厚生労働省「平成２５年度血液製剤使用適正化方策調査研究事業」

合同輸血療法委員会のサポートによる
適正で安全な輸血療法の確立

～看護師がイニシアチブをとるチーム医療の推進を目指して～

研　究　報　告　書

代表研究者　大戸　斉

平成２６年３月

平成２５年度の福島県合同輸血療法委員会の活動

研究代表者　　福島県立医科大学附属病院　大戸　斉

東日本大震災から３年が経過しましたが、震災と同時に発生した原子力発電所災害にも対応しつつ、福島県民はしっかりと前を向いて復興に向けた各種取り組みを進めております。全国の皆さんには、今もなお、多岐にわたるご支援をいただき、心から感謝を申し上げます。

さて、福島県では、これまで血液製剤適正使用の普及事業並びに厚生労働省の調査研究事業により県内医療機関における適正で安全な輸血の推進を図ってきました。今年度は、看護師をはじめとする医療スタッフがそれぞれの専門性を活かしたチームとして輸血医療に貢献できるよう更なるレベルアップを目指して、合同輸血療法委員会研修会、自己血輸血講習会、並びに輸血医療研修会を開催し、多数の参加をいただき研修の成果を挙げることができました。平成２４年度の献血率について、前年度からの伸び率が日本一となる実績を挙げることができた所にも、福島県民のポジティブな心意気が表れています。

福島県合同輸血療法委員会では、今後も血液製剤の適正使用を進めるため、適正かつ安全な輸血療法の実践に向けて積極的に取り組んでまいります。

結びに、この報告書は厚生労働省「平成２５年度血液製剤使用適正化方策等調査研究事業（調査研究名：合同輸血療法委員会のサポートによる適正で安全な輸血療法の確立～看護師がイニシアチブをとるチーム医療の推進を目指して～)」の研究補助によって作成されました。この報告書が適正で安全な輸血の一助となることを願っています。

目　　次

平成２５年度福島県合同輸血療法委員会の活動

研究代表者　　福島県立医科大学附属病院　大戸　斉

Ⅰ　福島県合同輸血療法委員会の活動状況等

第１　福島県合同輸血療法委員会活動状況　1

第２　福島県合同輸血療法委員会設置要綱　2

第３　福島県合同輸血療法委員会幹事名簿　3

Ⅱ　福島県合同輸血療法委員会の実施事業

第１　福島県合同輸血療法委員会研修会、血液製剤使用指針等説明会　5

講演「安全な輸血療法ガイド」～安全な輸血実施体制構築のために～　8

事例発表及び意見交換　１５

テーマ「医療従事者の専門性を活かしたチームで臨む輸血医療」

第２　自己血輸血講習会　２５

第３　輸血医療研修会　４４

学術発表「合同輸血療法委員会アンケート調査より

～小規模施設の状況を中心に～」　４６

講演「大量出血に対する輸血部門の対応」　５２

第４　輸血に関するアンケート調査結果　６６

Ⅲ　資料

福島県血液製剤使用に係わる懇談会設置要綱　８５

福島県血液製剤使用に係わる懇談会委員名簿　８６

Ⅰ　福島県合同輸血療法委員会の活動状況等

第１　福島県合同輸血療法委員会活動状況

１　第１回福島県合同輸血療法委員会幹事会
　　第１回福島県血液製剤使用に係わる懇談会
　　日　時　平成２５年６月２８日（金）１６：００～１６：４５
　　場　所　ふくしま中町会館　６階北会議室
　　内　容　（１）平成２４年度血液製剤使用適正化普及事業結果について
　　　　（２）平成２５年度血液製剤使用適正化普及事業計画について

２　福島県合同輸血療法委員会研修会、血液製剤使用指針等説明会
　　日　時　平成２５年９月２１日（土）１０：００～１１：３０
　　場　所　白河厚生総合病院　２階会議室
　　参加者　１１１人（５２病院他）
　　内　容　講演「安全な輸血療法ガイド」～安全な輸血実施体制構築のために～
　　　　事例発表及び意見交換
　　　　テーマ「医療従事者の専門性を活かしたチームで臨む輸血医療」

３　福島県自己血輸血講習会
　　日　時　平成２５年１２月６日（金）１０：００～１５：００
　　場　所　福島県赤十字血液センター　会議室及び採血室
　　参加者　３５人（２０病院）
　　内　容　理論講習
　　　　（１）自己血輸血の適応と禁忌
　　　　（２）同種血輸血の副作用
　　　　（３）自己血輸血の合併症と副作用の予防
　　　　（４）自己血輸血患者の造血とエリスロポエチンの使用法
　　　　実技指導
　　　　（５）自己血輸血学会作成ＤＶＤの視聴と解説
　　　　（６）自己血採血の実技指導

４　福島県合同輸血療法委員会 輸血医療研修会
　　日　時　平成２６年１月２５日（土）１４：００～１６：００
　　場　所　福島県看護会館みらい　みらいホールＢ
　　参加者　８２人（３２病院他）
　　内　容　講演「大量出血に対する輸血部門の対応」
　　　　学術発表
　　　　「合同輸血療法委員会アンケート調査より～小規模施設の状況を中心に～」

５　輸血に関するアンケート調査
　（１）病院対象
　　　実施時期　平成２５年１２月２６日～平成２６年１月３１日
　　　対象施設　県内１２８病院
　　　対象期間　平成２４年１月～平成２４年１２月
　（２）診療所対象
　　　実施時期　平成２６年２月１４日～平成２６年３月３日
　　　対象施設　県内６２診療所（平成２４年中に血液製剤供給実績のあった診療所）
　　　対象期間　平成２４年１月～平成２４年１２月

６　第２回福島県合同輸血療法委員会幹事会
　　第２回福島県血液製剤使用に係わる懇談会
　　日　時　平成２６年３月２４日（月）１５：００～
　　場　所　ふくしま中町会館　６階北会議室
　　内　容　（１）平成２５年度血液製剤使用適正化普及事業結果について
　　　　（２）平成２６年度福島県献血推進計画について

第２　福島県合同輸血療法委員会設置要綱

福島県合同輸血療法委員会設置要綱

（目　的）
第１条　本会は、福島県内における適正かつ安全な輸血療法の向上を目指すものとする。

（名　称）
第２条　本会は、「福島県合同輸血療法委員会」（以下「委員会」という。）と称する。

（事　業）
第３条　本会は目的を達成するため、次の事業を行う。
(1) 幹事会の開催
(2) 福島県合同輸血療法委員会の開催
(3) その他、本会の目的を達成するために必要な事業

（構　成）
第４条　本会は、次に掲げる者によって構成する。
(1) 福島県内医療機関の輸血療法委員会委員長、輸血責任医師及び輸血業務担当者等
(2) 福島県赤十字血液センター職員
(3) 地方自治体の血液関係行政担当者
(4) その他必要と認められる者

（役　員）
第５条　本会役員として、代表幹事、幹事を置き、６人以上の幹事で構成する。
２　幹事は主として次の各号に掲げる者とする。
(1) 医療関係者
(2) 学識経験者
(3) 血液事業関係者
(4) 県担当職員
３　代表幹事は、幹事の互選により定める。
４　代表幹事は、会務を総括し、会議の議長となる。
５　代表幹事に事故ある時は、幹事のうちからあらかじめ互選された者が、その職務を代表する。

（任　期）
第６条　役員の任期は、２年とする。ただし補欠の役員の任期は、前任者の残任期間とする。

（運　営）
第７条　本会の運営は、幹事会により決定する。

（会議の開催）
第８条　幹事会は、年２回以上開催する。
２　福島県合同輸血療法委員会は、年１回以上開催する。
３　代表幹事は、本会構成員のほか、意見等を聴くために必要があると認められる者を会議に出席させることができる。

（事務局）
第９条　本会の事務を処理するため、福島県保健福祉部薬務課及び福島県赤十字血液センターに事務局を置く。

（その他）
第10条　本要綱の変更等については、幹事会において協議し定める。
２　本要綱に定めるもののほか、運営等に必要な事項は幹事会において協議し、別に定める。

附　　則
１　この要綱は、平成１９年６月１１日から施行する。
附　　則
１　この要綱は、平成２０年７月１８日から施行する。

第３　福島県合同輸血療法委員会幹事名簿

福島県合同輸血療法委員会幹事名簿

（平成２５年４月１日現在）

幹　事　名	推　薦　団　体	役職名
大戸　　斉	公立大学法人福島県立医科大学	副学長
須田　　滉	社団法人福島県医師会	理　事
管　　桂一	社団法人福島県病院協会	
鍛治内　悦子	公益社団法人福島県看護協会	
作間　　靖子	社団法人福島県臨床衛生検査技師会	
八巻　　俊雄	一般社団法人福島県薬剤師会	副会長
今野　　金裕	福島県赤十字血液センター	所　長
在原　　登	福島県保健福祉部薬務課	課　長

Ⅱ　福島県合同輸血療法委員会の実施事業

第１　福島県合同輸血療法委員会研修会、血液製剤使用指針等説明会（平成25年9月21日(土)開催）

福島県合同輸血療法委員会研修会
血 液 製 剤 使 用 指 針 等 説 明 会

日 時　平成２５年９月２１日(土)１０：００～１１：３０

場 所　白河厚生総合病院　２階会議室

次　　第

１　開　会　　10:00

２　あいさつ　　福島県合同輸血療法委員会　代表幹事　大戸　斉　　10:00～10:05

座　長　　一般財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院
麻酔･集中治療科　管　桂一　先生

公立藤田総合病院　看護部　　鍛治内 悦子 先生

３　講　演　　10:05～10:45

「安全な輸血療法ガイド」～安全な輸血実施体制構築のために～

講　師　　福島県赤十字血液センター
センター付部長(兼)医務課長　　菅野 隆浩　先生

４　事例発表及び意見交換　　10:45～11:25

テーマ「医療従事者の専門性を活かしたチームで臨む輸血医療」

発表者　(1) 公立藤田総合病院 臨床検査室　相原 敦子　先生
(2) 一般財団法人太田綜合病院附属太田熱海病院
臨床検査部　橋本 佳津子　先生

５　事務連絡　　11:25～11:30

６　閉　会　　福島県保健福祉部薬務課　主幹兼副課長　角田 祐喜男　　11:30

福島県合同輸血療法委員会研修会・血液製剤使用指針等説明会　参加状況

参加者：１１１名

内　訳：医師９名(8%)、歯科医師２名(2%)、臨床検査技師５８名(52%)、看護師２６名(23%)
助産師１名(1%)、薬剤師１２名(11%)、その他３名(3%)

	医療機関等名称	参加者数
1	綜合病院　福島赤十字病院	1
2	済生会　福島総合病院	2
3	(一財)大原綜合病院	1
4	福島中央病院	1
5	福島第一病院	1
6	福島寿光会病院	1
7	医療生協　わたり病院	2
8	(一財)脳神経疾患研究所附属 南東北福島病院	4
9	(医)秀公会　あづま脳神経外科病院	1
10	福島県立医科大学附属病院	6
11	(一財)大原綜合病院附属大原医療センター	1
12	公立藤田総合病院	6
13	社会保険二本松病院	3
14	(医)辰星会　枡病院	4
15	(医)辰星会 枡記念病院	1
16	(医)慈久会　谷病院	1
17	東北病院	1
18	針生ケ丘病院	1
19	(医) 安積保養園付属あさかホスピタル	2
20	(一財)太田綜合病院附属太田熱海病院	2
21	(公財)星総合病院	1
22	奥羽大学歯学部附属病院	1
23	(一財)太田綜合病院附属太田西ノ内病院	2
24	桑野協立病院	1
25	(一財)脳神経疾患研究所附属総合南東北病院	3
26	独立行政法人国立病院機構　福島病院	1
27	公立岩瀬病院	4
28	(医)三愛会池田記念病院	1
29	(医)平心会須賀川病院	1
30	大方病院	1

	医療機関等名称	参加者数
31	三春町立三春病院	1
32	公立小野町地方綜合病院	1
33	福島県厚生農業協同組合連合会　白河厚生総合病院	8
34	白河病院	2
35	福島県太陽の国病院	1
36	(公財)会田病院	1
37	福島県厚生農業協同組合連合会　塙厚生病院	3
38	福島県立医科大学会津医療センター	3
39	(一財)竹田健康財団竹田綜合病院	1
40	会津中央病院	1
41	(医)明精会　会津西病院	1
42	猪苗代町立猪苗代病院	1
43	福島県立南会津病院	3
44	南相馬市立総合病院	2
45	福島県厚生農業協同組合連合会　鹿島厚生病院	1
46	高野病院	1
47	独立行政法人労働者健康福祉機構福島労災病院	1
48	いわき市立総合磐城共立病院	3
49	松村総合病院	2
50	社団医療法人容雅会　中村病院	1
51	医療法人社団正風会　石井脳神経外科　・　眼科病院	1
52	社団医療法人至誠会　こうじま慈愛病院	1
53	福島県県南保健福祉事務所	2
54	福島県赤十字血液センター	8
55	福島県保健福祉部薬務課	3
合　　計		111

「安全な輸血療法ガイド」
ー安全な輸血実施体制構築のためにー

福島県赤十字血液センター
菅野　隆浩

1

2

平成21～23年度
厚生労働科学研究費補助金 健康安全確保総合研究 医薬品・医療機器等
レギュラトリーサイエンス総合研究

「医療機関内輸血副作用監視体制に関する研究班」

研究代表者（所属機関）
　藤井　康彦（山口大学　医学部附属病院）

研究分担者（所属機関）
　浅井　隆善（千葉県赤十字血液センター）、
　下平　滋隆（信州大学医学部附属病院）、
　田崎　哲典（東京慈恵会医科大学附属病院）、
　浜口　功（国立感染症研究所 血液・安全性研究）

3

4

本ガイド利用のためのポイント

作成目的：医療機関内での輸血に関する間違い防止対策を普及し、輸血療法の安全性の向上を図る。

対象読者：各病院での輸血療法委員会委員、輸血部門管理者、リスクマネジャー等に必要な知識を網羅し、一般臨床医、看護師、臨床検査技師も対象とした。

特　　徴：①図表を多用し分かり易い記述とした。
② 諸外国と日本の輸血療法（特に「輸血療法の実施に関する指針」）との比較を行い、輸血療法の理解を深める内容とした。
③ 英文サマリーを掲載し、図表を和文・英文の併記として、諸外国の医療従事者が日本の現状を理解できる内容とした。

厚生労働科学研究　医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業
医療機関内輸血副作用監視体制に関する研究　研究代表者
山口大学医学部附属病院輸血部
藤井　康彦

5

目　次／ Contents

1 日本の輸血医療–諸外国との比較– 1
Blood transfusion therapy in Japan: Comparison with other countries
2 輸血に関連した有害事象の定義 6
Definition of transfusion-associated adverse events
3 日本のABO 不適合輸血の全国調査 8
National Surveys of ABO-incompatible Blood Transfusion in Japan
4 輸血の実施手順と輸血に関連した間違い 11
Procedure of transfusion practice and transfusion-associated errors
5 ABO 不適合輸血 22
ABO-incompatible blood transfusion
6 ABO 式血液型以外の不適合輸血 26
Non-ABO blood groups incompatible blood transfusion
7 輸血療法の実施に関するIT 利用 30
Information technology for transfusion practice

6

8 緊急輸血時の赤血球製剤の適合性検査..... 34
Red blood cell testing for emergency transfusion
9 大量輸血の血液製剤の選択..... 37
Selection of blood components for massive transfusion
10 RhD 陰性患者の緊急・大量輸血..... 40
Emergency and massive transfusion for RhD-negative patients
11 不規則抗体陽性患者の緊急・大量輸血..... 43
Emergency and massive transfusion for patients with red cell antibodies
12 血小板製剤の供給が限られる状況でのABO 異型PC の使用..... 45
Use of different ABO blood type PC in limited supply situations
13 望ましい病院内輸血療法の管理体制... 47
Desirable management system for hospital blood transfusion
14 輸血検査の標準化... 50
Standardization of pre-transfusion testing
（認定輸血検査技師制度を含む）

3. 日本のABO不適合輸血の全体調査

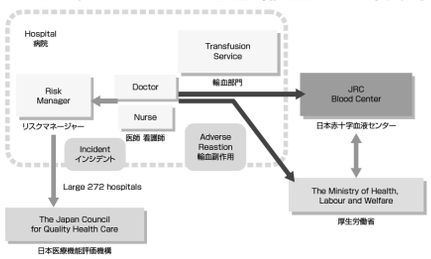


Figure 3-1 輸血に関する有害事象の報告体制

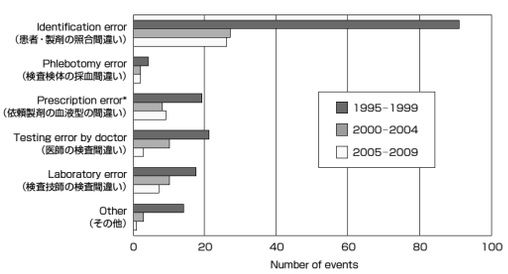


Figure 3-2 ABO不適合輸血の主な原因
日本輸血・細胞治療学会の総合アンケート調査より

4. 輸血の実施手順と輸血に関連した間違い

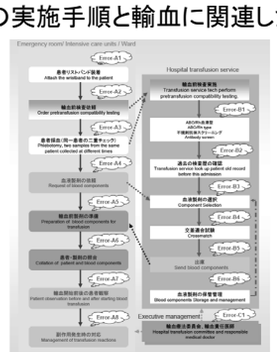
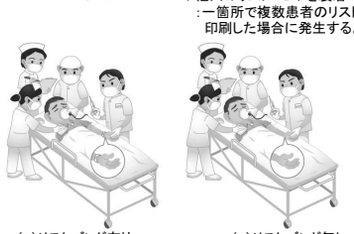


Figure 4-1 The procedure of transfusion practice and transfusion-associated errors

臨床領域（Error-A1-A8）

A1 患者リストバンド装着

Error-A1
◆リストバンドの装着なし
◆他人のリストバンドを装着
：一箇所で複数患者のリストバンドを印刷した場合に発生する。



（A）リストバンド有り　　（B）リストバンド無し

Figure 4-2 リストバンド装着の失敗

輸血前検査用検体採血前のリストバンドによる永続的でユニークな患者同定はABO 不適合輸血による副作用の防止に重要である。リストバンドをしないで血液型採血を行うことは重大な輸血過誤を引き起こす可能性がある。救急患者へリストバンドを装着し血液型採血をしている様子（A）とリストバンドをしないで血液型採血をしている様子（B）の対比が描かれている。

臨床領域（Error-A1-A8）

A2 輸血前検査依頼

Error-A2
◆予定手術患者の術前不規則抗体スクリーニング依頼検査なし
◆輸血前検査依頼の遅れ

A3 患者採血

Error-A3
◆別人からの採血
◆二人分のラベルを逆に貼った

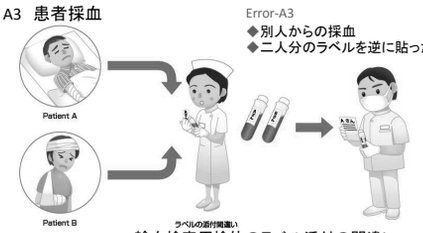


Figure 4-3 輸血検査用検体のラベル添付の間違い

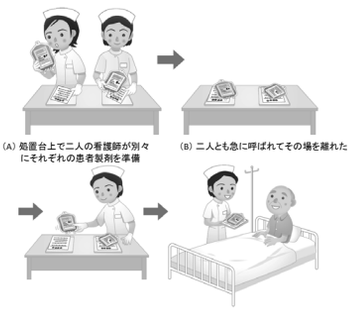
輸血検査検体に正しい患者名を記載することは、ABO 不適合輸血の防止に重要である。2 名の患者（Aさん、Bさん）が救急外来を受診し、採血した血液検体の試験管に間違ったラベルを貼る様子が描かれている。

A4　血液製剤の依頼

Error-A4
- ◆依頼製剤の血液型違い
- ◆輸血適応の間違い
- ◆輸血速度指示の間違い

A5　臨床領域での輸血前製剤の準備c

Error-A5
- ◆処置台上での複数の患者製剤を準備



(A) 処置台上で二人の看護師が別々にそれぞれの患者製剤を準備　(B) 二人とも急に呼ばれてその場を離れた

(C) 一人の看護師が戻ってきた　(D) 別患者の製剤を持って病室へ行った

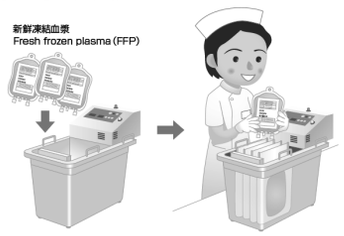
Figure 4-4　処置台上で複数の患者製剤を準備

輸血前の患者製剤の準備は1名ずつ行うのが原則である。処置台上で二人の看護師が別々にそれぞれの患者製剤を準備している様子が描かれている（A）。二人とも急に呼ばれてその場を離れ（B）、一人の看護師が戻ってきて（C）、別患者の製剤を持って病室へ行った（D）。

安全な輸血療法ガイド p15

13

Error-A5つづき
- ◆FFP 複数患者分を同時に融解



FFP 複数患者分を同時に融解　間違って別患者のFFPを取り出す

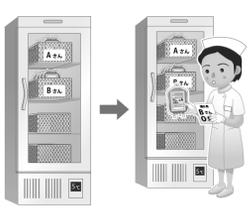
Figure 4-5　FFP 複数患者分を同時に融解

FFP 複数名の患者分を同時にFFP 解凍器で融解し、間違って別患者の製剤を取り出した。

安全な輸血療法ガイド p16

14

Error-A5つづき
- ◆複数名の製剤が冷凍冷蔵庫に保管



交差試験済みの複数名の製剤が病棟冷蔵庫に保管　看護師が間違って別患者の製剤を取り出している

Figure 4-6　交差試験済みの複数名の製剤が病棟冷蔵庫に保管

医療機関では血液製剤は輸血部門で集中的に管理するのが原則であるが、一部の病院では、輸血部門で交差試験済みの複数名の製剤が病棟冷蔵庫に保管されている場合がある。看護師が間違って別患者の製剤を取り出している様子が描かれている。

安全な輸血療法ガイド p16

15

A6　患者・製剤の照合

Error-A6
- ◆ベッドサイドで1名のみで照合
- ◆電子照合の未実施

A7　輸血開始前後の患者観察

Error-A7
- ◆輸血開始後にベッドサイドでの観察なし

A8　副作用発生時の対応

Error-A8
- ◆遅発性溶血性貧血の診断間違い
- ◆非溶血性副作用の診断間違い

Figure 4-8　製剤-患者の電子照合の未実施

製剤- 患者の電子照合システムが導入された病院の集中治療室で、看護師1 名であわてて電子照合をしないで、間違って隣のベッドの患者に輸血を行っている。

安全な輸血療法ガイド p19

16

輸血部門（Error-B1-B6）

B1　ABO/Rh血液型、不規則抗体スクリーニング
Error-B1
- ◆医師による輸血検査の間違い
- ◆検査技師による輸血検査の間違い

B2　過去の検査歴の確認
Error-B2
- ◆過去の検査履歴の確認なし
- ◆過去の輸血検査歴の間違い
- ◆別人の検査歴を参照

B3　血液製剤の選択
Error-B3
- ◆O型赤血球製剤の在庫なし
- ◆Rh(−)患者にRh(+)製剤を選択

B4　交差適合試験
Error-B4
- ◆不規則抗体陽性例の未発見
- ◆ABO/Rh(+)血液型の再確認なし

B5　出庫
Error-B5
- ◆適合ラベルの添付間違い

B6　血液製剤の保管管理
Error-B6
- ◆院内在庫備蓄管理の不備
- ◆保管温度管理の不備
- ◆輸血部門以外での血液製剤の保管

Figure 4-9　不慣れな検査技師による輸血検査の間違い

不慣れな検査技師による新生児血液型判定の間違いが多い。日本では小規模病院であっても輸血が実施されている。大規模な病院であっても熟練した輸血検査技師を確保することは容易ではない。

安全な輸血療法ガイド p18-20

17

5　ABO不適合輸血

Table 5-1　赤血球製剤のABO不適合輸血

患者ABO血液型（Patient ABO type）		赤血球製剤ABO血液型（Red cell ABO type）
O	←	A or B or AB
A	←	B or AB
B	←	A or AB

安全な輸血療法ガイド p 23

18

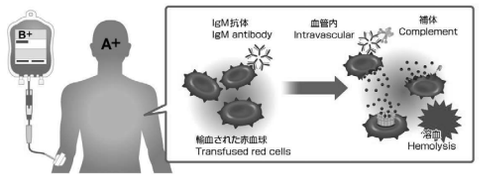


Figure 5-1　ABO不適合輸血の病態

ABO 不適合輸血では、輸血された不適合赤血球が赤血球抗体（抗A、抗B ）の反応と補体により血管内で急速に破壊される。補体の活性化、サイトカインの産生により、播種性血管内凝固症候群（ DIC ）、血圧低下、腎不全をもたらす。

Table 5-2　ABO不適合輸血の症状

発熱・悪寒
悪心、嘔吐
輸血部位に限局した疼痛
側腹部・腰背部・腹部・胸部・頭部に限局した疼痛
呼吸困難
低血圧、頻脈、ショック
苦痛
紅潮
褐色尿、ヘモグロビン尿
DICコントロール不能の出血傾向

Table 5-3　ABO不適合輸血の検査所見

Hb 値の低下
LDH の上昇
直接グロブリン試験陽性、交差試験陽性
播種性血管内凝固症候群:DIC
ヘモグロビン尿
クレアチニン、BUN の上昇

赤血球製剤のABO不適合輸血(major ABO mismatch)では、輸血量50ml以上で明らかな急性溶血、腎不全、ショック合併が高率、死亡例が増加するが、50ml以下では死亡例は認められない。

発生時の対応

（1）輸血をストップし点滴に変え、全速で滴下する。
　（高齢者など心機能の低下した患者では心不全に留意）
（2）赤血球製剤のABO異型不適合の組み合わせや量を確認し、溶血の人体への影響を焦らずに評価する。
（3）Major ABO mismatchでは患者の全身状態を厳重にモニターし、呼吸循環動態、尿量を保つことに専念する。
（4）ショック、DIC、腎不全への進展を念頭に治療が後手にまわらぬよう、ICUなどで関連各科がチームワークとして対応する。
（5）治療と同時に、製剤や患者確認および検査を進める。
（6）取り違いの場合はもう一方の血液を速やかに回収する。
　など

6　ABO式血液型以外の不適合輸血

Table 6-1　日本人に重要な血液型抗原と不規則抗体の臨床的意義

血液型 Blood type	抗原 Antigen		不規則抗体 non-ABO red cell antibodies					遅発性溶血性輸血副作用の発症頻度
	種類 Subtype	陽性頻度 Frequency (%)	検出頻度 Frequency	反応性 Reactivity			臨床的意義 Clinical significance	Frequency of occurrence of DHTRs
				Sal	Enz	IAT		
Rh	D	99.5	△	△	○	○	Yes	
	C	88	○	△	○	○	Yes	○
	E	50	○	△	○	○	Yes	○
	c	56	○	△	○	○	Yes	○
	e	91	○	△	○	○	Yes	○
Lewis	Le^a	22	○	○	○	△	Rare	
	Le^b	68	○	○	○	△	No	
P	P_1	35	○	○	○	△	Rare	
MNS	M	78	○	○		△	Rare	
	N	72		○		△	Rare	
	S	11	○	△	△	○	Yes	△
	s	99.7				○	Yes	△
Duffy	Fy^a	99	△			○	Yes	△
	Fy^b	20	○		△	○	Yes	△
Kidd	Jk^a	73	○		△	○	Yes	○
	Jk^b	77	○		△	○	Yes	○
Diego	Di^a	10	○		△	○	Yes	△
	Di^b	99.8	△		△	○	Yes	△
Xg	Xg^a	80	△			○	No	
Jr^a	Jr^a	99.95	△		△	○	occasionally	

Sal：Saline tests 生理食塩液法、Enz：Enzyme tests 酵素法、IAT：Indirectantiglobulin tests 間接抗グロブリン法
◎：High 高い、○：Medium ふつう、△：Low 低い

不規則抗体陽性患者への不適合（抗原陽性血）輸血

①検査過誤による不規則抗体の見逃し
　（抗体同定不能含む）
②緊急輸血で輸血後に不規則抗体陽性が判明した場合
③緊急輸血または抗原頻度などによって抗原陰性を選択する時間がなかった場合

・不規則抗体による不適合輸血で生じる臨床的リスクと輸血をしない場合のリスクを勘案して、輸血患者にとって最もよい選択肢を取るべきであろう。
・重篤な溶血性副作用を起こす主要な抗体（ Rh、Duffy、Kidd、Diego血液型抗体、抗S、抗sなど）を熟知しておく必要がある。

Table 6-2　遅発性溶血性貧血の臨床所見

•発熱、悪寒
•原因不明のHb 値の低下
•黄疸、高ビリルビン血症

遅発性溶血貧血は有意の臨床症状を認めない場合が多い。死亡例はまれであるが、緊急輸血症例で貧血のために追加の輸血が必要となった場合に報告されている。

Table 6-3　緊急時のABO式血液型以外の不適合輸血の留意点

1. 緊急輸血時に不規則抗体スクリーニング検査を省略した場合は事後に不規則抗体スクリーニング検査を実施する。
2. DHTR の発症が予想される場合には輸血部門から担当医師に直ちに十分な情報提供を行う。

7 輸血療法の実施に関するIT利用

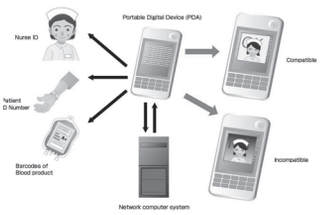


Figure 7-1　輸血製剤と患者の電子的照合（３点照合）

輸血療法の実施に関する指針では「電子機器による確認、照合：確認、照合を確実にするために、患者のリストバンドと製剤を携帯端末（PDA）などの電子機器を用いた機械的照合を併用することが望ましい。」と記載されている。しかし、実際のシステムでは「輸血実施者IDバッジ」を読み取る必要があるため、輸血実施者は、PDAを用いて「輸血実施者IDバッジ、患者リストバンド、血液製剤」の各バーコードを連続して読み取り（３点照合）を行う。
＜患者リストバンドのバーコード読み取り＞患者の照合は患者リストバンドに印刷されているバーコードをPDA で読み取ることが重要である。現在、国内で使用されているシステムの一部では、入院患者の一覧表から患者を選択または、ID 番号を手入力することにより、実際の患者との照合を省略しても電子的な実施入力が可能となっている。このような運用がなされた場合には患者間違いの発生は防止できない。
＜血液製剤のバーコード読み取り＞血液製剤の照合は製剤ラベルに印刷されているバーコードをPDA で直接読み取ることが重要である。現在、国内で使用されているシステムの一部では支給票や適合票に印刷されたバーコードを読み取ることにより、実際の製剤との照合を省略しても電子的な実施入力が可能となっている。このような運用がなされた場合には製剤間違いの発生は防止できない。

25

8 緊急輸血時の赤血球製剤の適合性検査

適合試験の現状について
「輸血療法の実施に関する指針」
Ⅴ 不適合輸血を防ぐための検査（適合試験）及びその他の留意点
適合試験には、ABO**血液型**、Rho(D)**抗原及び不規則抗体スクリーニングの各検査**と**輸血前に行われる交差適合試験（クロスマッチ）**とがある。

緊急時の適合検査完了前の血液の出庫について
「輸血療法の実施に関する指針」
1）ABO血液型確定時の同型の血液の使用
患者の最新の血液を検体として、ABO血液型及びRho（D）抗原の判定を行い、直ちにABO同型血である赤血球（又は全血）を輸血する。輸血と平行して、引き続き交差適合試験を実施する。
2）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する。

輸血療法の実施に関する指針p17,19

26

8 緊急輸血時の赤血球製剤の適合性検査

Table 8-1　緊急輸血時の赤血球製剤の輸血検査

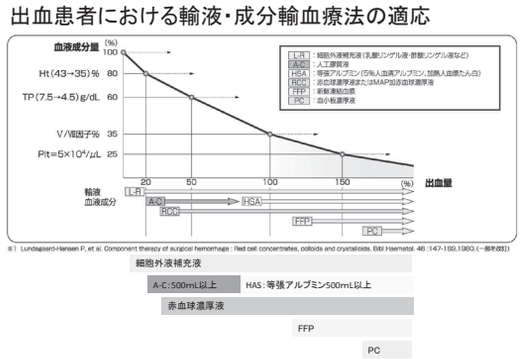
	ABO 血液型確定時の同型の血液の使用	血液型が確定できない場合のO型赤血球の使用
必要な検査時間*	15 分	0分
対象患者	血液型検査を同一患者の異なる時点での2検体で行った患者	血液型検査を同一患者の異なる時点での2検体で行われていない患者
必要な検査	最新の検体で血液型を再確認	輸血前に輸血検査検体を採血し、輸血部門へ迅速に送付
溶血性輸血副作用のリスク	ABO 式血液型以外の不適合輸血による溶血	ABO 式血液型以外の不適合輸血による溶血
輸血開始後の追加検査	不規則抗体スクリーング、交差適合試験	血液型、不規則抗体スクリーング、交差適合試験

＊検査時間には製剤の出庫のための準備や搬送の時間は含まれていない。

安全な輸血療法ガイド p36

27

出血患者における輸液・成分輸血療法の適応



※1 Lundsgaard-Hansen P, et al. Component therapy of surgical hemorrhage : Red cell concentrates, colloids and crystalloids. Bibl Haematol. 46 :147-180,1980.（一部改変）

細胞外液補充液
A-C：500mL以上　HAS：等張アルブミン500mL以上
赤血球濃厚液
FFP
PC

血液製剤の使用指針 p78 一部改変

28

9 大量輸血時の血液製剤の選択

通常、24時間以内に患者の推定循環血液量と同等か、それ以上の輸血を行う場合。

Table 9-1 Complications of massive transfusion

Bleeding tendency
　Thrombocytopenia (←dilution, DIC)
　Coagulation factor depletion (←dilution, DIC)
Metabolic acidosis
　Impaired oxygen release from Hb (←decrease in 2,3-DPG)
　Tissue hypoxia
Hypocalcemia (←citrate binds ionized calcium)
Hyperkalemia (←overload of K from stored blood)
Hypothermia (←insufficient warming)
ARDS (←hypoalbuminemia, microaggregates, tissue damage)
Infection

安全な輸血療法ガイド p38

29

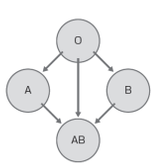


Figure 9-1　RBC compatibility

Table 9-2　Switching ABO types of red blood cells for massive transfusion

患者血液型 Recipient type	赤血球製剤ABO型の選択 Options of RBC ABO types		
	第一選択 1st Choice	第二選択 2nd Choice	第三選択 3rd Choice
A	A	O	—
B	B	O	—
AB	AB	A, B	O
O	O		

安全な輸血療法ガイド p39

30

輸血療法の実施に関する指針

3. 大量出血時の適合血
3)救命処置としての輸血

〈患者血液型が確定している場合〉

患者ABO血液型	異型であるが適合である赤血球
O	なし
A	O
B	O
AB	A型若しくはB型を第一選択とし、どちらも入手できない場合にO型を選択する

〈患者血液型が未確定の場合〉
O型

輸血療法の実施に関する指針 p21 31

危機的出血への対応ガイドライン

緊急時の適合血の選択

患者血液型	赤血球濃厚液	新鮮凍結血漿	血小板濃厚液
A	A>O	A>AB>B	A>AB>B
B	B>O	B>AB>A	B>AB>A
AB	AB>A=B>O	AB>A=B	AB>A=B
O	O のみ	全型適合	全型適合

異型適合血を使用した場合、投与後の溶血反応に注意する

32

Table 9-3 Switching ABO types of fresh frozen plasma for massive transfusion

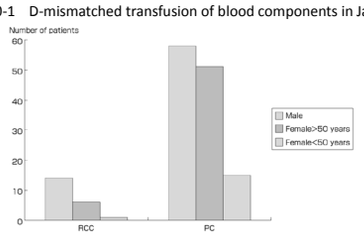
患者血液型 Recipient type	凍結血漿製剤 ABO型の選択 Options of FFP ABO types		
	第一選択 1st Choice	第二選択 2nd Choice	第三選択 3rd Choice
A	A	AB	B
B	B	AB	A
AB	AB	—	A, B
O	O, A, B, or AB		

第三選択では新鮮凍結血漿中の抗A、抗B 抗体によって溶血が起こる可能性がある。

安全な輸血療法ガイド p39 33

10 RhD陰性患者の緊急・大量輸血

Figure 10-1 D-mismatched transfusion of blood components in Japan



厚生労働省「輸血療法の実施に関する指針」(以下「指針」)はRhD 不適合輸血後の「D 抗体産生の有無の確認」の必要性については言及していないが、D 抗体産生による潜在的なリスクを考慮し、その確認を行うことが望ましい。

安全な輸血療法ガイド p41 34

日本赤十字社

11 不規則抗体陽性患者の緊急・大量輸血

Table 11-1 緊急輸血症例での不規則抗体による溶血性副作用のリスク管理

1. 救命のために緊急輸血が実施された症例では、事後であっても、不規則抗体スクリーニング、交差適合試験、血液型の確定を行う
2. 不規則抗体スクリーニング検査で陽性の場合は抗体同定を行う
3. 自施設で検査が出来ない場合は、赤十字血液センターや検査センターなどに精査を依頼する
4. 不規則抗体(ABO 以外の血液型不適合)による溶血反応の発生が予想される場合には、輸血部門から担当医師に直ちに十分な情報提供を行う

安全な輸血療法ガイド p 43 35

12 血小板製剤の供給が限られる状況でのABO異型PCの使用

血液製剤の使用指針
III血小板濃厚液の適正使用
6. 使用上の注意点

6)ABO血液型・Rh型と交差適合試験
原則として、ABO血液型の同型の血小板濃厚液を使用する。現在供給されている血小板濃厚液は赤血球をほとんど含まないので、交差適合試験を省略してもよい。
患者がRh陰性の場合には、Rh陰性の血小板濃厚液を使用することが望ましく、特に妊娠可能な女性では推奨される。しかし、緊急の場合には、Rh陽性の血小板濃厚液を使用してもよい。

7)ABO血液型不適合輸血
ABO血液型同型血小板濃厚液が入手困難な場合はABO血液型不適合の血小板濃厚液を使用する。この場合、血小板濃厚液中の抗A、抗B抗体による溶血の可能性に注意する。また、患者の抗A、抗B抗体価が極めて高い場合には、ABO血液型不適合血小板輸血では十分な効果が期待できないことがある。

血液製剤の使用指針 p94-95 36

Table 12-1 Switching ABO types of platelets units in limited supply situations

患者血液型 Recipient type	血小板製剤 ABO 型の選択 Options of PC ABO types		
	第一選択 1st Choice	第二選択 2nd Choice	第三選択 3rd Choice
A	A	AB	B
B	B	AB	A
AB	AB	—	A, B
O	O, A, B, or AB		

第一選択：同型血小板製剤
第二選択：血小板製剤に含まれる抗A 抗B 抗体が影響しない組み合わせ。理論的に溶血反応の可能性がなく、この組み合わせから使用する。しかし、患者の抗A、抗B 抗体価が極めて高い場合には、ABO血液型不適合血小板輸血が無効な場合があり、注意が必要である。
第三選択：血小板製剤に含まれる抗A 抗B 抗体の影響がまれにある組み合わせ。抗A、抗B 抗体が32 倍以上の製剤ではまれに溶血反応の報告があるO 型PC では抗A、抗B 抗体価が高い製剤が多く存在し異型PC としての使用はできるだけ避ける。患者血液型がO型以外の患者にO 型PC を使用する場合には可能なかぎり輸血前に抗A 抗B の抗体価を測定して、32倍以下のものを使用することが望ましい。

安全な輸血療法ガイド p 46　37

13　望ましい病院内輸血療法の管理体制

輸血療法の管理体制
- 輸血関連検査、製剤の保管管理、臨床や血液センターとの連携
- 輸血部門における責任医師の配置
- 輸血療法委員会の設置
- 輸血検査の24時間体制
- 血液製剤の適正使用
- 輸血副作用への対応

輸血検査実施体制
- インフォームドコンセント
- 認定輸血検査技師制度

血液製剤管理体制
- 必要とする血液成分を最小限使用する成分輸血の原則
- 各製剤の最適な条件での保存
- 廃棄を極力回避し過不足のない保管を遂行する。
  1）適正な在庫の設定と院内周知
  2）臨床との連携
  3）血液センターとの連携
  4）台帳の整理
  5）返品への対応

安全な輸血療法ガイド p47-49　38

39

本ガイド利用のためのポイント

この文書は、輸血患者の観察、輸血副作用の症状、輸血副作用発生時の対応、輸血副作用の原因検索を行う場合のチェックリストを示したものである。

1）輸血患者の観察は輸血療法の実施に関する指針に沿って解説した。今後、輸血過誤の防止対策の詳細について「安全な輸血療法実施ガイド」の作成を予定している。
2）輸血副作用の症状については高本班の提唱する 17 項目の症状の解説を行っている。看護師による輸血副作用の報告としての利用を考慮し、これらの症状から推測される副作用診断名の一覧も提示している。
3）輸血副作用発生時の対応については、緊急的な患者への対応および藤井班が提唱した原因製剤の回収を含む副作用原因検索のための方法を具体的に示した。
4）輸血副作用の原因検索を行う場合の診断手順は国際輸血学会（ISBT）、英国 Serious Hazards of Transfusion（SHOT）に準拠し、藤井班が作成した（用語の定義の項参照）。

重篤な輸血副作用の血液センターへの報告、厚生労働省への直接報告、輸血・細胞治療学会調査への報告等には、これらの項目の検討がなされることが期待される。

40

表 1　輸血副作用の症状項目＋補足説明

1）発熱（≧ 38℃、輸血前値から≧ 1℃上昇）	10）頭痛・頭重感
2）悪寒・戦りつ	11）血圧低下（収縮期血圧≧ 30mmHg の低下）
3）熱感・ほてり	12）血圧上昇（収縮期血圧≧ 30mmHg の上昇）
4）そうよう感・かゆみ	13）動悸・頻脈（成人：100 回／分以上、小児は年齢による頻脈の定義に従う）
5）発赤・顔面紅潮（膨隆を伴わない）	14）血管痛
6）発疹・じんま疹（膨隆を伴なう）	15）意識障害（意識低下、意識消失）
7）呼吸困難（チアノーゼ、喘鳴、呼吸状態悪化等）	16）赤褐色尿（血色素尿）
8）嘔気・嘔吐	17）その他
9）胸痛・腹痛・腰背部痛	

＊赤字項目は重症副作用の可能性が高く、詳細を確認する

輸血副作用対応ガイド p3

41

表 2　輸血副作用の診断項目表

項　目	患者症状								
1）発熱									
2）悪寒・戦慄									
3）熱感・ほてり									
4）掻痒感・かゆみ									
5）発赤・顔面紅潮									
6）発疹・蕁麻疹									
7）呼吸困難									
8）嘔気・嘔吐									
9）胸痛・腰背部痛									
10）頭痛・頭重感									
11）血圧低下									
12）血圧上昇									
13）動悸・頻脈									
14）血管痛									
15）意識障害									
16）赤褐色尿（血色素尿）									
17）その他									
						[出血関]			
診断名（疑い）		アレルギー反応（重症）	TRALI	輸血関連循環過負荷（TACO）	輸血後 GVHD	輸血後紫斑病（PTP）	急性溶血性	遅延性溶血性	細菌感染症
発症頻度日区（輸血開始後）		24時間以内	6時間以内	6時間以内	1～6週間	5～12日	24時間以内	1～28日以内	4時間以内
検査項目		トリプターゼ	抗白血球抗体				（A）を参照	（A）を参照	（B）を参照
留意事項		診断基準に準拠	診断基準に準拠	診断基準に準拠	診断基準に準拠	診断基準に準拠			

検査項目（参照）
（A）Hb 値（低下：≧ 2 g/dl）、LDH（上昇：≧ 1.5 倍）、ハプトグロビン値（低下）、間接ビリルビン（上昇：≧ 1.5 倍）、直接グロブリン試験（陽性）、交差適合試験（陽性）
（B）血液培養（陽性）

■：必須項目、■：随伴項目

輸血副作用対応ガイド p3

42

輸血の安全性への取り組み

公立藤田総合病院　検査室
相原敦子、道山郁恵、佐々木由美子
看護部　輸血ワーキンググループ
保科尚美、田島悦子、渡辺弓子、佐久間ゆう子
佐藤裕敬、大宮千賀子、佐藤梢、河内幸雄
佐藤真弓、安藤恵美、吉田範子、柿崎真由美

はじめに

- 輸血は医師からの依頼に基づいて、検査科での発注・保管・検査・出庫、看護部での確認、輸血、観察など多職種が関わる。さらに通常の業務に比し、緊急性を求められることや時間外が多く、医療過誤が比較的高率に発生しやすい業務である。
- 当院のこれまでの輸血の安全性の向上を目指した取り組みと現在進行中の輸血ラウンドについて報告する。

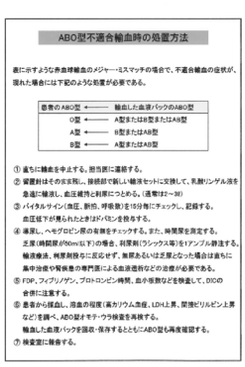
- 輸血療法委員会・マニュアル
- 機器整備
- 人材の育成（教育）

輸血療法委員会

- 平成6年12月　発足
- 各種マニュアルの制定、改定
- 勉強会の実施
- 集計報告
- 適正使用の推進
- 情報提供

主なマニュアル

- 血液製剤保管管理マニュアル　　平成7年3月
  （検査室での一元管理開始）
- 輸血実施の手引き　　平成14年1月
  （ローカルルールの撤廃）
- 輸血後感染検査マニュアル　　平成19年9月



出庫製剤リスト

ＩＤ: 93000040
氏名: ﾝﾃｽﾄ ｹﾝｻﾖﾝ
ンテスト　ケンサヨ
性別 女
生年月日 1977/09/21　34 才
血型 A＋　亜型　Rh(E)　DAT
抗体: (－)
診療科: 内科　KEN
担当医: ＮＥＣ 医師
妊娠歴: 無し　輸血歴: 有り　副作用: 無し
術式/病名 Type and screen
同意書:

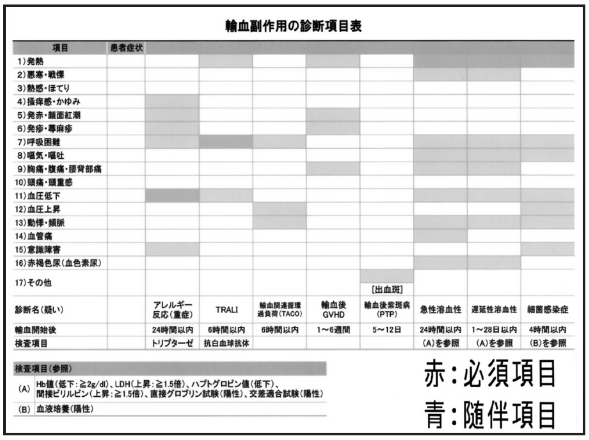
輸血副作用
異常なし
発熱（　℃）（≧38℃または輸血前から≧1℃上昇）
頭痛・頭重感
そうよう感・かゆみ
発赤・顔面紅潮
発疹・じんま疹
その他（　）
熱感・ほてり
悪寒・戦りつ
血圧低下（　mmHg）（収縮期圧≧30mmHg低下）
血圧上昇（　mmHg）（収縮期圧≧30mmHg上昇）
呼吸困難（チアノーゼ、喘鳴、呼吸状態悪化等）
嘔気・嘔吐
血管痛
意識障害
胸痛・腹痛・腰背部痛
赤褐色尿（血色素尿）
動悸・頻脈（　回）（成人:100回/分以上）
★上記症状の発症時間（輸血開始後　分）

出庫日 2012/05/08　使用予定日 2012/05/09
輸血後の副作用の有無をチェック
このチェックリストを検査室に戻して下さい

製剤名	型	製剤番号	照射	有効期限	判定	使用時持出 受取	使用時持出 確認	使用時持出② 受取	使用時持出② 確認	輸血時 確認	輸血時 確認	使用確認
照射濃厚赤血球LR2U-R	A+	12-3456-7890	2012/05/08	2012/05/29	適合							
照射濃厚赤血球LR2U-R	A+	09-8765-4321	2012/05/08	2012/05/29	適合							

検査日
技師名

Print:2012/5/8 15:41:37　公立藤田病院　ページ:1

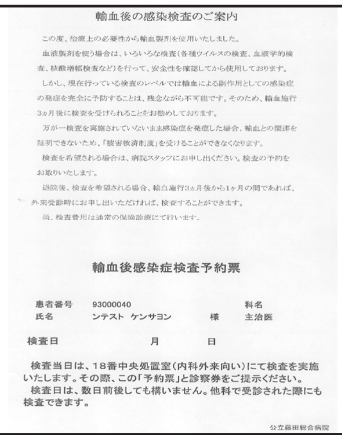


輸血副作用の診断項目表

項目	患者症状								
1)発熱									
2)悪寒・戦慄									
3)熱感・ほてり									
4)掻痒感・かゆみ									
5)発赤・顔面紅潮									
6)発疹・蕁麻疹									
7)呼吸困難									
8)嘔気・嘔吐									
9)胸痛・腹痛・腰背部痛									
10)頭痛・頭重感									
11)血圧低下									
12)血圧上昇									
13)動悸・頻脈									
14)血管痛									
15)意識障害									
16)赤褐色尿(血色素尿)									
17)その他						[出血斑]			
診断名(疑い)		アレルギー反応(重症)	TRALI	輸血関連循環過負荷(TACO)	輸血後GVHD	輸血後紫斑病(PTP)	急性溶血性	遅延性溶血性	細菌感染症
輸血開始後		24時間以内	6時間以内	6時間以内	1～6週間	5～12日	24時間以内	1～28日以内	4時間以内
検査項目		トリプターゼ	抗白血球抗体				(A)を参照	(A)を参照	(B)を参照

検査項目(参照)	
(A)	Hb値(低下:≧2g/dl)、LDH(上昇:≧1.5倍)、ハプトグロビン値(低下)、間接ビリルビン(上昇:≧1.5倍)、直接グロブリン試験(陽性)、交差適合試験(陽性)
(B)	血液培養(陽性)

赤:必須項目
青:随伴項目



輸血後の感染検査のご案内

この度、治療上の必要性から輸血製剤を使用いたしました。

血液製剤を使う場合は、いろいろな検査(各種ウイルスの検査、血液学的検査、核酸増幅検査など)を行って、安全性を確認してから使用しております。

しかし、現在行っている検査のレベルでは輸血による副作用としての感染症の発症を完全に予防することは、残念ながら不可能です。そのため、輸血施行3ヵ月後に検査を受けられることをお勧めしております。

万が一検査を実施されていないまま感染症を発症した場合、輸血との関連を証明できないため、「被害救済制度」を受けることができなくなります。

検査を希望される場合は、病院スタッフにお申し出ください。検査の予約をお取りいたします。

退院後、検査を希望される場合、輸血施行3ヵ月後から1ヶ月の間であれば、外来受診時にお申し出いただければ、検査することができます。

尚、検査費用は通常の保険診療にて行います。

輸血後感染症検査予約票

患者番号　93000040　科名
氏名　ンテスト　ケンサヨン　様　主治医

検査日　月　日

検査当日は、18番中央処置室(内科外来向い)にて検査を実施いたします。その際、この「予約票」と診察券をご提示ください。
検査日は、数日前後しても構いません。他科で受診された際にも検査できます。

公立藤田総合病院

輸血前後感染検査実施率

（　平成20年1月～6月　対象67名　）

輸血前感染検査実施率　91.0%

輸血後感染検査実施率　56.7%

機器の整備

- 血液専用保冷庫　昭和63年4月
- 警報装置　平成9年8月
- 輸血システム導入　平成9年9月
- 輸血検査の自動化　平成15年1月
- 電子カルテ・PDAによる認証開始　平成19年4月

認定資格

- 認定輸血検査技師　平成9年　1名
  平成10年　1名
- 認定自己血輸血看護師　平成21年　3名
- 認定臨床輸血看護師　平成22年　3名
  平成23年　1名
  平成24年　1名

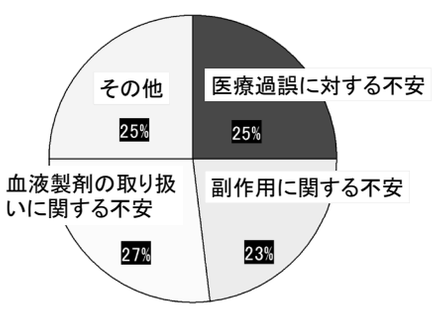
輸血アンケート

- 平成17年6月から月に1,2回の割合で主に看護師対象の勉強会を実施した （15回）
- 勉強会の効果判定を目的としてアンケートを実施した。同時に輸血に対する意識調査も行った。
- アンケート対象：当院看護師　180名
- 回収率　　：98%
- 実施時期　　：平成18年5月

アンケート結果①：輸血に対する意識

	（はい）
1）輸血業務は他の業務より緊張するか？	99%
2）輸血も注射や点滴と変わらない？	7%
3）輸血の目的を理解しているか？	91%
4）輸血の手順を理解しているか？	84%
5）輸血時の副作用について理解しているか？	83%
6）輸血について指導・伝達できるか？	43%
7）輸血についてもっと知りたいか？	98%

アンケート結果②：輸血業務の不安要因



アンケートの考察

- 輸血業務に対しては、ほとんどの看護師がなにかしらの不安をもっており、輸血はとくに神経を使う業務のひとつであることが伺える。
- 自分自身はある程度の知識はあるが、他の人に伝達することは難しいと考えている人が多く、これは自分の知識に自信がないか、感覚的に覚えているためと思われる。

認定資格

◆認定輸血検査技師	平成9年	1名
	平成10年	1名
◆認定自己血輸血看護師	平成21年	3名
◆認定臨床輸血看護師	平成22年	3名
	平成23年	1名
	平成24年	1名

輸血療法委員会要綱（抜粋）

- 【組織】
- 第3条
- 委員会は、委員長および委員（医師、看護師、臨床検査技師、薬剤師、事務）若干名よりなり、病院職員のうちから院長が任命するものとする。さらに輸血認定看護師、自己血輸血認定看護師、輸血認定検査技師等輸血関連認定取得者も輸血療法委員として委員会に参加できる。

（平成25年改訂）

輸血ワーキング

◆看護部全体が、輸血療法に関心を持ち、現場での輸血が正しく、より安全に実施できることを目的に、輸血関連認定取得者を中心に、啓蒙活動を行い、知識や技術の再確認をする。

平成25年4月発足

※2回目からは検査室からも参加

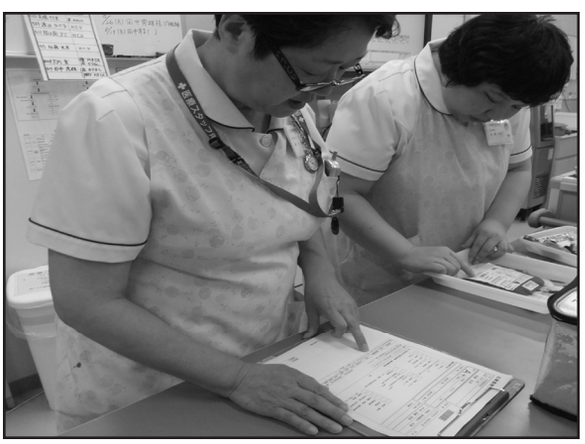
ワーキングの活動

◆各個人のレベルアップを目的とした勉強会の実施

問題点の洗い出し

・マニュアル遵守状況、手技、手順など

ラウンド（平成25年8月～）



今後の展開

◆ラウンドの継続とその結果をもとにした研修会の開催など活動の場を広げていく。

◆認定受験者、資格取得者のサポート

まとめ

- 技師、看護師などの多職種がラウンド、ワーキング等を通じて日頃からコミュニケーションをとることで理解が深まり、協力体制がとりやすい。
- 専門性を生かした教育が出来る。

結語

- 輸血の安全性を高めていくには、マニュアル、機器の整備とともに、それを使いこなす人材の育成が不可欠である。
- ラウンド等の活動を通じて病院全体で輸血に対する意識を向上させ、安全な輸血のための取り組みを継続していきたい。

チーム連携による
安全な輸血医療への取り組み

太田綜合病院附属太田熱海病院　臨床検査部
橋本佳津子

はじめに

当院の輸血医療は安全性の向上を目指し、輸血療法委員会を中心とした各部門の連携協力により成果をあげてきている。

今回、今まで取り組んで来た事例を紹介する中でそこから学んだ各部署間の相互理解と連携の大切さを実感するとともに、安全な輸血医療向上に向けた院内体制の構築について報告する。

病院概要(平成24年度)

◆ 病床数　　417床（輸血関与一般：226床）
◆ 診療科　　27科
◆ 1日平均患者数　　入院：314名／外来：464名
◆ 手術件数　834件
◆ 人間ドック 7,584件
◆ 健　診　　6,103件
◆ 介護・リハビリテーション　約80,000件
◆ 輸血製剤使用量　赤血球製剤　942単位
　血漿製剤　20単位
　血小板製剤　280単位
　自己血製剤　34単位
　アルブミン製剤　1075単位

輸血医療体制の推移

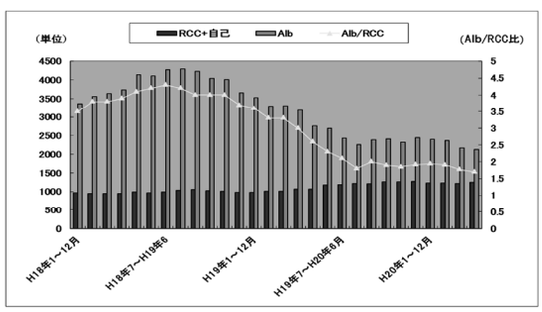
◆平成9年　薬剤部300点業務導入により検査部での輸血業務の一元管理
◆平成10年 輸血療法委員会発足
（医師：4名　委員長=外科　麻酔科
整形外科　血液内科　看護師：2名
検査技師：2名　薬剤師：1名　事務：1名）
◆平成17年 第1回病院機能評価受審
◆平成18年 輸血管理料新設に伴い取得への取り組み
◆平成21年「輸血管理料Ⅱ」取得
◆平成22年 第2回病院機能評価受審

1.「輸血管理料Ⅱ」取得への取り組み

アルブミン製剤を削減してAlb/RCC比を2.0未満へ

・輸血療法委員会の毎月開催と内科系医師1名増員
・薬剤部からのアルブミン製剤使用状況報告
・検査部からのAlb/RCC比報告
・医事課からアルブミン製剤査定状況と再審報告
・アルブミン製剤の査定内用と再審結果の検証
・毎月の部課科長会でアルブミン製剤使用と査定報告

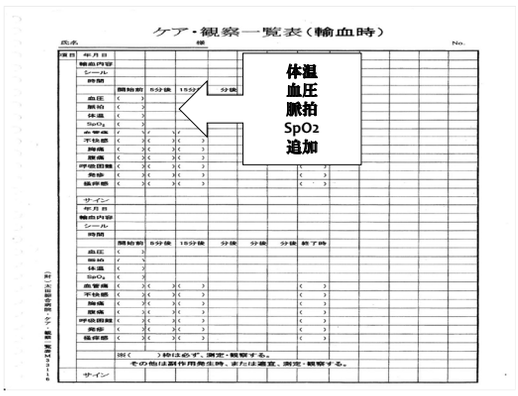
輸血用血液・アルブミン製剤使用状況



2.輸血開始から終了までの手順見直し

病院機能評価受審をきっかけに
看護手順の見直し

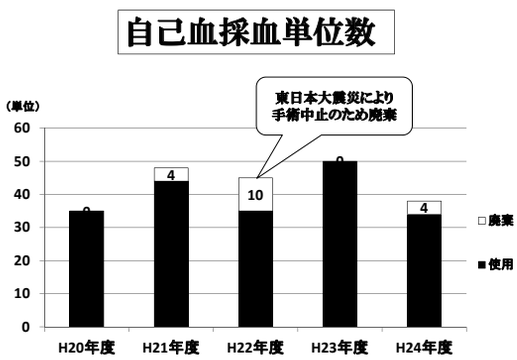
- **輸血開始から終了までの患者ケア・観察表の変更**
- **複数バッグの製剤払い出しを1バッグごとへ見直し**
- **輸血実施前のダブルチェック体制を医師と看護師から看護師2名への見直し**

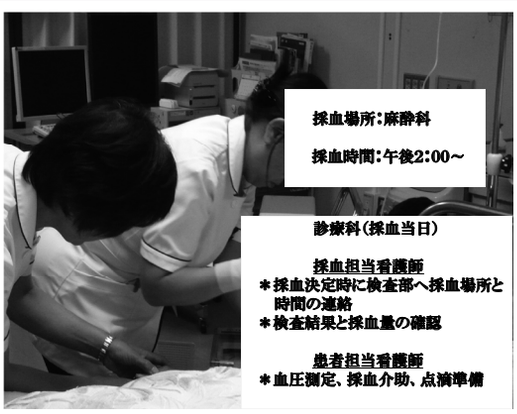


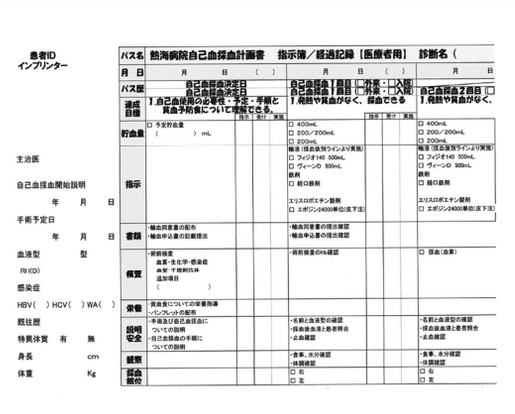
3. 貯血式自己血採血の体制作り

自己血製剤の凝固や採血量トラブル発生への対応

- **各科での採血から一元管理への変更**
- **看護師内での役割分担と検査技師によるサポート体制**
- **自己血研修会への積極的参加や共同作業による院内統一自己血パス作成**







自己血採血　診療計画書

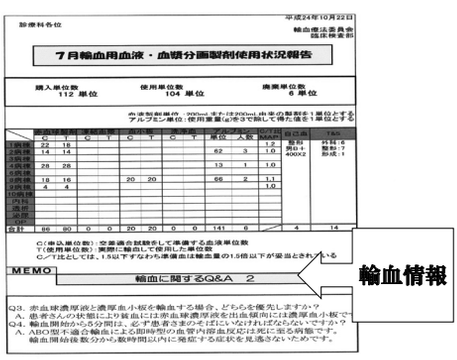
自己血採血を受けられる（　　）様へ　　病名

月日	／	／	／
採血量		mL	mL
	自己血採血決定日	自己血採血1回目	自己血採血2回目
達成目標	1. 自己血採血についてのお考性・予定・手順がわかる 2. 貧血予防食についてわかる	有効や貧血がなく、採血ができる	有効や貧血がなく、採血ができる
処置検査	・自己血採血が可能かどうか確認するために血液検査をします。	①採血前に体温・脈拍・血圧を測ります。 ②必要な場合は採血をすることがあります。 ③麻酔科外来で行いますので、案内します。 ④自己血採血終了まで15分～20分ほどかかります。 ⑤採血終了後、脱水と貧血改善のための点滴と注射をします。 ⑥採血中、採血後にまれに気分不快や冷や汗や吐き気が出る方がいます。 症状があれば早めにお知らせ下さい。	・自己血採血前に貧血確認のための採血をする場合があります。 ・1回目と同じ流れで行ないます。
書類	・輸血同意書をお渡しします。 ※自己血採血1回目の際におれずにお持ち下さい。	・輸血同意書を提出して下さい。	
栄養	・栄養部より貧血食について説明があります。 栄養指導室へ案内します。 ※貧血症の食事療法のしおりをお渡します。	朝食・昼食をしっかり食べてきて下さい。 ・500mL以上の水分をとってきて下さい。	
活動	・自己血採血当日は、どなたかと一緒に来て下さい。 帰りの車の運転は避けて下さい。	・当日の激しい運動・仕事は避けて下さい。 ・当日の輸は入浴できますが、長時間の入浴は避けて下さい。	
お薬	・服薬中の薬があれば、医師にお知らせ下さい。	・貧血予防のために薬が処方になります。 医師の指示に従い、服用して下さい。	
説明	・医師より、手術・自己血採血について説明があります。 ・看護師より、自己血採血の流れについて説明します。	・外来へ　時　分までお越し下さい。 ・次回の自己血採血日を確認します。	・外来へ　時　分までお越し下さい。 ・次回の自己血採血日を確認します。

4. 輸血に関する情報提供

輸血に対する質の向上を目指しての情報提供

- 看護師からの質問に対する答えや輸血懇話会の「Q&A」抜粋内容を定期発行の「輸血・血漿製剤使用状況報告」に掲載
- 認定看護師取得への働きかけ



診療科各位

平成24年10月22日
輸血療法委員会
臨床検査部

7月輸血用血液・血漿分画製剤使用状況報告

購入単位数 112 単位　　使用単位数 104 単位　　廃棄単位数 6 単位

血液製剤単位：200mL または200mL由来の製剤を1単位とする
アルブミン単位：使用重量(g)を3で除して得た値を1単位とする

	自己血採血		輸血用血液		自己血採血		輸血用血液		アルブミン		自己血採血	TAS
	C	T	C	T	C	T	C	T	単位	人数	単位数	
1病棟	22	18									1.2	整形
2病棟	14	14							62	3	1.0	男日+400X2
3病棟												
4病棟	28	28							13	1	1.0	
5病棟												
6病棟	18	16			20	20			66	2	1.1	
9病棟	4	4									1.0	
10病棟												
1外科												
2外科												
3外科												
4外科												
合計	86	80	0	0	20	20	0	0	141	6		4

C（申込単位数）：交差適合試験をして準備する血液単位数
T（使用単位数）：実際に輸血して使用した単位数
C／T比としては、1.5以下すなわち準備血は輸血量の1.5倍以下が妥当とされている

MEMO　輸血に関するQ&A　2

Q3. 赤血球濃厚液と濃厚血小板を輸血する場合、どちらを優先しますか？
A. 患者さんの状態により貧血には赤血球濃厚液を出血傾向には濃厚血小板で
Q4. 輸血開始から5分間は、必ず患者さまのそばにいなければならないですか？
A. ABO型不適合輸血による即時型の血管内溶血反応は死に至る病態です。
輸血開始後数分から数時間以内に発症する症状を見逃さないためです。

輸血情報

考察

輸血療法委員会を中心とした輸血管理料取得への取り組みはアルブミン製剤の削減と適正使用へと生かされ、輸血チーム医療のきっかけになったと思われる。

また、患者ケア・観察一覧表の変更や自己血採血体制の構築には一定の成果をあげ、将来的には認定看護師誕生に向けて働きかけていきたい。

今後の課題として、院内の輸血医療体制をより強固なものにするため、関連部門との共同体制による院内ラウンドを実施し輸血現場の状況を把握してより安全な輸血医療を目指したい。

福島県合同輸血療法委員会研修会
血液製剤使用指針等説明会

福島県合同輸血療法委員会研修会
血液製剤使用指針等説明会

第２　自己血輸血講習会（平成 25 年 12 月 6 日(金)開催）

福 島 県 自 己 血 輸 血 講 習 会

日 時　平成２５年１２月６日(金)１０：００～１５：００
場 所　福島県赤十字血液センター　会議室及び採血室

◆講師紹介

大戸 斉　先生（公立大学法人福島県立医科大学附属病院 輸血･移植免疫部部長）
大塚 節子先生（　　〃　　輸血･移植免疫部准教授）
菅野 隆浩先生（福島県赤十字血液センター センター付部長(兼)医務課長）
後藤 美代子先生（公立大学法人福島県立医科大学附属病院 輸血･移植免疫部
学会認定自己血輸血看護師）

◆プログラム

１　開会の挨拶　　福島県合同輸血療法委員会　代表幹事　大戸　斉

２　講　習

◇午前の部：自己血輸血の理論講習（会議室）

10:05　自己血輸血の適応と禁忌　講師　大戸　斉　先生
（年齢、体格、心疾患、循環血液量と補液、
ヘモグロビン量、合併症、感染症、ウイルスキャリア）

10:35　同種血輸血の副作用　講師　大戸　斉　先生
（肝炎、ＧＶＨＤ、溶血、家族血使用の危険性）

10:55　自己血輸血の合併症と副作用の予防　講師　大塚節子　先生
（細菌増殖、取り違えの予防、凝固、溶血）

11:25　自己血輸血患者の造血とエリスロポエチンの使用法　講師　菅野隆浩　先生
（年齢、疾患、採血量、貧血の評価、保険請求）
質疑応答

◇午後の部：自己血輸血の実技指導（会議室 及び 採血室）

13:00　採血等の実技指導　講師　菅野隆浩　先生
（消毒、ラベル自己署名、伝票の記録、採血中の注意、　後藤美代子先生
輸液、戻し輸血の交差試験、冷蔵庫の点検）
質疑応答

４　受講証交付　　福島県保健福祉部薬務課　課長　在原　登

５　閉会の挨拶　　福島県保健福祉部薬務課　課長　在原　登

福島県自己血輸血講習会　参加状況

参加者：３５名

内　訳：医師１名(3%)、臨床検査技師７名(20%)、看護師２５名(71%)、
准看護師１名(3%)、助産師１名(3%)

	医療機関等名称	参加者数
1	一般財団法人脳神経疾患研究所附属南東北福島病院	3
2	公立大学法人福島県立医科大学附属病院	1
3	医療法人回生堂しのぶ病院	1
4	福島県総合療育センター	1
5	一般財団法人太田綜合病院附属太田熱海病院	3
6	公益財団法人星総合病院	1
7	一般財団法人太田綜合病院附属太田西ノ内病院	3
8	財団法人慈山会医学研究所付属坪井病院	1
9	一般財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院	1
10	医療法人三愛会池田記念病院	2
11	福島県厚生農業協同組合連合会白河厚生総合病院	3
12	福島県厚生農業協同組合連合会塙厚生病院	2
13	竹田綜合病院	2
14	会津中央病院	2
15	福島県厚生農業協同組合連合会坂下厚生総合病院	1
16	福島県立南会津病院	2
17	南相馬市立総合病院	1
18	医療法人伸裕会渡辺病院	1
19	医療法人相雲会小野田病院	2
20	独立行政法人国立病院機構福島病院	2
合　　計		35

自己血輸血の適応と禁忌、同種血輸血の副作用

公立大学法人福島県立医科大学附属病院 輸血・移植免疫部部長　大戸 斉

自己血輸血は術前，術中，術後に採取した患者自身の血液を必要に応じて輸血することにより，同種血輸血にともなう種々の副作用や合併症を回避しようというものである。ヒト免疫不全ウイルス(HIV)感染が社会問題化して以来，急速に先進諸国に普及て採用されるようになった。

自己血輸血の目的は第一義的には，同種血輸血副作用の回避であるが，同種血輸血の安全性が大幅に向上した現代では，必ずしも自己血輸血が同種血輸血よりも安全性に優れていることは証明されていない。むしろ最近では，自己血輸血を採用することにより副次的に，①医療従事者の輸血への意識改革や院内輸血体制の改善見直し，②自己血患者の闘病意欲の向上[1]，③医療資源としての献血血液の節約[1]，が得られることが強調されるようになってきた。

1．自己血輸血の適応

患者の適応は基本的に，患者本人が自己血輸血を理解して協力的であることが最も重要である。自己血輸血の意義が理解できない幼児や痴呆患者では，たとえ全身状態が良好であっても，自己血の採血は適応に問題が残る。我々もこれまでは長期的な予後を考慮して幼児の自己血を推進してきた。しかし最近は同種血輸血の安全性が大幅に高まっていることと幼児の針を刺されることへの恐怖，力づくで押さえつけたりするネガティブな側面などを考慮して，無理な採血は避けるようにしている。

このほか自己血輸血が適応されるものとして，①術中出血予想量が循環血液量の15%(成人では約600 mL)相当量以上で輸血が予想される場合，②稀な血液型やすでに免疫抗体を保有している患者や，③宗教上の理由から同種血輸血を受けいれない患者，④骨髄移植や生体肝移植のドナーなど，輸血のリスクをゼロにしなくてはならない場合も適応となる。

輸血学会では術前貯血式自己血の基準[2]を示している(表24-1)。年齢制限はないが，10歳以下や70歳以上，体重40 kg以下には慎重に対処するとしている。ヘモグロビン値(Hb値)11 g/dL以上で，心不全(NYHA III度以上)，不安定狭心症や感染症をともなう場合は除外する。特に，細菌感染者，重篤な心疾患(ただし，大動脈弁狭窄症はNYHAがI～II度であっても禁忌である。採血によって突然死の危険性が増加すると考えられている)，意識消失を繰り返す患者，胎盤機能不全の妊婦(胎児への低酸素血症が危惧される)などは明らかに適応外である。自己血輸血は手術の成功と術後の合併症を予防して，患者の生活の質を向上させる補助手技である。患者の安全性をおきざりにして，自己血輸血自体を目的化してはならない。

また，たとえ担癌患者であっても貧血などなく全

表24-1　貯血式自己血輸血の基準

1．日本輸血学会自己血採血基準	
年　　齢	：制限なし。10歳以下，70歳以上慎重に
体　　重	：制限なし。40 kg以下慎重に
Hb	：11 g/dL以上。2回目以降も10 g/dLは保つ
Ht	：33%以上望ましい
血　　圧	：170 mmHg以下，90 mmHg以上
全身所見	：NYHA III度以上，不安定狭心症は除外
採 血 量	：400 mL×体重/50 kg
採血時間	：1週間前後，術前3日以内は避ける
鉄剤投与	：望ましい，100～200 mg/day，経口
2．貯血式自己血輸血の適応	
①全身状態が良好な待機手術の患者	
②術中出血量(1,200～1,600 mLを上限)が予想でき，しかも輸血を必要とする	
③その他，稀な血液型，既往に輸血副作用がある，あるいは免疫抗体が証明されている症例	

身状態が良好で，IVH ラインなどがはいってなければ自己血輸血を行なってさしつかえない。担癌患者で自己血輸血をすることにより，転移や再発の促進は起こりえない。

2．自己血輸血の実際

2-1．実施方法

自己血輸血には貯血式(液状保存，凍結保存)，希釈式，回収式(術中，術後)の方法があり，それぞれに長所と短所がある(表 24-2)。それらの特徴をいかし，組み合せて用いるのがよい。また厚生省より「自己血輸血：採血及び保管管理マニュアル」[3] が示されている。このマニュアルは血液センターに依頼すれば入手可能であるので，これから自己血輸血を行なおうとしている施設はぜひ読んで欲しい。

また自己血輸血を行なう患者にはインフォームド・コンセントを行なってから進めるのがよい。例として，表 24-3 に当院の説明書の書式を示す。

2-2．採血前患者のスクリーニング

自己血貯血に際して実施すべき検査項目を表 24-4 に示す。

身体の大きさ(身長，体重)は循環血液量が推定して，採血量を決定する上で重要な情報である。当日の体調を聞き，有熱だったり，不具合があればためらわず採血を延期する。食事を食べていなければ，採血は食事摂取後にする。不規則抗体スクリーニングは自己血が不足したとき，同種血を準備するのに必要である。

表 24-2　自己血輸血(自分に献血)のすすめ(福島県立医科大学医学部附属病院の例)

あなたがこのたび受けられることになった手術には輸血が必要になると考えられます。この文書は自己血輸血の長所と短所を知っていただき，納得のうえで自己血輸血を行なうためのものです。

自己血輸血とは

手術に備えて，あらかじめ自分の血液を貯めておいて，手術の際にその自己血を輸血する方法です。1 週間に 200～400 mL ずつ採血して手術までに 400～1,200 mL ほど貯血します。

自己血輸血が勧められる人

おおむね体調がよく，自己血の意義を理解し，協力的な人にすすめられます。たとえ，病気が癌であっても体調がよければ問題なく自己血が採血できます。ただし，熱があったり，食欲がない人，貧血の人，感染症やウイルスなどに罹患している人はできません。また，血管が細い人，心不全や狭心症の人も難しいことがあります。

自己血輸血の準備

前もって血液の状態(貧血がないか)や生化学検査(肝・腎機能，ウイルス検査など)を調べ，問題がなければ採血・貯血をしていきます。貯える血液量は病気や手術法によって異なりますので，詳しい説明は担当医にお尋ね下さい。

自己血採血の当日の朝食は普通通りに食べて下さい。空腹ではできません。朝の入浴や運動は控えて下さい。汗をかくと脱水になって採血が難しくなります。血管が見えにくい人はスポーツ飲料を持参して採血直前に飲んで下さい。すぐに吸収され，採血がスムースになります。ただし，造血作用ではないので，採血のない日に飲んでも無意味です。

自己血輸血の副作用

稀に，気分不快や冷や汗などの脳貧血症状が現われることもありますが，一時的な反応(血管迷走神経反射)によるもので心配いりません。また人によっては全身のだるさや立ちくらみなどの症状が 1～2 日続くことがあります。採血した日は激しい運動は避けてください。立ちくらみは入浴後や排便後に急に立ち上がらないように注意すれば予防できます。また造血剤(鉄剤)を処方された方は便が黒くなることがありますが，心配いりませんので服用を続けて下さい。鉄剤によって，食欲不振や下痢・便秘が出現した場合は担当医に相談して下さい。

自己血が不足したり，使用しなかった場合

自己血を貯えておいたにもかかわらず，手術の際に出血が上回った場合には献血血液を使用することがあります。日本の献血血液は世界第一級の安全対策がなされています。家族の血液は致死的な輸血後移植片対宿主病を発生しやすいのでむしろ他人の血液の方が安全です。また逆に出血量が少なく使用しないで余った血液は廃棄することを原則としています。

以上のことを理解し，自己血輸血に同意します。

＿＿＿＿＿年　＿＿月＿＿日

福島県立医科大学医学部附属病院院長様

＿＿＿＿＿科　　氏名　＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

または保護者　＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿(患者が 18 歳未満の場合)

表 24-3　自己血輸血の方法別特徴

1．貯血式
(1)液状保存(4～6°C)
- 特殊な手技や装置は不要で，最も容易に可能
- 血液専用保冷庫(自記温度記録計付き)を備える
- 乳幼児には実施困難

(2)凍結保存
- 凍害防止剤(グリセリン)を加えて，超低温フリーザー(−80°C)で保存
- 半永久的な保存が可能で，無理のない貯血が可能
- 凍結，解凍洗浄が煩雑で，人手と経費がかかる

2．血液希釈式(normovolemic/hypervolemic hemodilution)
- 全身麻酔後に麻酔医のもとで，代用血漿や晶質液を補って血液を採取
- 採取した自己血は凝固活性に富む新鮮血として利用できる
- 宗教上の輸血拒否患者に対応可能
- Hypervolemic hemodilution では循環動態が不安定になりやすい
- 実質的に麻酔時間が長くなる

3．血液回収式
- 術中・術後に出血した血液を利用する
- 緊急手術にも対応可能だが，腸管手術や開放外傷には不適
- 大量出血が予想される術式に限定される
- 機器が高額
- 細菌汚染がまれでない(特に術後ドレーン血)

表 24-4　自己血輸血に際して実施する検査

①全体所見：体格(身長，体重)，輸血歴，献血歴，既往症(高血圧，狭心症，失神など)，服薬，NYHA
②当日の体調：食事摂取，有熱の有無，血圧
③血液型(ABO 式，Rh D)，不規則抗体の有無
④ウイルスマーカー：HBs 抗原，HCV 抗体，HTLV-I 抗体，HIV 抗体(後2者は保険で認められないようならば省略。また HIV 検査は患者の同意が必要)
⑤血液算定，網状赤血球
⑥血清鉄，UIBC，フェリチン
⑦肝腎機能(GPT，Cr)，CRP

ウイルスマーカー，特に HBs 抗原や HCV 抗体は必ずチェックする。採血や輸血施行者の針刺し事故や血液バッグの破損による汚染，取り違い事故などの事態に備えるためである。血液センターに保存を依頼する場合には四者(HBV，HCV，HTLV-1，HIV)すべて陰性であることが要求される。ウイルスキャリア血を自己血輸血として院内で採血・保存する場合は，輸血療法委員会の許可を得て，感染血専用保冷庫を整備し，血液バッグにはバイオハザードであることを明示する必要がある。

鉄代謝関連データの評価は鉄剤投与を決定するのに必要である。貧血の改善がないのに，経静脈的に鉄剤を漫然と続けると，鉄沈着症による肝障害など発生する危険がある。

2-3．採血量の決定

循環血液量の10%程度を週1回ずつ貯血するのを基本とする。藤田[4]により，日本人の循環血液量の推定式が示されている。すなわち循環血液量(L)は，

男性：$0.168\times H^3+0.050\times W+0.444$

女性：$0.250\times H^3+0.625\times W-0.662$

表 24-5　循環血液量(藤田，1968 による)[4]

体重 \ 身長	145	150	155	160	165	170	175	180 cm
35	2300	2400	2500	2600	2700	2800		
40	2600	2700	2800	2900	3000	3100		
45	2900	3000	3100	3200	3300	3400		
			3300	3400	3400	3500	3600	3700
50	3300	3300	3400	3500	3600	3700		
			3600	3600	3700	3800	3800	3900
55	3600	3600	3700	3800	3900	4000		
			3800	3900	3900	4000	4100	4200
60	3900	4000	4000	4100	4200	4300		
			4100	4100	4200	4300	4300	4400
65	4200	4300	4400	4500	4600	4700		
			4300	4400	4400	4500	4600	4700
70	4500	4600	4700	4800	4900	5000		
			4600	4600	4700	4800	4800	4900
75			4800	4900	4900	5000	5100	5200
80 kg			5100	5100	5200	5300	5300	5400

上段：女性，下段：男性

である，ここでH＝身長(m)，W＝体重(kg)である(表24-5)。循環血液量を推定するのに，体重(kg)×80 mLが流布しているが，この簡易推定は特に身長の低い女性には危険である。たとえば身長145 cm，体重50 kgの女性の循環血液量は3,300 mLしかなく，400 mL採血するとhypovolemia症状が起こる可能性がある。原則として採血後は採血量と等量の晶質液か，ブドウ糖液を輸注する。採血直後はhypovolemiaになっているので全開で注入する。また採血前にスポーツ飲料を飲んでもらうと急速に吸収され，hypovolemia症状が出現するのを予防できる。採血後にも飲んでもらえば必ずしも輸液は必要ない。

また，ヘマトクリット値(Ht値)が低い患者の採血の際にバッグの採血規定量(200 mL，400 mL)目一杯に採血すると相対的に抗凝固液が少なくなり，保存中にバッグ内で凝固してしまうことがあるので少な目に採血する。特に妊婦では易凝固になっているので400 mLバッグには300 mL採血程度に止めておくのがよい。

3．自己血輸血の利点と問題点

自己血輸血の利点と問題点を同種血輸血と比較しながら表24-6[5]に示し，概説する。

表24-6　自己血輸血の利点と問題点

1．利点
(1)同種免疫感作の予防，同種免疫副作用(アレルギー，蕁麻疹など)の防止
(2)輸血感染症の防止
(3)稀な血液型患者の輸血
(4)癌免疫抑制作用の防止
(5)輸血後移植片対宿主病(PT-GVHD)の予防
(6)輸血後易感染性の予防
(7)献血血液の有効利用
(8)最小限の検査で経費の節約
(9)同種血輸血拒否患者への対応

2．問題点
(1)採血時の局所的，全身的副反応
(2)採血，保存，管理に人手が必要
(3)採血にともなう貧血の亢進
(4)人為的ミスによる他人血輸血の危険性
(5)細菌汚染の可能性
(6)期限切れや保存中のトラブルによる損失
(7)適応が限定される
(8)廃棄を回避しようと安易な過剰輸血になりやすい

3-1．利　　点

(1)同種免疫の防止とそれによる副反応発生防止

同種血輸血は血液細胞の移植であるので，免疫副作用の回避は，自己血輸血の利点で最も強調されるべきものである。輸血副反応の約70%は，蕁麻疹や発熱などの非溶血性反応で生命を脅かすものは少ないが，時に気道浮腫で呼吸困難となることもある。同種血中に存在する白血球や血漿蛋白に対する同種免疫反応がサイトカインを介してこれらの反応を惹起すると考えられている。しかし，自己血であっても含まれる白血球から放出されるサイトカインによって同様の非溶血性症状を経験することもある。自己血輸血では新たな同種免疫感作は抑えられる。

輸血後移植片対宿主病(PT-GVHD)の防止も自己血の意義の1つにあげられる。しかし今では血液センターから放射線照射済み血液の供給が可能となっているので，PT-GVHD予防の意義は薄れた。

(2)輸血感染症の防止

かつては輸血患者の半数以上が何らかの感染症に罹患していたが，今では1,000人に数人以下の発生水準にまで低下している。それでも国民の最も危惧する輸血副作用はHIVや肝炎ウイルスなどの感染症であろう。理論上，ウィンドウ期の献血によるウイルス感染は根絶が難しく，また未知のウイルス感染も否定できない。輸血感染症の防止を目的とした自己血輸血は，今なお最も大きい推進理由である。

(3)術後易感染性の予防

同種血輸血によって，術後易感染性になりやすい[6]との認識はほぼコンセンサスを得ている。その機序は不明であるが，輸血免疫修飾の1つと考えられている。

(4)癌免疫抑制作用の防止，癌再発の防止

担癌患者では同種血輸血によって癌再発を起こりやすくし，予後を悪化させるとの見解がある。同種白血球による免疫修飾の1つであると考えられるが，近年は「癌の再発と輸血とは関連がない」とする報告[7]も多い。自己血と同種血を比較した大きなprospectiveな研究[8]でも「自己血輸血によっても癌の再発を改善することはない」とされた。そもそも輸血を必要とする癌患者の予後が不良なのは，患者の全身状態に難があるためと考えられる。自己血が予後を悪化することもないので，自己血貯血が可能な担癌患者では躊躇せず自己血を用意すべきである。

(5)稀な血液型

稀な血液型で，特に高頻度抗原に対する抗体を保有している場合は，早めに自己血を準備するように心掛ける。貯血式だけでなく，希釈式や術中回収式などを組み合せることにより，より信頼性が向上する。

(6)献血血液の有効利用

これから少子高齢化社会を迎えて，輸血血液も不足することが予想されている。臨床医も含めて関係する医療関係者はすべて，限られた医療資源である血液を有効利用する義務がある。自己血が可能である患者は自己血をもって手術に臨むのが当然である。

3-2．問題点

自己血輸血の利点を述べてきたが，自己血にもいくつかの問題・欠点があることを指摘しておかねばならない。まず，「自己血が同種血よりも安全性が高い」という基本点は実証されていない。現時点では，同種血では献血する人と恩恵を受ける人が別のために，安全性に問題があるドナーからは採血しない。だが，自己血輸血では「献血者＝受血者自身」であるために，多少無理して採血することも少なくなく，また，慣れない医師などが採血にあたることも，自己血輸血が必ずしも安全な輸血療法として確立していない原因と考えられる。

(1)採血時のエラー，副反応

採血に少しでも恐怖や不安感をもっている場合は，特に血管迷走神経反射が発生しやすい。そのほかにも血圧低下，hypovolemia，皮下血腫などが発生しうることを念頭におく。自己血輸血学会が行なったアンケート調査[9]では自己血採血時の1.5%になんらかの採血副反応が認められている。この率は日本赤十字社の献血ドナーの副反応率0.8%[10]の約2倍となっている。米国では採血にともなう入院を要するほどの重症症状は，同種血献血の12倍高頻度(献血では20万回に1回であるのに対し，自己血では1.7万回に1回)である[11]と報告されている。

上記の事実から，自己血採血では一般献血者よりもむしろ副反応が発生しやすいと考えて採血する。患者が採血にためらっていたり，食事を摂らないできた場合，有熱時などではあえて採血せずに，納得して体調がよいときに採血するようにする。また，副反応が発生したら，すぐに対処できるように救急セット，酸素なども用意しておく。

(2)血液の保存にともなうトラブル

日本では保存にともなうトラブル(バッグ破損，室温放置，誤凍結)は，採血回数の0.3%[9]に発生していた。

(3)自己血輸血にともなうトラブル・副反応

日本の自己血輸血患者の0.8%に自己血返血時のエラーや副反応が発生している。カナダでは自己血輸血時のエラー・トラブルは0.3%とさほど稀ではないと報告[12]されている。ほかの患者への誤った輸血は日本では2.5万回に1回，カナダでは5万回に1回発生している。米国[13]でも0.9%(34/3,852)の施設は自己血をほかの患者に出庫し，20施設では実際にほかの患者に輸血したことがあるという。AABBの調査[14]では，1.2%(22/1,829)の施設で自己血をほかの患者に輸血した経験があるという。これらの調査は患者数や輸血バッグ数が不明であるから，正確にエラー発生率を計算することはできない。

輸血事故について報告義務があるニューヨーク州では，124,601単位の術前貯血自己血のうち，2単位が誤って別の患者に輸血された[15]。ほかにも3単位は自己血使用に先行して同種血が輸血されたという[15]。日本でも自己血患者血が誤ってほかの患者に使用されたり，自己血準備患者に血液型が異なる同種血が輸血され，死亡や重症になったケースが報道されている。

これらの事実は，自己血といえども，ある確率で誤ってほかの患者に輸血される危険性を含んでいることを示している。採血者や自己血使用者が十分に注意するだけでは不十分で，事故が発生しにくいシステム，また事故が発生しても結果として安全性が確保されるシステムを病院内に構築する必要がある。

(4)回収式自己血のトラブル・副反応

回収式自己血輸血では1.9%の患者に副作用が観察[9]されている。血液の凝固と細菌汚染が特に発生しやすい問題である。外国からの報告でも特に非洗浄方式でのアナフィラキシー様反応[16]や，サイトカイン濃度の高いドレナージ血による発熱，低血圧，血液凝固が問題となる[17]。

細菌汚染は患者血液の取り違い事故と並んで重篤な副作用を引き起こす。回収式自己血でも，特に非洗浄式は高頻度の副反応をもたらす。輸血中なんら

かの症状が出現したら，ただちに輸血を中止する。

4．自己血輸血に必要な院内システムと設備

4-1．院内体制

これには以下の4項目をあげたい。

①輸血療法委員会があって，年1回以上開催されていること。

②輸血責任医師が任命されていて，院内の輸血全般に責任をもっていること。

外科系患者が多い病院では血液内科系医師よりも外科系医師がこの任に就く方が，院内の輸血システムについてコンセンサスが得られやすい。

③輸血部門が設置されていること。

輸血責任医師の下で，輸血血液の発注・在庫管理・検査が一元管理されていれば，無駄な検査，廃棄血が少なくなり，輸血の安全性向上につながる。輸血を日常的に行なう病院では輸血認定医や認定輸血検査技師を配置することが望ましい。

④自己血輸血のトレーニング

無菌的採血，自己血の適応，副反応など自己血採血のトレーニングを受けた医師/看護婦が採血にあたるのが望ましい。資格があれば，誰でも採血してよいわけではない。薬剤師，放射線技師，検査技師は資格がないので自己血採血をしてはならない。安易に考えては危険である。トレーニングビデオ(中外製薬，テルモ)が入手可能なのでそれを用いて教育訓練するのもよい。

4-2．設備機器類

以下の5項目をあげておく。

①はかり(高価なものでなくてよい)，チューブシーラー(無菌的にシールするのに必須である。これがない施設では自己血輸血はしてはならない。カワスミ，テルモ，ヘモネティクス)，ローラーペンチ(カワスミ，テルモ，ニプロ)，鉗子

②輸血専用保冷庫(自記温度計付き)(サンヨー，エバラ)

採血した血液を薬用保冷庫などに薬液などと一緒に保存しておくのはよくない。ウイルス感染者からも自己血を採血している施設では感染者専用保冷庫をもう1台設置しなくてはならない。

③救急セット，酸素

④血液バッグ

テルモ，カワスミ，JMSなどから自己血輸血に便利な血液バッグが市販されている。

⑤無菌的チューブ接続装置(テルモ)

カエル跳び貯血法をするのに便利であるが，高価である。

4-3．造血剤の投与

(1)鉄　　剤

200 mL採血でおよそ100 mgの鉄が喪失する。また経口投与では実際に吸収されるのは投与量の20%にすぎないことから新名主[18]は以下の鉄投与法を提案している。

①貯血開始時に鉄欠乏がない場合：

経口鉄剤投与

②経口鉄剤投与が困難な場合：

静注用鉄剤を投与(40 mg/アンプル)

200 mL採血には2アンプル/週

400 mL採血には4アンプル/週

大量の経口鉄剤を服用しても貧血の回復スピードが早まるわけではなく，消化器症状が出現しやすくなる。大部分の患者は鉄剤の投与だけで目標量貯血が可能である。

(2)エリスロポエチン

エリスロポエチン(EPO)は赤芽球前駆細胞に作用して，増殖と分化成熟を促進する。使用基準は大変甘いもので，貯血量が800 mL以上で1週間以上の貯血期間を予定する待機的手術に健康保険適応となっている。現在の適応基準は体重70 kg以上の場合は貯血開始前Hb値13 g/dL以下，体重70 kg未満では14 g/dL以下であることとされている。

日本の自己血患者の約1/3がEPOを併用していると推定されるが，実際にこの薬剤を必要とする患者は大変少ない。われわれはおおむね70歳以上の高齢者で，Hb値12～11.5 g/dL以下で，貯血目標量800～1,000 mLと考えている。抗ガン剤治療歴，放射線照射既往を有する患者，慢性リウマチ患者，SLE患者もEPO適応患者に加えてよい。しかし，60歳以下の大部分の患者は採血に反応して，内因性EPO分泌が亢進する[19]ので一律に投与する必要はない。当施設でEPOを使用する自己血患者は年間250人中わずか2～5人程度である。EPOは

dose-dependentに極めて有効な薬剤であるが，大変高価(エスポーは12,000単位2.3万円，エポジンは6,000単位1.3万円)で，必要以上に使用して保険診療を圧迫することは避けたい。EPOを使用すると自己血400 mLあたり，約5万円に相当すると計算される[18]。

EPOの副作用として，血栓症や血圧上昇が危惧されるが自己血輸血学会のアンケート調査[9]では軽い副反応がほとんどで0.2%(8/4,689)と低い発生率であった。発疹(3人)，アナフィラキシー，頭痛，発熱，多血症，肝障害＋高血圧各1例が観察されている。

(3)ビタミン剤

ビタミン剤のうち，ビタミンCは鉄の吸収を高めるので併用が奨められる。ほかのビタミン剤(B_6, B_{12})は経口摂取していれば普通は投与しなくてよい。しかし，胃切除患者では服用してもよい。

4-4．記録，検査と評価

貯血するたびに，採血前の血算を評価し，伝票に記録として残す。自己血を輸血するときは必ず交差試験(食塩水法)かABO検査を確認してからする。使用伝票も必ず作成し，コストを請求するだけでなく，同種血と同じように厳格なシステムで管理する。使用しなかった場合もその旨を記録しておく。

5．将来展望

日本では老齢人口の急速な増加にともなって，近い将来の同種血需給のバランスは大変悲観的に予測されている。今後30年間で献血可能世代は10%減少するのに対し，最も輸血を必要とする老年世代はほぼ倍増する。その結果，1995年は血液の供給に9.2%の余裕があったが，1999年を境に不足に転じ，不足量はそれぞれ2000年に4.1%，2005年に15.9%，2010年には25.6%に達すると見込まれている[20]。

もちろん，ユーザーである病院における適正輸血の徹底などによって，ある程度使用の抑制をはかることができるだろうが，献血者の飛躍的な増加は望めない。本質的に輸血血液の増大する需要に同種血だけでの対応は不可能な状況になりつつある。この観点からも自己血のさらなる普及，悪性新生物への適応拡大は必須である。

(大戸　斉)

文　献

1) 新名主宏一，納光弘：自己血輸血の派生的効果．小児外科 27：1034-1039，1995.
2) 術前貯血式自己血輸血療法のガイドライン会告I．日本輸血会誌 38：1992.
3) 厚生省薬務局：自己血輸血．採血及び保管管理マニュアル，1994.
4) 藤田達士：循環血液量の測定．臨床麻酔学全書3(稲本晃編)，p 301，金原出版，東京，1968.
5) 田崎哲典，大戸斉：自己血輸血．日本輸血会誌 43：551-556，1997.
6) Heiss MM et al: Beneficial effect of autologous blood transfusion on infectious complications after colorectal cancer surgery. Lancet 342: 1328-1333, 1993.
7) Houbiers JGA et al: Randomised controlled trial comparing transfusion of leucocyte-depleted or buffy-coat-depleted blood in surgery for colorectal cancer. Lancet 344: 573-578, 1994.
8) Busch ORC et al: Blood transfusions and prognosis in colorectal cancer. N Engl J Med 328: 1372-1376, 1993.
9) 大戸斉ほか：自己血輸血に関するアンケート調査：自己血採血・貯血・輸血の安全性に関する調査 第1報 自己血採血量と使用量及び自己血の採血・保存・返血に伴う副作用・トラブルについて．自己血輸血 11：175-180，1998.
10) 山中烈次，中瀬俊枝：採血時の副作用と対策．血液事業 20：67，1997.
11) Popovsky MA et al: Severe outcome of allogeneic and autologous blood donation: frequency and characterization. Transfusion 35: 734-737, 1995.
12) Golgman M et al: Autologous donation error rates in Canada. Transfusion 37: 523-527, 1997.
13) Comprehensive transfusion medicine survey: College of American Pathologists, Northfield, IL, 1995.
14) AABB position on testing of autologous units. American Association of Blood Banks. Association Bulletin 395-4. News Briefs 17 (May): 8, 1995.
15) Linden JV. Autologous blood errors and incidents (Absract). Transfusion 34(suppl): 28s, 1994.
16) Dich-Nielsen JO et al: An anaphylactoid-like erection following infusion of salvaged unwashed drain blood. Canad J Anaesthes 45: 189, 1998.
17) Southern EP et al: Unwashed wound drainage blood. What are we giving our patients? Clin Orthopaed Related Res 320: 235-246, 1995.
18) 鹿児島自己血輸血療法研究会編：貯血式自己血輸血マニュアル，医歯薬出版，東京，1996.
19) Tasaki T et al: Recombinant human erythropoietin for autologous blood donation: effects on perioper-

自己血輸血の合併症と副作用の予防

福島県立医科大学附属病院
輸血•移植免疫部 大塚節子
2013.12.06

自己血輸血

- 回収式自己血輸血
- 希釈式自己血輸血
- 貯血式自己血輸血

自己血輸血

- 回収式自己血輸血
- 希釈式自己血輸血
- 貯血式自己血輸血

自己血輸血の合併症･副作用の予防

1. ・血管迷走神経反応
   ・（Vasovagal reflex=VVR）
2. ・穿刺時動脈損傷
3. ・穿刺時神経損傷

自己血輸血の合併症･副作用の予防

4. ・穿刺後皮下出血および血腫
5. ・血栓性静脈炎
6. ・自己血の細菌汚染

1-1.VVRに注意すべき患者

- 若年者
- 低体重者
- 初めての患者
- 空腹の患者
- 睡眠不足の患者
- 緊張の強い患者

1-1.VVRに注意すべき患者

- 若年者
- 低体重者
- 初めての患者
- 空腹の患者
- 睡眠不足の患者
- 緊張の強い患者

1-2. VVR発症の注意点

- 採血前に採血方法の説明(VVR発症の可能性も) orientation video
- 採血前の水分摂取
- 採血時の楽な姿勢
- **接遇**;頻繁な**楽しい**会話、**脱緊張**
- 早期発見、軽い段階で対応･処置

1-3.VVR発症時の対応、処置

- 初期の段階で発見(細心な観察)
- VVR発症時は直ちに採血を中止
- 抗ショックの体位(仰臥位にして下肢を頭より上に挙上)
- 失神した場合には気道の確保;**A**,B,C,
- 低血圧が続く場合には点滴静注(全開)
- 硫酸アトロピン、昇圧剤を静注

採血時のVVR発症率

- 貯血式自己血症例 2.1 %*1
- 献血時発症率 0.85 %*2

- *1;施設の習熟度によって異なる
- *2;厚労省医薬食品局血液対策課:血液事業報告平成23年度版 2012, p16-17

1-4. 採血時のVVR発症率

- 貯血式自己血症例 2.1 %*1
- 献血時発症率 0.85 %*2

- *1;施設の習熟度によって異なる
- **会話、リラックス、環境改善、水分摂取**
- *2;厚労省医薬食品局血液対策課:血液事業報告平成23年度版 2012, p16-17

2. 穿刺時動脈損傷

- 上腕動脈の拍動をチェックし、拍動部位では穿刺しない
  - 肘部内側の穿刺をしない
- 動脈穿刺に気づいたら直ちに抜針し、約30分間充分に圧迫止血する
  - 流出する血液が妙に赤い場合、また流出の速度が速い場合には要注意
  - １時間程安静を保った後、止血を確認
  - 穿刺側の腕で重い物を持たず、激しい運動は避ける
  - **動静脈fistula**が生じていないか、充分な経過観察と記録

3-1. 採血時の神経損傷と予防策

- 予防策
  - 正中部、外側部で穿刺する（日赤手順書 H18）
  - 内側皮静脈からの採血は血管が太く浮き出ている以外は避ける
- 献血に伴う神経損傷
  - 頻度　0.01%（VVRの約1/100）
  - 医療機関の受診率　67%
  - 慢性化；長期に渡ってドナーを苦しめる
  - 内側（尺骨側）穿刺例が多い

3-2.採血時の神経損傷と予防策

- **肘部内側の穿刺をしない**
- **穿刺時に痛みを訴えたら穿刺を直ちに中止する**
- **神経損傷が起こった時にはドナーに謝罪する**

複合性局所疼痛症候群 Complex regional pain syndrome :CRPS

- 外傷をきっかけとして、慢性的な痛みと浮腫、皮膚温の異常
- 発汗異常等の症状を伴う難治性の慢性疼痛症候群
- 神経損傷がないType I = 反射性交感神経性ジストロフィー（RSD)
- RSDと神経損傷と関連するType II = カウザルギーがある

4. 穿刺後皮下出血および血腫［対処方法］

- 採血中であれば、駆血帯を緩め採血を中止
- 抜針後、穿刺部位を充分に圧迫し止血を確認
- 皮下出血の吸収される過程を説明し、不安感を取り除く

5. 血栓性動脈炎

- **不完全な皮膚消毒、消毒液による炎症によるリンパ管炎**
- **静脈の走行に沿った上行性の発赤腫脹、線状の硬結やリンパ節の腫脹牽引痛**
- **皮膚消毒は清潔操作で行う**

6-1. 自己血の細菌汚染

輸血後4時間以内に

- 急激な発熱(≥39℃ または ≥2℃の上昇)
- 悪寒
- 頻脈 (≥120/分 または ≥40/分の増加)
- 収縮期圧の変化(≥30mmHg上昇または低下）

6-2自己血の細菌汚染の防止

・採血時の手技による細菌混入の防止
・全身的な細菌感染患者、疑わせる患者からは採血しない

・血液の外観検査を必ず行う
血液の黒色化：
エルシニア菌、セラチア菌

エルシニア菌感染症

・食中毒の原因菌；グラム陰性桿菌
・低温(2～4℃)でも増殖
・発熱を伴う激しい下痢
・症状消失後も1ヶ月程度血液中に細菌が残存
・保存液MAP内で、より増殖しやすい
・MAP製剤内で保存開始21日以後、急激に増殖、エンドトキシンを産生、エンドトキシンショックを起こす

新しい仕事仲間

質疑応答をさせていただきます

ご清聴ありがとうございました

自己血輸血患者の造血と エリスロポエチンの使用法

福島県自己血輸血講習会
平成25年12月6日

日本赤十字社 Japanese Red Cross Society
福島県赤十字血液センター
菅野　隆浩

1

成人における鉄

〈表 14-10〉正常人における体内鉄分布
（70 kg の男性の場合）

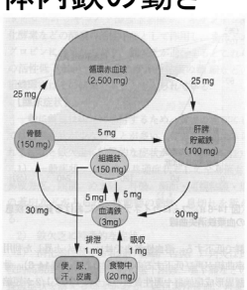
	鉄量（mg）	比率（%）
ヘモグロビン鉄	2,000	67
貯蔵鉄（フェリチン，ヘモジデリン）	1,000	27
ミオグロビン鉄	130	3.5
組織鉄（含鉄酵素）	8	0.2
血清鉄（トランスフェリン鉄）	3	0.08

（Fairbanks ら，2001）

・成人の体内の鉄総量は3～4g
・Hb1gに含まれる鉄は3.4mg
・血液200mL採血で失われる含まれる鉄は約100mg

2

体内鉄の動き



〈図 14-5〉体内鉄の動き（1 日あたり）

・食物から1日当たり10～20mgの鉄を摂取する。
・吸収されるのは、十二指腸、小腸上部で約1mgである。
・鉄はFe2+ （2価）で吸収される。

・排泄は、消化管や皮膚の上皮細胞の脱落によって、便や汗として同じく1日当たり1mg排泄される。

・Hb生成には一日25mgの鉄が使われる。
・100～200mg/dayの経口鉄剤の内服で約20%の鉄が吸収されるので鉄の吸収を20～40mg/dayまで増加させる事が可能。

3

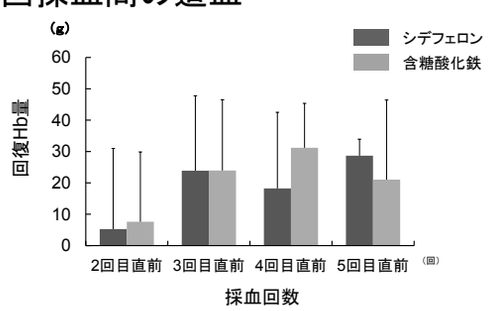
採血によるHb低下の予想値

予想循環血液量　4000mL
貯血前Hb値　12.0g/dL

・400mLを採血する → 12.0×4＝48gのHbを採取
・採血直後（1週間後）の採血前のHb値の低下
　採血喪失分の48g÷4000mL（40dL）＝1.2g/dL
・採血直後（1週間後）の採血前のHb予測値
　貯血前Hb（12.0）－1回目採血によるHb値の喪失（1.2）
　＝10.8g/dL
・造血によるHbの上昇開始は、初回採血から通常1週間以上かかる。

4

各回採血間の造血



5

生体内でのエリスロポエチンの産生

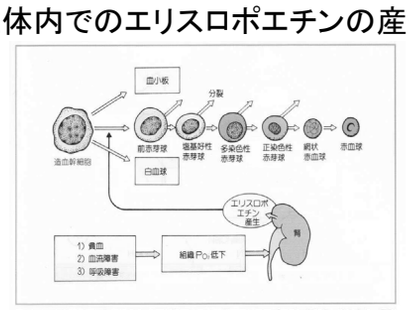
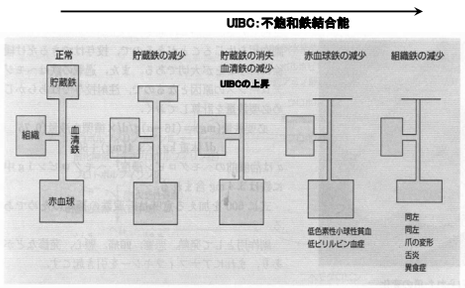


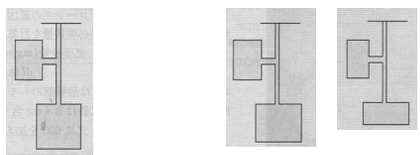
図13-4　赤血球の産生。組織の O_2 分圧が低下すると腎臓でエリスロポエチンが産生・放出され、骨髄での造血幹細胞から前赤芽球への分化が促され赤血球産生が促進される。

6

体内鉄欠乏の進行



貧血の評価



潜在的鉄欠乏
Hb ≧ 12g/dL
フェリチン＜20ng/mL
血清鉄(Fe)/総鉄結合能(TIBC) ＜16%

鉄欠乏性貧血
Hb ＜ 12g/dL
フェリチン＜ 20ng/mL
Fe/TIBC ＜ 16%

高齢者の自己血輸血

・一般に70歳以上

・人口の高齢化・献血可能人口の減少

・手術対象患者の年齢の上昇
　整形外科　:人工股・膝関節置換術
　泌尿器科:前立腺癌、腎尿路系悪性腫瘍

・骨髄の造血予備能が長期的にみると低下している。

高齢者の循環血液量とHb値

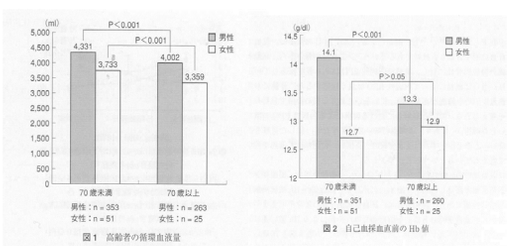


図1　高齢者の循環血液量　　図2　自己血採血直前の Hb 値

高齢者における採血上の注意点

・70歳以上は循環血液量が低下しているので、
予想循環血液量の8%程度に抑える(外来採血)。

予想循環血液量の計算式
　男:TBV=0.168H^3+0.050W+0.444(ℓ)
　女:TBV=0.250H^3+0.063W−0.662(ℓ)
　H:身長(m)、W:体重(Kg)

・800mL以上の貯血予定(保険適応の問題)で、
採血前Hb値が低い症例はエリスロポエチン製剤を
適切に投与することで貯血可能になる。

エリスロポエチン製剤の効果

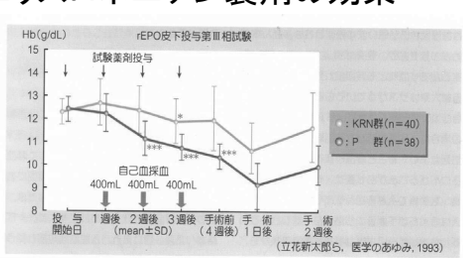


図1　自己血採血後の Hb 値の変化
エリスロポエチン投与群の方が採血後の Hb の低下が有意に少ない。

エリスロポエチンの使用（1）

効能・効果
貯血量が800mL以上で1週間以上の貯血期間を予定する手術施行患者の自己血貯血
体重70kg以上の場合は13g/dL以下、70kg未満の場合には14g/dL以下の患者

用法・容量
1）Hb濃度13g/dL未満の場合
　初回採血一週間前から最終採血まで
　成人には24000IU×1回/週（皮下投与）

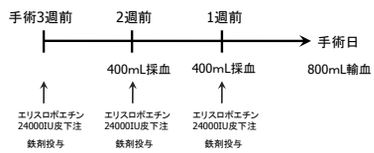
2）Hb濃度13～14g/dLの場合
　初回採血より最終採血まで
　成人には24000IU×1回/週（皮下投与）

必要以上の造血（Hb濃度14g/dL以上、Ht値で42%以上を目安とする）を認めた場合は、休薬又は採血するなどの適切な処置をとること。

13

エリスロポエチンの使用（2）

体重70kg以下Hb濃度13g/dL未満の場合
初回採血一週間前から最終採血まで
成人には24000IU×1回/週（皮下投与）



14

エリスロポエチン製剤の使用（3）

・外来患者がほとんどなので、投与が週一回ですむ皮下注を用いることが多い。
・皮下注は週一回24,000IU。
・エリスロポエチン製剤の効果発現には、鉄の存在が重要。鉄欠乏時には鉄剤の投与が必須である。
・アナフィラキシー（ショック）に注意する。
・整形外科領域が最も良い適応。
・高価な製剤なので、保険適応に注意する。

15

エリスロポエチンの使用（4）

・心筋梗塞、肺梗塞、脳梗塞の患者へは投与すべきではない。
・血栓・塞栓症を起こす可能性がある患者へは慎重に投与すべき。
・術後の深部静脈血栓症、肺塞栓症、肺梗塞の発生に注意し、術後管理を行う。
・妊婦での安全性は確立していないので投与しないのが原則。
・小児では貧血に対する有効性を検討した報告がない。
・ガン患者の貧血治療に関しては、癌患者の生命予後の悪化や腫瘍増殖の促進などのリスクが懸念されている。

16

エリスロポエチン製剤と癌

エリスロポエチン製剤の癌化学療法に伴う貧血への効能追加、医薬品第二部会は承認適切でないという結果

中外製薬は、6月13日、同社が申請していた、**遺伝子組換えヒトエリスロポエチン製剤「エポジン」（一般名エポエチンベータ）**の「**治癒切除不能な固形がん患者におけるがん化学療法に伴う貧血」に対する効能追加**について、薬事・食品衛生審議会医薬品第二部会で**承認が適切でない**という審議結果を受けたと発表した。

第二部会では、癌化学療法に伴う貧血に対しては赤血球輸血以外の治療選択肢の開発への期待があることは認識しているとしつつ、**赤血球造血刺激因子製剤投与により癌患者の生命予後の悪化や腫瘍増殖の促進などのリスクが懸念されることが報告されており、現時点で対象患者をヘモグロビン濃度などで限定するなどの厳格な管理を行ってもリスクを回避できることは示されていないとした。**また、現時点での承認は困難であるが、今後、赤血球造血刺激因子製剤の化学療法に伴う貧血に対する新しいエビデンスが追加されれば再度検討が期待されるとしている。この内容を、薬事・食品衛生審議会薬事分科会に報告した。

今後、厚生労働省がパブリックコメントを募集した後、薬事・食品衛生審議会薬事分科会で審議されることになる。中外製薬では承認取得に向けて引き続き努力していくとしているが、まずは薬事・食品衛生審議会の審議の結果を待つことになりそうだ。

癌Expertsニュース（日経メディカルオンライン） 2011. 6. 14

17

エリスロポエチン製剤と癌

エリスロポエチン(EPO)製剤は,血中EPO濃度500mU/ml以下の低リスク群骨髄異形成症候群やがん化学療法後貧血に有効であるが,本邦では保険診療上の使用は認められていない.抗EPO抗体による赤芽球癆患者には,臨床開発中のpeginesatideが有効である.メタ解析によると**EPO製剤の投与によって,担がん患者の死亡リスクは上昇する.**透析患者でのがんの併発率は高く,EPO製剤ががんの進行を助長している可能性もあるため,**EPO製剤を長期に使用している透析患者にはがんスクリーニングが重要である.**（著者抄録）

エリスロポエチンを用いた貧血の治療(解説/特集)
小松 則夫(順天堂大学 医学部血液内科)
内科(0022-1961)112巻2号 Page301-304(2013.08)

18

エリスロポエチン製剤の保険請求

表１．rEPO 製剤の保険算定に関する改定

改定前	改定後
保険発第 127 号および保険発第 41 号より抜粋	保医発第 0329003 号（平成 18 年 3 月 29 日）より抜粋
（1）本剤の効能・効果 貯血量が 800mL 以上で 1 週間以上の貯血期間を予定する手術施行患者の自己血貯血	**（1）本剤の効能・効果** 貯血量が 800mL 以上で 1 週間以上の貯血期間を予定する手術施行患者の自己血貯血 **（同左）**

（2）保険適用上の取扱い

①保険請求が認められるのは，貯血開始前の Hb(ヘモグロビン)濃度が，体重 70kg 以上の場合は 13g／dl 以下，体重 70kg 未満の場合は 14g／dl 以下の患者へ投与する場合に限られるものであること。

②自己血輸血を実施した場合についてのみ，本剤に係る薬剤料の請求が認められるものであること。

③薬剤の投与開始月と自己血輸血の実施月とが異なる場合は，本剤の投与開始月には注射料（外来）のみ算定し，自己血輸血実施月に薬剤料を算定すること。

（2）保険適用上の取扱い

①保険請求が認められるのは，貯血開始前の Hb(ヘモグロビン)濃度が，体重 70kg 以上の場合は 13g／dl 以下，体重 70kg 未満の場合は 14g／dl 以下の患者へ投与する場合に限られるものであること。**（同左）**

②削除

③削除

（3）請求上の取扱い

①診療報酬明細書の摘要欄には，貯血量，本剤を投与する前の患者の体重及び Hb 濃度を記載すること。

②（2）の③の場合にあっては，本剤の投与開始月の診療報酬明細書の摘要欄に，本剤を投与した旨を記載すること。

③（2）の③の場合にあっては，薬剤料は注射欄に記載すること。

（3）請求上の取扱い

①診療報酬明細書の摘要欄には，貯血量，本剤を投与する前の患者の体重及び Hb 濃度を記載すること。**（同左）**

②削除

③削除

保険発第 127 号（平成 5 年 11 月 30 日，エポジン注 1500，同 3000 及び同 6000）
保険発第 41 号（平成 7 年 3 月 17 日，エスポー皮下用 6000，同 9000，同 12000 及び同 24000）

自己血輸血に関する保険請求

平成18年度診療報酬改正
- 自己血貯血料が算定できる。（200mLで200点）
- エポを使って800mL貯血して、手術が延期になってもエポは保険請求できる。
- 別途自己血輸血料が算定される。（200mLで750点）
- 術後3日後以内に自己血輸血を行っても自己血輸血料を算定できる。

平成20年度診療報酬改正
- 自己血採血のためのエリスロポエチン製剤の使用料がDPCから除外された。

エリスロポエチン使用の考え方**（ガイドラインではない）**

1. 予定貯血量が800mL以上（保険適応になること）
2. 造血能が低下していると思われる高齢者は良い適応
3. 貯血前Hbが12g/dL程度以下で、2回目採血前の検査でHbが11g/dLを切ると予想される症例は投与すべき
4. 鉄剤を投与する。
5. 心筋梗塞、脳梗塞、深部静脈血栓症の既往がある場合には慎重に投与
6. 高血圧のある人には慎重に投与
7. 妊婦、小児には使用しない。
8. 担癌患者には使用しないほうが良いかもしれない。

自己血輸血講習会

5. 取り違え防止
18G
3 基準 Hb 11g
4. 輸液
原則 全員に実施
400ml → 500ml
(300)
200ml → 250ml
全周

自己血輸血講習会

第３　輸血医療研修会（平成26年1月25日(土)開催）

福島県合同輸血療法委員会 輸血医療研修会

日　時　　平成２６年１月２５日(土)１４：００～１６：００

場　所　　福島県看護会館みらい　みらいホールＢ

主 催　福島県合同輸血療法委員会
　　福島県（保健福祉部薬務課）
共 催　日本輸血・細胞治療学会東北支部
後 援　社団法人福島県医師会
　　一般社団法人福島県薬剤師会
　　福島県献血推進協力会
　　福島県赤十字血液センター

次　　第

１　開　会　　14:00

２　あいさつ　　福島県合同輸血療法委員会　代表幹事　大戸　斉　　14:00～14:05

座　長　　一般財団法人脳神経疾患研究所附属総合南東北病院
麻酔・集中治療科　管　桂一　先生

３　学術発表　　14:05～14:40

「合同輸血療法委員会アンケート調査より　～小規模施設の状況を中心に～」

福島県赤十字血液センター　センター付部長(兼)医務課長　菅野 隆浩　先生

４　講　演　　14:40～15:40

「大量出血に対する輸血部門の対応」

名古屋大学医学部附属病院 輸血部 講師　山本 晃士　先生

５　質疑応答　　15:40～16:00

６　閉　会　　福島県保健福祉部薬務課　課長　在原　登　　16:00

福島県合同輸血療法委員会 輸血医療研修会　参加状況

参加者：８２名

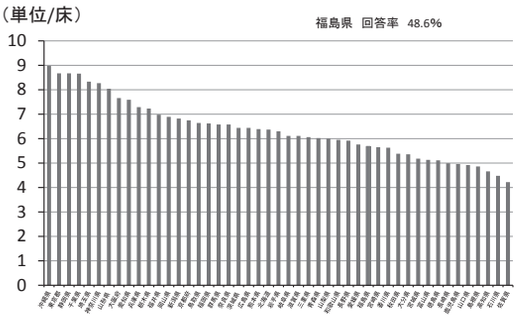
内　訳：医師１１名(13%)、歯科医師１名(1%)、臨床検査技師４３名(53%)、看護師１４名(1
准看護師１名(1%)、薬剤師９名(11%)、その他３名(4%)

	医療機関等名称	参加者数
1	(一財)大原綜合病院	1
2	医療生協　わたり病院	1
3	(一財)脳神経疾患研究所附属 南東北福島病院	1
4	(医)秀公会　あづま脳神経外科病院	1
5	公立大学法人福島県立医科大学附属病院	12
6	社会保険二本松病院	1
7	東北病院	1
8	(医) 安積保養園付属あさかホスピタル	2
9	(一財)太田綜合病院附属太田熱海病院	2
10	寿泉堂綜合病院	2
11	(医)慈繁会付属土屋病院	2
12	奥羽大学歯学部附属病院	1
13	(一財)太田綜合病院附属太田西ノ内病院	6
14	(財)慈山会医学研究所付属坪井病院	1
15	(一財)脳神経疾患研究所附属総合南東北病院	8
16	南東北新生病院	1
17	星総合病院	1
18	公立岩瀬病院	2
19	(医)三愛会池田記念病院	3
20	(医)平心会須賀川病院	1
21	三春町立三春病院	1
22	福島県厚生農業協同組合連合会　白河厚生総合病院	5
23	福島県立矢吹病院	2
24	福島県厚生農業協同組合連合会　塙厚生病院	3
25	公立大学法人福島県立医科大学会津医療センター附属病院	2
26	会津中央病院	1
27	福島県厚生農業協同組合連合会　坂下厚生総合病院	1
28	福島県厚生農業協同組合連合会　高田厚生病院	1
29	福島県立南会津病院	3
30	南相馬市立総合病院	1
31	独立行政法人労働者健康福祉機構福島労災病院	1
32	社団医療法人容雅会　中村病院	1
33	福島県赤十字血液センター	7
34	福島県保健福祉部薬務課	3
合　　計		82

合同輸血療法委員会
アンケート調査より
～小規模施設の状況を中心に～

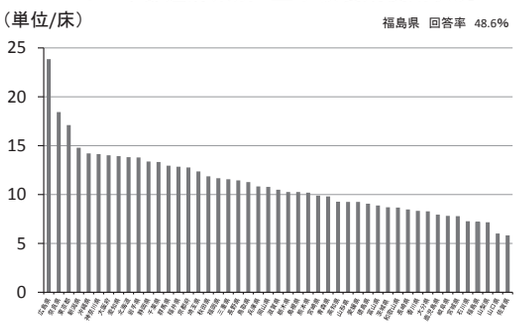
福島県合同輸血療法委員会輸血医療研修会
平成26年1月25日

2012年都道府県別　赤血球製剤使用状況



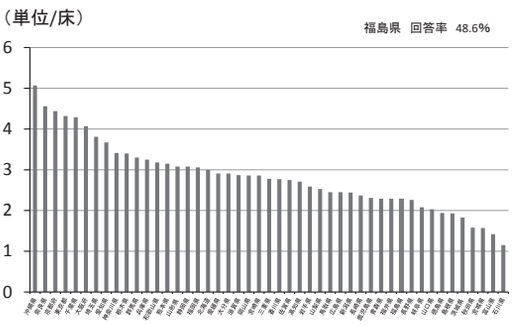
日本輸血・細胞治療学会誌 59(6), 832-841, 2013.より作成

2012年都道府県別　血小板製剤使用状況



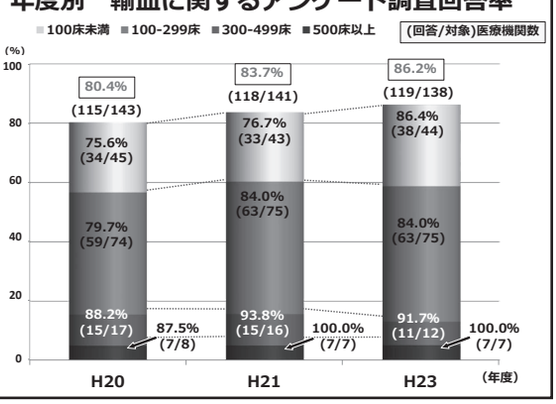
日本輸血・細胞治療学会誌 59(6), 832-841, 2013.より作成

2012年都道府県別　新鮮凍結血漿製剤使用状況

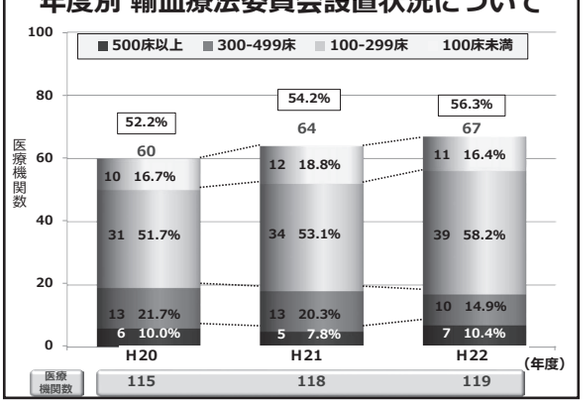


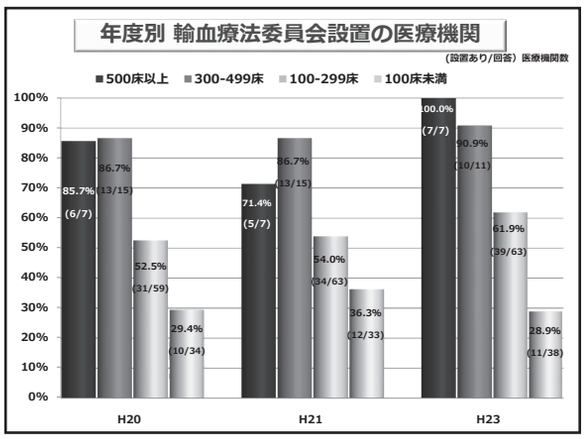
日本輸血・細胞治療学会誌 59(6), 832-841, 2013.より作成

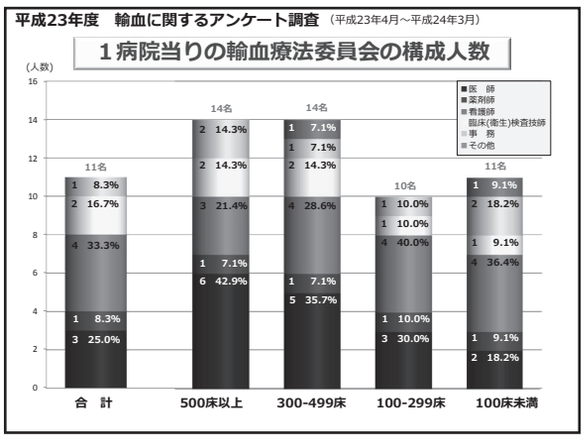
年度別　輸血に関するアンケート調査回答率

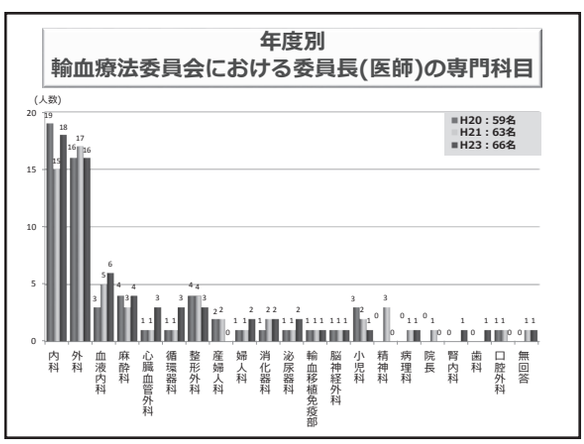


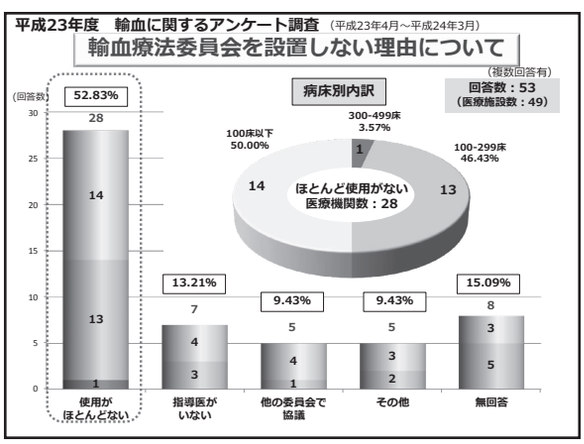
年度別 輸血療法委員会設置状況について

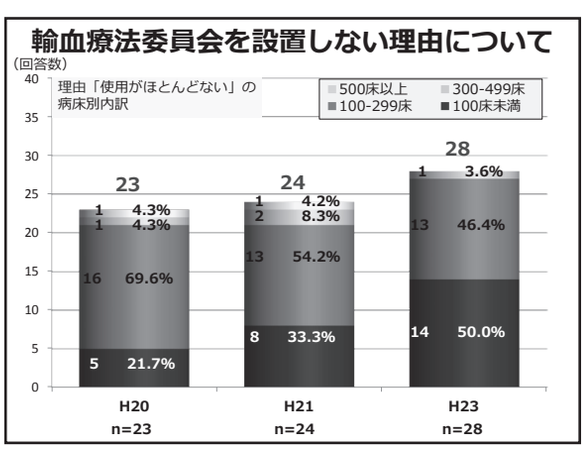


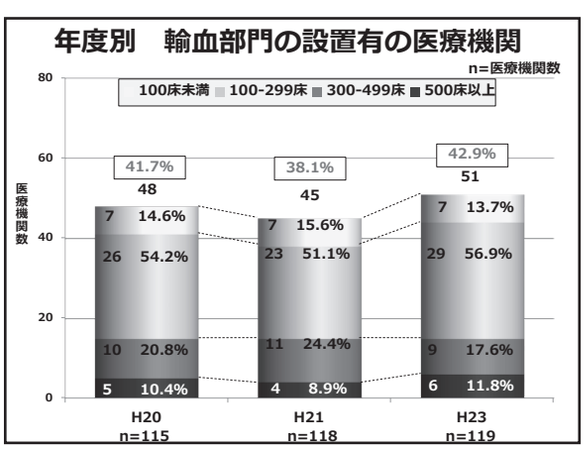

年度別 輸血療法委員会設置の医療機関
(設置あり/回答) 医療機関数
■500床以上 ■300-499床 ■100-299床 ■100床未満
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
85.7% (6/7)
86.7% (13/15)
52.5% (31/59)
29.4% (10/34)
71.4% (5/7)
86.7% (13/15)
54.0% (34/63)
36.3% (12/33)
100.0% (7/7)
90.9% (10/11)
61.9% (39/63)
28.9% (11/38)
H20
H21
H23

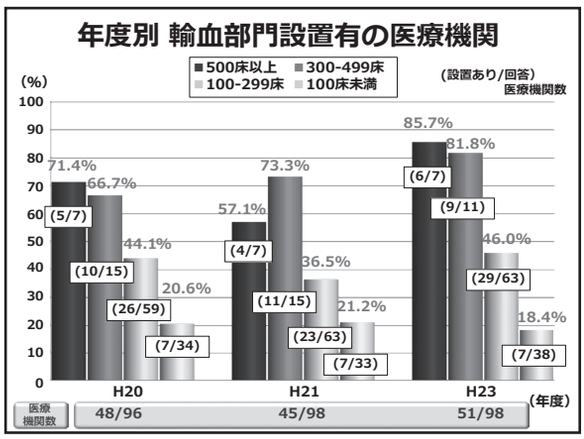

平成23年度 輸血に関するアンケート調査 (平成23年4月～平成24年3月)
１病院当りの輸血療法委員会の構成人数
(人数)
■医 師
■薬剤師
■看護師
■臨床(衛生)検査技師
■事 務
■その他
11名
14名
14名
10名
11名
合 計
500床以上
300-499床
100-299床
100床未満

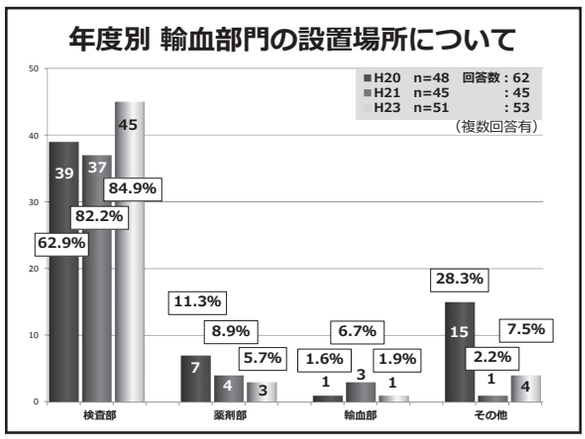

年度別
輸血療法委員会における委員長(医師)の専門科目
(人数)
■H20：59名
■H21：63名
■H23：66名
内科
外科
血液内科
麻酔科
心臓血管外科
循環器科
整形外科
産婦人科
婦人科
消化器科
泌尿器科
輸血移植免疫部
脳神経外科
小児科
精神科
病理科
院長
腎内科
歯科
口腔外科
無回答

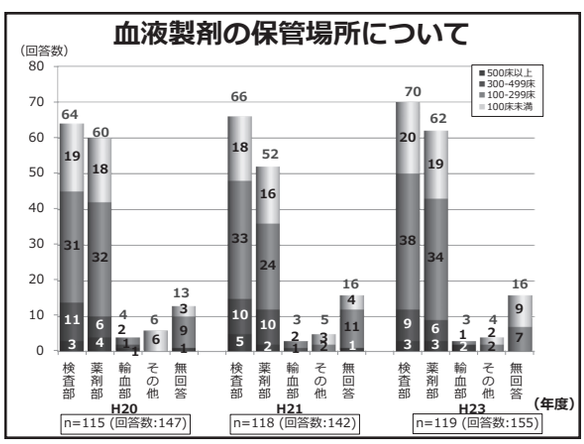

平成23年度 輸血に関するアンケート調査 (平成23年4月～平成24年3月)
輸血療法委員会を設置しない理由について
(複数回答有)
(回答数)
52.83%
病床別内訳
回答数：53
(医療施設数：49)
100床以下 50.00%
300-499床 3.57%
100-299床 46.43%
ほとんど使用がない 医療機関数：28
13.21%
9.43%
9.43%
15.09%
使用がほとんどない
指導医がいない
他の委員会で協議
その他
無回答

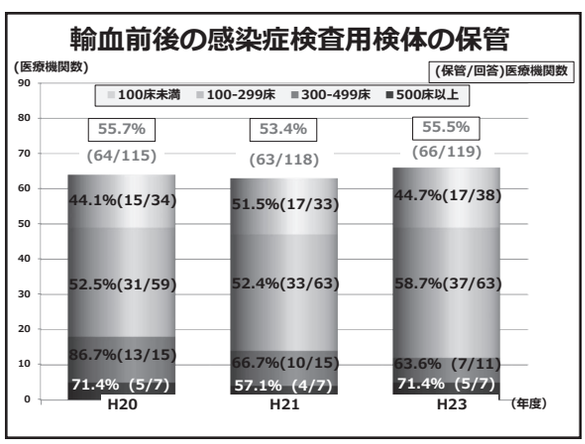

輸血療法委員会を設置しない理由について
(回答数)
理由「使用がほとんどない」の病床別内訳
■500床以上 ■300-499床
■100-299床 ■100床未満
23
24
28
4.3%
4.3%
69.6%
21.7%
4.2%
8.3%
54.2%
33.3%
3.6%
46.4%
50.0%
H20
n=23
H21
n=24
H23
n=28

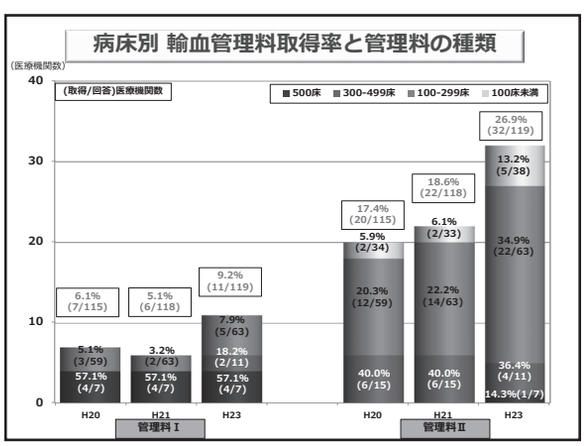

年度別 輸血部門の設置有の医療機関
n=医療機関数
■100床未満 ■100-299床 ■300-499床 ■500床以上
医療機関数
41.7%
48
38.1%
45
42.9%
51
14.6%
54.2%
20.8%
10.4%
15.6%
51.1%
24.4%
8.9%
13.7%
56.9%
17.6%
11.8%
H20
n=115
H21
n=118
H23
n=119

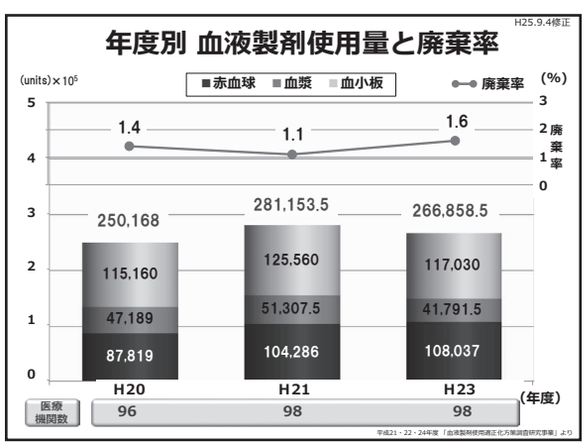

年度別 輸血部門設置有の医療機関
■500床以上 ■300-499床
■100-299床 ■100床未満
(%)
(設置あり/回答)
医療機関数
71.4%
(5/7)
66.7%
(10/15)
44.1%
(26/59)
20.6%
(7/34)
57.1%
(4/7)
73.3%
(11/15)
36.5%
(23/63)
21.2%
(7/33)
85.7%
(6/7)
81.8%
(9/11)
46.0%
(29/63)
18.4%
(7/38)
H20
H21
H23
(年度)
医療機関数
48/96
45/98
51/98

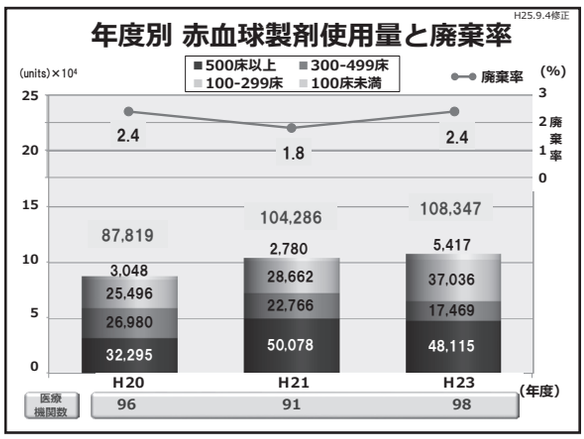

年度別 輸血部門の設置場所について
■H20 n=48 回答数：62
■H21 n=45 ：45
H23 n=51 ：53
(複数回答有)
62.9%
82.2%
84.9%
11.3%
8.9%
5.7%
1.6%
6.7%
1.9%
28.3%
2.2%
7.5%
検査部
薬剤部
輸血部
その他

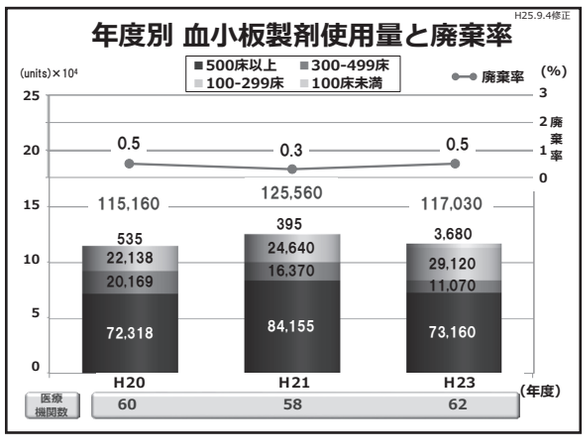

血液製剤の保管場所について
(回答数)
■500床以上
■300-499床
■100-299床
■100床未満
検査部
薬剤部
輸血部
その他
無回答
H20
H21
H23
(年度)
n=115 (回答数:147)
n=118 (回答数:142)
n=119 (回答数:155)

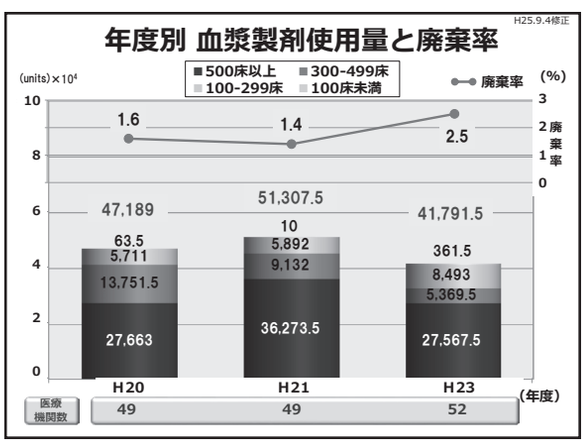

輸血前後の感染症検査用検体の保管
(医療機関数)
(保管/回答)医療機関数
100床未満 100-299床 300-499床 500床以上
55.7%
(64/115)
53.4%
(63/118)
55.5%
(66/119)
44.1%(15/34)
52.5%(31/59)
86.7%(13/15)
71.4% (5/7)
51.5%(17/33)
52.4%(33/63)
66.7%(10/15)
57.1% (4/7)
44.7%(17/38)
58.7%(37/63)
63.6% (7/11)
71.4% (5/7)
H20
H21
H23
(年度)

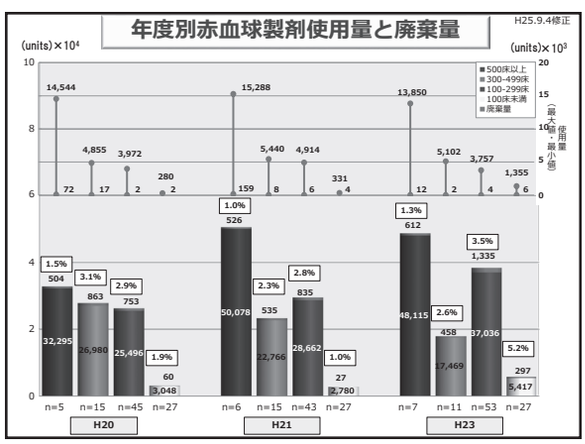

病床別 輸血管理料取得率と管理料の種類
(医療機関数)
(取得/回答)医療機関数
■500床 ■300-499床 ■100-299床 ■100床未満
6.1%
(7/115)
5.1%
(6/118)
9.2%
(11/119)
17.4%
(20/115)
18.6%
(22/118)
26.9%
(32/119)
H20
H21
H23
管理料Ⅰ
管理料Ⅱ

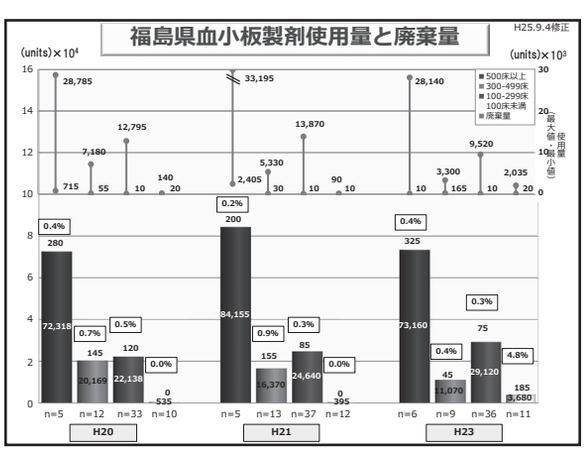

H25.9.4修正
年度別 血液製剤使用量と廃棄率
(units)×10⁵
■赤血球 ■血漿 ■血小板
廃棄率
(%)
1.4
1.1
1.6
250,168
281,153.5
266,858.5
115,160
47,189
87,819
125,560
51,307.5
104,286
117,030
41,791.5
108,037
H20
H21
H23
(年度)
医療機関数
96
98
98
平成21・22・24年度「血液製剤使用適正化方策調査研究事業」より

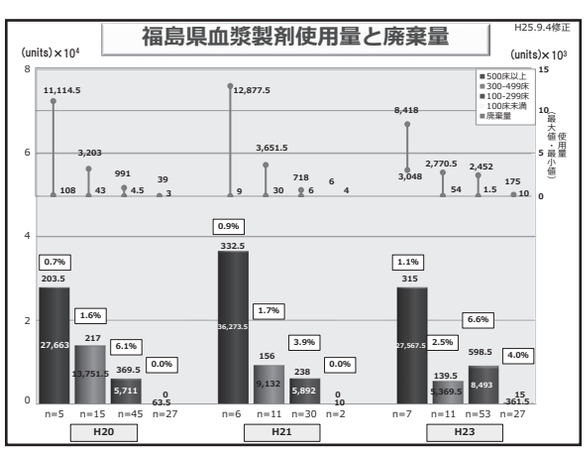

H25.9.4修正
年度別 赤血球製剤使用量と廃棄率
(units)×10⁴
■500床以上 ■300-499床
■100-299床 ■100床未満
廃棄率
(%)
2.4
1.8
2.4
廃棄率
87,819
104,286
108,347
3,048
25,496
26,980
32,295
2,780
28,662
22,766
50,078
5,417
37,036
17,469
48,115
H20
H21
H23
(年度)
医療機関数
96
91
98

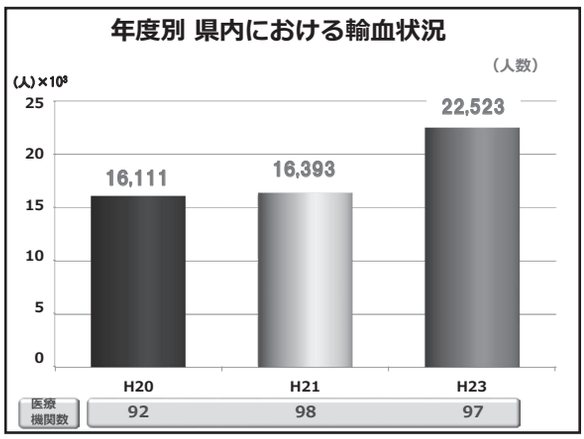

H25.9.4修正
年度別 血小板製剤使用量と廃棄率
(units)×10⁴
■500床以上 ■300-499床
■100-299床 ■100床未満
廃棄率
(%)
0.5
0.3
0.5
廃棄率
115,160
125,560
117,030
535
22,138
20,169
72,318
395
24,640
16,370
84,155
3,680
29,120
11,070
73,160
H20
H21
H23
(年度)
医療機関数
60
58
62

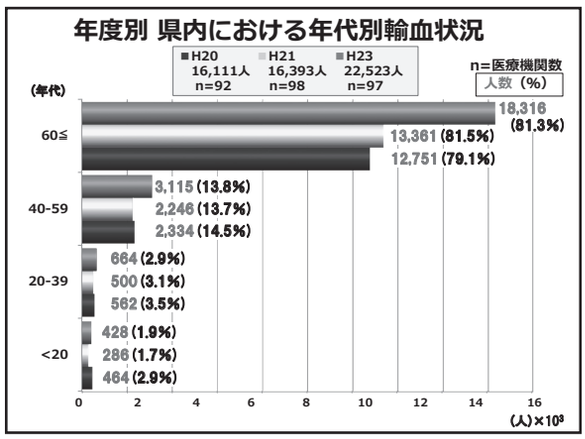

H25.9.4修正
年度別 血漿製剤使用量と廃棄率
(units)×10⁴
■500床以上 ■300-499床
■100-299床 ■100床未満
廃棄率
(%)
1.6
1.4
2.5
廃棄率
47,189
51,307.5
41,791.5
63.5
5,711
13,751.5
27,663
10
5,892
9,132
36,273.5
361.5
8,493
5,369.5
27,567.5
H20
H21
H23
(年度)
医療機関数
49
49
52

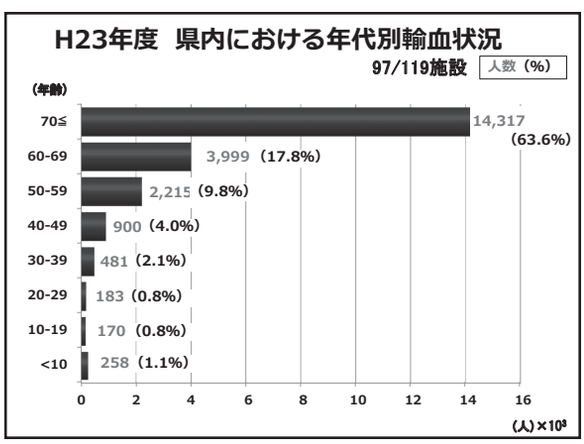

H25.9.4修正
年度別赤血球製剤使用量と廃棄量
(units)×10⁴
(units)×10³
■500床以上
■300-499床
■100-299床
100床未満
■廃棄量
(最大値・最小値)使用量
14,544
72
4,855
17
3,972
2
280
2
15,288
159
5,440
8
4,914
6
331
4
13,850
12
5,102
2
3,757
4
1,355
6
1.5%
504
32,295
3.1%
863
26,980
2.9%
753
25,496
1.9%
60
3,048
1.0%
526
50,078
2.3%
535
22,766
2.8%
835
28,662
1.0%
27
2,780
1.3%
612
48,115
2.6%
458
17,469
3.5%
1,335
37,036
5.2%
297
5,417
n=5
n=15
n=45
n=27
n=6
n=15
n=43
n=27
n=7
n=11
n=53
n=27
H20
H21
H23

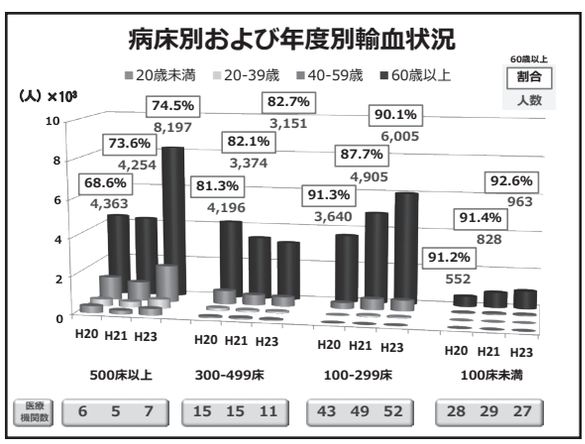

H25.9.4修正
福島県血小板製剤使用量と廃棄量
(units)×10⁴
(units)×10³
■500床以上
■300-499床
■100-299床
100床未満
■廃棄量
(最大値・最小値)使用量
28,785
715
7,180
55
12,795
10
140
20
33,195
2,405
5,330
30
13,870
10
90
10
28,140
10
3,300
165
9,520
10
2,035
20
0.4%
280
72,318
0.7%
145
20,169
0.5%
120
22,138
0.0%
0
535
0.2%
200
84,155
0.9%
155
16,370
0.3%
85
24,640
0.0%
0
395
0.4%
325
73,160
0.4%
45
11,070
0.3%
75
29,120
4.8%
185
3,680
n=5
n=12
n=33
n=10
n=5
n=13
n=37
n=12
n=6
n=9
n=36
n=11
H20
H21
H23


H25.9.4修正
福島県血漿製剤使用量と廃棄量
(units)×10⁴
(units)×10³
■500床以上
■300-499床
■100-299床
100床未満
■廃棄量
(最大値・最小値)使用量
11,114.5
108
3,203
43
991
4.5
39
3
12,877.5
9
3,651.5
30
718
6
6
4
8,418
3,048
2,770.5
54
2,452
1.5
175
10
0.7%
203.5
27,663
1.6%
217
13,751.5
6.1%
369.5
5,711
0.0%
0
63.5
0.9%
332.5
36,273.5
1.7%
156
9,132
3.9%
238
5,892
0.0%
0
10
1.1%
315
27,567.5
2.5%
139.5
5,369.5
6.6%
598.5
8,493
4.0%
15
361.5
n=5
n=15
n=45
n=27
n=6
n=11
n=30
n=2
n=7
n=11
n=53
n=27
H20
H21
H23







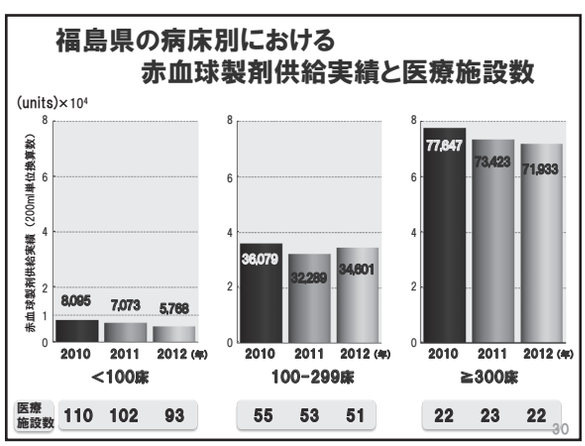


第102回日本輸血・細胞治療学会東北支部例会

福島県医療施設輸血調査：小規模施設へのアプローチの必要性

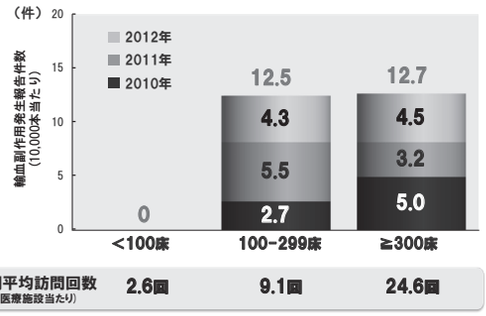
福島県赤十字血液センター[1)]，
福島県薬務課[2)]，
福島県立医科大学輸血・移植免疫部[3)]，
福島県合同輸血療法委員会[4)]

○樫村　誠[1)4)]，高木勝宏[1)]，紺野恭宏[1)]，荒川　崇[1)4)]，
出口智美[1)4)]，小島佳代[1)]，菊田典子[1)]，平野良紀[1)]，
三浦　一[1)4)]，菅野隆浩[1)4)]，尾形　敬[1)]，九里孝雄[1)4)]，
後藤　香[2)4)]，在原　登[2)4)]，大戸　斉[3)4)]，今野金裕[1)4)]



病床別における全製剤供給10,000本当たりの輸血副作用発生報告件数

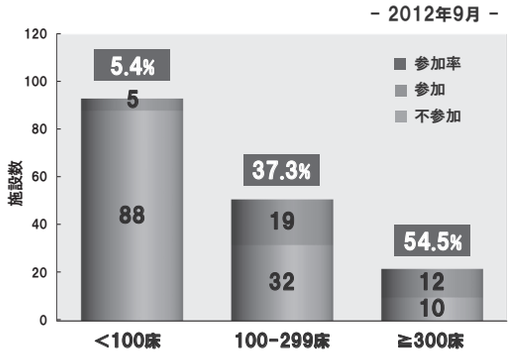
－ 2010年～2012年（3年間合計）－



31

福島県合同輸血療法委員会研修会への参加率

－ 2012年9月 －



32

第103回日本輸血・細胞治療学会東北支部例会　青森

平成23年度福島県合同輸血療法委員会アンケート調査（第2報）
―現状把握と活動の充実にむけて―

福島県赤十字血液センター[1)]，
福島県薬務課[2)]，
福島県立医科大学附属病院　輸血・移植免疫部[3)]，
福島県合同輸血療法委員会[4)]

○ 渡邉範彦[1)]，樫村　誠[1)4)]，高木勝宏[1)]，紺野恭宏[1)]，
荒川　崇[1)4)]，国島　瞳[1)]，後藤　香[2)4)]，在原　登[2)4)]，
菅野隆浩[1)4)]，八木卓造[1)]，九里孝雄[1)4)]，今野金裕[1)4)]，
大戸　斉[3)4)]

血液センターより：
輸血業務に関するアンケート

【対象】

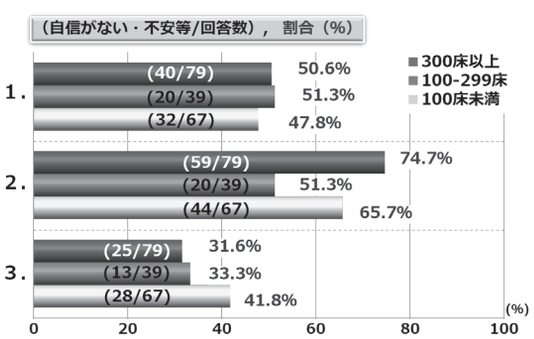
期　　間　：　2013年6月~2013年8月
調査対象施設数：8施設（185名）
調査対象職：　医師，薬剤師，検査技師，看護師

【方法】

1. 血液製剤保管条件(温度管理等)
2. 血液製剤外観確認
3. 患者の観察等
4. 輸血業務での不安・疑問
5. その他（検査用検体の採血，輸血の準備・手順，輸血副作用等）

Ⅱ.血液センター：輸血業務に関するアンケート

1. 血液製剤保管条件　2. 血液製剤外観確認　3. 患者の観察等



4. 輸血業務での不安・疑問

輸血前（5件）	・訴えられない患者の輸血時の血液型の確認、紙面上での確認 ・赤血球濃厚液200mLを4時間かけて輸血するという指示がでた時
輸血中（9件）	・意識レベルの低い方の観察 ・開始後の異変や漏れてしまう可能性（気付かずにいた場合）
輸血後（4件）	・アレルギーや、施行後体調が悪くならないかなど ・輸血時はいつでも副作用が出現するのではないかと不安
その他（16件）	・経験する機会がなく、知識として学んだことを忘れてしまう ・知識の遅れを感じ、とても不安 ・使う機会が少ないので定期的に勉強をして知識を深めていきたい ・輸血業務が一元化されることは、間違うリスクが少なくなると思う

「輸血部門における大量出血への対応」

名古屋大学医学部附属病院輸血部
山本　晃士

はじめに

手術中の大量出血は今なお手術関連死亡の最大原因である。麻酔科学会の 2010 年アンケート集計によると、１年間の麻酔科管理手術症例 64 万例中、5,000 ml 以上の危機的出血例は約 1,900 例（0.26%）、そのうち 11%におよぶ約 200 例が術後 30 日以内に死亡したと報告されている。2007 年に日本麻酔科学会と日本輸血・細胞治療学会の合同で、危機的出血への対応ガイドラインが出されたが、止血のための輸血療法については依然として貧弱なものと言わざるを得ず、より積極的な治療が必要と考えられる。術中に大量出血（循環血液量の２分の１上回るほどの出血）が起こると、ほとんどの場合、ただちに赤血球製剤の急速輸血が開始され、止血するまでひたすら新鮮凍結血漿、血小板製剤の輸血が続けられる。しかし重要なのは、大量出血時には「止血にとって必須である凝固因子濃度が下がり続け、止血可能閾値を下回る」ということであり、凝固因子濃度を維持あるいは上昇させる輸血治療が必要となる。本講演では、術中大量出血に対し輸血部門としてどのように対応すべきなのか、科学的な根拠をもとに実際的な対応をお示ししたい。

術中大量出血の原因と病態

術中大量出血の原因として一般的に理解しやすいのは、手術操作や臓器・血管の傷害による外科的な出血であろう。血管損傷部位や臓器切断面・剥離面からの出血による大量出血の場合には、縫合・結紮、圧迫、電気メスによる焼灼など局所に対する処置を行って止血を図ることが第一である。しかし意外と知られていないのが、内科的（血液凝固学的）要因による出血である。これは、出血部位を特定できない複数箇所から湧き出すような出血（ウージング）であり、たとえば縫合部位の針穴からも滲み出すような出血で、外科的処置では止血し得ない。このような出血の原因は「希釈性（枯渇性）凝固障害」と言われ、大量出血が起こった場合に補液や赤血球製剤の輸血が優先されて血中の凝固因子濃度が下がり、止血にとって必要最低限の凝固因子濃度を維持できなくなった状態である。大切なことは、大量出血の際にまっさきに止血可能閾値を下回るのがフィブリノゲンであるという点である。フィブリノゲンは凝固反応系の最後の原料となるタンパクであり、他に代償できる因子がない。つまり他の凝固因子が止血可能閾値を維持していても、フィブリノゲンがそれを下回ってしまっていれば止血栓が形成されず、止血不全をまねくことになる。またフィブリノゲンは血小板が機能（凝集・粘着）するためにも必須のタンパクであるため、血小板数が維持されていてもフィブリノゲン値が止血可能レベルを下回っていると止血不全が起こる。

以上より**「大量出血時の凝固障害の本態は、急激に進行する高度な低フィブリノゲン血症である」**と言える。術中に出血量が増えても、血小板数やフィブリノゲン濃度が止血可能域を保っているうちは止血栓を形成でき、止血不全は起こらない。しかしさらに出血量が増加してフィブリノゲン濃度が止血可能域（100 mg/dL）を下回ったとたんに止血栓が形成されなくなり、まったく固まらない血液が一気に湧出してくることになる。このような凝固障害による出血に対しては、止血のための輸血治療が必須である。

術中大量出血に対する止血のための輸血療法

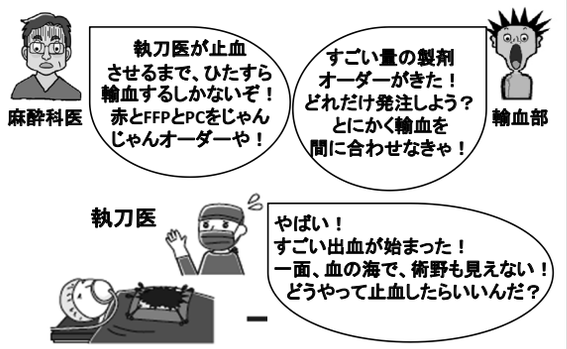
術中大量出血に際しては、「出血量が循環血液量の２分の１を超えてくると、低フィブリノゲン血症を主体とする凝固障害が進行し、止血不全状態となってさらなる大量出血をまねく」という悪性サイクルを念頭に置き、こまめにフィブリノゲン値を把握する。そしてフィブリノゲン値が 150 mg/dL を下回るか、希釈性凝固障害に特徴的なウージングを認めた時点で、ただちにフィブリノゲン補充治療を開始することがきわめて重要である。従来、凝固因子の補充には FFP が用いられてきたが、FFP は解凍操作に時間がかかる上、含有する凝固因子は濃縮されているわけではなく、フィブリノゲン含有濃度もわずか 0.2 g/dL 程度に過ぎない。したがって高度な低フィブリノゲン血症を FFP で一気に改善させることは非常に困難であり、それを可能にするのは、フィブリノゲンが濃縮された製剤を短時間で投与すること以外にない。その手段は、クリオプレシピテート（以下、クリオ）もしくはフィブリノゲン製剤である。

クリオとは FFP を４℃にて１日以上かけて解凍し、上清を除いて得られた沈殿部分であり、マイナス 40℃以下で保存すれば半年間有効である。37℃にて速やかに可溶化するので、緊急時には使いやすい。450 ml の FFP から作製すると 40～50 ml となり、フィブリノゲン 0.6～0.8ｇを含むほか、フォン・ビルブランド因子、第 VIII 因子、フィブロネクチンその他の接着性凝固タンパクを豊富に含んでいる。クリオのフィブリノゲン含有濃度は 1.5~2.0 g/dL と FFP の約 10 倍高く、３～４バックの投与で患者の血中フィブリノゲン濃度は 100 mg/dL ほど上昇するはずで、低フィブリノゲン血症の改善には極めて有効である。一方、先天性フィブリノゲン欠乏症患者に対してのみ適応のあるフィブリノゲン製剤（フィブリノゲン HT）は、１本１ｇを 50 ml の溶解液に溶かして投与する。溶解に 10～15 分、投与開始から完了までに 5～10 分を要するのみで、含有フィブリノゲン濃度は 2.0 g/dL である。フィブリノゲン製剤３～４本を迅速に投与すれば血中フィブリノゲン濃度は 100 mg/dL ほど上昇し、一気に止血可能閾値を超えて止血が達成されると期待される。フィブリノゲン補充療法による患者血中フィブリノゲン値の到達目標は 200～250 mg/dL 以上に設定しており、投与後に凝固検査で確認する。目標に達していないか、出血症状が改善しなければ、充分な追加投与を行う。また、血小板数は 50,000/uL を維持できるよう血小板輸血も行うが、あくまでも十分なフィブリノゲン補充を行った上での血小板輸血が効果的であることは明らかである。このように、高濃度のフィブリノゲンを含有した製剤を短時間で投与し、いったん止血が得られてさえしまえば、あらゆる輸血がまったく不要となるわけである。

輸血部門における大量出血への対応

名古屋大学医学部附属病院輸血部
山本 晃士

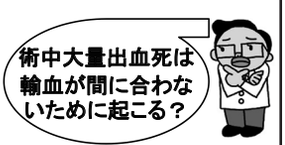
術中大量出血時の思惑

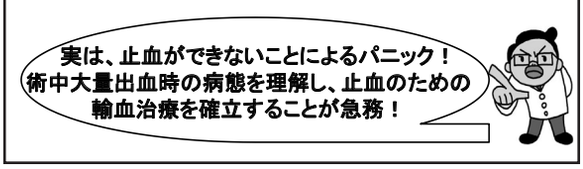


大量出血に対する輸血療法への取り組み

（2006～厚生労働省班研究）

- ✓2010年の麻酔科管理手術症例、約64万例中危機的出血例：約1,900例大量出血が原因で術後30日以内に死亡：約200例





大量出血

- Part 1　原因・病態編
- Part 2　治療編

術中大量出血の定義

➢**日本・・・**

- **24時間以内に循環血液量と同等またはそれ以上の出血（≒4000~5000ml）**

➢**欧米・・・**

- **> 150ml / min.**
- **3時間以内に循環血液量の50%を上回る出血**

術中大量出血をきたすことの多い基礎疾患（術式）と止血不全の原因

➢ **胸部大動脈瘤**	✓ 人工心肺使用による血液希釈と凝固異常／血小板機能低下 ✓ 局所的DIC（線溶亢進）
➢ **肝臓移植術**	✓ 術前からの凝固因子低下と血小板減少 ✓ 肝臓剥離面からの出血
➢ **肝門部胆管癌** ➢ **腎癌（下大静脈浸潤例）**	✓ 大血管の操作にともなう出血量増加
➢ **産科緊急手術（前置・癒着胎盤、胎盤早期剥離、弛緩出血）**	✓ 胎盤剥離面からの出血持続による凝固因子の喪失～枯渇 ✓ 産科DICの合併

術中大量出血の機序は2つ！

1. 外科手技的問題に伴う出血 (Surgical bleeding)
   - 血管・臓器損傷によることが多い
   - 出血点は基本的には1点（術野に限る）
     - 技術的に止血するしかない
     - 対策：技術の向上、術前画像による血管構造の把握
2. 希釈性（枯渇性）凝固障害に伴う出血 (Microvascular bleeding)
   - 急激な出血量増加にともなう凝固因子（特にフィブリノゲン）の喪失～枯渇による止血不全を反映
   - 出血点を特定できない全身性の出血（ウージング）
     - 縫合、圧迫、電気メスでの焼灼などによる止血は不可能
     - 対策：適切な血液製剤使用による止血凝固能の改善

希釈性凝固障害の出血症状は・・・

術中、相当量の出血を認めた時点で、いきなり・・・

① 術野のどこからともなく湧き出てくるような出血（ウージング）

② 複数の針穴からにじみ出てくる出血

③ 圧迫止血を試みようとしても、まったく無効

これこそが希釈性凝固障害！

術中のDICか?!
出血が多くて術野が見えず
止血のメドが立たない！
最悪、このまま術中死?!

術中に大量出血が起こったら・・・

麻酔科医

外科的処置では
どうしようもない出血がある！
止血のための輸血治療を
早急に行うべし！

輸血部

執刀医

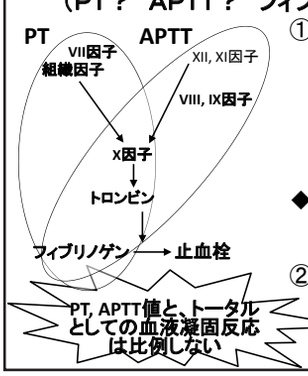
やばい！
すごい出血が始まった！
一面、血の海で、術野も見えない！
どうやって止血したらいいんだ？

大量出血時には血液凝固能を評価することが重要だが・・・

緊急時に、もっとわかりやすい
凝固能の指標はないのか？

大量出血時、頼りにすべき凝固検査は？

（PT？ APTT？ フィブリノゲン値？ ・・・）

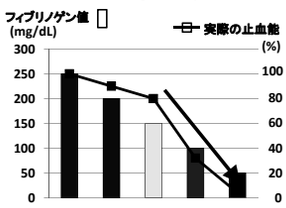


① PT, APTTは**凝固障害の原因を探る**ための検査（**質的検査**）としては意義があるが、**凝固障害の程度を判断する**（止血力がどの程度低いか）**指標としては適さない**

◆ **PT, APTT 30% = 凝固因子量 30%ではない！（定量的検査）**

② PT, APTT値には、凝固反応（トロンビン生成）の初期相（約5%）の良否が反映される

大量出血時の止血力の指標としてはフィブリノゲン値が優る!?



フィブリノゲン値が
150 mg/dLを切ると
止血能は急激に落ちていき、
100 mg/dLを切ると
顕著な止血不全状態となる

➢ 止血力の定量的指標 としては、単一因子で絶対値として表されるフィブリノゲン値がよい

✓ PT, APTT値は、フィブリノゲン値が 100 mg/dLほどになっても、それほど延長しない → 大量出血の危機を察知できない！

全然血が止まらないのにPT, APTT値の延長はたいしたことない?!

術中大量出血・輸血症例数 at名大（2009）

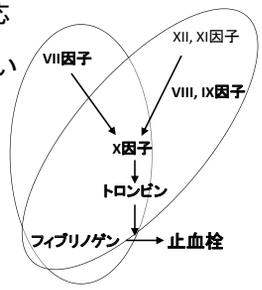
（出血量 > 4,000ml；輸血量 > RCC 20U）

診療科	症例数	うち、術後早期死亡	最多出血量（ml）
心臓外科	18	1	5,860
移植外科	6		20,661
血管外科	2		9,172
消化器外科1	1		15,415
消化器外科2	1		31,466
産科	1		12,300
婦人科	1		11,224
計	30	1	

術中の最低フィブリノゲン値
<150mg/dL：全体の約90%
<100mg/dL：全体の約60%

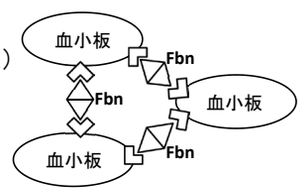
大量出血時の凝固障害の本態は高度なフィブリノゲン欠乏状態！

① フィブリノゲンは凝固反応の最終段階の基質であり、代償できる因子がない

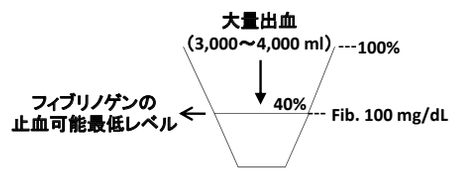


大量出血時の凝固障害の本態は高度なフィブリノゲン欠乏状態！

② フィブリノゲンは血小板が機能（凝集）するために必須のタンパクである

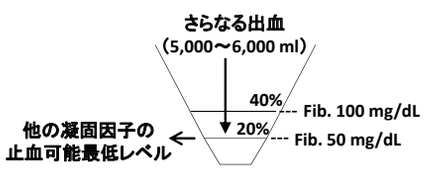


大量出血時の凝固障害の本態は高度なフィブリノゲン欠乏状態！



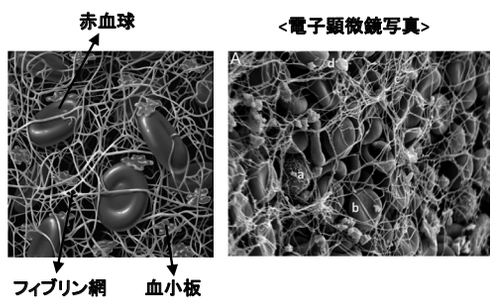
③ 大量出血時、フィブリノゲンは他の凝固因子より先に、最も早く止血可能最低レベルを下回る

大量出血時の凝固障害の本態は高度なフィブリノゲン欠乏状態！



③ 大量出血時、フィブリノゲンは他の凝固因子より先に、最も早く止血可能最低レベルを下回る

フィブリノゲン〜フィブリンは止血栓の骨格となるネット（網）を形成する

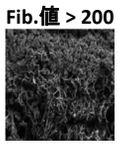


大量出血時、凝固障害のターゲットは検査も治療もフィブリノゲン

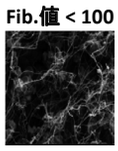
(Anesth.Analg. 2012;114:261-274.)

- 血中フィブリノゲン値と止血能
  - < 150 mg/dL・・・止血不良
  - < 100 mg/dL・・・出血傾向著明
  - < 50 mg/dL・・・止血不能（止血栓形成能ゼロ）

Fib.値 > 200

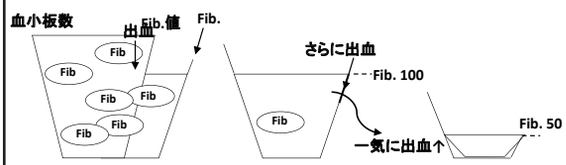


Fib.値 < 100



大量出血時の凝固障害に対しては、真っ先にフィブリノゲン補充が必要！

術中に大量出血をきたすメカニズム（希釈性凝固障害）は豪雨時の堤防決壊と同じ！



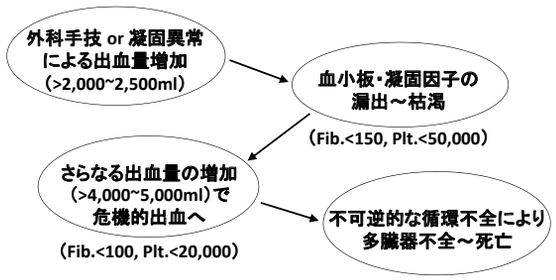
凝固因子衰失進むがまだ閾値以上を維持

出血が増えてフィブリノゲン値が止血可能域を下回り（堤防が決壊して）一気に出血が増える

一気の大出血でフィブリノゲンは枯渇し（Fib.<50）止血不能に陥る

術中大量出血時に起こる病態

- 出血のきっかけはなんであれ、出血量が一定量を越えると、凝固因子が枯渇し、止血不能となる
- 循環血液量の50%を超える出血が危険域（>2000～2500ml）



大量出血

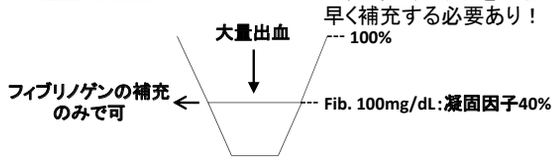
- Part 1　原因・病態編
- Part 2　治療編

大量出血時にはすべての凝固因子の補充が必須か？

- ほとんどの凝固因子および血小板は、正常の20~25%あれば止血可能
- ただし、唯一フィブリノゲンだけは40~50%（100 mg/dL）が止血可能最低レベル

⇨

- 大量出血時、フィブリノゲンがもっとも早く止血限界ラインに達し、止血不全に直結する
- 他の凝固因子に先んじて、フィブリノゲンをいち早く補充する必要あり！

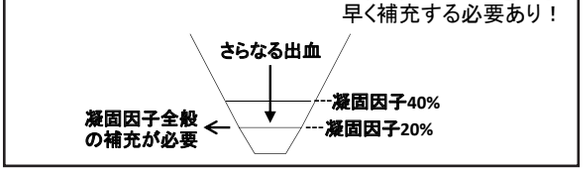


大量出血時にはすべての凝固因子の補充が必須か？

- ほとんどの凝固因子および血小板は、正常の20~25%あれば止血可能
- ただし、唯一フィブリノゲンだけは40~50%（100 mg/dL）が止血可能最低レベル

⇨

- 大量出血時、フィブリノゲンがもっとも早く止血限界ラインに達し、止血不全に直結する
- 他の凝固因子に先んじて、フィブリノゲンをいち早く補充する必要あり！



フィブリノゲン補充のための製剤

① FFP ？

② クリオプレシピテート ？

③ フィブリノゲン製剤 ？

FFPの限界と欠点

- FFPは凝固因子を補充しうるが、**血漿量も増加させる**
- 止血にとって重要なのは**凝固因子濃度**であるが、**FFPで凝固因子濃度を上げることは難しい！**
- 実は、FFPに**“はっきりとした止血効果がある”**ことを示したエビデンスはない！

✓ 止血効果のエビデンスがあるのは、単一or複数の凝固因子を含む血漿分画製剤のみ

(Br.J.Haematol. 2004;126:139-152.)
(Transfusion 2005;45:1234-1235.)

FFPの欠点

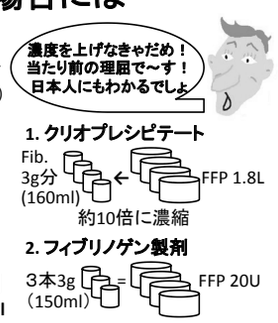
① FFPに含まれる種々の血漿蛋白が重篤なアレルギー反応（ex. アナフィラキシー）を引き起こす可能性がある

② FFPはNa含有量が多く、大量投与を行うと肺うっ血～肺水腫を引き起こしやすい

③ 大量投与による輸血感染症リスクとTRALI発症リスクの増加

高度な低フィブリノゲン血症による止血不全の場合には・・・

- 大量出血・輸血による希釈性凝固障害が起こった場合（フィブリノゲン濃度 <100mg/dL）フィブリノゲンを**高濃度**に含有する製剤を**短時間**で投与しフィブリノゲン濃度を**一気に上げる**必要がある
- これを可能にする手段は（日本では認められてない）**クリオ** or **フィブリノゲン製剤**
  含有フィブリノゲン濃度 1g/50ml



クリオプレシピテート（クリオ製剤）とは

FFPを濃縮したもので、
大量出血の主要因となる、急激な
低フィブリノゲン血症に対する治療製剤

クリオ製剤の作製方法

輸血バッグをそのまま遠心できる大型の冷却遠心機と無菌的チューブ接続装置があれば作製可能

1. 凍結されているFFPを4℃の冷所に取り出し、約30時間かけてゆっくり解凍
2. FFPの溶け具合を確認し、－4℃に冷却した遠心機にかける（3,500rpm、－4℃～4℃、40分）
3. FFPを遠心機から取り出し、チューブを無菌接合器で分離バッグと接続してそちらに上清を除去
4. FFPバッグの底にかたまっているフィブリノゲンを50mlほどの溶液部分によく溶かした後、－40℃の冷凍庫で保存
5. 解凍は、37℃の恒温槽で15分程かけてゆっくり行う

クリオ製剤の作製方法

輸血バッグをそのまま遠心できる大型の冷却遠心機と無菌的チューブ接続装置があれば作製可能

1. 凍結されているFFPを4℃の冷所に取り出し、約30時間かけて
2. F 機
4. 50 ℃の冷凍庫で
5. 解凍は、37℃の恒温槽で15分程かけてゆっくり行う

FFPを4℃で1日かけてゆっくり解凍し、
上清を除去した後、沈殿物をほぐして再凍結

クリオに含まれる主な凝固関連因子

- ✓第Ⅷ因子
- ✓フォン・ヴィルブラント因子
- ✓フィブリノゲン
- ✓第XIII因子
- ✓フィブロネクチン
- ✓ビトロネクチン
- ◆ADAMTS-13はクリオ上清に含まれる

各因子の含有濃度はFFPの数倍～10倍

クリオプレシピテートが劇的な威力を発揮する小児心臓外科領域

- 生後25日 女児 BW:3,160 (循環血漿量:約158 ml)
- 診断:完全大血管転移症 (Taussing-Bing奇形)
- 術式:Jatene手術 (+ rerouting)
- 術前状態: 心拍数 150~160, 多呼吸, SpO_2 80%台後半
- 手術時間:9時間20分
- 麻酔時間:12時間30分
- 人工心肺時間:5時間5分

✓FFP LR-5 (450ml) から院内調整したクリオを使用
✓フィブリノーゲン含有量:約1.11 g相当(容量14 ml)
✓使用のタイミング:人工心肺離脱後に脱ヘパリン化し、外科的出血がコントロールできた時
✓フィブリノーゲン濃度の予測上昇幅:約350 mg/dL

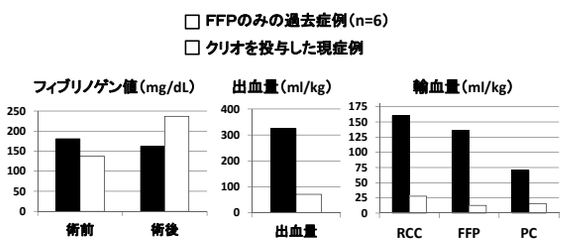
クリオプレシピテートが劇的な威力を発揮する小児心臓外科領域

➢クリオ使用のメリット

1. 容量負荷の軽減
2. 効果的なフィブリノゲンの上昇
3. 劇的な止血効果
4. 内科的な止血能力を高め、外科的出血部位が同定可能

✓FFP LR-5 (450ml) から院内調整したクリオを使用
✓フィブリノーゲン含有量:約1.11 g相当(容量14 ml)
✓使用のタイミング:人工心肺離脱後に脱ヘパリン化し、外科的出血がコントロールできた時
✓フィブリノーゲン濃度の予測上昇幅:約350 mg/dL

小児心臓外科手術における FFP投与症例とクリオ投与症例の比較



体重60kgの成人に換算すると	出血量(ml)	RCC (U)	FFP (U)
□	19500	74	90
□	4300	13	8.5

フィブリノゲン製剤の歴史

① 米国・・・ 1947年に販売開始されたが、B型肝炎ウィルスの感染例があり、1977年に承認取り消しとなっている
したがって低フィブリノゲン血症の治療には、FFP由来のクリオ製剤(病原微生物の不活化なし)が使用されている

② ヨーロッパ・・・1986年以降、ドイツのベーリング社の液状加熱製剤(1g:120ユーロ)が14ヵ国で使用されている
(適応:先天性および後天性フィブリノゲン欠乏症)
ウィルス感染の報告なし;英、仏は国の機関が個別供給

③ 日本・・・1964年から非加熱製剤が流通し、1987年から乾燥加熱処理。肝炎ウィルス感染例の報告を受け、1994年に乾燥加熱+SD処理を開始以降、ウィルス感染の報告なし
1998年より先天性欠乏症のみの適応となる

フィブリノゲン製剤の歴史

現在、日本では、数十名の先天性フィブリノゲン欠乏症患者が毎月2g程度のフィブリノゲン製剤を投与されているが、現在まで感染症の報告はない

供給元は・・・

ミドリ十字
↓
ベネシス(田辺三菱)
↓
日本血液製剤機構
(日赤＋ベネシス)

フィブリノゲン製剤の利点

1. フィブリノゲンが濃縮されている（FFPの約10倍）
2. 少容量の投与で有効（4g = 200 ml）
3. （クリオに比べ）溶解しやすい
4. 安全性が高い（vs. 大量のFFPやクリオ投与によるTRALI発症および輸血感染症リスクの増大）
5. 手術室に常備でき、必要時ただちに使用できる
6. 血型を合わせる必要がない
7. 有効期限が長い

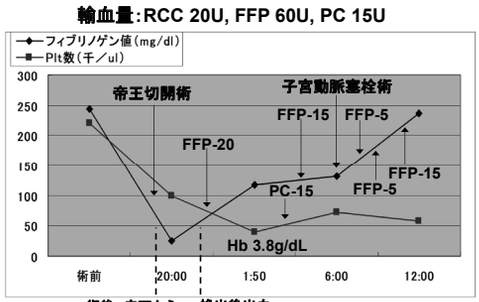
唯一の欠点は、先天性フィブリノゲン欠乏症に対してしか保険適応がない！

術中大量出血症例の呈示

産科早剥＆DIC症例でのFFPによる対応

37歳女性：前置胎盤、胎盤早期剥離（緊急帝王切開術）

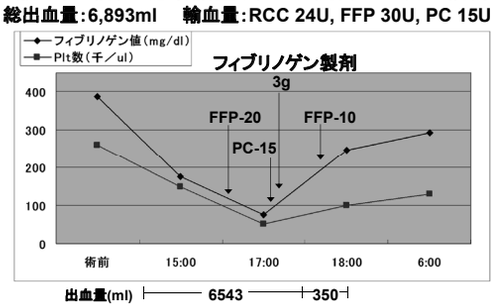
輸血量：RCC 20U, FFP 60U, PC 15U



産科大量出血症例での フィブリノゲン製剤投与効果

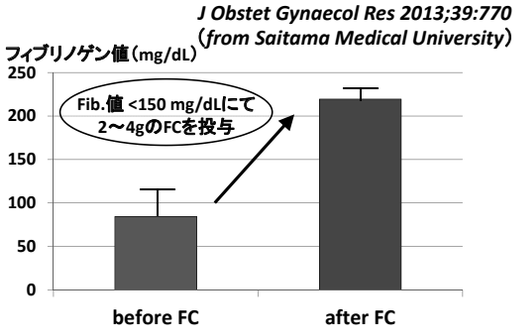
37歳女性：前置・癒着胎盤（帝王切開術＋子宮全摘術）

総出血量：6,893ml　輸血量：RCC 24U, FFP 30U, PC 15U



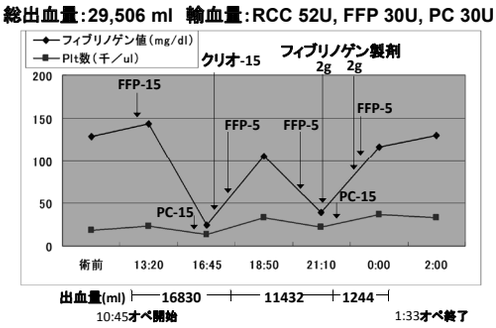
産科大量出血症例（n=18）における フィブリノゲン製剤（FC）の投与効果

J Obstet Gynaecol Res 2013;39:770
(from Saitama Medical University)

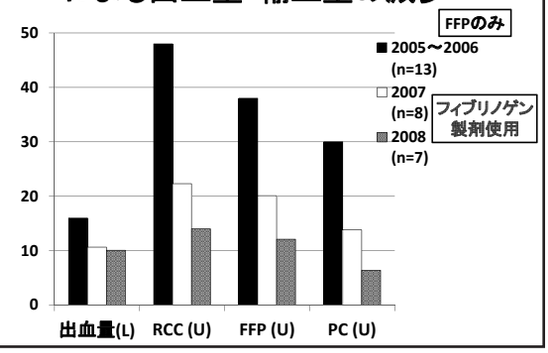


生体肝移植術でのクリオ／フィブリノゲン製剤投与効果（28歳男性：ウィルソン病）

総出血量：29,506 ml　輸血量：RCC 52U, FFP 30U, PC 30U

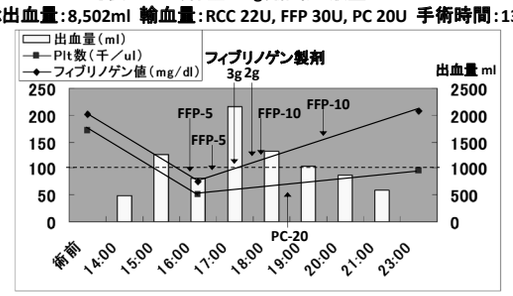


肝移植症例でのフィブリノゲン製剤使用による出血量・輸血量の減少



フィブリノゲン製剤投与が遅れた症例

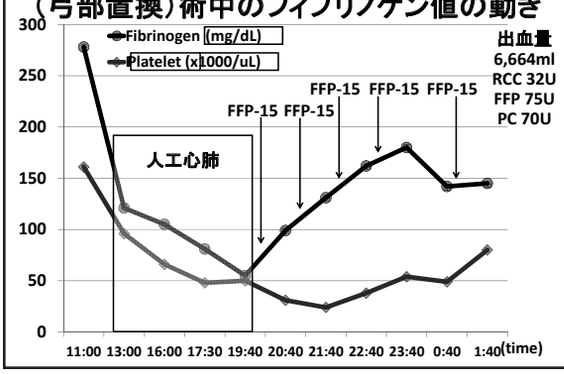
77歳女性：胆嚢癌（肝臓、膵頭十二指腸、門脈合併切除）
身長148cm；体重45kg；循環血液量3000ml
総出血量：8,502ml 輸血量：RCC 22U, FFP 30U, PC 20U 手術時間：13h



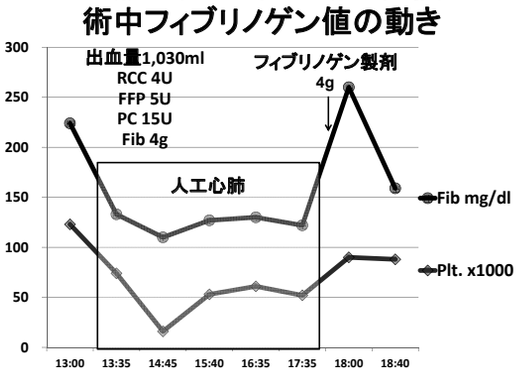
術後ICU入室 → 2週間で一般病棟へ → 腎不全、肝不全増悪し、術後6週で死亡

今後、フィブリノゲン製剤を使用する機会がもっとも多くなる領域と考えられる胸部大動脈瘤手術での投与例

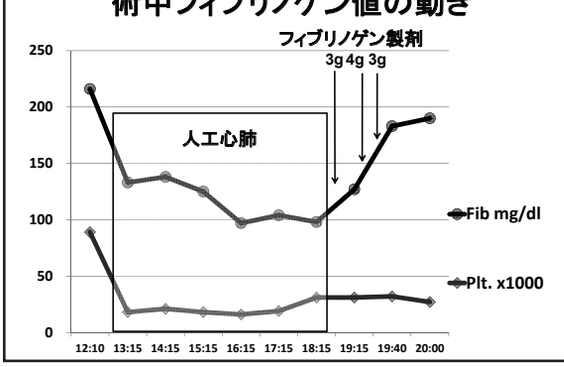
71歳女性：胸部解離性大動脈瘤（弓部置換）術中のフィブリノゲン値の動き



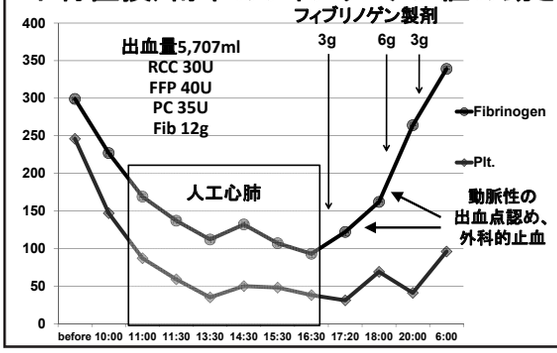
63歳女性：上行大動脈置換術中フィブリノゲン値の動き



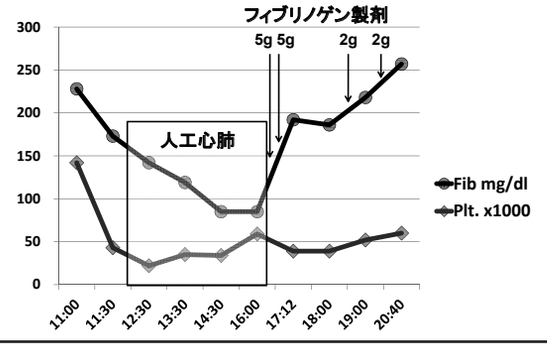
45歳男性：大動脈弁輪拡張症術中フィブリノゲン値の動き



68歳男性：胸部大動脈瘤（遠位弓部～下行置換）術中のフィブリノゲン値の動き



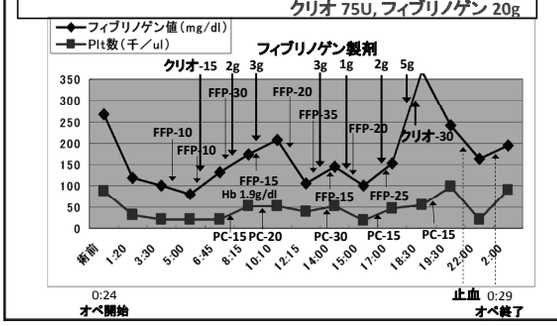
59歳男性：解離性（下行）大動脈瘤 術中フィブリノゲン値の動き



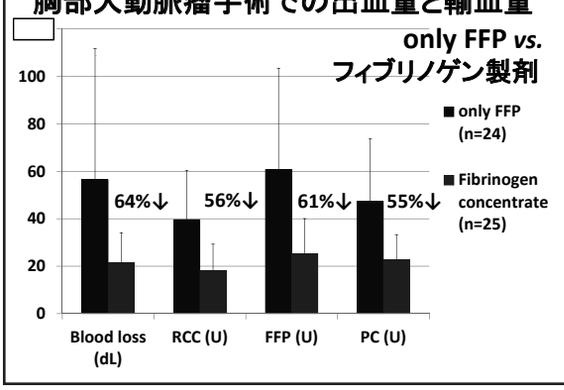
超大量出血症例での救命輸血治療

70歳代男性：胸部大動脈瘤破裂（弓部置換術）

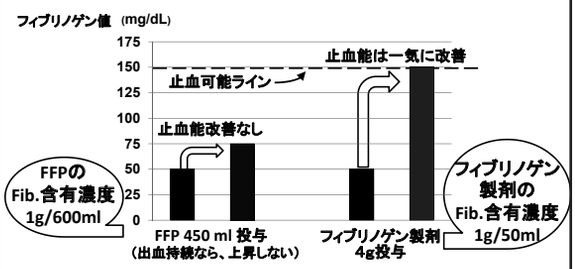
総出血量：> 60,000ml　**輸血量**：RCC 160U, FFP 255U, PC 175U, クリオ 75U, フィブリノゲン 20g



胸部大動脈瘤手術での出血量と輸血量



大量出血時の凝固障害（フィブリノゲン枯渇状態）に対して、FFPは無力



✓フィブリノゲン4g（FFP 2000～2500ml相当）の投与で、血中Fib.値は約100 mg/dL上昇する

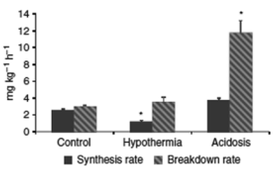
大量出血時における フィブリノゲン補充製剤の特徴

	濃度	迅速性	安全性	有効性
① FFP	×	×	×	×
② クリオプレシピテート	○	△	×	○
③ フィブリノゲン製剤	○	○	○	○

外傷患者の凝固障害にもフィブリノゲン製剤は有効である

(Br J Anaesth 2010;105:116; Crit Care 2011;15:R83; JTH 2012;10:1342)

- ✓ 低体温はフィブリノゲンの産生を抑え、アシドーシスはフィブリノゲンの分解を速めてしまう



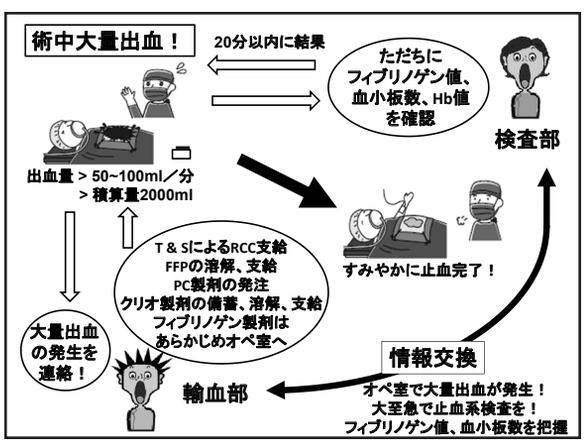
- ✓ 外傷患者では出血部位が複数あり、かつ出血スピードも速いので、フィブリノゲン値の目標最低ラインを**200~250mg/dL**に設定する
- ✓ 外傷患者ではフィブリノゲン値が予後を大きく左右するので、**フィブリノゲン製剤を早期から十分量(4~6g)投与**する
- ◆FFPの積極的投与は、重症外傷患者の予後を改善しない

救急外傷患者に対する輸血治療

(n=131；**全体の生存率：76%**) *(Crit Care 2010;14:R55)*

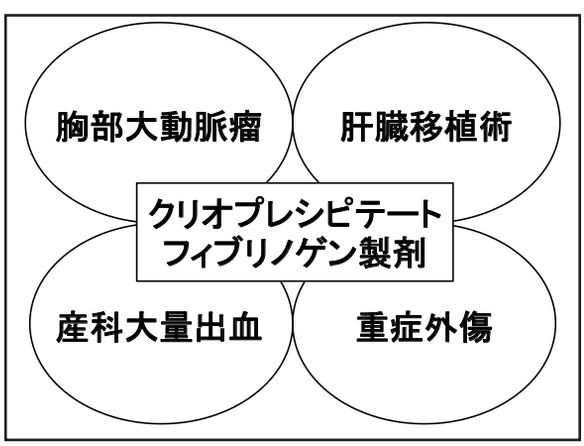
		RBC(U)	FFP	PC(U)	PCC(U)	Fib
✓ ICU入室までの製剤投与患者数と平均投与量	No.	125	6	22	83	123
	(%)	(95.4)	(4.6%)	(16.8)	(63.4)	(93.9%)
	Units	6	10	2	1.8K	6g
✓ 入院後24時間以内の製剤投与患者数と平均投与量	No.	131	12	29	101	128
	(%)	(100)	(9.2%)	(22.1)	(77.1)	(97.7%)
	Units	10	10	2	2.4K	7g

(PCC：活性化プロトロンビン複合体濃縮製剤)



結語

1. 術中大量出血時にはフィブリノゲン値を止血能の指標とする
2. 希釈性凝固障害の本態である高度な低フィブリノゲン血症を改善させるにはFFPは無効であり、濃縮製剤の投与が必須
   (>200~250mg/dL)
3. 外科的止血の完了後にクリオ／フィブリノゲン製剤投与によってフィブリノゲン値を止血可能域に上げ、その上で血小板補充を行う
4. 術中大量出血に備えたクリオ／フィブリノゲン製剤の準備は、病院の危機管理のひとつとして必須要件となりつつある



フィブリノゲン製剤の現状と今後の展望

現在我が国で、大量出血時にフィブリノゲン製剤を使用している施設の数は・・・
大学病院を筆頭に、約30病院

保険適用に向けては・・・

① フィブリノゲンーHT
(日本血液製剤機構)
- ✓ 安全性は担保されている
- ✓ 産科大量出血例に対する国内臨床試験を計画中
- ✓ C型肝炎訴訟原告団の理解は？

② ヘモコンプレッタンP
(欧州で流通しているフィブリノゲン製剤:ドイツ人血漿由来)
- ✓ 胸部大動脈瘤手術例に対する国内臨床試験が進行中
- ✓ 血漿分画製剤の国内自給の原則は？

大量出血に対する保険適応取得まで2～3年を要す？

BLACK

司会
講師

輸血医療研修会

第４　輸血に関するアンケート調査結果

輸血に関するアンケート調査集計結果**【病院対象】**

１　調査対象施設等

（１）調査対象施設：県内の病院１２８施設

（２）調査対象期間：平成２４年１月から１２月まで

（３）調査方法：アンケートへの依頼文書を郵送で送付し、福島県薬務課のホームページよりファイル(Excel形式)でダウンロードし、記入したファイルをメールに添付した形で回収した。
対応が困難な場合は、ＦＡＸ等で回収した。

（４）回収率：８５．９％（対象：１２８施設のうち１１０施設から回答）

２　集計結果の概要（項目別）

※【　】内は、平成２４年度に実施した平成２３年４月から平成２４年３月までを調査対象期間としたアンケート調査の結果である。

Ⅰ　輸血管理料取得状況について

４７病院（４２．７％）〔管理料Ⅰ：１１病院、管理料Ⅱ：３５病院〕　※１病院は種別未回答

Ⅱ　Ｉ＆Ａ取得状況について

取得済：２病院、取得予定：３病院

Ⅲ　輸血療法委員会等について

（１）輸血療法委員会等の設置数

６９病院（６２．７％）【２３年度：６０病院（５７．１％)】

（２）輸血療法委員長の職種

医師（専門科目：内科（血液、消化器、循環器含む）２２、外科１８、血液内科６、整形外科３、麻酔科４、小児科３、産婦人科２　他）

（３）輸血療法委員会を設置しない理由（複数回答あり）

４１病院（３７．３％）

（使用がほとんどない：２４、他の委員会で協議：４、指導医がいない：１６、その他：４、回答なし：２）

Ⅳ　指針等について

（１）輸血部門の設置数等（複数回答あり）

輸血部門：５７病院（５１．８％）【２３年度：４６病院（４３．８％)】

- 検査部　４９件
- 薬剤部　　３件
- 輸血部　　３件　等

保管場所

- 検査部　７２件
- 薬剤部　４５件
- 輸血部　　５件
- その他　２０件

（２）自記温度計、警報装置の設置数等（複数回答あり）

自記温度計：７７病院（７０．０％）【２３年度：６６病院（６２．９％)】

記録の頻度
- 毎日　　６９件
- その他　　４件

警報装置：７５病院（６８．２％）【２３年度：６７病院（６３．８％)】

点検の頻度
- 毎日　４３件、週一回　４件、月一回　１６件、
- 年一回　２件、その他　１件

（３）他の管理項目等

1)運搬容器の設置：６３病院（５７．３％）【２３年度：５８病院（５５．２％)】

2)輸血用血液製剤と血漿分画製剤の管理の一元化：４１病院（３７．３％）
【２３年度：４４病院（４１．９％)】

3)管理記録簿：１０１病院（９１．８％）【２３年度：８９病院（８４．８％)】

（４）感染症検査用検体の保管等
７０病院（６３．６％）【２３年度：５８病院（５５．２％）】

Ⅴ　輸血用血液製剤使用状況について

（１）赤血球製剤の使用量は１０５，７４３単位で、輸血用血液製剤全体に占める割合は４０．７％である。
（２）血小板製剤の使用量は１１１，８７１単位で、輸血用血液製剤全体に占める割合は４３．１％である。
（３）血しょう製剤の使用量は４２，１８７単位で、輸血用血液製剤全体に占める割合は１６．２％である。

Ⅵ　輸血用血液製剤廃棄状況について

全血液製剤の廃棄率は１．６％である。【２３年度：２．１％】
（１）赤血球製剤の廃棄量は２，７４１単位。【２３年度：２，９４４単位】
（２）血小板製剤の廃棄量は４７０単位。【２３年度：１，４８０単位】
（３）血しょう製剤の廃棄量は９８８単位。【２３年度：９９０単位】

Ⅶ　（１）年代別及び男女別輸血状況について

５０歳以上　　９１．９％　　【２３年度：９０．８％】
３０～４９歳　　５．１％　等　【２３年度：６．４％】

男性　５０．５％
女性　４９．５％

（２）疾患別輸血状況　※平成２４年７月（ひと月分）の状況

悪性新生物　２６．６％
血液及び造血器　２５．０％
循環器系　１０．５％
損傷・中毒及びその他の外因　６．２％
消化器系　１２．４％　等

Ⅷ　自己血輸血について

実施病院：３９病院（３５．５％）　【２３年度：３９病院（３７．１％）】
採血量：５，９７９．０単位　【２３年度：５，４０２．５単位】
症例数：２，１１４例　【２３年度：２，１６９例】
使用量：６，７８９．０単位（赤血球使用状況に対する比：６．４％）
診療科：

整形外科　５２．７％　【２３年度：４８．７％】
心臓血管外科　２０．２％　【２３年度：２２．５％】
泌尿器科　１７．０％　【２３年度：１９．７％】
産科・婦人科　６．１％　【２３年度：　６．８％】
消化器外科　０．９％　【２３年度：　１．１％】　等

Ⅸ　血漿分画製剤使用状況について（割合：各製剤使用量/血漿分画製剤総使用量）

血漿分画製剤総使用量：６１，５４４本
グロブリン製剤使用量：１５，３５３本（２４．９％）
血液凝固因子製剤使用量：１０，０５９本（１６．３％）
その他製剤使用量：６，４７３本（１０．５％）
アルブミン製剤使用量：２９，６５９本（４８．２％）
※アルブミン製剤の国内献血由来：１０，７５２本
（アルブミン製剤使用量のうちの３６．３％）

Ⅹ　製剤別購入量・廃棄量について

（１）赤血球製剤の購入量は１０７，３７３単位、廃棄量は２，９４６単位、廃棄率は２．７％。
（２）血小板製剤の購入量は１１１，３８６単位、廃棄量は４７４単位、廃棄率は０．４％。
（３）血しょう製剤の購入量は３９，０７１単位、廃棄量は９１０単位、廃棄率は２．３％。

《参　考》

1　平成２４年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１３７施設
（２）調査対象期間：平成２３年４月から平成２４年３月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：７６．７％（対象：１３７病院のうち１０５病院から回答）

2　平成２２年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１４１施設
（２）調査対象期間：平成２１年４月から平成２２年３月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：８３．７％（対象：１４１病院のうち１１８病院から回答）

3　平成２１年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１４３施設
（２）調査対象期間：平成２０年４月から平成２１年３月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：８０．４％（対象：１４３病院のうち１１５病院から回答）

4　平成２０年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１４５施設
（２）調査対象期間：平成１９年４月から平成２０年３月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：８２．８％（対象：１４５病院のうち１２０病院から回答）

5　平成１９年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１４６施設
（２）調査対象期間：平成１８年４月から平成１９年３月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：７６．７％（対象：１４６病院のうち１１２病院から回答）

6　平成１８年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１４８施設
（２）調査対象期間：平成１７年４月から平成１８年３月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：７７．６％（対象：１４８病院のうち１１５病院から回答）

7　平成１７年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１５０施設
（２）調査対象期間：平成１６年４月から平成１７年３月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：６９．３％（対象：１５０病院のうち１０４病院から回答）

8　平成１５年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１５１施設
（２）調査対象期間：平成１５年１月から１２月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：７０．８％（対象：１５１病院のうち１０７病院から回答）

9　平成１２年度調査対象施設等
（１）調査対象施設：県内の病院１３１施設
（２）調査対象期間：平成１１年４月から平成１２年３月まで
（３）調査方法：郵送によるアンケート調査票の送付、ＦＡＸ等による回収
（４）回収率：７４．８％（対象：１３１病院のうち９８病院から回答）

◎管内別血液製剤の使用状況等（病院）

【輸血用血液製剤】　（１単位換算）

	施設数		使用＋廃棄	使用状況	廃棄状況	廃棄率
	使用	廃棄				
県北管内	22	16	82,228	81,349	879	1.1%
県中管内	26	18	87,461	86,368	1,093	1.2%
県南管内	5	4	9,983	9,561	423	4.2%
会津・南会津管内	15	10	37,488	36,610	878	2.3%
相双管内	6	5	4,655	4,227	428	9.2%
いわき市管内	19	9	42,186	41,687	500	1.2%
計	93	62	264,000	259,801	4,199	1.6%

【赤血球製剤】　（１単位換算）

	施設数		使用＋廃棄	使用状況	廃棄状況	廃棄率
	使用	廃棄				
県北管内	22	16	30,434	30,005	429	1.4%
県中管内	26	17	34,100	33,325	775	2.3%
県南管内	5	4	6,047	5,799	248	4.1%
会津・南会津管内	15	10	17,120	16,496	624	3.6%
相双管内	6	5	3,319	2,971	348	10.5%
いわき市管内	19	9	17,464	17,147	317	1.8%
計	93	61	108,484	105,743	2,741	2.5%

【血小板製剤】　（１単位換算）

	施設数		使用＋廃棄	使用状況	廃棄状況	廃棄率
	使用	廃棄				
県北管内	18	4	40,460	40,265	195	0.5%
県中管内	18	6	36,796	36,671	125	0.3%
県南管内	4	1	2,950	2,930	20	0.7%
会津・南会津管内	8	2	14,050	13,980	70	0.5%
相双管内	4	0	890	890	－	0.0%
いわき市管内	7	2	17,195	17,135	60	0.3%
計	59	15	112,341	111,871	470	0.4%

【血漿製剤】　（１単位換算）

	施設数		使用＋廃棄	使用状況	廃棄状況	廃棄率
	使用	廃棄				
県北管内	15	7	11,334.0	11,079.0	255.0	2.2%
県中管内	13	8	16,564.5	16,372.0	192.5	1.2%
県南管内	4	4	986.0	831.5	154.5	15.7%
会津・南会津管内	7	4	6,318.0	6,134.0	184.0	2.9%
相双管内	4	2	445.5	366.0	79.5	17.8%
いわき市管内	7	5	7,527.0	7,404.5	122.5	1.6%
計	50	30	43,175.0	42,187.0	988.0	2.3%

輸血に関するアンケート調査集計結果　一覧表（病院）

対象病院数	回答数	**回答率**
128	110	**85.9%**

《参考》

輸血実施病院数
93

輸血管理料取得件数	管理料Ⅰ	管理料Ⅱ
47	11	35

I&A取得済み	I&A取得予定	I&A取得予定無
2	3	102

輸血療法委員会を設置しない理由	指導医がいない	他の委員会で協議	使用がほとんどない	その他	回答無
（複数回答有り）	16	4	24	4	2

輸血療法委員会設置件数	**設置率**
69	**62.7%**

輸血療法委員会委員長の職種	専門科目		
医師	内科:15	外科:18	整形外科:3
（歯科医師含む）	心血外科:2	小児科:3	麻酔科:4
	循環器科:3	消化器科:4	泌尿器科:2
	口腔外科:1	産婦人科:2	精神科:3
	血液内科:6	輸血・移植免疫部:1	
	脳神外科:1	（複数回答有り）	
臨床検査技師	1		

輸血部門の設置件数	**設置率**
57	**51.8%**

（設置場所）
（複数回答有り）

輸血部	検査部	薬剤部	その他
3	49	3	2

（保管場所）
（複数回答有り）

輸血部	検査部	薬剤部	その他
5	72	45	10

自記温度記録計の設置	**設置率**
77	**70.0%**

警報装置の設置	**設置率**
75	**68.2%**

運搬容器	**設置率**
63	**57.3%**

在庫管理	**一元化**
41	**37.3%**

記録管理簿	**設置率**
101	**91.8%**

（複数回答有り）

検体の保管	**保管率**
70	**63.6%**

Ⅲ 輸血用血液製剤使用状況

区分			日赤製									
			２００mL由来		４００mL由来				成分由来			
			病院	(U)	病院	ﾊﾞｯｸﾞ数	200mL換算	換算ﾕﾆｯﾄ(U)	病院	ﾊﾞｯｸﾞ数	200mL換算	換算ﾕﾆｯﾄ(U)
赤血球	全血	人全血液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射人全血液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		小計	**0**	**0**	**0**	**0**	×2 =	**0**				
	赤血球	赤血球濃厚液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射赤血球濃厚液-LR	84	13,980	88	45,671	×2 =	91,342				
		洗浄赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射洗浄赤血球-LR	2	53	11	184	×2 =	368				
		解凍赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射解凍赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		解凍赤血球濃厚液	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射解凍赤血球濃厚液	0	0	0	0	×2 =	0				
		合成血-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射合成血-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		小計	**86**	**14,033**	**99**	**45,855**	×2 =	**91,710**				
	赤血球製剤使用合計		**105,743**									
	血小板	照射濃厚血小板-LR(１単位)							1	1	×1 =	1
		同 (２単位)							0	0	×2 =	0
		同 (５単位)							12	85	×5 =	425
		同 (10単位)							57	8,998	×10 =	89,980
		同 (15単位)							30	781	×15 =	11,715
		同 (20単位)							26	250	×20 =	5,000
		照射濃厚血小板HLA-LR(10単位)							6	449	×10 =	4,490
		同 (15単位)							4	16	×15 =	240
		同 (20単位)							1	1	×20 =	20
		小計							**137**	**10,581**		**111,871**
	血しょう	新鮮凍結血しょう					×2 =	0	21	725	×5 =	3,625
		新鮮凍結血しょう-LR	39	3,712 ×1.5 = **5568**	48	10,998	×3 =	32,994				
		小計	**39**	**5,568**	**48**			**32,994**	**21**	**725**	×5 =	**3,625**
	新鮮凍結血漿使用合計		**42,187.0**									
	その他											
	合計 (A) (A)=(B)											**259,801**

IV 輸血用血液製剤廃棄状況	区分		日赤製									
			２００mL由来		４００mL由来				成分由来			
			病院	(U)	病院	ﾊﾞｯｸﾞ数	200mL換算	換算ﾕﾆｯﾄ (U)	病院	ﾊﾞｯｸﾞ数	200mL換算	換算ﾕﾆｯﾄ (U)
	全血	人全血液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射人全血液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		小計	**0**	**0**	**0**	**0**	×2 =	**0**				
	赤血球	赤血球濃厚液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射赤血球濃厚液-LR	38	315	56	1,201	×2 =	2,402				
		洗浄赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射洗浄赤血球-LR	0	0	1	1	×2 =	2				
		解凍赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射解凍赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		解凍赤血球濃厚液	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射解凍赤血球濃厚液	0	0	0	0	×2 =	0				
		合成血-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射合成血-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		小計	**38**	**315**	**57**	**1,213**	×2 =	**2,426**				
		赤血球製剤廃棄合計	**2,741**									
	血小板	照射濃厚血小板-LR(１単位)									×1 =	0
		同 (２単位)									×2 =	0
		同 (５単位)							1	1	×5 =	5
		同 (10単位)							12	40	×10 =	400
		同 (15単位)							1	1	×15 =	15
		同 (20単位)							1	2	×20 =	40
		照射濃厚血小板HLA-LR(10単位)									×10 =	0
		同 (15単位)									×15 =	0
		同 (20単位)									×20 =	0
		小計							**15**	**44**		**470**
	血しょう	新鮮凍結血しょう							6	29	×5 =	145
		新鮮凍結血しょう-LR	19	100 ×1.5 = 150	26	231	×3 =	693				
		小計	**19**	**150**	**26**			**693**	**6**	**29**	×5 =	**145**
		新鮮凍結血しょう廃棄合計	**988.0**									
	その他											
	合計											**4,199**

Ⅴ 年代別及び男女別輸血状況		0～4歳	5～9歳	10～19歳	20～29歳	30歳～39歳	40～49歳
	男	104 (人)	35 (人)	67 (人)	65 (人)	125 (人)	309 (人)
	女	123 (人)	25 (人)	54 (人)	64 (人)	185 (人)	296 (人)
		50～59歳	60～69歳	70歳以上	合　計		
	男	842 (人)	1,957 (人)	5,557 (人)	9,061 (人)		
	女	640 (人)	1,134 (人)	6,344 (人)	8,865 (人)		

Ⅵ 自己血輸血	実施状況	方式		実施症例数 病院	実施症例数 例	うち同種血の併用例 病院	うち同種血の併用例	採血量（貯血量）	使用量（輸血量）
		貯血式	液状保存	34	1,709	16	(89)	5,883 (U)	5,276 (U)
			凍結保存	0	0	0	(0)	40 (U)	41 (U)
		回収式		3	393	3	(330)		1,416 (U)
		希釈式		2	12	0	(0)	56 (U)	56 (U)
		合計		39	2,114	19	(419)	5,979 (U)	6,789 (U)

診療科別輸血状況	整形外科	脳神経外科	呼吸器外科	消化器外科	心臓血管外科	産科・婦人科
	(U) 3,579	(U) 7	(U) 34	(U) 64	(U) 1,374	(U) 416
			泌尿器科	歯科口腔外科	その他	合計 (D)
			(U) 1,157	(U) 15	(U) 143	(U) 6,789

※ 単位（U）は200mL換算ユニット

Ⅶ 疾病別輸血状況	悪性新生物（白血病を含む）	血液及び造血器	循環器系	消化器系	尿路性器系	妊娠・分娩
	(U) 4,510	(U) 4,235	(U) 1,788	(U) 2,107	(U) 849	(U) 118
	損傷・中毒及びその他の外因	その他	不詳	合計		
	(U) 1,057	(U) 1,764	(U) 543	(U) 16,971		

※ 平成24年7月(1ケ月分)の状況

〔血しょう分画製剤〕

Ⅷ 血しょう分画製剤使用状況	区分		規格		使用（本） 病院	使用（本） （本）	（再掲）国内献血由来 病院	（再掲）国内献血由来 （本）
	グロブリン製剤	筋注用免疫グロブリン		200単位１mL	0	0	0	0
				1000単位５mL	1	1	0	0
		静注用免疫グロブリン		５００mg10mL	11	369	4	201
				１ｇ20mL	0	0	0	0
				２．５ｇ50mL	59	10,133	31	5,258
				５ｇ100mL	23	4,026	13	2,716
		特殊免疫グロブリン	抗HBs人免疫グロブリン	２００単位	10	34	0	0
				１０００単位	12	50	1	1
			抗破傷風人免疫グロブリン	２５０単位	28	658	3	10
				１５００単位	2	5	0	0
			乾燥抗D（Rho）人グロブリン	１０００倍	14	65	0	0
			ヒスタミン加人免疫グロブリン	１２mg１．５mL	1	12	0	0
	たん白製剤	人血清アルブミン		５％１００mL	1	165	1	165
				５％２５０mL	29	9,147	9	1,167
				２０％２０mL	4	515	2	503
				２０％５０mL	13	4,049	8	3,136
				２５％２０mL	2	17	1	1
				２５％５０mL	53	14,207	26	4,892
			遺伝子組み換え	２５％５０mL	2	19		
		加熱人血しょうたん白		１００mL	2	398	2	398
				２５０mL	17	1,142	9	490
	血液凝固因子製剤	第Ⅶ因子	ｴﾌﾟﾀｺｸﾞｱﾙﾌｧ	1mg	0	0		
			ｴﾌﾟﾀｺｸﾞｱﾙﾌｧ	2mg	0	0		
			ｴﾌﾟﾀｺｸﾞｱﾙﾌｧ	5mg	1	27		
		第Ⅷ因子		２５０単位	1	12		
				５００単位	2	165		
				１０００単位	6	662		
			ｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	２５０単位	1	495		
			ｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	５００単位	2	298		
			ｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	１０００単位	2	294		
			ｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	**２０００単位**	2	142		
			ﾙﾘｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	２５０単位	2	107		
			ﾙﾘｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	５００単位	2	25		
			ﾙﾘｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	１０００単位	8	2,236		
			ﾙﾘｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	２０００単位	3	493		
		第Ⅸ因子	乾燥濃縮人血液凝固第IX因子	４００単位	1	111		
			乾燥濃縮人血液凝固第IX因子	１０００単位	0	0		
		第Ⅸ因子（遺伝子組み換え）	ノナコグアルファ	５００単位	1	4		
			ノナコグアルファ	１０００単位	1	229		
			ノナコグアルファ	２０００単位	0	0		
		第ⅩⅢ因子		4mL中２４０倍	14	1,534		
		乾燥濃縮人アンチトロンビンⅢ		５００単位	13	1,000		
				１５００単位	21	1,596		
	人ハプトグロビン			２０００単位	11	264		
	その他（　　）				6	365		
	合計				**384**	**55,071**	**110**	**18,938**

〔そ　の　他〕

	区　　分		製　品　名	規　格	使　用（本）	
					病院	（本）・（枚）
血しょう分画製剤	トロンビン（ヒト由来）		トロンビン	５０００単位	5	1,403
			トロンビン	１００００単位	3	393
	組織接着剤	フィブリノゲン加第ＸⅢ因子	ベリプラスト	０．５ｍＬ	1	2
			ベリプラスト	１ｍＬ	3	67
			ベリプラスト	３ｍＬ	13	87
			ベリプラスト	５ｍＬ	6	136
			ボルヒール	０．５ｍＬ	2	10
			ボルヒール	１ｍＬ	9	89
			ボルヒール	２ｍＬ	6	217
			ボルヒール	３ｍＬ	19	1,398
			ボルヒール	５ｍＬ	15	1,422
		フィブリノゲン配合剤	タココンブ	３．０×２．５ｃｍ	0	－
			タココンブ	４．８×４．８ｃｍ	15	505
			タココンブ	９．５×４．８ｃｍ	16	744
合　　計					113	6,473

〔製剤別購入量・廃棄量〕

	血液製剤名	（ａ）購入量（単位：U）	（ｂ）廃棄量（単位：U）	廃棄率（ｂ）／（ａ）×100
Ⅸ購入量・廃棄量	全血製剤	－	－	－ %
	赤血球製剤	107,373	2,946	2.7 %
	血小板製剤	111,386	474	0.4 %
	血しょう製剤	39,071	910	2.3 %
	合　計	257,830	4,330	**1.7** %

第４　輸血に関するアンケート調査結果

輸血に関するアンケート調査集計結果**【診療所対象】**

１　調査対象施設等

（１）調査対象施設：県内の診療所６２施設

（２）調査対象期間：平成２４年１月から１２月まで

（３）調査方法：アンケートへの依頼文書を郵送で送付し、福島県薬務課のホームページよりファイル(Excel形式)でダウンロードし、記入したファイルをメールに添付した形で回収した。
対応が困難な場合は、ＦＡＸ等で回収した。

（４）回収率：３８．７％（対象：６２施設のうち２４施設から回答）

２　集計結果の概要（項目別）

Ⅰ　輸血管理料取得状況について

０施設（０．０％）

Ⅱ　Ｉ＆Ａ取得状況について

取得予定なし：２２施設　回答なし：２施設

Ⅲ　輸血療法委員会等について

（１）輸血療法委員会等の設置数

１施設（４．２％）

（２）輸血療法委員長の職種

医師（専門科目：泌尿器科）

（３）輸血療法委員会を設置しない理由（複数回答あり）

２３施設（９５.８％）

（使用がほとんどない：１３、他の委員会で協議：９、指導医がいない：２、その他：０、回答なし：１）

Ⅳ　指針等について

（１）輸血部門の設置数等（複数回答あり）

輸血部門：２施設（８．３％）

- 検査部　０件
- 薬剤部　１件
- 輸血部　０件
- その他　１件

保管場所

- 検査部　４件
- 薬剤部　４件
- 輸血部　１件
- その他　９件

（２）自記温度計、警報装置の設置数等（複数回答あり）

自記温度計：７施設（２９．２％）

記録の頻度
- 毎日　３件
- その他　４件

警報装置：５施設（２０．８％）

点検の頻度
- 年一回　２件、確認なし　１件
- 回答なし２件

（３）他の管理項目等

1)運搬容器の設置：３施設（１２．５％）

2)輸血用血液製剤と血漿分画製剤の管理の一元化：６施設（２５．０％）

3)管理記録簿：２１施設（８７．５％）

（４）感染症検査用検体の保管等
４施設（１６．７％）

Ⅴ　輸血用血液製剤使用状況について

（１）赤血球製剤の使用量は１，６２５単位で、輸血用血液製剤全体に占める割合は７０．４％である。
（２）血小板製剤の使用量は４５５単位で、輸血用血液製剤全体に占める割合は１９．７％である。
（３）血しょう製剤の使用量は２２７単位で、輸血用血液製剤全体に占める割合は９．９％である。

Ⅵ　輸血用血液製剤廃棄状況について

全血液製剤の廃棄率は２．１％である。
（１）赤血球製剤の廃棄量は４９単位。
（２）血小板製剤の廃棄量は０単位。
（３）血しょう製剤の廃棄量は０単位。

Ⅶ　（１）年代別及び男女別輸血状況について

５０歳以上　　９５．４％
３０～４９歳　　３．６％　等

男性　　４５．１％
女性　　５４．９％

（２）疾患別輸血状況　※平成２４年７月（ひと月分）の状況

悪性新生物	１２．１％
血液及び造血器	３２．３％
循環器系	１９．９％
尿路性器系	７．５％
消化器系	１７．７％　等

Ⅷ　自己血輸血について

実施施設：０施設（０．０％）
採血量：０単位
症例数：０例
使用量：０単位

Ⅸ　血漿分画製剤使用状況について（割合：各製剤使用量/血漿分画製剤総使用量）

血漿分画製剤総使用量：１２２本
グロブリン製剤使用量：１６本（１３．１％）
血液凝固因子製剤使用量：１３本（１０．７％）
その他製剤使用量：０本（０．０％）
アルブミン製剤使用量：９３本（７６．２％）
※アルブミン製剤の国内献血由来：５３本
（アルブミン製剤使用量のうち５７．１％）

Ⅹ　製剤別購入量・廃棄量について

（１）赤血球製剤の購入量は1,３６８単位、廃棄量は９単位、廃棄率は０．７％。
（２）血小板製剤の購入量は４３５単位、廃棄量は０単位、廃棄率は０．０％。
（３）血しょう製剤の購入量は２３３単位、廃棄量は０単位、廃棄率は０．０％。
※ この項目に無回答の医療機関があるため、２－Ⅵの結果と一致しておりません。

◎　管内別血液製剤の使用状況等（診療所）

【輸血用血液製剤】　(1単位換算)

	施設数		使用＋廃棄	使用状況	廃棄状況	廃棄率
	使用	廃棄				
県北管内	3	1	68	58	10	14.7%
県中管内	7	0	446	446	－	0.0%
県南管内	1	1	70	68	2	2.9%
会津・南会津管内	3	0	1,126	1,126	－	0.0%
相双管内	1	0	6	6	－	0.0%
いわき市管内	7	3	640	603	37	5.8%
計	22	5	2,356	2,307	49	2.1%

【赤血球製剤】　(1単位換算)

	施設数		使用＋廃棄	使用状況	廃棄状況	廃棄率
	使用	廃棄				
県北管内	3	1	68	58	10	14.7%
県中管内	7	0	406	406	－	0.0%
県南管内	1	1	70	68	2	2.9%
会津・南会津管内	3	0	731	731	0	0.0%
相双管内	1	0	6	6	－	0.0%
いわき市管内	7	3	393	356	37	9.4%
計	22	5	1,674	1,625	49	2.9%

【血小板製剤】　(1単位換算)

	施設数		使用＋廃棄	使用状況	廃棄状況	廃棄率
	使用	廃棄				
県北管内	0	0	－	－	－	－
県中管内	1	0	40	40	－	－
県南管内	0	0	－	－	－	－
会津・南会津管内	1	0	395	395	－	0.0%
相双管内	0	0	－	－	－	－
いわき市管内	1	0	20	20	－	0.0%
計	3	0	455	455	－	0.0%

【血漿製剤】　(1単位換算)

	施設数		使用＋廃棄	使用状況	廃棄状況	廃棄率
	使用	廃棄				
県北管内	0	0	－	－	－	－
県中管内	0	0	－	－	－	－
県南管内	0	0	－	－	－	－
会津・南会津管内	0	0	－	－	－	－
相双管内	0	0	－	－	－	－
いわき市管内	1	0	227.0	227.0	－	0.0%
計	1	0	227.0	227.0	－	0.0%

輸血に関するアンケート調査集計結果　一覧表（診療所）

対象診療所数	回答数	**回答率**
62	24	**38.7%**

《参考》

輸血実施病院数
21

輸血管理料取得件数	管理料Ⅰ	管理料Ⅱ
0	0	0

I&A取得済み	I&A取得予定	I&A取得予定無
0	0	22

輸血療法委員会を設置しない理由	指導医がいない	他の委員会で協議	使用がほとんどない	その他	回答無
（複数回答有り）	2	9	13	0	1

輸血療法委員会設置件数	**設置率**
1	**4.2%**

輸血療法委員会委員長の職種	専門科目		
医師	内科:	外科:	整形外科:
（歯科医師含む）	心血外科:	小児科:	麻酔科:
	循環器科:	消化器科:	泌尿器科:1
	口腔外科:	産婦人科:	精神科:
	血液内科:	輸血・移植免疫部:	
	脳神外科:	（複数回答有り）	

輸血部門の設置件数	**設置率**
2	**8.3%**

（設置場所）
（複数回答有り）

輸血部	検査部	薬剤部	その他
0	0	1	1

（保管場所）
（複数回答有り）

輸血部	検査部	薬剤部	その他
1	4	4	9

自記温度記録計の設置	**設置率**
7	**29.2%**

警報装置の設置	**設置率**
5	**20.8%**

運搬容器	**設置率**
3	**12.5%**

在庫管理	**一元化**
6	**25.0%**

記録管理簿	**設置率**
21	**87.5%**

（複数回答有り）

検体の保管	**保管率**
4	**16.7%**

Ⅲ 輸血用血液製剤使用状況

区分			日赤製									
			２００mL由来		４００mL由来				成分由来			
			病院	（U）	病院	ﾊﾞｯｸﾞ数	200mL換算	換算ﾕﾆｯﾄ（U）	病院	ﾊﾞｯｸﾞ数	200mL換算	換算ﾕﾆｯﾄ（U）
全血	人全血液-LR		0	0	0	0	×2 =	0				
	照射人全血液-LR		0	0	0	0	×2 =	0				
	小計		**0**	**0**	**0**	**0**	×2 =	**0**				
赤血球	赤血球濃厚液-LR		0	0	0	0	×2 =	0				
	照射赤血球濃厚液-LR		11	253	19	683	×2 =	1,366				
	洗浄赤血球-LR		0	0	0	0	×2 =	0				
	照射洗浄赤血球-LR		0	0	1	3	×2 =	6				
	解凍赤血球-LR		0	0	0	0	×2 =	0				
	照射解凍赤血球-LR		0	0	0	0	×2 =	0				
	解凍赤血球濃厚液		0	0	0	0	×2 =	0				
	照射解凍赤血球濃厚液		0	0	0	0	×2 =	0				
	合成血-LR		0	0	0	0	×2 =	0				
	照射合成血-LR		0	0	0	0	×2 =	0				
	小計		**11**	**253**	**20**	**686**	×2 =	**1,372**				
赤血球製剤使用合計			**1,625**									
血小板	照射濃厚血小板-LR（１単位）								0	0	×1 =	0
	同（２単位）								0	0	×2 =	0
	同（５単位）								0	0	×5 =	0
	同（10単位）								3	40	×10 =	400
	同（15単位）								1	1	×15 =	15
	同（20単位）								1	2	×20 =	40
	照射濃厚血小板HLA-LR（10単位）								0	0	×10 =	0
	同（15単位）								0	0	×15 =	0
	同（20単位）								0	0	×20 =	0
	小計								**5**	**43**		**455**
血しょう	新鮮凍結血しょう						×2 =	0	1	10	×5 =	50
	新鮮凍結血しょう-LR		0	0 ×1.5 = 0	1	59	×3 =	177				
	小計		**0**	**0**	**1**			**177**	**1**	**10**	×5 =	**50**
新鮮凍結血漿使用合計			**227.0**									
その他												
合計 (A) (A)=(B)												**2,307**

Ⅳ輸血用血液製剤廃棄状況	区分		日赤製										
			２００mL由来		４００mL由来				成分由来				
			病院	（U）	病院	ﾊﾞｯｸﾞ数	200mL換算	換算ﾕﾆｯﾄ（U）	病院	ﾊﾞｯｸﾞ数	200mL換算	換算ﾕﾆｯﾄ（U）
	赤血球	全血 人全血液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		全血 照射人全血液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		全血 小計	**0**	**0**	**0**	**0**	×2 =	**0**				
		赤血球濃厚液-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射赤血球濃厚液-LR	1	1	5	24	×2 =	48				
		洗浄赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射洗浄赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		解凍赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射解凍赤血球-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		解凍赤血球濃厚液	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射解凍赤血球濃厚液	0	0	0	0	×2 =	0				
		合成血-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		照射合成血-LR	0	0	0	0	×2 =	0				
		小計	**1**	**1**	**5**	**24**	×2 =	**48**				
	赤血球製剤廃棄合計		**49**									
	小板	照射濃厚血小板-LR（１単位）							0	0	×1 =	0
		同（２単位）							0	0	×2 =	0
		同（５単位）							0	0	×5 =	0
		同（10単位）							0	0	×10 =	0
		同（15単位）							0	0	×15 =	0
		同（20単位）							0	0	×20 =	0
		照射濃厚血小板HLA-LR(10単位)							0	0	×10 =	0
		同（15単位）							0	0	×15 =	0
		同（20単位）							0	0	×20 =	0
		小計							**0**	**0**		**0**
	血しょう	新鮮凍結血しょう							0	0	×5 =	0
		新鮮凍結血しょう-LR	0	0 ×1.5 = 0	0	0	×3 =	0				
		小計	**0**	**0**	**0**			**0**	**0**	**0**	×5 =	**0**
	新鮮凍結血しょう廃棄合計		**0.0**									
	その他											
	合計		**49**									

Ⅴ 年代別及び男女別輸血状況

	0～4歳	5～9歳	10～19歳	20～29歳	30歳～39歳	40～49歳
男	0 (人)	0 (人)	0 (人)	0 (人)	1 (人)	2 (人)
女	0 (人)	0 (人)	0 (人)	2 (人)	2 (人)	2 (人)

	50～59歳	60～69歳	70歳以上	合　計
男	6 (人)	12 (人)	67 (人)	88 (人)
女	3 (人)	16 (人)	82 (人)	107 (人)

Ⅵ 自己血輸血

実施状況

方式		実施症例数 病院	実施症例数 例	うち同種血の併用例 病院	うち同種血の併用例	採血量（貯血量）	使用量（輸血量）
貯血式	液状保存	0	0	0	(0)	－ (U)	－ (U)
貯血式	凍結保存	0	0	0	(0)	－ (U)	－ (U)
回収式		0	0	0	(0)		－ (U)
希釈式		0	0	0	(0)	0 (U)	0 (U)
合計		0	0	0	(0)	0 (U)	0 (U)

診療科別輸血状況

整形外科	脳神経外科	呼吸器外科	消化器外科	心臓血管外科	産科・婦人科
(U) 0	(U) 0	(U) 0	(U) 0	(U) 0	(U) 0

泌尿器科	歯科口腔外科	その他	合計 (D)
(U) 0	(U) 0	(U) 0	(U) 0

※単位（U）は200mL換算ユニット

Ⅶ 疾病別輸血状況

悪性新生物（白血病を含む）	血液及び造血器	循環器系	消化器系	尿路性器系	妊娠・分娩
(U) 39	(U) 104	(U) 64	(U) 57	(U) 24	(U) 3

損傷・中毒及びその他の外因	その他	不詳	合計
(U) 0	(U) 6	(U) 25	(U) 322

※ 平成24年7月(1ケ月分)の状況

〔血しょう分画製剤〕

Ⅷ 血しょう分画製剤使用状況

区分		規格		使用（本） 病院	使用（本） （本）	（再掲）国内献血由来 病院	（再掲）国内献血由来 （本）
グロブリン製剤	筋注用免疫グロブリン		200単位１mL	0	0	0	0
			1000単位５mL	0	0	0	0
	静注用免疫グロブリン		５００mg10mL	0	0	0	0
			１ｇ20mL	0	0	0	0
			２．５ｇ50mL	2	8	1	5
			５ｇ100mL	1	3	1	3
	特殊免疫グロブリン	抗HBs人免疫グロブリン	２００単位	0	0	0	0
			１０００単位	0	0	0	0
		抗破傷風人免疫グロブリン	２５０単位	1	5	0	0
			１５００単位	0	0	0	0
		乾燥抗D（Rho）人グロブリン	１０００倍	0	0	0	0
		ヒスタミン加人免疫グロブリン	１２mg１．５mL	0	0	0	0
たん白製剤	人血清アルブミン		５％１００mL	0	0	0	0
			５％２５０mL	1	8	1	8
			２０％２０mL	0	0	0	0
			２０％５０mL	0	0	0	0
			２５％２０mL	0	0	0	0
			２５％５０mL	4	82	2	45
		遺伝子組み換え	２５％５０mL	0	0		
	加熱人血しょうたん白		１００mL	0	0	0	0
			２５０mL	1	3	0	0
血液凝固因子製剤	第Ⅶ因子	ｴﾌﾟﾀｺｸﾞｱﾙﾌｧ	1mg	0	0		
		ｴﾌﾟﾀｺｸﾞｱﾙﾌｧ	2mg	0	0		
		ｴﾌﾟﾀｺｸﾞｱﾙﾌｧ	5mg	0	0		
	第Ⅷ因子		２５０単位	0	0		
			５００単位	0	0		
			１０００単位	0	0		
		ｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	２５０単位	0	0		
		ｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	５００単位	0	0		
		ｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	１０００単位	0	0		
		ｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	**２０００単位**	0	0		
		ﾙﾘｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	２５０単位	0	0		
		ﾙﾘｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	５００単位	0	0		
		ﾙﾘｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	１０００単位	0	0		
		ﾙﾘｵｸﾄｺｸﾞｱﾙﾌｧ	２０００単位	0	0		
	第Ⅸ因子	乾燥濃縮人血液凝固第IX因子	４００単位	0	0		
		乾燥濃縮人血液凝固第IX因子	１０００単位	0	0		
	第Ⅸ因子（遺伝子組み換え）	ノナコグアルファ	５００単位	0	0		
		ノナコグアルファ	１０００単位	0	0		
		ノナコグアルファ	２０００単位	0	0		
	第ⅩⅢ因子		４mL中２４０倍	0	0		
	乾燥濃縮人アンチトロンビンⅢ		５００単位	1	2		
			１５００単位	1	11		
人ハプトグロビン			２０００単位	0	0		
その他（　　）				0	0		
合計				**12**	**122**	**5**	**61**

〔そ　の　他〕

血しょう分画製剤	区分		製品名	規格	使用（本）	
					病院	（本）・（枚）
	トロンビン（ヒト由来）		トロンビン	５０００単位	0	－
			トロンビン	１００００単位	0	－
	組織接着剤	フィブリノゲン加第ＸⅢ因子	ベリプラスト	０．５ｍＬ	0	－
			ベリプラスト	１ｍＬ	0	－
			ベリプラスト	３ｍＬ	0	－
			ベリプラスト	５ｍＬ	0	－
			ボルヒール	０．５ｍＬ	0	－
			ボルヒール	１ｍＬ	0	－
			ボルヒール	２ｍＬ	0	－
			ボルヒール	３ｍＬ	0	－
			ボルヒール	５ｍＬ	0	－
		フィブリノゲン配合剤	タココンブ	３．０×２．５ｃｍ	0	－
			タココンブ	４．８×４．８ｃｍ	0	－
			タココンブ	９．５×４．８ｃｍ	0	－
合計					**0**	**0**

〔製剤別購入量・廃棄量〕

Ⅸ購入量・廃棄量	血液製剤名	（ａ）購入量（単位：U）	（ｂ）廃棄量（単位：U）	廃棄率（ｂ）／（ａ）×100
	全血製剤	－	－	－ %
	赤血球製剤	1,368	9	0.7 %
	血小板製剤	435	－	0.0 %
	血しょう製剤	233	－	0.0 %
	合　計	2,036	9	0.4 %

Ⅲ　資　　料

福島県血液製剤使用に係わる懇談会設置要綱

福島県血液製剤使用に係わる懇談会委員名簿

福島県血液製剤使用に係わる懇談会設置要綱

（設　置）
第１条　血液製剤の使用の適正化を図るために、福島県血液製剤使用に係わる懇談会（以下「懇談会」という。）を設置する。

（所掌事務）
第２条　懇談会は、次に掲げる事項を検討、協議する。
(1) 血液製剤の使用適正化の普及に関すること。
(2) 二次医療圏における血液製剤の使用についての問題点を整理、検討し、医療機関の管理者等と意見交換を行うこと。
(3) 福島県合同輸血療法委員会の運営に関すること。

（組　織）
第３条　懇談会は、６人以上の委員で構成する。
２　委員は次の各号に掲げる者のうちから、知事が委嘱又は任命する。
(1) 医療関係者
(2) 学識経験者
(3) 血液事業関係者
(4) 県担当職員

（任　期）
第４条　委員の任期は、２年とする。ただし補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

（会　長）
第５条　懇談会に会長を置き、委員の互選によって定める。
２　会長は、会務を総括し、会議の議長となる。
３　会長に事故ある時は、委員のうちからあらかじめ互選された者が、その職務を代理する。

（会議の召集）
第６条　懇談会の会議は、必要に応じ知事が召集する。

（庶　務）
第７条　懇談会の庶務は、福島県保健福祉部健康衛生総室薬務課において行う。

附　則
１　この要綱は、平成４年１月１７日から施行する。
２　第４条の規定にかかわらず、平成３年度に委嘱又は任命する委員の任期は平成５年３月３１日とする。

附　則
１　この要綱は、平成１５年４月１日から施行する。

附　則
１　この要綱は、平成１９年６月１１日から施行する。

附　則
１　この要綱は、平成２０年４月１日から施行する。

福島県血液製剤使用に係わる懇談会委員名簿

（任期：平成２６年３月３１日まで）

委員名	推薦団体名	勤務先・役職名
大戸　斉	公立大学法人 福島県立医科大学	公立大学法人福島県立医科大学 副学長
須田　滉	社団法人 福島県医師会	医療法人あさうら会須田医院 院長
管　桂一	社団法人 福島県病院協会	一般財団法人脳神経疾患研究所 附属総合南東北病院　副院長
鍛治内　悦子	公益社団法人 福島県看護協会	公立藤田総合病院　看護師長
作間　靖子	社団法人福島県 臨床衛生検査技師会	一般財団法人太田綜合病院附属 太田西ノ内病院臨床検査部　副技師長
八巻　俊雄	一般社団法人 福島県薬剤師会	綜合病院福島赤十字病院　薬剤部 薬剤部長
今野　金裕	福島県赤十字血液 センター	福島県赤十字血液センター　所長
在原　登	福　島　県	福島県保健福祉部薬務課　課長