

血液製剤の院内分割マニュアル

藤田 浩¹⁾²⁾ 奥田 誠¹⁾³⁾ 小原 明¹⁾⁴⁾ 梶原 道子¹⁾⁵⁾ 小山 典久¹⁾⁶⁾ 鷹野 壽代¹⁾⁷⁾
 細野 茂春¹⁾⁸⁾ 松崎 浩史¹⁾⁹⁾ 矢澤百合香¹⁾¹⁰⁾ 前田 平生^{1)11)*} 宮田 茂樹^{1)12)*}

キーワード：分割製剤，新生児輸血，高カリウム血症

はじめに

新生児を含む小児患者では1回輸血量が少ないため，我が国で供給されている赤血球輸血用血液の最小単位である1単位相当（200ml/献血由来）でもその容量は十分すぎるが多い．極低出生体重児などでは頻回輸血となるためドナー曝露数が増加し，さらに1回使用するごとに残血液製剤を廃棄することになる．そこで，新生児輸血を行う際には，院内で輸血用血液を安全に分割し，ドナー曝露数や廃棄量を削減することに努めている．しかし，その考え方や方法は病院ごとに様々であり，また血液製剤分割を新規に導入する病院の参考になるマニュアルの必要性が求められていた．

この血液製剤の院内分割マニュアル（以下，分割マニュアル）は標準的な考え方と手順を示し，各病院の医療環境に即したマニュアルの作成に活用することを目的とした．したがって，あくまでも標準的な作製法を示したものであり，施設の状況に応じて，工夫あるいは改良を行うことを妨げるものではない

1 対象

1-1 対象患者

輸血を必要とする新生児を含む小児で，1バッグを

適切な時間内，すなわち6時間以内に輸血完了できない症例．

輸血の適応は，血液製剤の使用指針 VI 新生児・小児に対する輸血療法に準拠する¹⁾．

慢性経過の重症貧血では通常速度の輸血は危険であり，分割製剤を用いた少量輸血が必要になる．成人患者でも容量負荷制限が厳しい場合の輸血に際して，本分割マニュアルに示す第4項 操作手順を参考にする．

1-2 対象となる輸血用血液

対象製剤は赤血球液（旧名称：赤血球濃厚液，以下，新名称，赤血球液で示す）と血小板濃厚液である．新鮮凍結血漿は融解後使用期限が短く，通常は分割マニュアルの対象外となる．しかし，目的とする凝固因子の種類により融解後の使用期限延長が可能な場合，分割対象製剤として検討する．

1-3 バッグ名

本分割マニュアルでは，分割される血液製剤のバッグを元バッグ（親バッグ），小分けされたバッグを分割バッグ（あるいは，小バッグ）と定義する．

2 分割に従事する職種

原則として，医師，臨床検査技師（輸血担当），薬剤

- 1) 日本輸血・細胞治療学会分割製剤検討タスクフォース
- 2) 東京都立墨東病院輸血科
- 3) 東邦大学医療センター大森病院輸血部
- 4) 東邦大学医学部小児科
- 5) 東京医科歯科大学医学部附属病院輸血部
- 6) 豊橋市民病院小児科
- 7) 雪の聖母会聖マリア病院輸血科
- 8) 日本大学医学部小児科学系小児科学分野
- 9) 福岡県赤十字血液センター
- 10) 東京都立小児総合医療センター輸血検査室
- 11) 埼玉医科大学総合医療センター輸血細胞治療部
- 12) 国立循環器病研究センター輸血管理室

*：担当理事

〔受付日：2016年11月2日，受理日：2016年11月14日〕

Table 1 新生児輸血の適応・投与量・速度

輸血	適応	投与量と速度
赤血球輸血	1) 呼吸障害のない低出生体重児 Hb 8g/dl 未満か、8 以上 10g/dl 未満で貧血による臨床症状（頻脈・頻呼吸・無呼吸・周期性呼吸・不活発・哺乳時易疲労・体重増加不良など）が認められる場合 2) 呼吸障害のある低出生体重児 呼吸障害の程度に応じ別途考慮	うつ血性心不全の認められない低出生体重児 1 回赤血球濃厚液 10 ～ 20ml/kg 1 ～ 2ml/kg/hr
血小板輸血	1) 限局性の紫斑のみ 血小板 3 万/ μ l 未満で輸血考慮 2) 広汎な紫斑または紫斑以外の明らかな出血、著しい凝固因子低下の合併、侵襲的処置時 血小板 5 万/ μ l 以上に維持	0.4 単位/kg あるいは 10 単位/m ² 新鮮凍結血漿輸血
新鮮凍結血漿輸血	1) ビタミン K 投与にも関わらず、PT/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) 循環血液量の 1/2 を超える赤血球輸血時 3) Upshaw-Schulman 症候群（先天性血栓性血小板減少性紫斑病）	10ml/kg

Table 1 で示した赤血球輸血の指診は、生後 28 日以降 4 カ月までの児を対象としたものである。低出生体重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。

師、あるいは、医師の指導のもとに十分院内研修を受けた医療従事者。

3 製剤別注意事項

3-1 赤血球液

3-1-1 有効期限、放射線照射

各病院、施設の輸血療法委員会は、各々の血液製剤供給環境、未照射血の供給状況等を考慮して分割製剤の有効期限を決めておく。有効期限を検討する際には、添付の参考資料を参照する。

分割対象製剤は原則、未照射血を用い、使用前に必ず放射線照射を行う。

分割対象製剤は採血日になるべく近い新しい製品を選択し、分割バッグの有効期限はその元バッグと同じとする。この分割バッグの有効期限の考え方は、分割マニュアル第 4 項で示す分割方法に従った場合に限られる。

照射赤血球液を分割して使用する際は、保存中のカリウム溶出を考慮して採血日から 14 日以内の製品を用い、有効期限は採血後 14 日とすることが望ましい。なお、カリウム吸着フィルターを使用する場合は、照射血であっても元バッグの有効期限である採血後 21 日とする。症例ごとに病態を評価して、カリウム吸着フィルターの使用を検討する。

3-1-2 分割数

3-1-2-1 通常分割法(カリウム吸着フィルターを使用しない場合)

6 時間以内に輸血完了可能な 1 回輸血量と、元バッグ内血液量とを勘案して、分割数を決定する。

輸血が必要な病態と Hb 値、体重から 1 回輸血必要量を計算する。赤血球液の安全な 1 回輸血量は体重

1kg あたり 10～20ml である。新生児では、おおむね 200ml 献血由来赤血球液：1 単位製剤の 2～5 分割が現実的である。小児では赤血球液 1、あるいは 2 単位製剤の分割数を検討する。

3-1-2-2 カリウム吸着フィルター使用の場合

カリウム吸着フィルター使用時はフィルターのプライミングに用いる生理食塩液による希釈を考慮した分割が必要になる。

小容量用カリウム吸着フィルターのルート内容量は、約 25ml である。生理食塩液による希釈の影響で、初流が赤色になってから、約 40～45ml 程度フィルターを通過しないと、必要な Ht50% が得られないことが多く、約 80ml 通過するとほぼ元製剤の Ht に近くなる。したがって、小バッグの血液は、輸血予定量+廃棄予定量となり、ここから分割数を計算する。

カリウム吸着フィルターの院内使用基準を各病院、施設での輸血療法委員会で検討し、決定しておく。その際には添付の参考資料を参照する。

3-1-3 分割バッグ（小バッグ）

市販の塩化ビニル製の輸血用分割バッグを分割容量に応じ選択し使用する。

3-2 血小板濃厚液

3-2-1 有効期限、放射線照射

原則として、分割対象製剤は、採血日になるべく近い新しい製品を選択し、有効期限はその元バッグと同じとする。未照射製剤は、使用前に必ず放射線照射を行う。血小板濃厚液は赤血球含有量が少なく溶血の影響をうけにくいことから、照射後に分割を行ってもよい。

3-2-2 分割数

6 時間以内に使用可能な輸血量から、分割数を決定

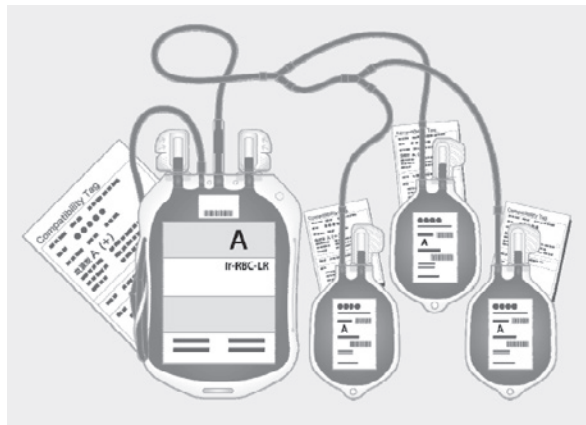


Fig. 1 無菌接合装置による小バッグへの血液製剤の分割
「日本輸血・細胞治療学会 輸血副反応ガイド 2014, p22
より転載」

する。もともとの血小板濃厚液の有効期限が4日間と短いため、分割回数は2〜3分割であることが多い。単位数は患児の体重と使用量を計算した上で決定する。

3-2-3 分割バッグ（小バッグ）

日赤血小板濃厚液バッグの素材は、ガス透過性のあるポリオレフィンである。使用直前までこの元バッグで室温振盪して保管し、分割バッグ（小バッグ）にガス透過性のない塩化ビニル製を用い、分割バッグは直ちに輸血する。残った元バッグは有効期限内まで使用可能である。

酸素透過性がほとんどないポリプロピレンでできたシリンジを用いて、血小板を輸血する際には、4時間以内に輸血完了することが望ましい²⁾。

3-3 特殊血

RhD 陰性血液などのまれな血液型製剤、サイトメガロウイルス陰性血液製剤に関する供給は照射血のことが多いので、各血液センターへ未照射血の供給を確認しておく。

分割未照射製剤は、使用前に必ず放射線照射を行う。

4 分割手順

4-1 用意する物品

無菌接合装置とチューブ・シーラーは、安全上必須である。

- ①無菌接合装置
- ②チューブ・シーラー
- ③計量器（上皿秤）
- ④分割バッグ（小バッグ）
製剤別注意事項参照
- ⑤クレンメ、プラスチック製鉗子

4-2 分割場所

無菌接合装置を使用するため、クリーンベンチは必

要としない。作業しやすい平坦なスペースを確保する。分割バッグ（小バッグ）は小容量という理由から、外気温への影響を受けやすいため、室温作業は速やかに行う。また、作業場所には、保冷剤を使用するなど室温の影響を軽減することも考慮する。

4-3 分割手順

4-3-1 分割製剤ラベル

この手順は分割作業上最も事故リスクが高いため十分に注意する。【重要】

①製剤番号の取り扱い

分割バッグ（小バッグ）に必ず製剤情報を添付する。元バッグの製剤番号に加えて、分割製剤毎の枝番号を付加して管理する。

例：63-0210-8765 3分割 → 63-0210-87650-1, 63-0210-87650-2, 63-0210-87650-3

②ラベルに印字する項目

患者氏名、ID、製剤種別、製剤血液型、製剤番号、有効期限、単位数（容量）、できれば、電子カルテなどで認証できるように、各バーコード。

4-3-2 操作手順

①分割する製剤や分割数によって分割バッグ（小バッグ）を選択する。

患児の重症度に合わせて、市販の分割バッグ（小バッグ）を使用する（通常2〜4連バッグ）。

②元製剤の重量を計測する。

③無菌接合装置に、元バッグと空の分割バッグ（小バッグ）をセットする。

包装袋を開けると同時に、空バッグがなるべく開放系にならないように対応する。

血液バッグのチューブの先端付近をクレンメや鉗子ではさむ、あるいはチューブ・シーラで2カ所シールする。

④元バッグと分割バッグ（小バッグ）を接合した後で、接合部位を開放したあと、各分割バッグ（小バッグ）に予定分割量を分ける。

元バッグは保管中にバッグ内に重力により濃度差が生じていることがあるので、分割バッグ（小バッグ）に分ける前に軽くバッグを揉んで攪拌しておく。

⑤分割バッグ（小バッグ）の重さを計量器で確認しながら血液を分割バッグ（小バッグ）に移動させる。

⑥分割バッグ（小バッグ）のチューブはそれぞれ3カ所ずつシールする。3点のシール部分のうち中央部分を使用時に切り離す。

分割バッグ（小バッグ）は使用時まで元バッグと接合したまま保管するか、分割バッグ（小バッグ）とその由来となった元バッグがほかの患児に分割した分割バッグ（小バッグ）と混在しないように（患者毎に容器に入れる等して）安全に管理する。

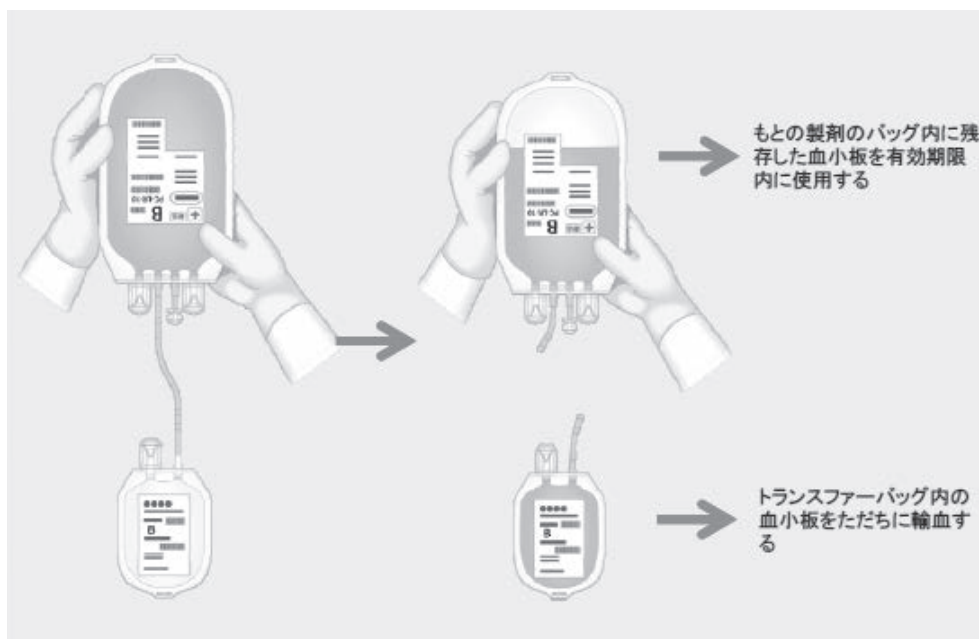


Fig. 2 血小板製剤の分割

血小板製剤のバッグにトランスファーバッグに無菌的に接合し、血小板の一部のみをこのバッグへ移動し、バッグを切り離す。トランスファーバッグ内の血小板をただちに輸血し、もとの製剤のバッグ内に残存した血小板を有効期限内に使用する。

「日本輸血・細胞治療学会 輸血副反応ガイド 2014, p23 より転載」

⑦各分割バッグ（小バッグ）には作成した分割製剤ラベルを貼付する。【重要】

4-3-3 カリウム吸着フィルターを使用する場合の操作手順

例：1回輸血量 10ml（輸血速度、2ml/時）極低出生体重児で、生後1日

①赤血球液2単位（400ml 献血由来）を2分割する（4-3-2 操作手順参照）。

②元バッグと200ml容量の分割バッグ（小バッグ）を無菌接合し、140ml ずつに分割する。

1単位製剤（200ml 献血由来）は分割せずに使う。

③小容量用カリウム吸着フィルターを輸血前に生理食塩液200mlでプライミングする。

④当日使用する分割バッグ（小バッグ、血液量140ml）の血液を、プライミング済みのカリウム吸着フィルターに、30ml/分の速度を超えないように通過させる。

⑤初流を計量計で測定し、約80g（最初の生理食塩液を含む）を廃棄する。注射器を使用する際には清潔度に配慮して行う。

⑥初流血80ml除去したのち、カリウム吸着フィルターを通過した血液から輸血予定量（この場合、10ml）を採取する。30ml/分の速度を超えないように採取する。血液を通過させるとき、カラムは逆さに転倒したまま使用しない。カラムを逆さに転倒させたまま血液

を流すとカリウム吸着能力が低下することがある。

注意事項

①カリウム除去後の赤血球製剤は分割せず、血液バッグ開封後（分割バッグ（小バッグ）にカリウム吸着フィルターを穿刺してから）、6時間以内に輸血を完了する。

4-3-4 照射血の不均等分割例

分割保存された照射血はカリウム吸着フィルターを使用する可能性がある。その場合、カリウム吸着フィルターの充填量を考慮して、あらかじめ不均等に分割する方法である。

例：照射赤血球液1単位（140ml）を3分割する場合1バッグ、20mlを2本と100ml1本に不均等分割する。小容量である20mlのものは、2週間以内に使用する。100mlあれば、カリウム吸着フィルター使用による廃棄量約80mlとしても、20mlを輸血する量として確保できる。

5 輸血実施、記録

5-1 払出し

①未照射血は出庫前照射を行う。照射血と未照射血の区別が付くように印を付ける。

②使用する分割製剤のみ出庫する。

分割製剤の複数患児への使用は不可とする。

新生児の輸血手技

- 共通事項
- 輸血後GVHD防止のため、必ず放射線照射済みの製剤を輸血する
- 赤血球輸血で高カリウム血症が問題になる場合は使用直前に照射するか、カリウム吸着フィルターを用いる
- 極低出生体重児ではサイトメガロウイルス抗体陰性の赤血球製剤、血小板製剤の使用が望ましい
- 器材
- 留置針: 24G針を使用、中心静脈カテーテルの場合も同様だが、流路が長いと抵抗が大きいことを考慮する
- 輸血セット: 輸血量が微量でも、フィルター(メッシュ孔サイズ170 μ m)を有する輸血セットを通し、凝集物を除去する
- 輸血に用いることのできるポンプ、シリンジポンプを使用
- 製剤の分割について
- 赤血球液
- 数本の小バッグにあらかじめ無菌的に分割(1バッグの容量は6時間以内に投与可能な量 $\times \alpha$)
- 分割された製剤には新たな製剤番号を付与し、患者-バッグ間の照合が行えるようにする
- シリンジ保存は、細菌汚染や取り違えのリスクあり望ましくない
- 血小板濃厚液
- 4時間以上シリンジで血小板を保存すると、pH低下、pCO₂増加、乳酸上昇などの生化学的变化、血小板凝集能低下など品質低下がおこる
- 血小板についてもバッグへの分割を行い、シリンジには4時間以内に輸血を完了できる量に移す

梶原道子

添付資料 ベッドサイドの輸血ガイド

5-2 輸血実施方法

本分割マニュアルでは規定しない。

新生児の輸血手技に関しては、ベッドサイドの輸血ガイド(藤井康彦監修, 日本輸血・細胞治療学会出版の添付資料)などを参照する。

分割バッグ(小バッグ)が増えれば、バッグ毎の認証、取り扱い手順数は増加する。輸血手順を順守しなければ、輸血治療全過程のリスクはむしろ増加することがあることを認識する。

また、分割製剤はより温度の影響を受け易い(温度が上がり易い)ので、払い出し～輸血開始、までを可及的迅速に実施する。

5-3 記録

診療録には、分割製剤毎に輸血実施記録、副作用記録を行う。

輸血部門では、分割記録簿として、分割日、分割数、製剤種別、ロット番号、分割担当者を記録する。

文 献

- 1) 血液製剤の使用にあたって 輸血療法の実施に関する指針・血液製剤の使用指針 厚生労働省編。
- 2) 新生児輸血療法の安全性、有効性、効率性の向上に関する研究 厚生労働科学研究(H22-医薬一般-011)。

【参考資料】

新生児輸血に関する注意事項

1 輸血関連高カリウム血症への予防対策

1-1 血液製剤の特性

赤血球液は保存日数依存性にカリウム濃度が増加する。また、輸血関連移植片対宿主病(TA-GVHD; transfusion-associated graft versus host disease)を予防する目的で、血液製剤に対して放射線照射が行われている。その結果、血液製剤内のカリウム値が上昇することになる。我が国の赤血球液の有効期限内での上清のカリウム濃度を表1に示す。FDAでは、上清カリウム濃度の許容濃度は、50mEq/lあるいは、7mmol/バッグとされる¹⁾²⁾。日本赤十字社が公表している照射赤血球濃厚液—LRの有効期限である21日の上清カリウムは、 $7.1 \pm 0.8 \text{ mEq/バッグ}$ である。一方で、未照射では、 $4.9 \pm 0.4 \text{ mEq/バッグ}$ である。したがって、カリウム遊離に関して、FDAと同様に、照射の有無を問わず、有効期限内の使用は、可能と考える。船戸道徳らは、小容量の血液を通常の輸血速度で使用するならば、安全な使用が可能であるという意見を述べている³⁾。

我が国の白血球除去赤血球液の保存液は、諸外国とは異なる(採血はCPD液、保存はMAP液)。AS-液にマンニトールが含まれたようなものとされている

表1 MAP 保存赤血球液の保存による上清カリウム濃度の推移

	1 日目	7 日目	14 日目	21 日目	28 日目
照射血					
上清 K 濃度	1.7 ± 0.3	36.3 ± 4.8	49.5 ± 4.8	56.6 ± 4.6	60.3 ± 4.6
総 K 量	0.2 ± 0.1	4.6 ± 0.7	6.2 ± 0.8	7.1 ± 0.8	7.6 ± 0.8
未照射血					
上清 K 濃度	1.2 ± 0.1	19.3 ± 2.1	30.5 ± 2.9	38.7 ± 2.6	45.0 ± 2.4
総 K 量	0.2 ± 0.1	2.5 ± 0.3	3.9 ± 0.4	4.9 ± 0.4	5.7 ± 0.4

(照射) 赤血球濃厚液-LR「日赤」(400ml 献血由来)の安定性試験成績より

単位: 上清 K 濃度: mEq/l, 総 K 量: mEq/バッグ

表2 新生児輸血における高カリウム血症のリスク因子とその予防

リスク因子	対応・予防
1 急速輸血	カリウム吸着フィルター使用, 低体温の予防
2 大量輸血	カリウム吸着フィルター使用, 低体温の予防
3 中心静脈ルート	末梢ルート変更の検討, 低体温の予防
4 溶血	採血日になるべく近い製剤の選択 24 ゲージ以上 混合注射の回避
5 腎不全, 非乏尿性高カリウム血症	カリウム吸着フィルター使用 通常より厳格な電解質管理

参考文献3の一部改変

(組成は異なる). マンニトールはラジカルスカベンジャー作用があり, 照射による刺激に対して保護的に働くと考えられている. マンニトールが含まれていない保存液に比較してマンニトールを含む保存液では照射後のカリウム遊離は少ない²⁾. カリウム遊離の程度は, AS-1 (マンニトール含む) < AS-3, CPDA-1 (マンニトール含まない) である. 日本赤十字社の照射血の遊離カリウムの推移は, AS-1 と同じような傾向が認められる.

1-2 輸血関連高カリウム血症

Lee AC らは, 新生児における輸血関連高カリウム血症による心停止について報告している⁴⁾. その中で, カリウムの輸注速度が, 1mEq/kg/hr 以上の場合心毒性を起こすとされている. それを踏まえて, 1,000g 児に5時間で1回輸血 20ml を投与する場合を考えてみる. 1時間で輸血 4ml 投与することになり, 照射血 21 日目 (カリウム濃度 56.6 ± 4.6mEq/l) を使用すると, カリウムの輸注速度は 0.2264mEq/kg/hr となり, 心停止を起こすカリウム輸注速度に達していないことがわかる.

これは輸注されたカリウムは体内に速やかに拡散され, 尿中へ排泄されるからである. このことは小児輸血例においても理論的なカリウム値と実測値とは異なることから類推される⁵⁾. 低出生体重児に対する輸血に関して採血日になるべく近いものが必ずしも, 臨床的予後を左右するものではないとの報告⁶⁾や, 有効期限

を 42 日にしてドナー曝露数減少, 廃棄分割バッグ数 (小バッグ数) 減少させる報告はある⁷⁾. しかし, 血清カリウム濃度を必ずしも厳格に検討した報告ではないことはその報告内容を解釈するうえで, 注意が必要である.

以上のことから, 分割製剤を用いる新生児は, 比較的安定した症例でもあり, 輸血関連高カリウム血症になることが少ないものと考ええる. しかしながら, その一方で, 計算上, 安全と考えられても, 新生児輸血の場合には不測の高カリウム血症が起きてしまうことを考慮し, 対応する必要がある. したがって, 新生児輸血は, 輸血製剤を分割するしないにかかわらず, 以下の対応を行う必要がある. (1) 電解質管理, (2) 採血日になるべく近い血液を選択し, 分割する, (3) 輸血ルートは末梢が安全であり, 中心静脈ルートより優先とする, (4) 溶血が起らないように, 24G 以上の留置針を使用することが望ましいがルート確保が困難な場合は PI カテーテル (peripherally inserted central catheter; 末梢から挿入する中心静脈カテーテル, 28G を使用することが多い) からの投与も可能である. このとき, 混合注射は行わないなどを配慮する (表 2).

さらに, 腎不全合併や, 低出生体重児の出生直後はカリウム排泄能力やカリウム拡散能力が劣ることから, 血液製剤に含まれるカリウムの輸注により, 容易に高カリウム血症を増悪させる可能性がある⁸⁾⁹⁾. 特に, 在胎週数が短く出生した児 (28 週未満) では日齢 1 を

表3 新生児輸血におけるカリウム吸着フィルターの適応と注意事項

適応	注意事項
1 急速輸血	1 添付文書の手順を遵守する
2 大量輸血	2 通過した血液はナトリウム濃度が高い ⁹⁾
3 交換輸血	フィルター内で、カリウムとナトリウムが
4 体外循環	等量変換されるため
5 腎不全	
6 非乏尿性高カリウム血症	

ピークに非乏尿性高カリウム血症を合併するため、血清 K 値が 5mEq/l 以上または血清 K 値が上昇傾向にあることが知られている¹⁰⁾。したがって、その場合には、血液製剤に含まれるカリウムの輸注を極力軽減させるために、カリウム吸着フィルターを使用する(表3)。

新生児輸血における高カリウム血症のリスク因子とその予防を表2に示す。また、新生児におけるカリウム吸着フィルターの注意事項を表3に示す。

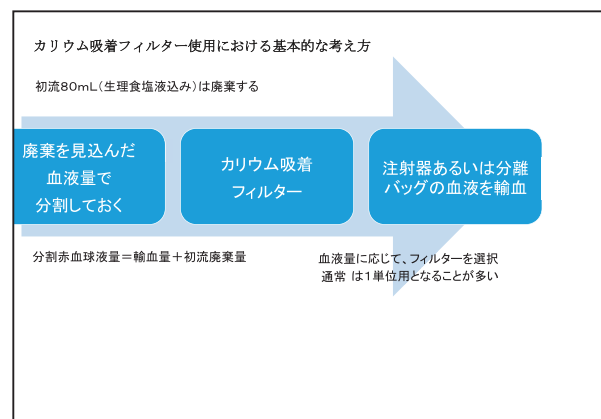
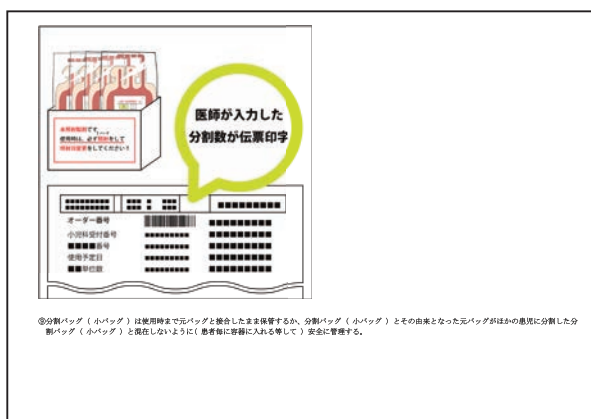
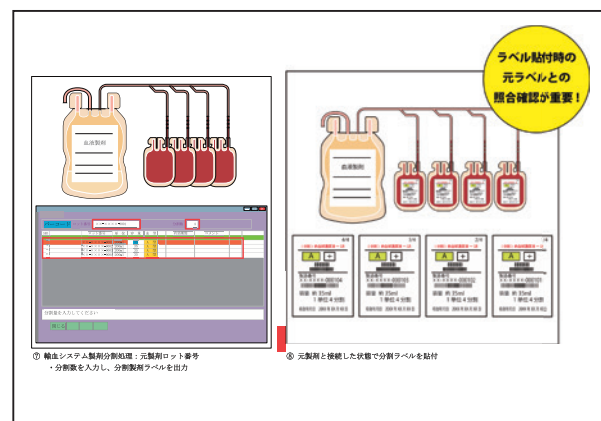
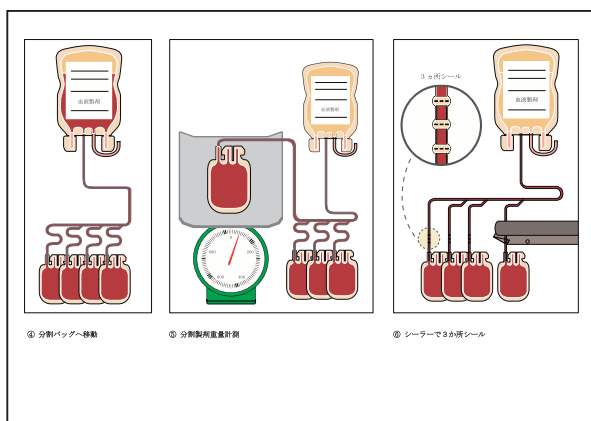
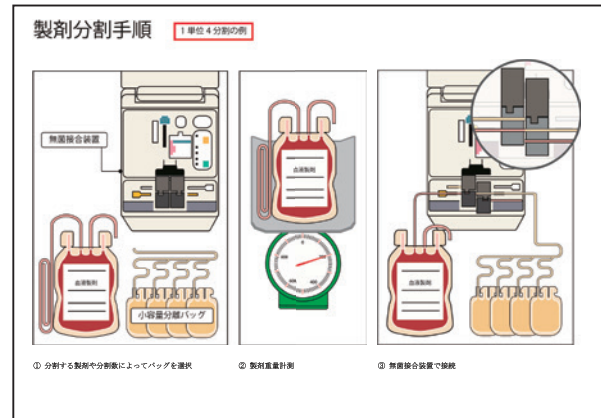
以上のことから、未照射血の有効期限を元バッグと同じ21日、照射血の場合は安全を考慮し、14日とした。しかし、カリウム吸着フィルターを通過した血液のカリウムは約80～90%程度除去できるので、照射の有無にかかわらず、元バッグの有効期限内に使用できるものと考えられる¹¹⁾¹²⁾。

カリウム吸着フィルターの初流除去量に関して、山科らの報告では、約60～80ml程度を廃棄していること

から、本分割マニュアルでは、初流廃棄量は約80ml(最初の生理食塩液のみの液量を含む)が妥当と考えた¹³⁾。

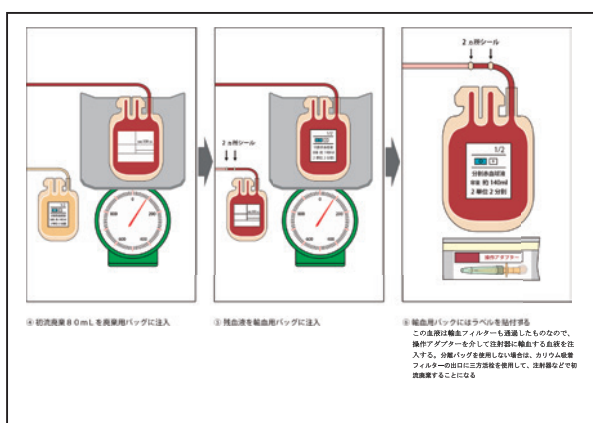
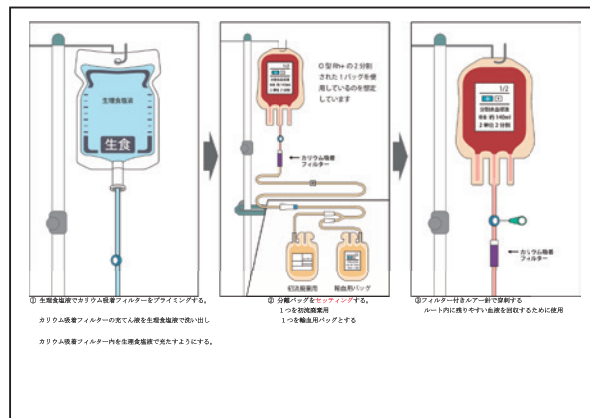
2 ドナー曝露数削減

極低出生体重児では、輸血を複数回受けることが多く、血液製剤を分割して使用することは以前から試みられている。出生体重1,000g未満児には、8分割、1,000g以上児には4分割が、ドナー曝露数削減、廃棄分割バッグ数削減には有効な条件として知られていた¹⁴⁾。しかし、新生児医療の進歩(適正使用の浸透、エリスロポエチン製剤などの使用、小容量血液での血液検査、臍帯クランプを遅らせるなど)により、1,000g未満児に対しても4分割でよいとの報告がなされるようになった¹⁵⁾。したがって、本分割マニュアルでは、赤血球液1単位では、おおむね2～5分割としている。



【用意するもの】

- ・カリウム吸着フィルター
(小容量用)
- ・生理食塩液
- ・ルアー針
- ・分離用バッグ
KBP-315DLY
- ・操作アダプター
- ・分割赤血球液



文 献

- 1) American Association of Blood Banks: Technical manual 12th edition, vol. 7, 1996, 138, ISBN N 1-56395-062-9.
- 2) El Kenz H, et al: Potassium content of irradiated packed red blood cells in different media: Is there a need for additive solution-dependent recommendations for infant transfusion? Transfusion and Apheresis Science, 49: 249—253, 2013.
- 3) 船戸道徳, 他: わかりやすい周産期・新生児の輸血治療, メジカルビュー社, 98—103.
- 4) Lee AC, et al: Transfusion-associated hyperkalemic cardiac arrest in pediatric patients receiving massive transfusion. Transfusion, 54: 244—254, 2014.
- 5) Olson J, et al: Potassium changes associated with blood transfusion in pediatric patients. Am J Clin Pathol, 139: 800—805, 2013.
- 6) Fergusson DA, et al: Effect of fresh red blood cell transfusions on clinical outcomes in premature, very low-birth-weight infants. The ARIPI Randomized Trial. JAMA, 308 (14): 1443—1451, 2012.
- 7) Fernandes da Cunha DH, et al: Transfusions of CPDA-1 red blood cells stored for up to 28 days decrease donor exposures in very low-birth-weight premature infants. Transfusion Medicine, 15: 467—473, 2005.
- 8) Lorenz JM, et al: Potassium metabolism in extremely low birth weight infants in the first week of life. J Pediatr, 131: 81—86, 1997.
- 9) Sato K, et al: Internal potassium shift in premature infants' Cause of nonoliguric hyperkalemia. J Pediatr, 126: 109—113, 1995.
- 10) 高橋尚人, 他: 超未熟児における早期新生児期の水電解質管理超未熟児の水バランスと電解質・酸塩基平衡異常. 日本新生児学会雑誌, 27: 656—663, 1991.
- 11) Inaba S, et al: Potassium-adsorption filter for RBC transfusion: a Phase III clinical trial. Transfusion, 40: 1469—1474, 2000.
- 12) Yamada C, et al: Reduction in potassium concentration of stored red blood cell units using a resin filter. Transfusion, 50: 1926—1933, 2010.
- 13) 山科元範, 他: 新生児, 乳児手術における濃厚赤血球液投与前後のカリウム値の変動: カリウム除去フィルターの効果. 日小児麻酔会誌, 17: 158—161, 2011.
- 14) Gupta A, et al: Cost effective use of satellite packs in neonates: Importance of birth weight. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 89: F182—F183, 2004.
- 15) Bhatti LP, et al: Donor Exposure in neonatal blood transfusion — Time to change strategy? Arch Dis Child, 97: A84, 2012.

日本輸血・細胞治療学会

分割製剤検討タスクフォースのCOI開示

(敬称略, 氏名五十音順) (平成25年10月～平成27年3月)

奥田 誠 (東邦大学医療センター大森病院)	なし
小原 明 (東邦大学医療センター大森病院)	なし
梶原 道子 (東京医科歯科大学医学部附属病院)	なし
鷹野 壽代 (雪の聖母会 聖マリア病院)	なし
○藤田 浩 (東京都立墨東病院)	なし
細野 茂春 (日本大学 医学部)	なし
松崎 浩史 (福岡県赤十字血液センター)	なし
◎前田 平生 (埼玉医科大学総合医療センター)	

顧問料 ((株) ビー・エム・エル)

矢澤百合香 (東京都立小児総合医療センター) なし

○ 委員長, ◎ 担当理事

分割製剤検討タスクフォースのCOI開示

(敬称略, 氏名五十音順) (平成27年4月～)

奥田 誠 (東邦大学医療センター大森病院)	なし
小原 明 (東邦大学医療センター大森病院)	なし
梶原 道子 (東京医科歯科大学医学部附属病院)	なし
小山 典久 (豊橋市民病院)	なし
鷹野 壽代 (雪の聖母会 聖マリア病院)	なし
○藤田 浩 (東京都立墨東病院)	なし
細野 茂春 (日本大学 医学部)	なし
松崎 浩史 (福岡県赤十字血液センター)	なし
◎宮田 茂樹 (国立循環器病研究センター)	

講演料 (第一三共 (株)), 研究費 (第一三共 (株)),

田辺三菱製薬 (株))

矢澤百合香 (東京都立小児総合医療センター) なし

○ 委員長, ◎ 担当理事

STANDARDIZED METHODS FOR IN-HOUSE SEPARATION OF A BLOOD PRODUCT FOR MULTIPLE USE

Hiroshi Fujita¹⁾²⁾, Makoto Okuda¹⁾³⁾, Akira Ohara¹⁾⁴⁾, Michiko Kajiwara¹⁾⁵⁾, Norihisa Koyama¹⁾⁶⁾, Hisayo Takano¹⁾⁷⁾, Shigeharu Hosono¹⁾⁸⁾, Koji Matsuzaki¹⁾⁹⁾, Yurika Yazawa¹⁾¹⁰⁾, Hiroo Maeda¹⁾¹¹⁾ and Shigeki Miyata¹⁾¹²⁾

¹⁾Task Force on Standardized Methods for In-house Separation of a Blood Product for Multiple Use, Committee on Appropriate Blood Product Modifications, The Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy

²⁾Department of Transfusion Medicine, Tokyo Metropolitan Bokutoh Hospital

³⁾Division of Blood Transfusion, Toho University Omori Medical Center

⁴⁾Department of Pediatrics, Toho University School of Medicine

⁵⁾Department of Transfusion Medicine, Medical Hospital, Tokyo Medical and Dental University

⁶⁾Department of Pediatrics, Toyohashi Municipal Hospital

⁷⁾Division of Blood Transfusion, St Mary's Hospital

⁸⁾Department of Pediatrics and Child Health, Nihon University School of Medicine

⁹⁾Japanese Red Cross Fukuoka Blood Center

¹⁰⁾Division of Blood Transfusion, Tokyo Metropolitan Children's Medical Center

¹¹⁾Department of Transfusion Medicine and Cell Therapy, Saitama Medical Center, Saitama Medical University

¹²⁾Division of Transfusion Medicine, National Cerebral and Cardiovascular Center

Keywords:

separated blood product, neonate transfusion, hyperkalemia

©2016 The Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy

Journal Web Site: <http://yuketsu.jstmct.or.jp/>