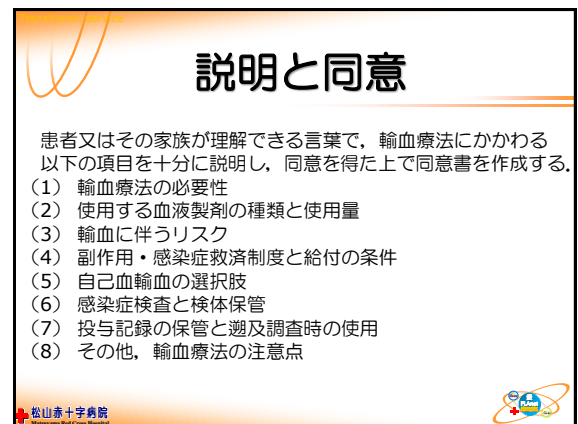
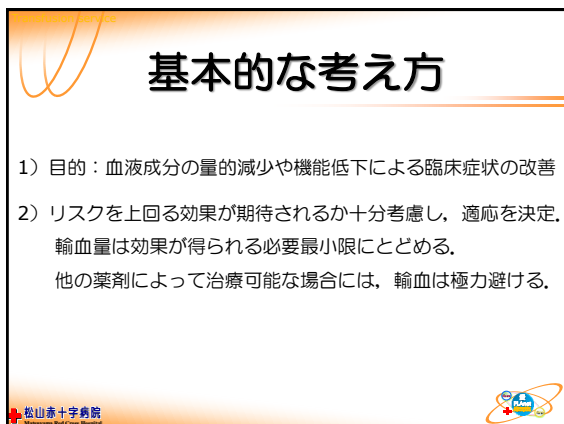
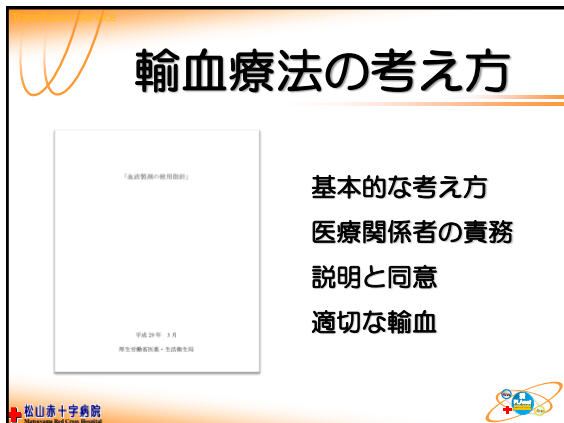
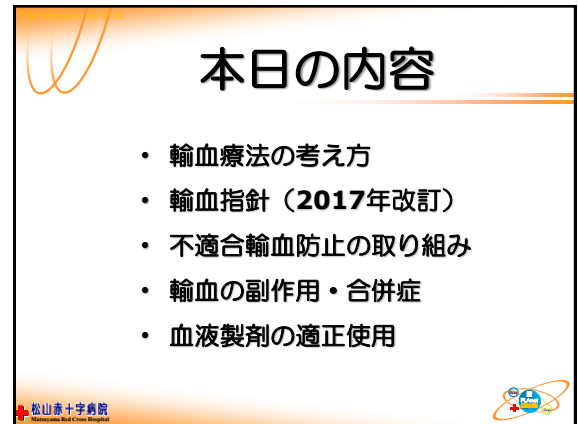




説明と同意(IC)

輸血前に医師が実施

適正使用にもかかわらず
健康被害発生

⇒ 感染等被害救済制度

輸血後感染症検査

⇒ 輸血後3ヶ月を目安に

米国血液保護法の理念

輸血とは

- unavoidably やむを得ない
- unsafe 安全ではない
- inherently dangerous 本質的には危険な医療行為

⇒ 十分な説明と同意(IC)が必要

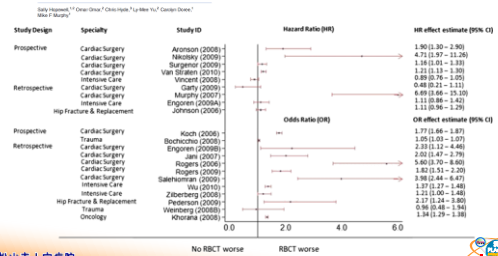
適正な輸血療法

- 1) 供血者数
感染症のリスク減少：高単位の輸血用血液を使用
＝供血者数減少
赤血球+新鮮凍結血漿：極力避ける（供血者数2倍）
凝固因子の補充が必要な場合は可能
- 2) 血液製剤の使用法
使用指針を遵守
- 3) 輸血の必要性と記録：輸血の適正性の証明
輸血の必要性、輸血量設定の根拠
評価（臨床所見と検査値の推移）

真に必要な血液製剤を最小量使用
Every One Matters

赤血球輸血と死亡率

A systematic review of the effect of red blood cell transfusion on mortality: evidence from large-scale observational studies published between 2006 and 2010



赤血球輸血と死亡率

Restrictive versus liberal blood transfusion for acute upper gastrointestinal bleeding (TRIGGER): a pragmatic, open-label, cluster randomised feasibility trial

急性性上部消化管出血に対する赤血球輸血

www.thelancet.com Published online May 6, 2015

制限輸血群：Hb < 8g/dLで輸血，目標値8.1~10 g/dL
自由輸血群：Hb < 10 g/dLで輸血，目標値10.1~12 g/dL

	Liberal policy (n=383)	Restrictive policy (n=257)
Further bleeding†		
Day 28	31 (9%)	13 (5%)
Hospital discharge	24 (6%)	9 (4%)
All-cause mortality‡		
Day 28	25 (7%)	14 (5%)

両群間で予後に差はない

緊急時の輸血1

血液型が確定できない場合のO型赤血球の使用

出血性ショックのため、患者のABO 血液型を判定する
時間的余裕がない場合、緊急時に血液型判定用試薬がない場合、
あるいは血液型判定が困難な場合は、例外的に
交差適合試験未実施のO型赤血球濃厚液を使用する（全血は不可）
なお、緊急時であっても、原則として放射線照射血液製剤を使用

緊急時の輸血



予定期刻に正しい交差適合試験を実施し、適合製剤を払い出す。

すみやか 新たに交差適合試験を実施し、適合製剤を払い出す（所要時間60分以内）。

緊急 患者と同型製剤を払い出す（所要時間30分以内）。後直いで交差適合試験を実施し、不適合時は連結する。

(超)緊急時はお手数ですが
2399にその旨、お電話下さい。
製剤を(超)緊急でお届けします！

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital

輸血指針：外観検査

1. 輸血前

3) 輸血用製剤の外観検査

輸血の実施前に外観検査として、バッグ内の血液について色調の変化、溶血（黒色化）や凝集塊の有無、あるいはバッグの破損や開封による閉鎖系の破綻等の異常がないことを肉眼で確認する。（スワーリングや異物・凝集塊などを確認する）

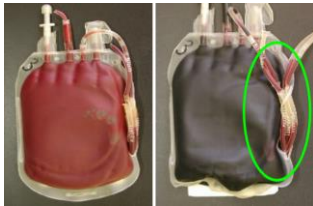
また、赤血球製剤についてはエルシニア菌感染に留意し、バッグ内が暗赤色から黒色へ変化することがあるため、セグメント内との血液色調の差にも留意する。

スワーリング：血小板製剤を蛍光灯等にかざしながらゆっくりと攪拌したとき、品質が確保された血小板製剤では渦巻き状のパターンがみられる現象

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital

RCの色調変化

また、赤血球製剤についてはエルシニア菌感染に留意し、バッグ内が暗赤色から黒色へ変化することがあるため、セグメント内との血液色調の差にも留意する。



松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital

スワーリング

血小板製剤を蛍光灯等にかざしながらゆっくりと攪拌したとき、品質が確保された血小板製剤で見られる渦巻き状のパターン



【血小板製剤の輸血前の外観検査】

輸血する前には、製剤の色調、凝集塊の有無や製剤/バッグの破損の有無等、外観に異常がないか確認してください。

【注意】スワーリング検査の判定には、室温が必要ですので、医療機関でスワーリングの有無を判断される場合は、十分に注意ください。

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital

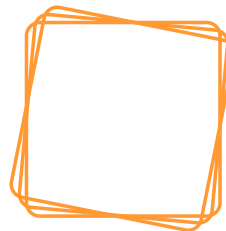
血液製剤の略語

製剤名 (一般名)	略号	成分・単位	容量 (mL)	貯蔵温度 (℃)
新鮮凍結赤血球-LR「日本」 (人血血漿)	9-RBC-LR-1	血液200mLに由来する 血漿 1袋	8,864	140
新鮮凍結赤血球-LR「日本」 (人血血漿)	9-RBC-LR-2	血液400mLに由来する 血漿 1袋	17,726	200
新鮮凍結赤血球-LR「日本」 (人血血漿)	FFP-LR120	血液200mLに由来する 血漿 1袋	8,865	120
新鮮凍結赤血球-LR「日本」 (人血血漿)	FFP-LR240	血液400mLに由来する 血漿 1袋	17,712	240
新鮮凍結赤血球-LR「日本」 (人血血漿)	FFP-LR480	800mL 1袋	23,617	480
9-PC-LR-1	1単位 1袋	約20mL	7,856	20
9-PC-LR-2	2単位 1袋	約40mL	15,671	40
9-PC-LR-5	5単位 1袋	約100mL	39,160	100
9-PC-LR-10	10単位 1袋	約200mL	78,476	200
9-PC-LR-15	15単位 1袋	約300mL	118,204	200
9-PC-LR-20	20単位 1袋	約400mL	158,268	200

赤血球 Ir-RBC-LR ⇒ RBC
血漿 FFP-LR ⇒ FFP
血小板 Ir-PC-LR ⇒ PC

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital

不適合輸血の防止



不適合輸血の死亡率
(輸注血液量との関連)

輸血量 (mL)	件数	死亡例 (%)
~100	72	4 (5.6)
~200	47	6 (12.8)
~500	48	13 (27.1)
500~	34	10 (29.4)

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital

輸血の実施：原則

患者間違いによる輸血過誤を防ぐため、
原則として**バーコード認証システム**を用いて
輸血を実施する。

施行者

患者リストバンド

血液製剤(製剤種番号及び製剤番号)

の各バーコード

をPDA端末で読み取り認証チェックして輸血を実施。

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital



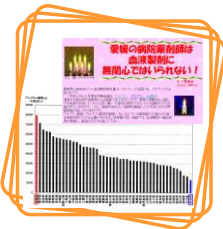
出庫製剤リスト

異常症状を選択し、記載する

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital



適正輸血について



- ・ 各血液製剤
- ・ 血漿分画製剤
- ・ 輸血の流れ
- ・ 薬価、破棄減少

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital



赤血球製剤使用指針1

目的：末梢循環系へ十分な酸素を供給

使用指針

- 1) 造血不全に対する適応（慢性貧血）
Hb値6~7 g/dLが輸血の一つの目安(トリガーポイント)
Hb値を10g/dL以上にする必要はない
鉄欠乏など、輸血以外で治療可能な疾患には、原則輸血しない。
- 2) 化学療法・造血幹細胞移植
Hb値 7~8 g/dLが輸血の目安

まず1本(2単位)輸血し、臨床所見の改善の程度を観察

真に必要な血液製剤を最小量使用

Every One Matters

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital



赤血球製剤使用指針2

使用指針

- 3) 急性出血に対する適応（消化管出血）

Hb値>9g/dL：輸血はほぼ不要

赤血球輸血のトリガー値：7g/dL

- 4) 重症または敗血症患者の貧血

赤血球輸血のトリガー値：7g/dL

赤血球輸血のトリガー値：7g/dL

不適切な投与：終末期患者

患者の意思を尊重しない投与は控える
(DNARと同じ考え)

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital



血小板製剤使用指針1

目的：血小板成分を補充し、止血を図り、出血を予防する

1. 内科的適応

予防的投与の基本的な考え方

血小板数 2~5万/ μ L：止血困難な場合には血小板輸血

血小板数 1~2万/ μ L：時に重篤な出血があり、

血小板輸血が必要となる場合がある

血小板数 < 1万/ μ L：しばしば重篤な出血があるため、

血小板輸血を必要とする

慢性血小板減少症

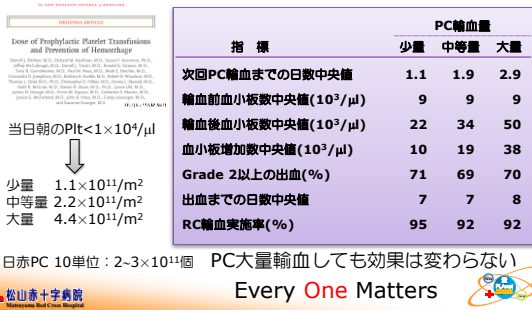
出血傾向がなく、血小板数が安定している場合

0.5万/ μ L未満で輸血を考慮

松山赤十字病院
Matsuyama Red Cross Hospital



血小板輸血量と出血



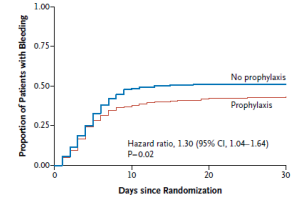
予防 v.s. 治療

the NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

A No-Prephylaxis Platelet-Transfusion Strategy for Hematologic Cancers

非予防投与：出血時に血小板数輸血

非予防投与では出血が多く
 Plt < 1 万での予防投与が無難



血小板製剤使用指針2

目的：血小板成分を補充し、止血を図り、出血を予防する

2.外科的適応

活動性出血に対する治療的輸血

血小板減少による重篤な活動性出血：

血小板数を5万/ μL 以上に維持

手術時：血小板数が5万/ μL 未満で輸血を考慮

心外手術では血小板数5~10万/ μL を維持

脳外手術では血小板数10万/ μL を維持

腰椎穿刺：血小板数5万/ μL 以上

CV挿入：血小板数2万/ μL 以上

血漿製剤使用指針

厚生労働省

(Ministry of Health, Labour and Welfare)

諸外国と比べると、新鮮凍結血漿等の血液製剤の使用量が約3倍

新鮮凍結血漿の適応と投与量の決定が、適正に行われているとは言い難い

目的：他に血漿分画製剤/代替医薬品がない場合の凝固因子の補充

投与前にPT, APTT, フィブリノゲン値も測定

凝固因子の補充

PT 30%以下、APTT基準の上限の2倍以上

フィブリノゲン値が100 mg/dL未満

大量輸血時：希釈性凝固障害による止血困難が起こる場合

濃縮製剤のない凝固因子欠乏症

血漿製剤使用指針

大量輸血の必要な手術・外傷へのFFP 投与：
 10-15mg/kg またはFFP/RBC を1/1~2.5 比率で投与

大量輸血不要な外傷・手術患者（使用指針の変更）：
 FFPの予防的輸注は、重篤な凝固障害合併の場合以外、
 施行しないことを（強く）推奨

ワーファリン効果の是正：

FFPは凝血学的効果は明らかに部分的な効果しかなく

ワルファリン効果の緊急補正にFFP 投与は推奨されない。

一般にビタミンKの投与が行われるが、緊急補正が必要な
 場合は、濃縮プロトロンビン複合体製剤を推奨

ケイセントラ

FFPと凝固活性

補充凝固因子の血中回収率を100%とした場合 ※血中回収率は製剤とする凝固因子により異なる。

<FFP-LR480(約480mL)>

投与本数(投与量)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100
1本 (480mL)															
2本 (960mL)															
3本 (1440mL)															
4本 (1920mL)															
5本 (2400mL)															

凝固因子の動態と
 止血レベル

因子	止血に 必要な濃度	体内 半減期	体内 回収率	安定性 (4℃保存)
フィブリノゲン	75~100mg/dL	3~6分	50%	安定
プロトロンビン	40%	2~5分	40~80%	安定
第Ⅰ因子	15~25%	15~30分	80%	安定
第Ⅱ因子	5~10%	2~3分	70~80%	安定
第Ⅲ因子	10~40%	8~10分	60~80%	不安定※
第Ⅳ因子	10~40%	18~24分	40~50%	安定
第Ⅴ因子	10~20%	1.5~2分	80%	安定
第Ⅵ因子	15~30%	3~4分	80~100%	安定
第Ⅶ因子	—	—	—	安定
第Ⅷ因子	1~5%	8~12分	5~10%	安定
第Ⅸ因子	25~50%	3~5分	—	不安定

投与量のまとめ

循環血液量：70mL/kg
 赤血球：RCC-LR 2単位=Hb 58 g
 $\text{Hb上昇予測値(g/dL)} = \text{投与Hb量(g)} / \text{循環血液量(dL)}$
体重50kgの人に2単位輸血=Hb値は約1.5 g/dL上昇
 血小板：1単位=0.2×10¹¹個の血小板
 $\text{予測血小板増加数(万/μL)} = \text{輸血血小板総数/循環血液量(mL)} \times 10^{-3} \times 2/3$
 $= \text{輸血血小板単位数/体重(kg)} / 0.0525$
体重50kgの人に10単位輸血=Plt 3.8万/μL以上増加
*血小板は実効能が低くなることが多い
 血小板輸血でアレルギーが出る場合：洗浄血小板を使用できます
期限が短いので事前にご相談下さい
 循環血液量を40mL/kg
新鮮凍結血漿：凝固因子は正常値の20～30%程度の活性で止血効果
 凝固因子の血中レベルを約20～30%上昇
 $= 8 \sim 12 \text{ mL/kg (40 mL/kgの20} \sim 30\%)$
 $= \text{大人でFFP 480}$

松山赤十字病院
 Matsuyama Red Cross Hospital



Every ONE matters

"Every ONE matters"

血液製剤1本輸血したら、
 もう1本追加する前に
 患者の臨床症状を再評価する！
 ・1本毎に輸血すべきか判断
 ・Hb値のみではなく症状も勘案



3ヶ月後の“輸血後検査”もお忘れなく！

松山赤十字病院
 Matsuyama Red Cross Hospital



単単位輸血ガイドライン

Single Unit Transfusion Guideline

輸血は、まず血液製剤1本！
 輸血後、再評価して必要なら追加

利点：安全でEBMに基づいた輸血

+

- ・非感染性有害事象のリスク低減
- ・血液供給の逼迫化防止
- ・未知の感染症のリスク低減



松山赤十字病院
 Matsuyama Red Cross Hospital

