4dL \times Akg) \times 2.5 = 0.6 \times A \times 1 = 0.6Ag$ を投与する。

すなわち、「必要投与量=期待上昇濃度 (g/dL) × 体重 (kg)」と算出される。

一方、アルブミン1gの投与による血清アルブミン濃度の上昇は、体重Akgの場合には、 $[\text{アルブミン} 1g \times \text{血管内回収率} (4/10)] (g) / [\text{循環血漿量}] (dL)$ すなわち、

$$[1g \times 0.4 / (0.4dL/kg \times Akg) = 1/A (g/dL)],$$

つまり体重の逆数で表現される。



## 5. 投与効果の評価

アルブミン製剤の投与前には、その必要性を明確に把握し、必要とされる投与量を算出する。投与後には投与前後の血清アルブミン濃度と臨床所見の改善の程度を比較して効果の判定を行い、診療録に記載する。投与後の目標血清アルブミン濃度としては急性の場合は 3.0g/dL 以上、慢性の場合は 2.5g/dL 以上とする。

投与効果の評価を 3 日間を目途に行い、使用の継続を判断し、漫然と投与し続けることのないように注意する。

なお、膠質浸透圧の計算式については本項末尾に記載してある。

## 6. 不適切な使用

### 1) 蛋白質源としての栄養補給

投与されたアルブミンは体内で緩徐に代謝（半減期は約 17 日）され、そのほとんどは熱源として消費されてしまう。アルブミンがアミノ酸に分解され、肝臓における蛋白質の再生成の原料となるのはわずかで、利用率が極めて低いことや、必須アミノ酸であるトリプトファン、イソロイシン及びメチオニンが極めて少ないことなどから、栄養補給の意義はほとんどない。手術後の低蛋白血症や悪性腫瘍に対する使用には、一時的に血漿蛋白濃度を上昇させて膠質浸透圧効果を示す以外に栄養学的な意義はほとんどない。栄養補給の目的には、中心静脈栄養、末梢静脈栄養によるアミノ酸の投与とエネルギーの補給が栄養学的に蛋白質の生成に有効であることが定説となっている。

### 2) 脳虚血

脳虚血発作あるいはクモ膜下出血後の血管攣縮に対する、人工膠質液あるいはアルブミン製剤の投与により、脳組織の障害が防止されるという医学的根拠はなく、使用の対象とはならない。

### 3) 単なる血清アルブミン濃度の維持

血清アルブミン濃度が 2.5g/dL～3g/dL では、末梢の浮腫などの臨床症状を呈さない場合も多く、血清アルブミン濃度の維持や検査値の是正のみを目的とした投与は行うべきではない。

### 4) 末期患者へのアルブミン投与

末期患者に対するアルブミン投与による延命効果は明らかにされていない。

生命尊厳の観点からも不必要な投与は控えるべきである。

## 7. 使用上の注意点

### 1) ナトリウム含有量

各製剤中のナトリウム含有量 [3.7mg/mL (160mEq/L) 以下] は同等であるが、等張アルブミン製剤の大量使用はナトリウムの過大な負荷を招くことがあるので注意が必要である。

### 2) 肺水腫, 心不全

高張アルブミン製剤の使用時には急激に循環血漿量が増加するので、輸注速度を調節し、肺水腫, 心不全などの発生に注意する。なお, 20%アルブミン製剤 50mL (アルブミン 10g) の輸注は約 200mL の循環血漿量の増加に相当する。

### 3) 血圧低下

加熱人血漿蛋白 (PPF) の急速輸注 (10mL/分以上) により、血圧の急激な低下を招くことがあるので注意する。

### 4) 利尿

利尿を目的とするときには、利尿薬を併用する。

### 5) アルブミン合成能の低下

慢性の病態に対する使用では、アルブミンの合成能の低下を招くことがある。特に血清アルブミン濃度が 4g/dL 以上では合成能が抑制される。

#### [注] 膠質浸透圧について

膠質浸透圧 ( $\pi$ ) は pH, 温度, 構成する蛋白質の種類により影響されるため、実測値の方が信頼できるが、血清中の蛋白濃度より算定する方法もある。血清アルブミン (A1b) 濃度, 総血清蛋白 (TP) 濃度からの算出には下記の計算式を用いる。

1. 血清アルブミン値 (Cg/dL) よりの計算式:

$$\pi = 2.8C + 0.18C^2 + 0.012C^3$$

2. 総血清蛋白濃度 (Cg/dL) よりの計算式:

$$\pi = 2.1C + 0.16C^2 + 0.009C^3$$

計算例:

1. アルブミン投与により Alb 値が 0.5g/dL 上昇した場合の膠質浸透圧の上昇 (1 式より),

$$\begin{aligned}\pi &= 2.8 \times 0.5 + 0.18 \times 0.5^2 + 0.012 \times 0.5^3 \\ &= 1.45 \text{mmHg}\end{aligned}$$

2. TP 値が 7.2g/dL の場合の膠質浸透圧 (2 式より),

$$\begin{aligned}\pi &= 2.1 \times 7.2 + 0.16 \times 7.2^2 + 0.009 \times 7.2^3 \\ &= 26.77 \text{mmHg}\end{aligned}$$

## VI 小児に対する輸血療法

小児に血液製剤を投与する際に、成人の血液製剤の使用指針を適用することには問題があり、小児に特有な生理機能を考慮した指針を策定する必要がある。今回の改正に当たっては、未熟児の早期貧血に対する赤血球濃厚液の適応について、既存の使用指針<sup>7)</sup>を基に検討した。

未熟児早期貧血の主たる原因は、骨髄造血機構の未熟性にあり、生後 1-2 か月頃に認められる新生児の貧血が生理的範囲を超えたものともいえる。出生時の体重が少ないほど早く、かつ強く現われる。鉄剤には反応しない。エリスロポエチンの投与により改善できる症例もある。しかしながら、出生体重が著しく少ない場合、高度の貧血を来して赤血球輸血が必要となることが多い。

なお、ここでの輸血の対象児は、出生後 28 日以降 4 か月までであり、赤血球濃厚液の輸血は以下の指針に準拠するが、未熟児は多様な病態を示すため個々の症例に応じた配慮が必要である。

さらに、(1) 新生児の濃厚血小板の使用指針および (2) 新生児の FFP の使用指針を追加する。新生児への赤血球製剤の投与については、乳酸値を指標に加えた新たなガイドラインの検討が進んでいるが、十分なデータを得るには至っていない。

### 1. 使用指針

#### 1) 呼吸障害が認められない未熟児

##### (1) Hb 値が 8g/dL 未満の場合

通常、輸血の適応となるが、臨床症状によっては必ずしも輸血の必要はない。

##### (2) Hb 値が 8-10g/dL の場合

貧血によると考えられる次の臨床症状が認められる場合には、輸血の適応となる。

持続性の頻脈、持続性の多呼吸、無呼吸・周期性呼吸、不活発、哺乳時の易疲労、体重増加不良、その他

- 2) 呼吸障害を合併している未熟児  
障害の程度に応じて別途考慮する。

## 2. 投与方法

### 1) 使用血液

採血後 2 週間以内の MAP 加赤血球濃厚液 (MAP 加 RCC) あるいは CPD 加赤血球濃厚液 (CPD 加 RCC) を使用する。

### 2) 投与の量と速度

#### (1) うっ血性心不全が認められない未熟児

1 回の輸血量は 10～20mL/kg とし、1～2mL/kg/時間 の速度で輸血する。ただし、輸血速度についてはこれ以外の速度 (2mL/kg/時間以上) での検討は十分に行われていない。

#### (2) うっ血性心不全が認められる未熟児

心不全の程度に応じて別途考慮する。

## 3. 使用上の注意

### 前版記載の項目 1) 2)、削除

#### 1) 溶血の防止

##### (1) 白血球除去フィルターの使用時

血液バッグを強く加圧したり、強い陰圧で吸引すると溶血の原因になる。したがって、血液を自然に落下させるか、吸引して採取する場合には緩和な陰圧により行う。

##### (2) 注射針のサイズ

新生児に対する採血後 2 週間未満の MAP 加赤血球濃厚液 (MAP 加 RCC) の安全性は確立されているが、2 週間以降の MAP 加赤血球濃厚液 (MAP 加 RCC) を放射線照射後に白血球除去フィルターを通してから 24G より細い注射針を用いて輸注ポンプで加圧して輸血すると、溶血を起こす危険性がある。

#### 2) 長時間を要する輸血

1 回量の血液を輸血するのに 6 時間以上を要する場合には、使用血液を無菌的に分割して輸血し、未使用の分割分は使用時まで 4℃に保存する。

### (1) 新生児への血小板製剤の使用指針

1. 限局性の紫斑のみないしは、出血症状がみられず、全身状態が良好な場合は、血小板数を2万/ $\mu$ l以上に維持する。
2. 広汎な紫斑ないしは紫斑以外にも明らかな出血（鼻出血、口腔内出血、消化管出血、頭蓋内出血など）を認める場合には、血小板を5万/ $\mu$ l以上に維持する。
3. 肝臓の未熟性などにより凝固因子の著しい低下を伴う場合には血小板数を5万/ $\mu$ l以上に維持する。
4. 侵襲的処置を行う場合には血小板数を5万/ $\mu$ l以上に維持する。

### (2) 新生児への FFP の使用指針

#### 1. 凝固因子の補充

ビタミンKの投与にもかかわらず、PTおよび（あるいは）APTTの著明な延長があり、出血症状を認めるか侵襲的処置を行う場合

#### 2. 大量の赤血球濃厚液輸血時

#### 3. Upshaw-Schulman 症候群

1と2に対しては、10～20mL/kg以上を必要に応じて12～24時間毎に繰り返し投与する。

3に関しては10mL/kg以上を2～3週間毎に繰り返し投与する。

### (参照) 免疫グロブリン製剤の使用指針

#### 川崎病への適応

国内外における研究の結果、 $\gamma$ -glの超大量(2g/kg)の単回投与が分割投与に比べて冠動脈病変の発症抑制効果が高いという報告が次々と発表され、欧米では1～2g/kgの単回投与が主流となった。そこで我が国でも、新たな臨床試験を抜きにして、2003年、川崎病に対する用法・用量が「200～400mg/kgを5日間または2,000mg/kgを単回投与」に改められた。

## おわりに

今回の使用指針の見直しは5～10年ぶりであるが、この間における輸血医学を含む医学の各領域における進歩発展は目覚ましいものがある。序文でも述べたように、今回の改正は、最新の知見に基づく見直しを行なったものである。要点は、術中の赤血球濃厚液の適応を出血量の50% (2,000mL) まで拡大したこと、新鮮凍結血漿の適応を（一部の例外を除