

輸血とは

— 輸血を受ける前に —

近畿大学医学部附属病院

輸血・細胞治療センター

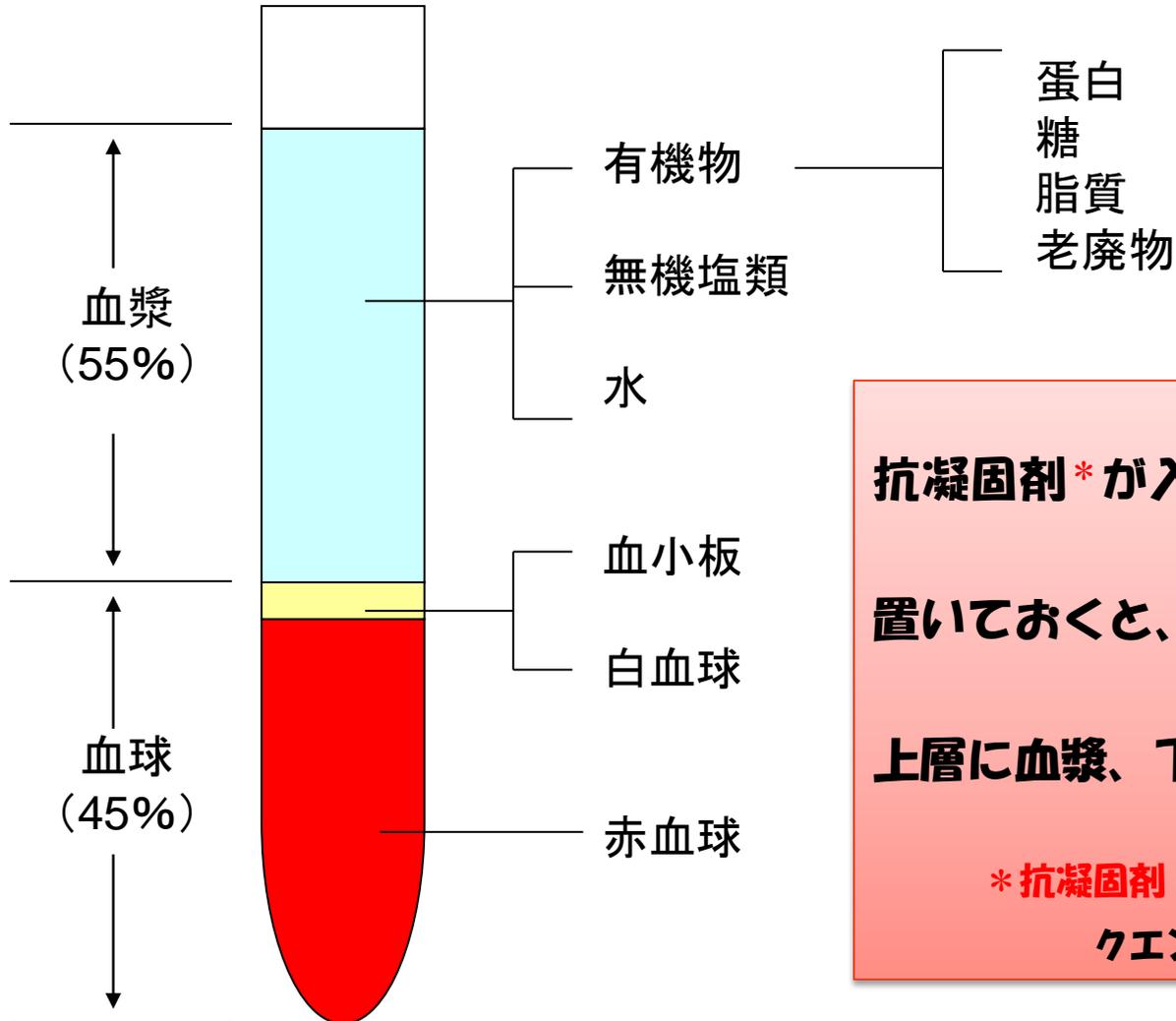


輸血について説明します

- 輸血療法は、赤血球、血小板、凝固因子成分の機能が低下したり、量が減少した時に補充する治療法です。
- 輸血用血液製剤は、種々の安全策が講じられた結果、その安全性は非常に向上しましたが、副作用・合併症のリスクが完全になくなったわけではありません。
- 従って、輸血の必要性和リスクを十分に理解したうえで輸血を受けてください。

今から輸血の利点と欠点について説明します。

血液の成分には



血漿には蛋白質、糖、脂質、老廃物、ビタミン、電解質、水などが含まれる。凝固線溶因子や免疫グロブリンが血液疾患においては重要である。

抗凝固剤*が入った採血管に血液を入れて静かに置いておくと、血液が次第に沈んで、
上層に血漿、下層に血球が分離されます。

***抗凝固剤**（血液を固まらなくするくすり）：
クエン酸ナトリウム、EDTA、ヘパリンなど

赤血球の役割

- **赤血球の役割は、酸素の運搬です。**
- **肺で酸素を受け取った赤血球は、それを全身の組織に供給します。**
- **また、組織が排出する二酸化炭素を肺へ運搬します。**
- **貧血（赤血球が足りなくなること）になると、全身の臓器が酸素不足になります。**

白血球の役割

- **白血球の役割は、身体に侵入した病原体や異物から身体守ることです。**
- **白血球には、顆粒球・リンパ球・単球があり、それぞれ様々な機能を持っています。**
- **基本的に白血球の輸血はありません。（例外は、感染症の治療としての顆粒球輸血と造血幹細胞移植）**

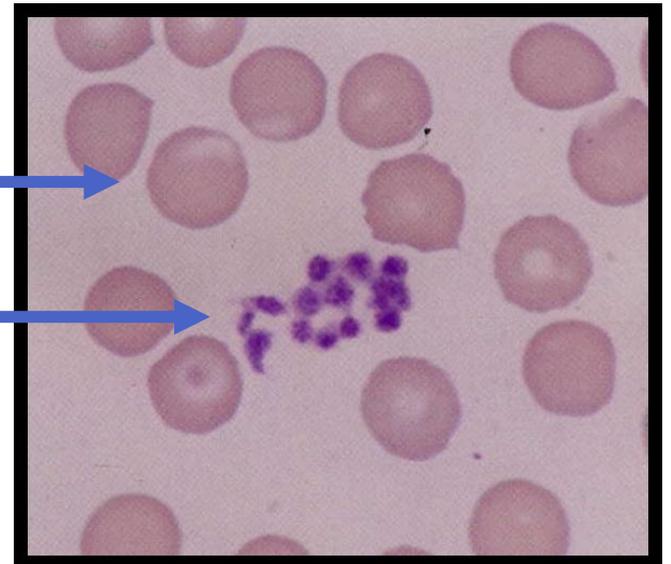
造血幹細胞移植とは、骨髄移植、末梢血幹細胞移植、臍帯血移植のことです。

血小板の役割

- 血小板の役割は、出血を止めることです。
- 血小板は傷ついた血管にくっついて血管の穴をふさいで止血します。

これが赤血球

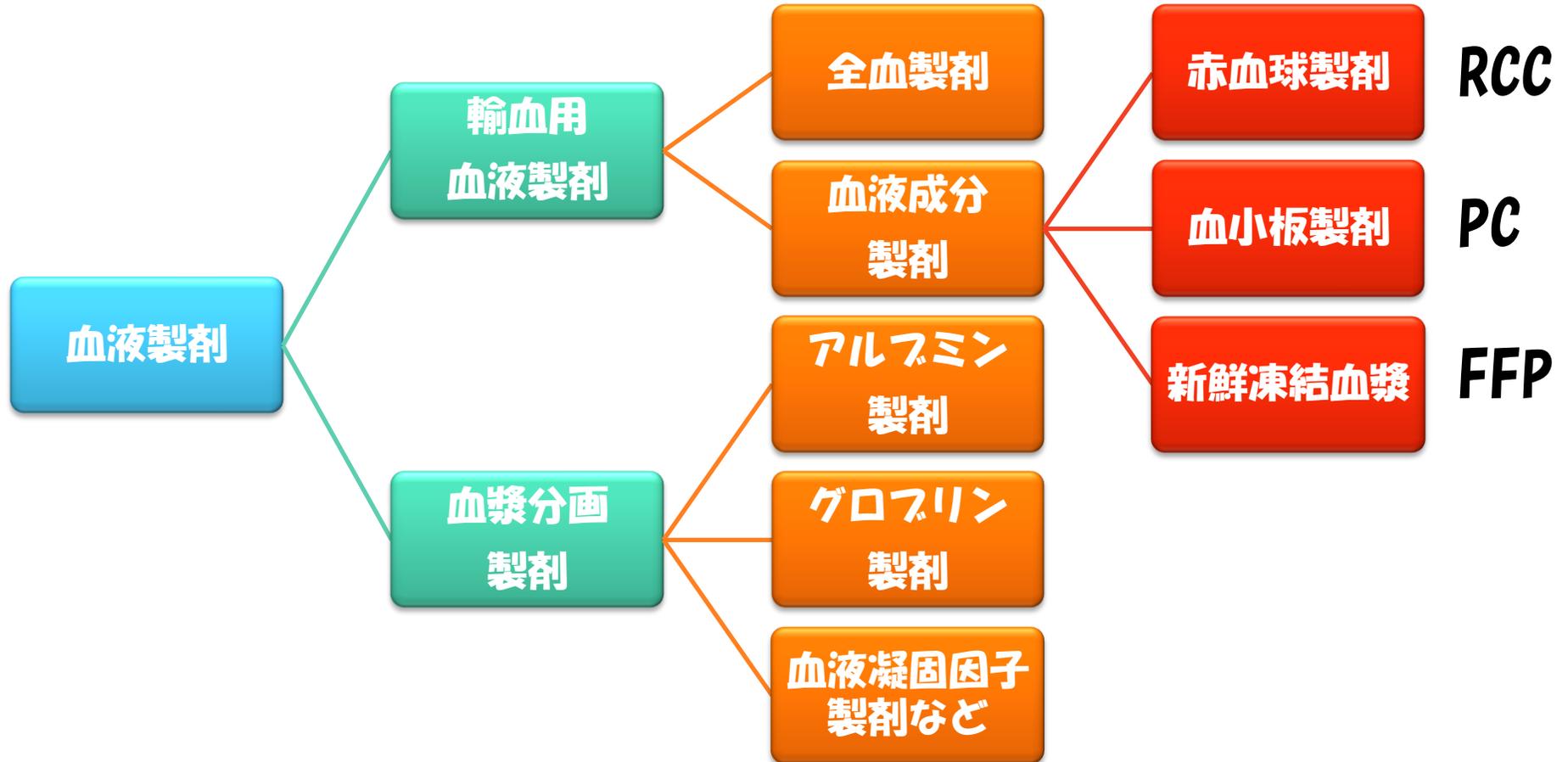
これが血小板



血漿蛋白とは

- 血漿には、蛋白質、糖質、脂質、電解質、凝固因子、ホルモンなどの成分が含まれています。
- 血漿の中には、水の次に蛋白質が多く含まれています。
- 血漿蛋白質には、50～70%のアルブミンが含まれ、それ以外がグロブリンと総称される蛋白質です。
- アルブミン製剤は、血漿中のアルブミンから作られます。
- 新鮮凍結血漿は、血漿成分を凍結したもので、血液凝固因子の補充に用いられます。

輸血用血液製剤



主に赤血球製剤、血小板製剤、新鮮凍結血漿、アルブミン製剤が用いられます。

輸血は補充療法

- 輸血とは、手術やけがで出血したり、血液疾患による血液成分の欠乏や機能不全の場合に、その成分を補充する目的で用いられます。
- 輸血が必要と考えられる目安の値が赤血球や血小板などでそれぞれ決められていますが、輸血には一定のリスクが伴うため、リスクを上回る効果を期待できるかを十分考えてから輸血するかどうかを決める必要があります。
- 必要な成分だけを輸血することを成分輸血といいます。
- 成分製剤には、赤血球濃厚液、濃厚血小板、新鮮凍結血漿などがある。

輸血副作用

- 輸血副作用にはおおよそ以下のものがあります。

- 1) 急性溶血性輸血副作用
- 2) 細菌感染症の疑い
- 3) 輸血ウイルスおよび寄生虫感染症
- 4) 輸血後GVHD
- 5) 高カリウム血症
- 6) TRALI (輸血関連急性肺障害)
- 7) TACO (輸血関連循環負荷)
- 8) FNHTR (発熱性非溶血性輸血副作用)
- 9) アレルギー反応
- 10) 輸血関連ヘモジテロシス

副作用については18枚目以降のスライドに説明があります。

また、さらに詳しい説明は「輸血副作用について」にあります。

ご参照ください。

近畿大学附属病院における輸血副作用 －症状別－

- 当院における輸血副作用は、ほとんどが発熱反応（FNHTR）とアレルギー反応（かゆみ、じんましん）でした。

症状	2008年			2009年			2010年			計		
	RCC	PC	FFP	RCC	PC	FFP	RCC	PC	FFP	RCC	PC	FFP
溶血性副作用										0	0	0
細菌感染症										0	0	0
ウイルス感染症										0	0	0
輸血後GVHD										0	0	0
TRALI										0	0	0
TACO	1	1		1						2	1	0
FNHTR	34	16	8	20	19	10	28	10	4	82	45	22
アレルギー反応	27	90	23	20	114	41	23	105	15	69	309	79

件数

輸血に関する同意書

- 繰り返しになりますが、輸血は、必要な患者さんに、必要なだけの量の、適正な血液製剤を輸血することが重要です。
- その一方で副作用が発生することがあります。
- この点を十分にご理解していただいて輸血をお受けください。
- 輸血に同意される場合、同意書に署名してください。

自己血輸血について

- わが国では、赤十字血液センターの努力で安定な血液（同種血＝他人の血液）が供給されるようになりました。
- ところが、同種血輸血には①妊娠や輸血による感作によって産生された白血球、血小板、血漿蛋白質に対する抗体によって生じる発熱、蕁麻疹②肝炎、エイズなどの輸血感染症などの問題点があります。
- 自分自身の血液をあらかじめ保存し、輸血時に輸血する方法として**自己血輸血**があります。
- この自己血輸血には、発熱、蕁麻疹や、肝炎、エイズなどの輸血感染症はありません。
- したがって、条件が合う患者さんには自己血輸血をお勧めしたいと思います。

自己血貯血法

- 手術前に2 - 3回採血を行います。
- 採血した自己血をそのまま2 - 6℃で冷蔵保存します（全血冷蔵保存）。
- 採血した血液を手術中や手術後に患者さんに輸血します。

貯血式自己血の可能な患者さん

- 全身状態がほぼ良好な患者さんで、出血することが予想される手術が適応となります。
- 緊急手術は適応になりません。

貯血式自己血輸血の適応患者

- 全身状態がほぼ良好で緊急を要しない予定手術
- 輸血が必要と考えられる場合
- まれな血液型や不規則抗体がある場合
- 患者さんが自己血輸血の利点を理解し協力できる場合

貯血式自己血輸血ができない患者さん

- 細菌に感染している患者さんや発熱のある患者さんから採血はできません。

貯血式自己血輸血の禁忌

全身的な細菌感染患者および感染を疑わせる以下の患者からは、原則として採血しない。

- 治療を必要とする皮膚疾患・露出した感染創熱傷のある患者
- 熱発している患者
- 下痢のある患者
- 抜歯後72時間以内の患者
- 抗生剤服用中の患者
- 3週間以内の麻疹・風疹・流行性耳下腺炎の発病患者

自己血輸血に関連して

- **必要な量を予想して貯血しますが、余ったら捨てます。**
- **逆に予想を超える出血があり、自己血では足りない場合には、やむをえず同種血を追加することがあります。**

生物由来製品感染等被害救済制度

- **人や動物など、生物に由来するものを原料や材料とした医薬品や医療機器などの生物由来製品については、ウイルスなどの感染の原因となるものが入り込むおそれがあることから、様々な安全性を確保するための措置が講じられてきております。**
- **しかし、最新の科学的な知見に基づいて安全対策が講じられたとしても、生物由来製品による感染被害のおそれを完全になくすことはできません。**
- **このような背景から、生物由来製品感染等被害救済制度が創設されました。**
- **制度創設日以降に生物由来製品を適正に使用したにもかかわらず、その製品が原因で感染症にかかり、入院治療が必要な程度の疾病や障害等の健康被害を受けた方の救済を図るため、医療費、医療手当、障害年金などの給付を行う制度です。**

輸血副作用対応ガイド Version 1.0 2011/01/31 を 引用して副作用の説明をします。

- 1-1 急性溶血性輸血副作用
- 1-2 遅発性溶血性輸血副作用
- 2-1 発熱性非溶血性輸血副作用
- 2-2 アレルギー反応
- 2-3 輸血関連急性肺障害 (TRALI)
- 2-4 輸血関連循環負荷 (TACO)
- 2-5 TAD
- 2-6 低血圧性輸血副作用
- 2-7 輸血後GVHD (移植片対宿主病)
- 2-8 輸血後紫斑病
- 2-9 輸血関連ヘモジテローシス
- 2-10 高カリウム血症
- 3-1 細菌感染症の疑い
- 3-2 輸血感染症 (ウイルスおよび寄生虫)

1-1 急性溶血性輸血副作用

定 義

輸血後24時間以内に、発熱やヘモグロビン尿などの溶血に伴う症状や所見を認め、Hb値の低下、LDHの上昇、及び直接抗グロブリン試験や、交差試験の結果によって確認される。

1-2 遅発性溶血性輸血副作用

定義

赤血球輸血による抗原刺激で産生あるいは増加した抗体が、体内に残存する輸血赤血球と反応して溶血が起こり、24 時間以降にそれに伴う発熱や貧血、黄疸、Hb 値の低下、LDH・総ビリルビンの上昇、血色素尿などが出現する副作用を遅発性溶血性輸血副作用という。

輸血前の抗体検査が陰性で、輸血後の患者血清中から原因抗体が証明されれば確定診断となる。

一方、緊急輸血や検査過誤などで不規則抗体陽性（抗体同定不能含む）の患者に、その抗体と反応する赤血球が輸血された場合にも同様の副作用が起こることがある。

2-1 発熱性非溶血性輸血副作用

定義

以下の1項目以上の症状を認める

- 38℃以上または、輸血前より1℃以上の体温上昇
- 悪寒・戦慄

頭痛・吐き気を伴う場合もある

輸血中～輸血後数時間経過して出現する

急性溶血副作用、細菌感染症などの他の発熱の原因を認めない

* 悪寒・戦慄のみで、発熱を認めない場合もある

2-2 アレルギー反応

定義

1) graded 1

皮膚粘膜症状のみを呈するアレルギー反応

掻痒感を伴う麻疹様発疹、蕁麻疹、局所性の血管性浮腫

唇、舌、口蓋垂の浮腫、眼窩周囲の掻痒感、眼瞼結膜の浮腫

輸血中または輸血後4時間以内に発症する。

2) graded 2

呼吸器・心血管系の症状をとめない、アナフィラキシー様反応を呈する。

呼吸器症状は喉頭喉のタイト感、嚥下障害、発声障害、嘔声、喘鳴）や肺（呼吸困難、咳、喘鳴／気管支攣縮、低酸素血症）に関するものである。

通常このような反応は輸血中か輸血直後に発症する。

2-3 輸血関連急性肺障害 (TRALI)

定義

低酸素血症、両肺野の浸潤影を伴う、急性呼吸困難で、輸血中または輸血後6時間以内に発生する。ただし、循環負荷およびその他の原因は否定されること。

診断基準

TRALI	Possible TRALI
<ol style="list-style-type: none">急性肺障害<ol style="list-style-type: none">急激な発症低酸素血症 (PaO₂/FiO₂ < 300mmHg または SPO₂ < 90%)胸部X線で両側肺浸潤影循環負荷などは認めない輸血前に急性肺障害を認めない輸血中または輸血後6時間以内の発症急性肺障害に関連する輸血以外の危険因子を認めない	<ol style="list-style-type: none">急性肺障害輸血前に急性肺障害を認めない輸血中または輸血後6時間以内の発症急性肺障害に関連する輸血以外の危険因子を認める

2-4 輸血関連循環負荷 (TACO)



図 2-4-1 TACO 定義

輸血に伴って起こる循環負荷のための心不全

定義

現時点でコンセンサスの得られた定義は存在しないため一応の目安を示す。

基本的には輸血に伴って起こる循環負荷のための心不全であり、呼吸困難を伴う。

以下の項目のうちの4項目で診断する：

①急性呼吸不全 ②頻脈 ③血圧上昇

④胸部X線上の急性肺水腫または肺水腫の悪化 ⑤水分バランスの超過

確定的な発症時間に関する定義はまだないが、輸血後6時間以内の発症を一応の目安とする。

2-5 TAD

定義

TADは輸血後24 時間以内に発症する呼吸窮迫（困難）であり、TRALI、TACO、アレルギー反応の診断基準に適合しない。

また、呼吸窮迫（困難）を患者の原疾患で説明できない。

2-6 低血圧性輸血副作用

定義

収縮期と（または）拡張期の血圧の30mmHg 以上の低下で定義される低血圧を特徴とし、輸血中または輸血終了後1時間以内に発症する。

ほとんどの反応は輸血開始直後（数分以内）に発症する。この反応は輸血中止と補助的な治療で速やかに改善する。

低血圧を示す他の有害反応や低血圧を呈する可能性のある原疾患を除外しなければならない。

2-7 輸血後GVHD（移植片対宿主病）

病 態

輸血用血液中に含まれる供血者リンパ球が生着し、患者HLA抗原を認識して急速に増殖した結果、患者の体組織を傷害することによって起きる。

原病に免疫不全のない患者でも、HLA一方向適合を主要な条件として発症する。

症状は、輸血後1～2週間で発熱・紅斑が出現して、肝障害・下痢・下血等の症状が続いた後に、最終的には骨髓無形成・汎血球減少症、多臓器不全を呈し、輸血から1ヶ月以内にほとんどの症例が死亡する。

2-8 輸血後紫斑病

定義

受血者血液中の血小板抗原（HPA）システムに対する抗体のために、細胞成分を含む輸血後5～12日以内に発症する遅発性の血小板減少症。

HLA抗体が原因となる血小板輸血不応と異なり、受血者自身の血小板も急激に減少し、出血傾向（粘膜出血、血尿、全身多発性出血斑など）を呈することが特徴である。

2-9 輸血関連ヘモジテローシス

定義

国際輸血学会のヘモビジランス委員会では頻回輸血に関連したヘモジテローシスは臓器機能の障害の有無にかかわらず血清フェリチン値 $> 1000 \mu\text{g/dL}$ と定義している。

輸血後鉄過剰症の診療ガイド

輸血後鉄過剰症 診断基準	<ul style="list-style-type: none">・総赤血球輸血量20単位以上 および・血清フェリチン値 500ng/ml以上
鉄キレート療法 開始基準	下記の1と2を考慮して鉄キレート療法を開始する <ol style="list-style-type: none">1. 総赤血球輸血量40単位以上2. 連続する2回の測定で血清フェリチン値 $> 1000\text{ng/ml}$
維持療法	<ul style="list-style-type: none">・鉄キレート療法により、血清フェリチン値を500～1000ng/mlに維持する

2-10 高カリウム血症

定義

輸血後 1 時間以内に血清カリウム値が $> 5 \text{ mmol/L}$ 、或いは前値より $> 1.5 \text{ mmol/L}$ の増加を認めた場合。

3-1 細菌感染症の疑い

定義

発熱・血圧低下または上昇などが認められた場合は細菌感染症を疑う。

臨床症状についてはBaCon Study の登録基準に準拠する。

細菌感染症の診断

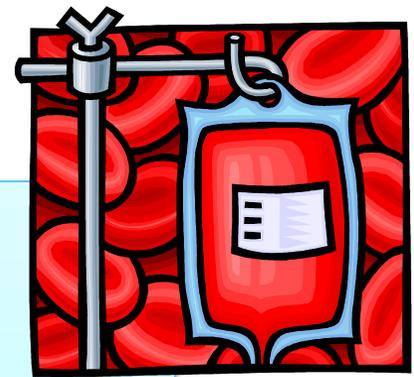
1)	次の症状のうち、どれか1つ以上が輸血後4時間以内に起こった場合 ・発熱(39°C以上、2°C以上の上昇) ・悪寒 ・頻脈 ・収縮期血圧の変化(30mmHg以上の増加または減少) 参考症状(必須ではないが、しばしば認められる症状):嘔気・嘔吐、呼吸困難、腰痛
2)	患者血液と原因薬剤の確保(同一の菌が検出された場合が確定診断例)

3-2 輸血感染症（ウイルスおよび寄生虫）

定義

輸血用血液中に存在した病原体が、輸血患者に感染する副作用を「**輸血感染症**」という。

輸血感染症の原因となる病原体には、ウイルス、寄生虫、細菌、異常フリオタンパク質などがある。輸血感染症の原因となった病原体の名称を用いて、「**輸血後B型肝炎**」または「**輸血HBV感染症**」などと呼ばれている。



輸血とは

— 輸血を受ける前に —

Ver. 1.0

近畿大学医学部附属病院

輸血・細胞治療センター

作成：2012年7月25日

(作成担当者：芦田隆司)