

Bloodless Medicine

-Best Transfusion Practiceを目指して-

発表者のCOI開示

発表に関連し、演者に開示すべきCOI関係にある企業などはありません

秋田県合同輸血療法委員会

Updated 2017/2/19

ホーム 新着情報 活動 輸血関連行事 **資料** 血液製剤使用状況調査 Q&A リンク集

合同輸血療法委員会組織 三位一体



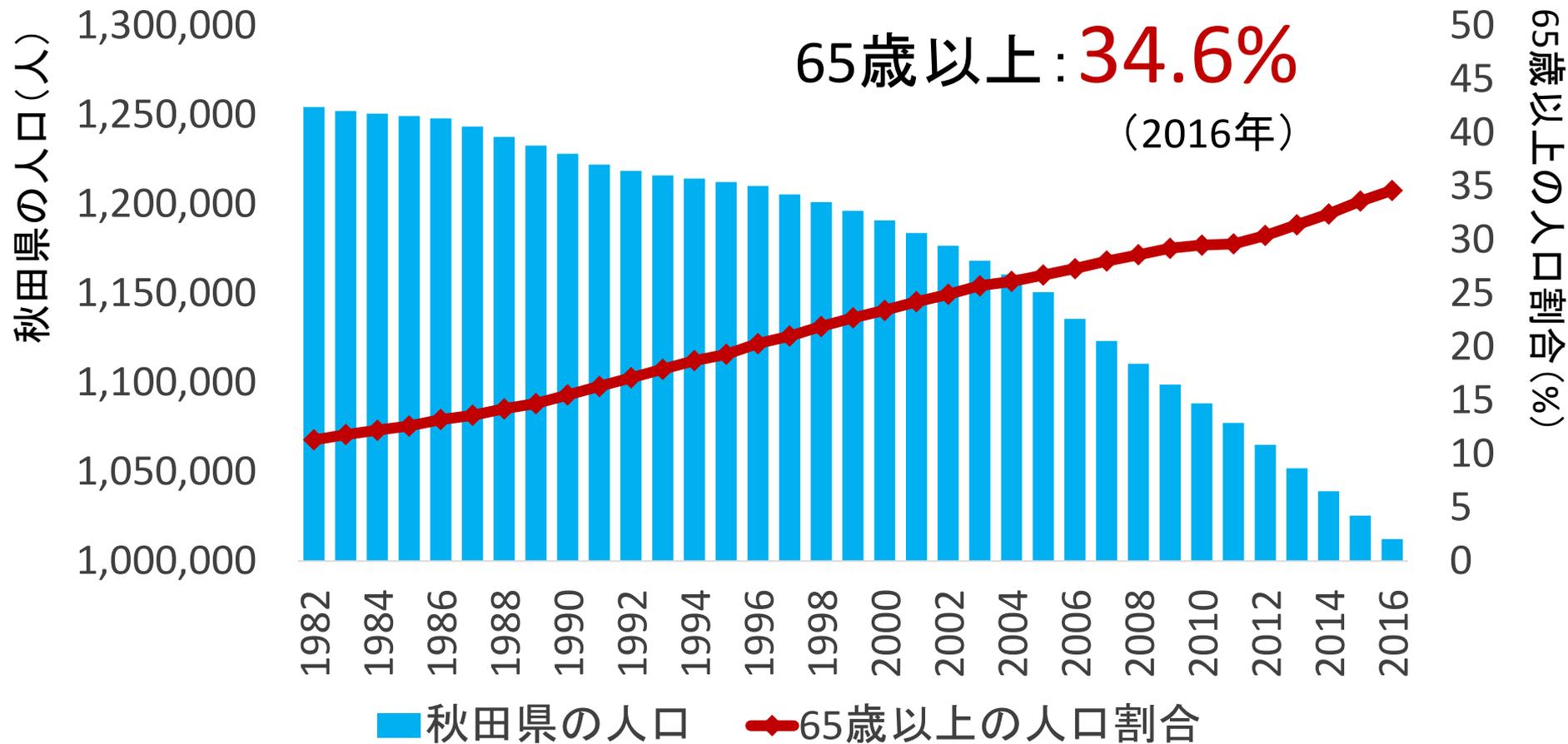
訪問カウンター

115

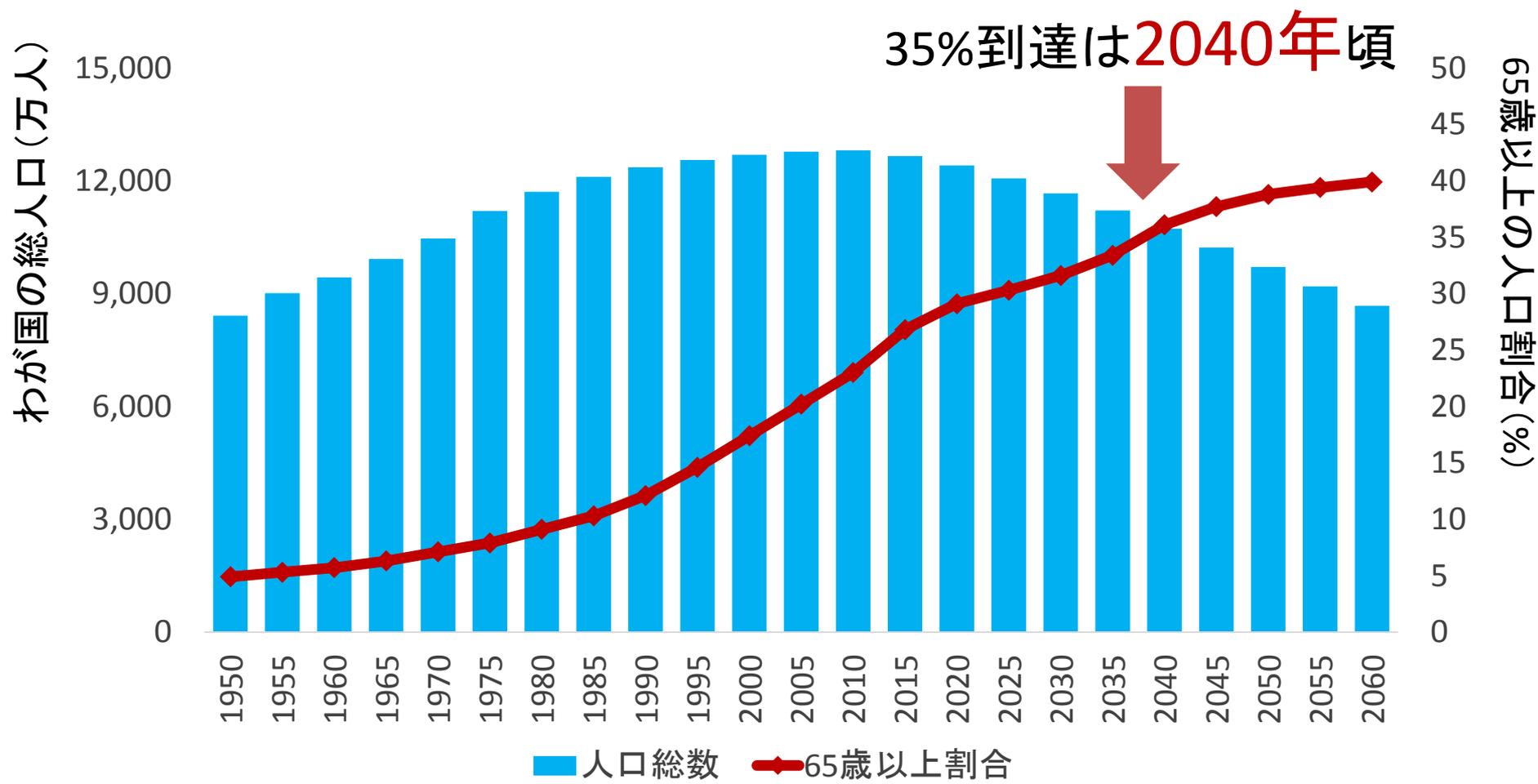
概要

- 秋田県では、1998年、主要医療機関、秋田県赤十字血液センター、秋田県健康福祉部医務薬事課が中心となって輸血療法委員会合同会議を組織した。その後、秋田県合同輸血療法委員会に改組し、現在にいたる。
- 秋田県合同輸血療法委員会は、毎年11月に秋田県、医療機関、秋田県赤十字血液センターの三者で合同会議を開催し、時々の最新の話題で特別講演を企画する。輸血療法委員会合同会議から合同輸血療法委員会へ改組し、現在は、世話人会の傘下に医師部会、検査技師部会、看護師部会の3部会を設置し、それぞれが活発な活動を行っている。医師部会は輸血療法委員会委員長会議として開催し、各医療機関の抱える問題を共有することで解決策を模索している。検査技師部会は、県内の輸血検査技術の向上を目的に実務研修を秋田県技師会と協力し活動を行っている。看護師部会は、看護師のためのステップアップ輸血研修会を通じて、輸血医療に対する看護師教育を中心に活動している。その為の業務運用資金の確保には、厚労省血液製剤使用適正化方策調査研究事業への採択による研究費の調達が主となっている。研究事業のなかで、1998年から継続している輸血の実態調査は全国でも評価が高い。その調査内容は、輸血療法委員会、使用数、廃棄数、患者数、自己血などがある。又、合同会議でのユニークな活動として、I&A視察、輸血のリスクマネージメント、適正使用、副作用、感染症と遡及調査、輸血管理料、危機的出血時の輸血体制、輸血療法委員会の活性化他があげられる。
- 輸血療法委員会設置の推進
- 輸血療法委員会活動の活性化
- 情報交換
- 最新の輸血情報の習得（研修）
- 血液製剤使用適正化推進

高齢者比率は秋田県が**全国1位**！

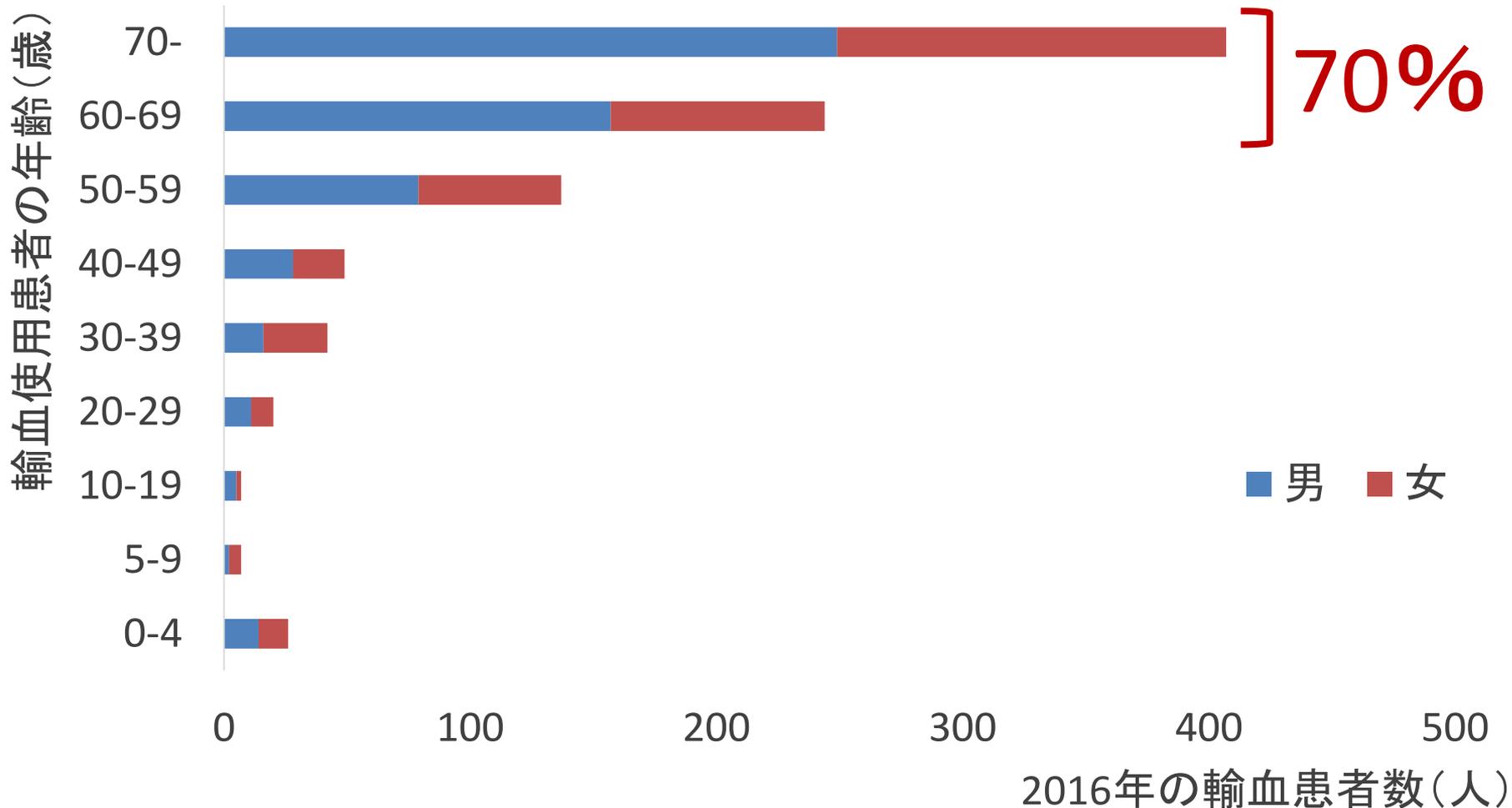


秋田県は20年先を歩んでいる

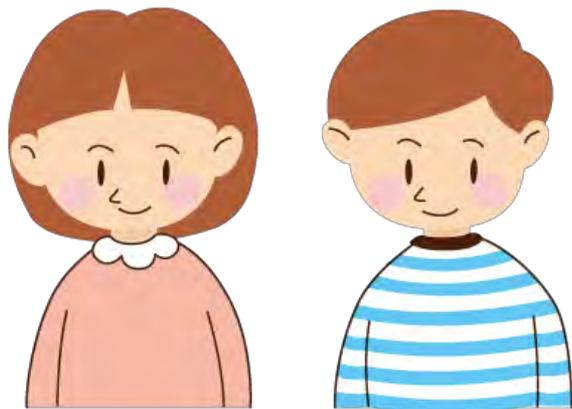


輸血患者の70%が60歳以上である

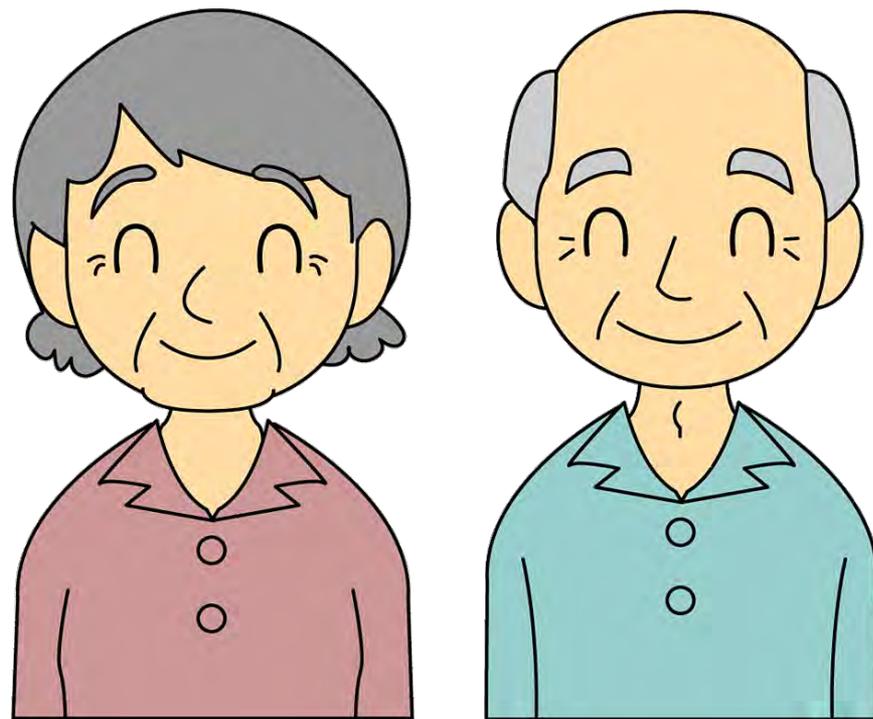
赤血球製剤の輸血状況(秋田大学 2016年1月-12月)



輸血用血液の**永続的な供給**は難しい



少子化による
ドナー不足



高齢化による
需要増大

Bloodless Medicine

血液

輸血量だけでなく

失血量も減らす

手術時の出血
検査採血

本日の内容

- 輸血の歴史
- 輸血の安全性
- PBM, patient blood management
- 無輸血医療
- 制限輸血: ONTraC方式
- 今期の活動目標「術前貧血の評価と治療」

輸血の歴史

参照:「血液の歴史」
Douglas Starr著、山下篤子訳

血液 : spirit (生命の根元)

血液のアンバランス



病気

急性疾患の場合は、病気が強力
で患者の生命力が盛んであれば

瀉血すること



Hippocrates
BC460-BC370頃(古代ギリシア)

瀉血



瀉血ほど多くの奇跡を起こした
治療法はない

我々は、**生後2-3か月**の子ども
に何の支障もなく**瀉血**をした。
この月齢で瀉血した症例を200例
以上示すことができる。

A black and white engraving of a man with curly hair, wearing a dark coat with a white collar and a brooch. He is looking slightly to the left.

Gui Patin
(1601-1672)
フランス

(489)

Numb. 27.

A LETTER

Concerning a new way of curing sundry diseases by Transfusion of Blood, Written to Monsieur de MONTMOR, Counsellor to the French King, and Master of Requests.

By J: DENIS Professor of Philosophy, and the Mathematicks.

Munday July 22. 1667.

SIR,



THE project of causing the Blood of a healthy animal to passe into the veins of one diseased, having been conceived about ten years agoe, in the illustrious Society of Virtuosi which assembles at your house, and your goodness having received M. Emmertz & my self, very favorably at such times as we have presum'd to entertain you either with discourse concerning it, or the sight of some not inconsiderable effects of it: You will not think it strange that I now take the liberty of troubling you with this Letter, and design to inform you fully of what persuances and successes we have made in this Operation; wherein you are justly intitled to a greater share than any other, considering that it was first spoken of in your Academy, & that the Publick is beholding to you for this as well as for many other discoveries, for the benefits & advantages it shall reap from the same.

But that I may give you the reasons of our procedure & con-
Ccc
vinct

Fig. 7.—The opening page of the translation in the *Philosophical Transactions*, July 24 1667, of the letter of Jean Denis.



暴れていた男に

子羊から輸血した
(1667年)

Jean-Baptiste Denis
(1643-1704)
フランス



James Blundell
(1790-1878)
イギリス

出産時の大量出血で
亡くなる母親を救いたい!

動物実験



輸血

- ① **人間の血液だけ**を使う
- ② **血液の補給のみ**を目的とする
(人格を変えるのではない)

- 1818年12月22日、12-14オンス(340-400g)の血液を男性患者に輸血した。患者は2日と半日の間元気を取り戻したが死亡した。
- 次に、出産時の胎盤出血で死亡した直後の女性に輸血した。輸血には死者を蘇生する力はなかった。
- さらに2度輸血を試みたが、効果はなく4例続けて失敗した。

Following transfusion of a woman with post-partum haemorrhage with her husband's blood....after six ounces had been administered, the woman, previously semicomatose, suddenly exclaimed, "by Jesus, I feel strong as a bull"

Doubleday E Lancet 1:111, 1825.

- 5例目に子宮出血で瀕死の状態になった女性に夫から6オンス(170g)の血液を注入した。
- その女性は「**牡牛のように強くなった**気がする」と叫んだ。

THE LANCET.

10名に輸血して5名が救命できた

Lancet 1825

Small text from the original article, including the title "On the Transfusion of Blood" and the author's name "J. Blundell".

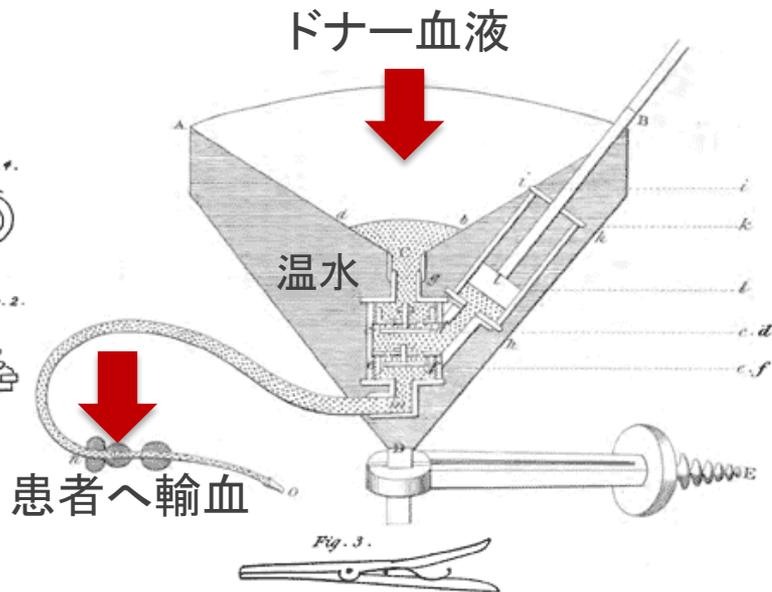


FIGURE 2.—Clinical transfusion with Blundell gravitator for transmitting blood in a regulated stream from one individual to another (7).

Fig. 1.



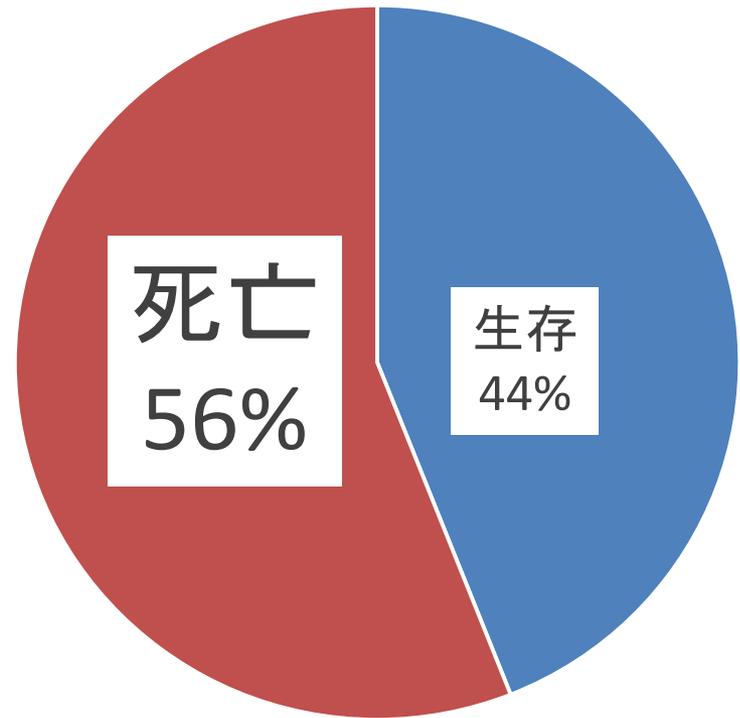
Fig. 2.



James Blundellの輸血器具



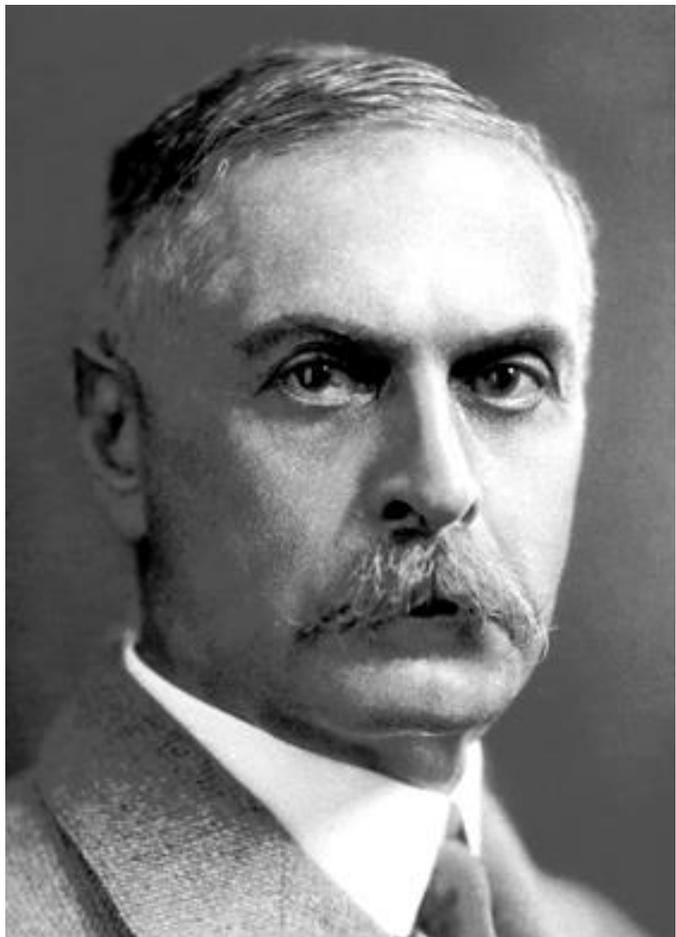
F. Gesellius
(ポーランド)



輸血の統計資料
(1873年)

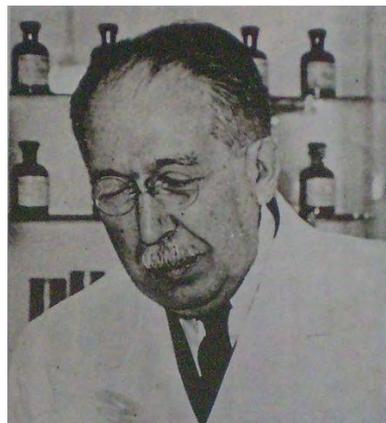
当時の問題点

1. 赤血球の凝集・溶血
2. 血液の凝固
3. 細菌汚染



Karl Landsteiner
(1868-1943, オーストリア)

ABO式血液型

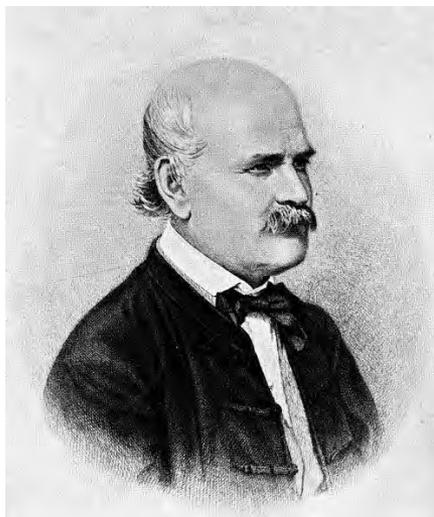


Luis Agote
(1868-1954, アルゼンチン)



Richard Lewisohn
(1875-1961, 米国)

抗凝固剤(クエン酸ナトリウム)



Ignaz Semmelweis
(1818-1865, ハンガリー)



Joseph Lister
(1817-1912, 英国)

消毒

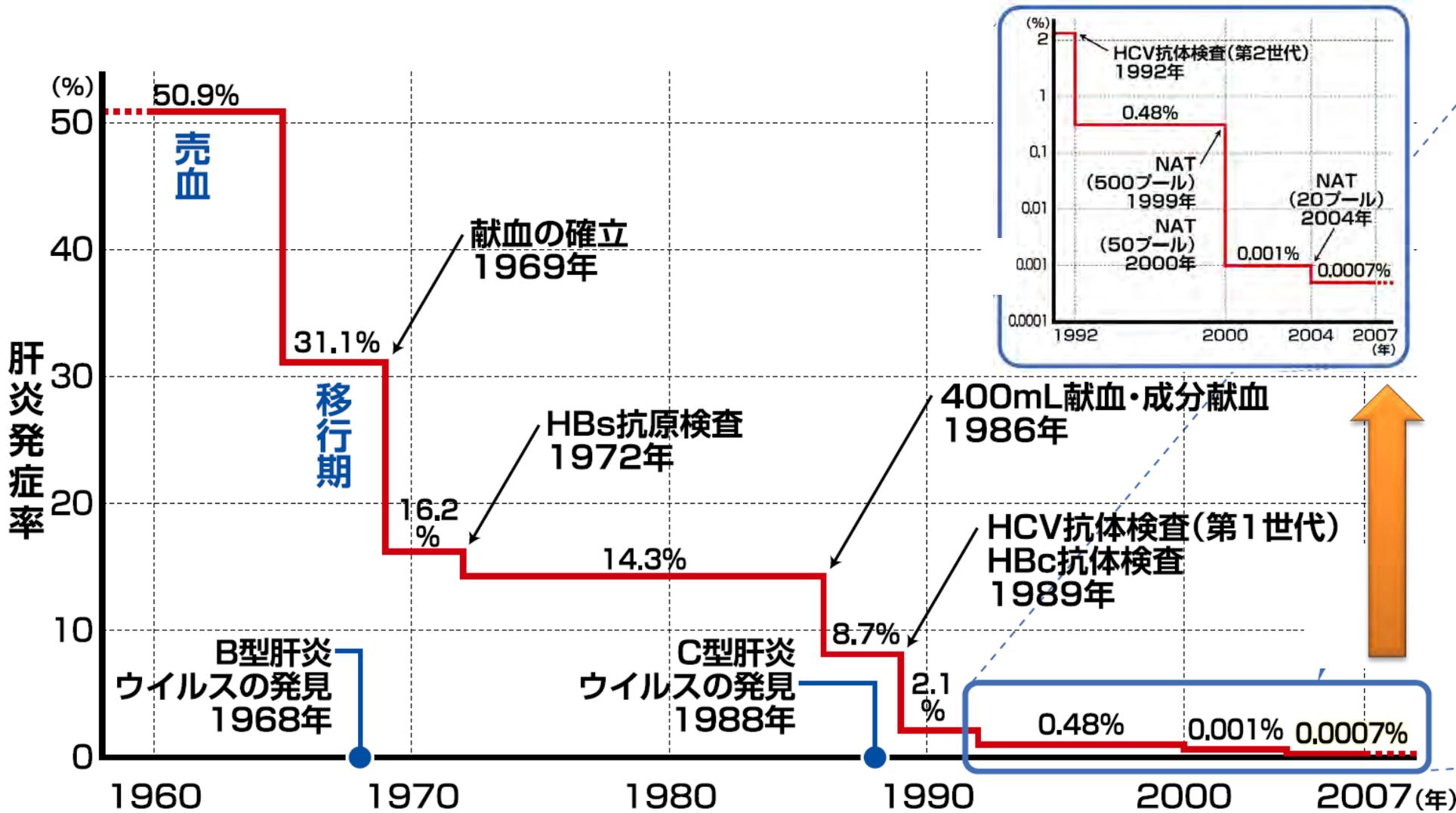
Innovation in transfusion medicine

- ① Apheresis technology 成分採血
- ② Marrow and hematopoietic stem cells 造血幹細胞(移植・再生医療)
- ③ RBC antigens and antibodies 赤血球抗原・抗体
- ④ The role of the WBC 白血球の作用
- ⑤ PLT and neutrophil antigens and antibodies 血小板・白血球の抗原・抗体
- ⑥ Volunteer blood donors 売血から献血へ
- ⑦ Blood safety 血液製剤の安全性向上
- ⑧ Hematopoietic growth factors 造血因子(EPO/G-CSF)
- ⑨ Plasma derivatives 血漿分画製剤
- ⑩ Blood utilization and management 血液の使用・管理(PBM)

輸血の安全性

21世紀の輸血は安全か？

わが国の輸血後肝炎は激減した



NAT, nucleic acid amplification test 核酸増幅検査

「日本赤十字社輸血後肝炎の防止に関する特定研究班」
研究報告書(1993.4-1996.3)を基に厚生労働省作成

輸血後感染症(HBV,HCV,HIV)に対する安全対策の導入効果について

輸血前後の感染症検査項目と患者検体の保存について

「輸血療法の実施に関する指針」(改訂版)厚生労働省医薬食品局血液対策課 平成17年9月(平成26年11月一部改正)より抜粋一部改変

| | 輸血前検査 | 輸血後検査 |
|------|-------------------------|--|
| B型肝炎 | HBs抗原 HBs抗体 HBc抗体 | 核酸増幅検査(NAT) (輸血前検査の結果がいずれも陰性の場合、輸血の3か月後に実施) |
| C型肝炎 | HCV抗体 HCVコア抗原 | HCVコア抗原検査 (輸血前検査の結果がいずれも陰性の場合又は感染既往と判断された場合、輸血の1~3か月後に実施) |

日本赤十字社
更、2014年8
個別検体によ

採血年別の輸血後感染症(HBV、HCV、HIV)報告数の推移 (2014年12月31日現在)

採血年別



2004年から2
が減少し、2014

1年あた



●同一献血血液由来症例数は除外

一20C以
定って検査
形な量を保
などの対応
、困難な場
検査が適切

症検査が
は、上記の

抗体、

ではありま
から輸血用
療を効果
の感染症
手血液セ
前)等の
(原)※を

参照のうえ保存してください。

※「血液製剤等に係る選及調査ガイドライン」平成17年3月(平成26年7月一部改正)厚生労働省医薬食品局血液対策課

《発行元》

日本赤十字社 血液事業本部 学術情報課
〒105-8521 東京都港区芝大門一丁目1番3号

※お問い合わせは、最寄りの赤十字血液センター
医薬情報担当者へお願いいたします。

平成27年4月 リニューアルしました!

日本赤十字社 医薬品情報 検索

製品情報・輸血情報等についてはこちら



2012年8月末のHBc抗体判定基準の変更後は、検査精度の向上によりB型肝炎の感染既往献血者の血液による感染症報告はありません。また、個別NAT導入後は、新規感染の献血者の血液による感染も報告されていません。

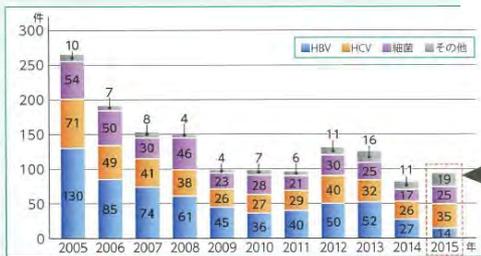
輸血用血液製剤との関連性が高いと考えられた感染症症例 -2015年-

輸血によるウイルス等の感染が疑われ、2015年に医療機関から赤十字血液センターに報告された症例(自発報告)及び献血後情報に基づく遡及調査を行った症例の中で、献血血液の検体等にウイルス核酸や原因菌が検出され、輸血による感染と特定された症例は、HEV 3例、パルボB19 1例、細菌 2例でした

細菌感染 2例

輸血による感染の疑いとして赤十字血液センターに報告された症例数の推移と2015年に報告された病原

HEV感染 3例



| 病原体 | 報告件数 | 特定 |
|--------|------|----|
| HBV | 14 | 0 |
| HCV | 35 | 0 |
| 細菌 | 25 | 2 |
| CMV | 10 | 0 |
| HEV | 4 | 3 |
| HAV | 1 | 0 |
| HSV | 1 | 0 |
| HIV | 1 | 0 |
| HTLV-1 | 1 | 0 |
| B19 | 1 | 0 |
| 計 | 93 | |

赤十字血液センターに報告された疑い症例数は、HBV14例、HCV35例でした。HBVは前年と比べ半減していますが、HCVは同10例がCによるCM

輸血後感染症

赤十字血液センターに報告された非溶血性輸血副作用 -2015年-

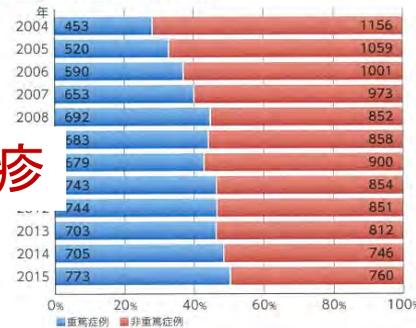
2015年の1年間に、医療機関において輸血による副作用・感染症と疑われ、赤十字血液センターに報告された症例のうち、最も報告数の多い非溶血性輸血副作用についてお知らせします。

副作用の種類

医療機関から報告された副作用を症状別にまとめました。重篤例が多い、「アナフィラキシーショック」、「アナフィラキシー」、「血圧低下」、「呼吸困難」が全体の54.4%を占めています。なお、「TRALI」、「TACO」の疑い症例の多くは、「呼吸困難」の症状に含まれます。



重篤・非重篤別報告件数



アナフィラキシー

使用製剤の種類及び製剤毎の副作用(症状別)発生の内訳

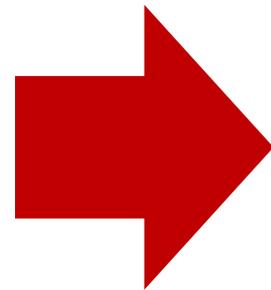
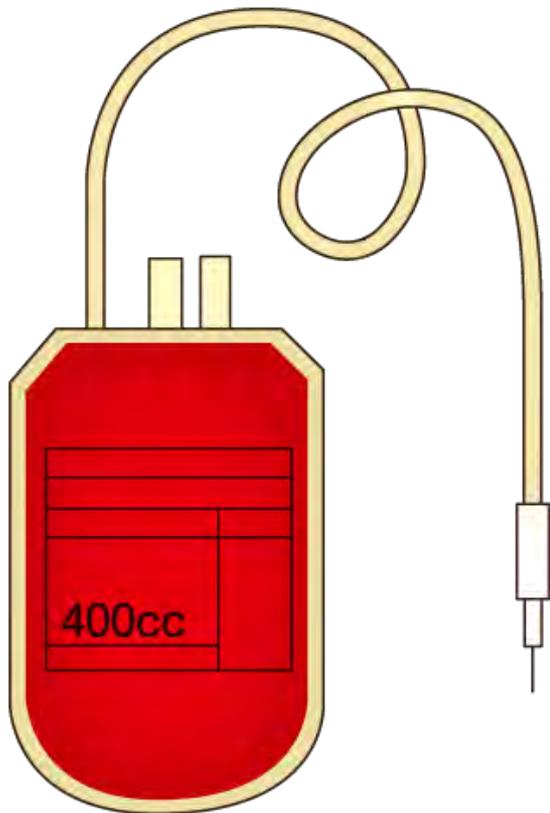
非溶血性輸血副作用

輸血副作用 + 輸血過誤・インシデント

TRIM

Transfusion-related immunosuppression
輸血に関連した immunomodulation

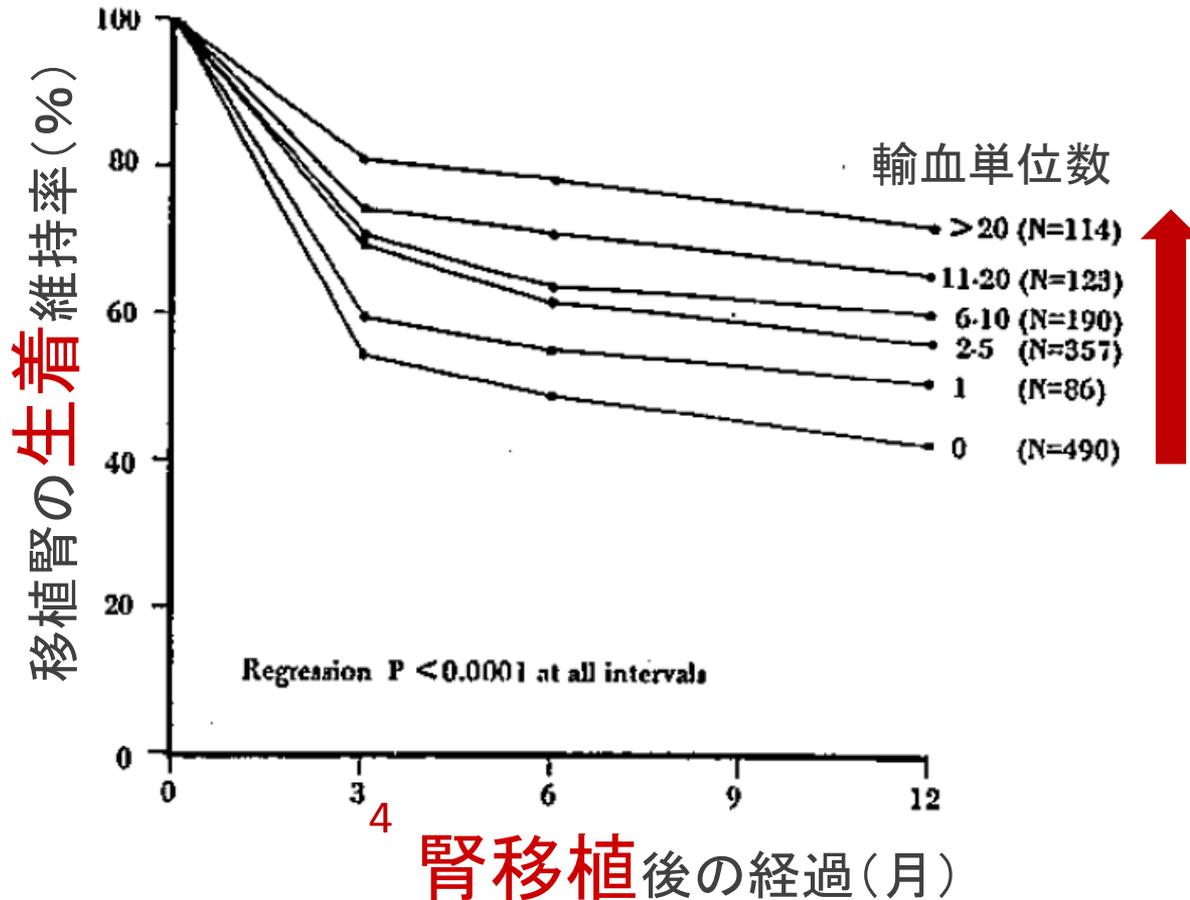
免疫抑制・免疫修飾



免疫低下

Opelz and Terasaki Study

輸血⇒免疫低下⇒拒絶予防



輸血によってがんの再発が増える？

| Year | First author | Sample size | Odds ratio | [95% CI] | Outcome |
|------|----------------|-------------|------------|--------------|--|
| 1985 | Frankish | 174 | 1.02 | [0.5, 2.06] | Recurrence in 24% of both transfused and non-transfused patients |
| 1990 | Cheslyn-Curtis | 961 | 1.16 | [0.88, 1.52] | Local recurrence or distal metastasis in 33 vs 36% of transfused and non-transfused patients, respectively |
| 1990 | Harder | 266 | 1.7 | [0.93, 3.10] | Recurrence in 40 vs 28% of transfused and non-transfused patients, respectively |
| 1992 | Tartter | 339 | 2.39 | [1.46, 3.91] | Recurrence in 40 vs 21% of transfused and non-transfused patients, respectively |
| 1994 | Heiss | 100 | 2.1 | [0.83, 5.32] | Recurrence in 33 vs 19% of transfused and non-transfused patients, respectively |
| 1994 | Houbiers | 697 | 1.23 | [0.87, 1.74] | Recurrence in 30 vs 26% of transfused and non-transfused patients, respectively |
| 1995 | Busch | 420 | 1.9 | [1.22, 2.96] | Recurrence in 41 vs 27% of transfused and non-transfused patients, respectively |

がんの予後に
影響するか？

| | Impact on RFS or DFS | | Impact on OS | |
|---------------------|---|---|---------------------------------|---|
| | No | Yes | No | Yes |
| RBCs | | | | |
| BT vs no BT | | | | |
| Meta-analysis | 118, 128 | 104 | 7 | 91 |
| RCT | 119, 120 | 92, 108, 127 | 1, 3, 80, 86, 99, 100, 101, 135 | 108, 118, 125, 127 |
| Observational | 4, 9, 84, 86, 97, 98, 99, 100, 101, 117 | 7 | | 10, 120 |
| Retrospective | | 1, 2, 81, 85, 87, 89, 93, 94, 95, 96, 102, 122, 128 | | 2, 4, 81, 82, 83, 85, 91, 93, 94, 95, 96, 128, 129, 130, 135, 136 |
| Autolog vs Allog | | | | |
| RCT | 92, 108, 123 | | | |
| Retrospective | 97, 101, 105 | 107 | | |
| LD vs non-LD | | | | |
| RCT | 125, 127 | 118 | | |
| Retrospective | 129 | | | |
| Duration of storage | | | | |
| Retrospective | 16, 108, 123 | | | |
| Fresh-frozen plasma | | | | |
| Retrospective | 3 | | | 3 |
| Platelets | | | | |
| Retrospective | | 138 | | |

不変 (Impact on RFS or DFS)

再発多 (Impact on RFS or DFS)

不変 (Impact on OS)

予後悪 (Impact on OS)

同種血輸血は食道癌の予後を悪化する

(秋田大学 食道外科)

- 食道癌における同種血と自己血群で比較した

•結果

- 再発率は有意差は無かったが

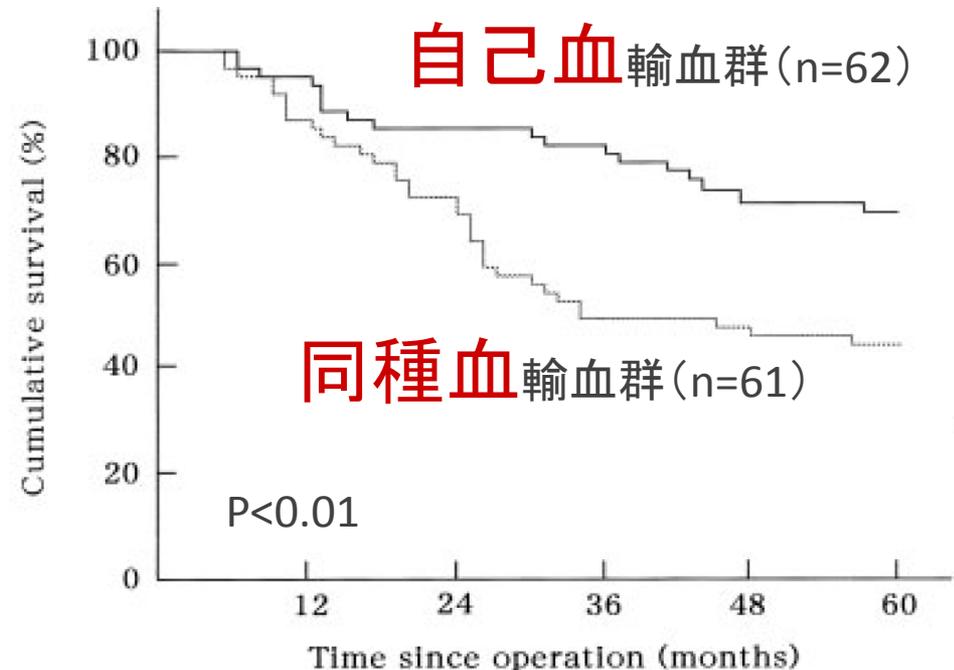
| | 自己血 | 同種血 | P |
|-----|---------|---------|--------|
| 再発率 | 18(31%) | 23(45%) | 0.1660 |

- 5年**生存率**に有意差があった

| | 自己血 | 同種血 | P |
|-----|---------|---------|--------|
| 生存率 | 43(70%) | 28(45%) | 0.0061 |

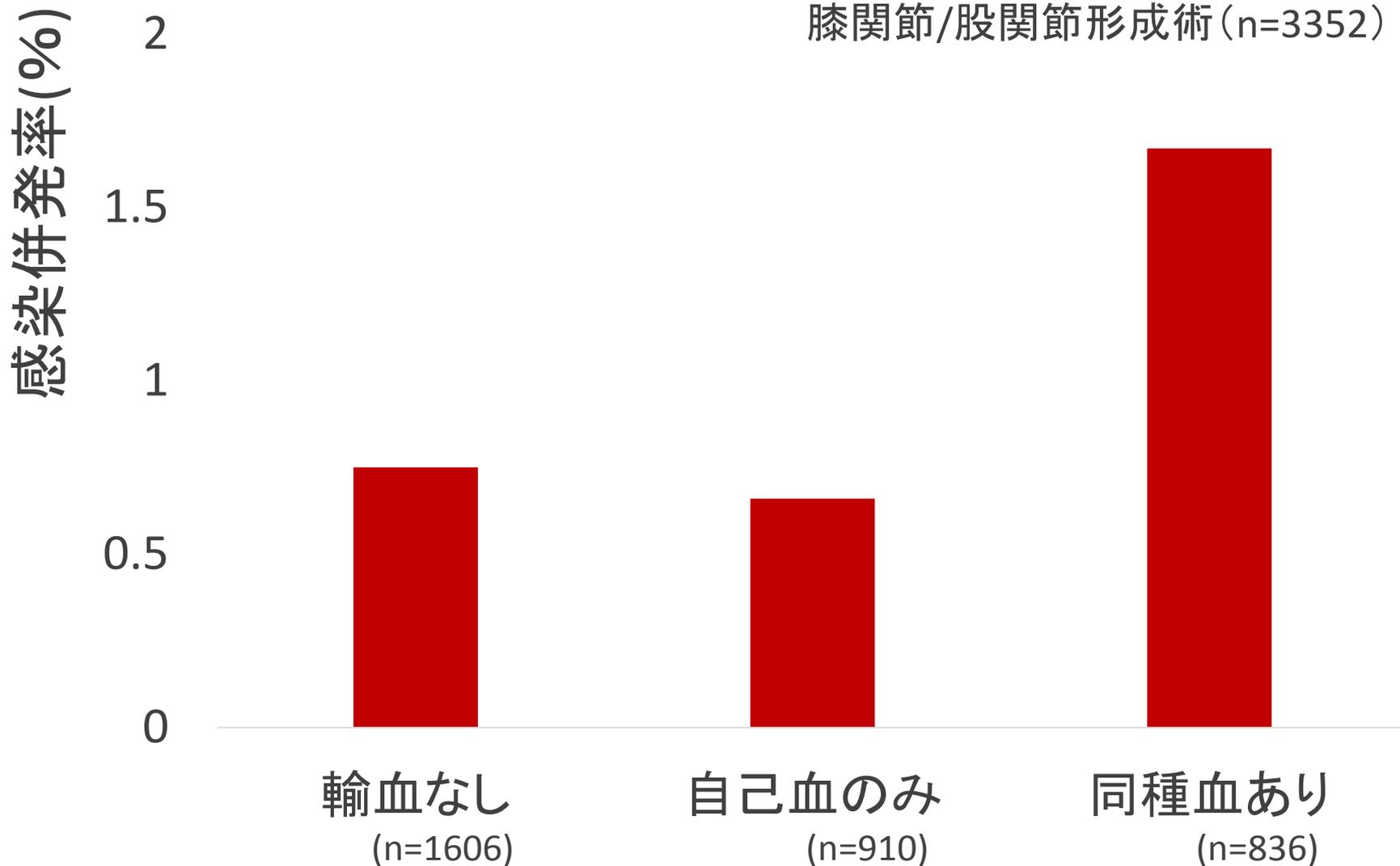
•結論

- 同種血の代わりに自己血を使用すると生存期間を延長させる



同種血輸血で術後感染が増える

膝関節/股関節形成術 (n=3352)

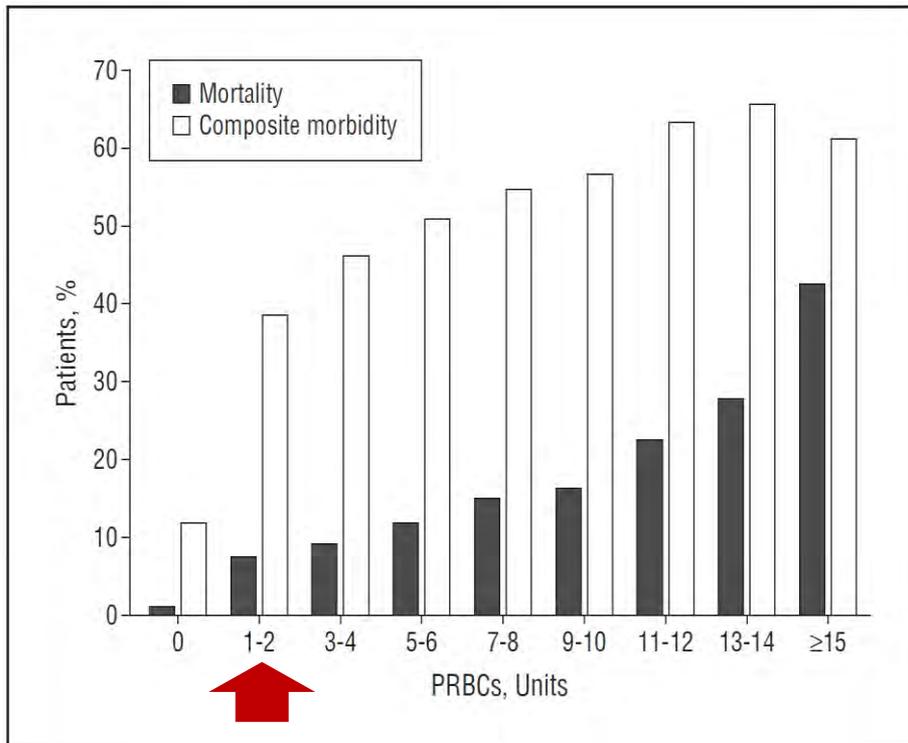


死亡率・合併症併発率が

1単位の輸血でも有意に悪化する

ORIGINAL ARTICLE

Surgical Outcomes and Transfusion of Minimal Amounts of Blood in the Operating Room



| Outcome | Patients, % | |
|---|---|--|
| | No Intraoperative Transfusion (n=893 205) | Intraoperative Transfusion of 1 Unit of PRBCs (n=15 186) |
| 死亡率 | 1.1 | 6.3 ^a |
| Wound complication | 4.5 | 11.2 ^a |
| Pulmonary complications | 3.0 | 15.7 ^a |
| Renal complication | 1.9 | 6.8 ^a |
| Postoperative new neurologic event | 0.3 | 1.4 ^a |
| MI or cardiac arrest | 0.5 | 2.6 ^a |
| Postoperative systemic sepsis | 2.4 | 10.5 ^a |
| Return to OR within 30 d | 4.6 | 12.3 ^a |
| Composite morbidity | 11.8 | 34.6 ^a |
| Time from operation to discharge or death, mean (SD), d | 3.1 (6.1) | 10.2 (12.1) ^b |

TRIMの影響

Benefit

腎移植の生着向上
習慣性流産の治療

Risk

悪性腫瘍の増悪

周術期感染の増加

術後早期死亡の増加

現在の輸血

有害事象を回避できず
インシデントの危険性がある

A large, horizontally-oriented red oval with a slight gradient and a drop shadow, serving as a background for the main text.

PBM

Patient Blood Management

PBM, PATIENT BLOOD MANAGEMENT

HEMATOLOGY 2013

AMERICAN SOCIETY of HEMATOLOGY
EDUCATION PROGRAM

55TH ASH[®] ANNUAL MEETING AND EXPOSITION
NEW ORLEANS, LOUISIANA
DECEMBER 7-10, 2013



Transfusion guidelines: when to transfuse

Zbigniew M. Szczepiorkowski^{1,2} and Nancy M. Dunbar^{1,2}

Departments of ¹Pathology and ²Medicine, Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, NH

Transfusion of blood and blood components has been a routine practice for more than half a century. The rationale supporting this practice is that replacement of blood loss should be beneficial for the patient. This assumption has constituted the underpinning of transfusion medicine for many decades. Only over the past 20 years, we have seen a more concerted effort to answer very basic questions regarding the value of transfusion therapy. An assessment of the value of transfusion based on well-designed and appropriately powered randomized, controlled trials is the first step in optimizing transfusion practices. Systematic reviews provide the second step by building the knowledge base necessary to assess the impact of transfusion practice on patient outcomes. The third step is the development of clinical practice guidelines, and this occurs when systematic reviews are interpreted by individuals with expertise in transfusion medicine. Such guidelines are typically supported by professional organizations and/or health authorities. Implementation of clinical practice guidelines can be challenging, especially in an area as heterogeneous as transfusion medicine. However, clinical practice guidelines are necessary for the practice of evidence-based medicine, which optimizes patient care and improves patient outcomes. This review focuses on clinical practice guidelines for transfusion of three blood components: RBCs, platelets and plasma. In addition, we provide the approach used to implement clinical practice guidelines at our own institution.

PBM, defined as an **evidence-based approach** to optimizing the care of patients who might need transfusion.

A better understanding of the risks of transfusion has transformed transfusion medicine through the accelerated development of more sophisticated donor testing (eg, ever-improving infectious disease tests), pretransfusion testing, recipient identification, and multiple improvements in blood component character-

than others is the Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) system.⁴ This process-oriented approach provides for significant uniformity in arriving at recommendations and making them clinically relevant. After clinical practice guidelines are developed, their adoption by individual physicians, clinical practices, and healthcare systems is accom-

輸血を必要とする患者のケアを最適化するための
エビデンスに基づくアプローチ

equation. Are the assumed benefits of transfusion universal or are they limited to only a well-defined population of patients? What triggers should be used to administer blood components and when should transfusions occur? What component dose is sufficient and/or necessary to confer clinical benefit? The answers to these questions have been sought in multiple randomized clinical trials. The next step of this process is to translate this information into widely adopted and consistent practice through the development of

Successful implementation of clinical practice guidelines in transfusion medicine can often be supported by computerized physician order entry systems and order auditing.

In this short review, we highlight current clinical practice guidelines regarding transfusion of RBCs, platelets, and plasma and illustrate how these guidelines are integrated into clinical practice at our own institution with support from our electronic medical record system.

Patient Blood Management

The Pragmatic Solution for the Problems with Blood Transfusions

ALLOGENEIC erythrocyte transfusions are associated with increased mortality,¹ major adverse cardiac and noncardiac outcome,² and low output failure in cardiac surgery. Transfusion of allogeneic erythrocyte transfusions has also been found to be an independent factor increasing mortality in trauma, including traumatic brain injury,³ burns,⁴ liver transplantation, intensive care medicine,⁵ and the treatment of acute coronary syndrome.⁶ In addition, allogeneic erythrocyte, fresh frozen plasma, and platelet transfusions result in a several-fold increase in postoperative infections.⁷

In the current issue of the Journal, Atzil *et al.*¹⁰ alert us of another, potentially harmful effect of erythrocyte transfusions, namely the potential to promote tumor growth. In an established rat model of tumor growth, Atzil *et al.* demonstrate that transfusion of (the equivalent of) autologous and allogeneic erythrocytes increases lung retention of tumor cells several-fold. Interestingly, they could show that this effect is directly linked to the transfused erythrocytes and not related to the coadministration of leukocytes or soluble factors of the supernatant. The magnitude of tumor growth promotion was found to be dependent on storage duration, with erythrocytes stored for more than 9 days having a significantly more pronounced deleterious effect.

The reason for cancer progression after blood transfusion is unclear, and the article by Atzil *et al.* did not precisely elucidate the mechanisms involved. The perioperative period is characterized by numerous processes that can induce abrupt elevation of risk factors for the outbreak of preexisting micrometastases and the seeding of new metastases. Here, deterioration of erythrocytes as a result of storage is demonstrated as a major cause for

residual tumor cells and eliminate them. Nonimmune mechanisms may play an additional role in promoting cancer progression due to erythrocyte transfusion. Importantly, acute and chronic hypoxia might be the cause (anemia due to tumor-related blood loss) or consequence (quality of erythrocytes) of blood transfusion and may lead to different biology within a tumor. Therefore, blood transfusion may have a promoting effect on cancer progression, given many hypoxia-induced signaling responses, including transcription factor hypoxia-inducible factor 1 for angiogenesis, cell invasion, cell metabolism, and cell survival.¹¹ Interestingly, Tsai *et al.*¹² have recently shown that exchange transfusion with stored erythrocytes in their hamster

case with other therapies. Blood transfusion is an inherently hazardous and costly therapy that should only be prescribed when there is evidence for patient benefit outweighing the potential for harm. The accumulating evidence for allogeneic blood transfusion being implicated as a risk factor for poorer clinical outcomes challenges this medical dogma demanding a more precautionary approach. Preoperative anemia is frequent in elective orthopedic surgery (20–35%),¹³ cardiac surgery (25–37%),² and gastrointestinal surgery (up to 75%) and increases with age. A high percentage of these anemic patients can be

2008年に3ページの論説として提唱された

WHOでも認知され

各国で推奨されるようになった輸血版EBM

ALIZIL, VETTER, ANDREAS, VONO, CHURCH, AND, HANSEN, SCHMIDT, AND WUNDERLICH. Australian Department of Health, Perth, Australia. Dr. Isbister has done advisory consultancies for Novo Nordisk Pharmaceuticals Pty. Ltd., Badkham Hills, New South Wales, Australia; CSL Limited, Victoria, Australia; Amgen Australia Pty. Ltd., Sydney, New South Wales, Australia; and Australian Red Cross Blood Service, Melbourne, Victoria, Australia.

that transfusions are beneficial in this respect. Animal data as presented by Atzil *et al.*,¹⁰ although not directly transferable to humans, further support a precautionary approach to blood transfusion.

shortages are to be expected because of an overaging population, actual and potential donor deferrals, loss of altruism, and wide variations in transfusion practice. (5) Legal aspects: In developed countries, during the acquired immunodeficiency syndrome crisis, high-ranking health officials were criminally indicted for blood safety

on an outcome after major burn injury: A multicenter study. *Crit Care Med* 2002; 30:1602-7

1. Helsen PE, Wells G, Blajchman MA, Marshall J, Martin C, Pagliarello G, Reidale M, Schweitzer I, Yeiseler E. The Transfusion Requirements in Critical Care Investigators for the Canadian Critical Care Trials Group: A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *Int J Med* 1999; 340:609-17

2. Marik PE, Corwin SA. Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill: A systematic review of the literature. *Crit Care Med* 2008; 36:2667-74

3. Sarani B, Dunkman WJ, Dean L, Sommad S, Rohrbach JJ, Gracias VH. Transfusion of fresh frozen plasma in critically ill surgical patients is associated with an increased risk of infection. *Crit Care Med* 2008; 36:1114-8

4. Rana R, Fernandez-Perez ER, Khan SA, Rana S, Winters JL, Lesnick TG, Itri SB, Gaik O. Transfusion-related acute lung injury and pulmonary edema. *Crit Care Med* 2008; 36:1778-83

5. Kahn DR. Estimating post Prax Res Clin

6. Uffeld K, Roseme E, Ogression: A critical

7. ia, DNA repair and

8. ion upon exchange

9. anemic conditions.

10. M. Seward VJ. Cross

11. Johnson KJ, Kromer IJ, Zimmerman MB. Randomized trial of liberal versus restrictive guidelines for red blood cell transfusion in preterm infants. *Pediatrics* 2007; 119:1685-91

12. Snyder-Ramos SA, Mohale P, Weng YS, Bottiger BW, Kutler A, Levin J, Aggiano DT. The ongoing variability in blood transfusion practices in cardiac surgery. *Transfusion* 2008; 48:284-99

13. Theuninger GM, Leygraf PE, Schanz U, Seifert B, Spahn DR. Treatment of iron deficiency anemia in orthopedic surgery with intravenous iron: Efficacy and safety—A prospective study. *Anesthesiology* 2007; 107:923-7

14. Madjipour C, Spahn DR. Allogeneic red blood cell transfusions: Efficacy, alternatives and indications. *Br J Anaesth* 2005; 95:33-42

15. Zufferey P, Merguol F, Laporte S, Decousse H, Mismetti P, Auboyer C, Jama CM, Mollex S. Do antifibrinolytics reduce allogeneic blood transfusion in orthopedic surgery? *Anesthesiology* 2006; 105:1034-46

16. Korte W, Gabi K, Rohner M, Gahler A, Szatkowski C, Schneider TW, Lange J, Jen W. Preoperative fibrin monomer measurement allows risk stratification for intraoperative blood loss in elective surgery. *Thromb Haemost* 2005; 94:211-5

17. Weinberg PD, Heuschkel J, Sherman LA, Godwin J, Ali S, Tomori C, Metz CE. Legal, financial, and public health consequences of HIV contamination of blood and blood products in the 1980s and 1990s. *Ann Intern Med* 2002; 137:100-6

“Although blood transfusion are believed to be lifesaving, **this hypothesis has never been proven** in a prospective controlled clinical criteria.”

Lawrence T Goodnough
(Stanford University)



- The Big 3 Trial -

Prospective Randomized Trial

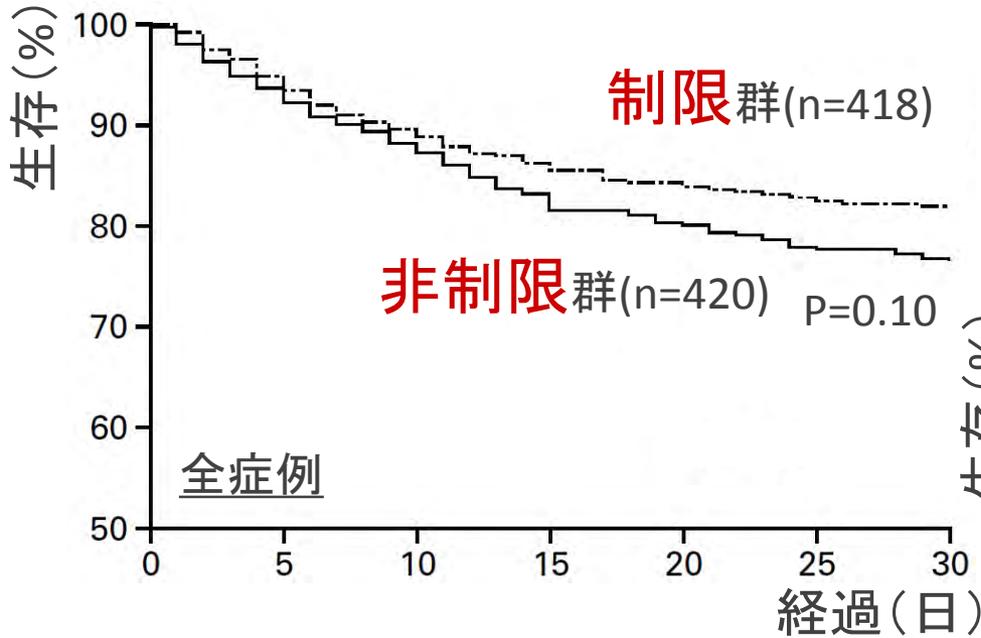
エビデンスレベルが高い臨床研究

輸血を**制限**すると

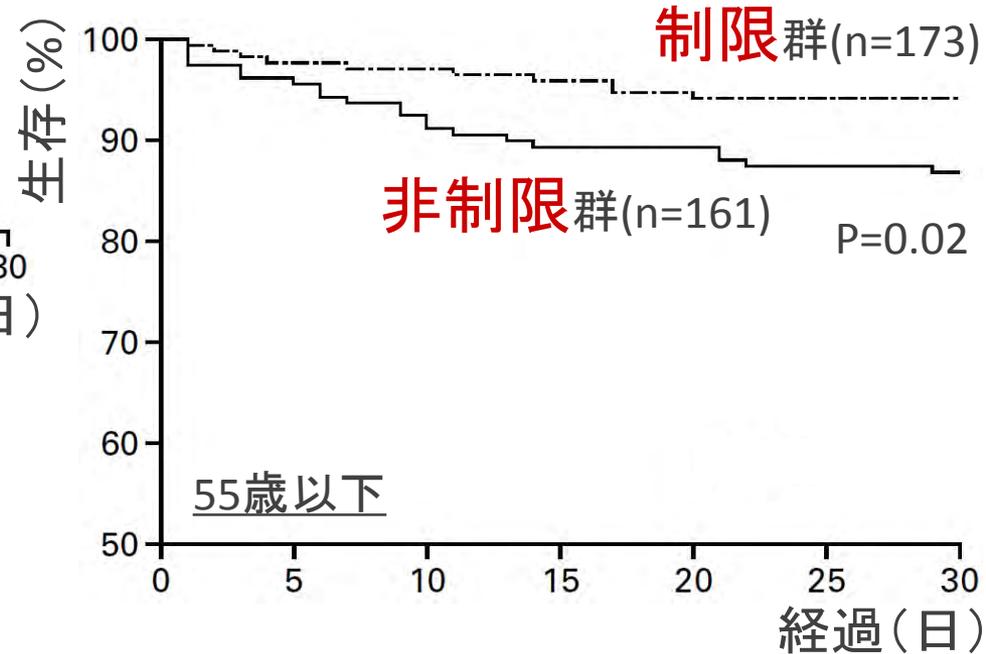
患者の予後が**向上**する

TRICC Trial

Transfusion Requirement in Critical Care Trial



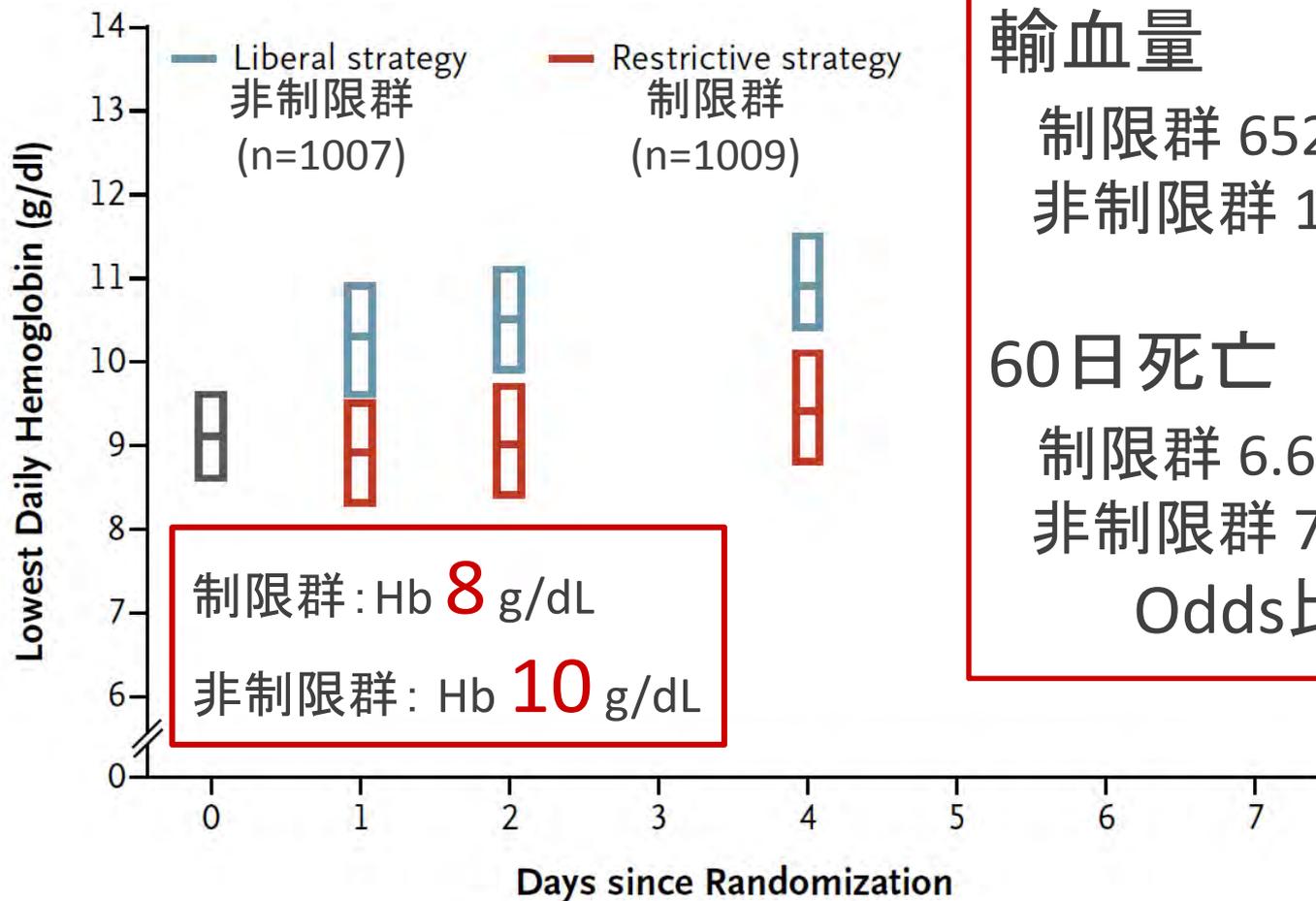
制限群: Hb 7-9 g/dL
非制限群: Hb 10-12 g/dL



FOCUS Trial

Transfusion Trigger Trial for Functional Outcomes in Cardiovascular Patients Undergoing Surgical Hip Fracture Repair

心血管リスクを有する骨折症例



制限群 : Hb 8 g/dL

非制限群 : Hb 10 g/dL

輸血量

制限群 652 U

非制限群 1866 U

60日死亡

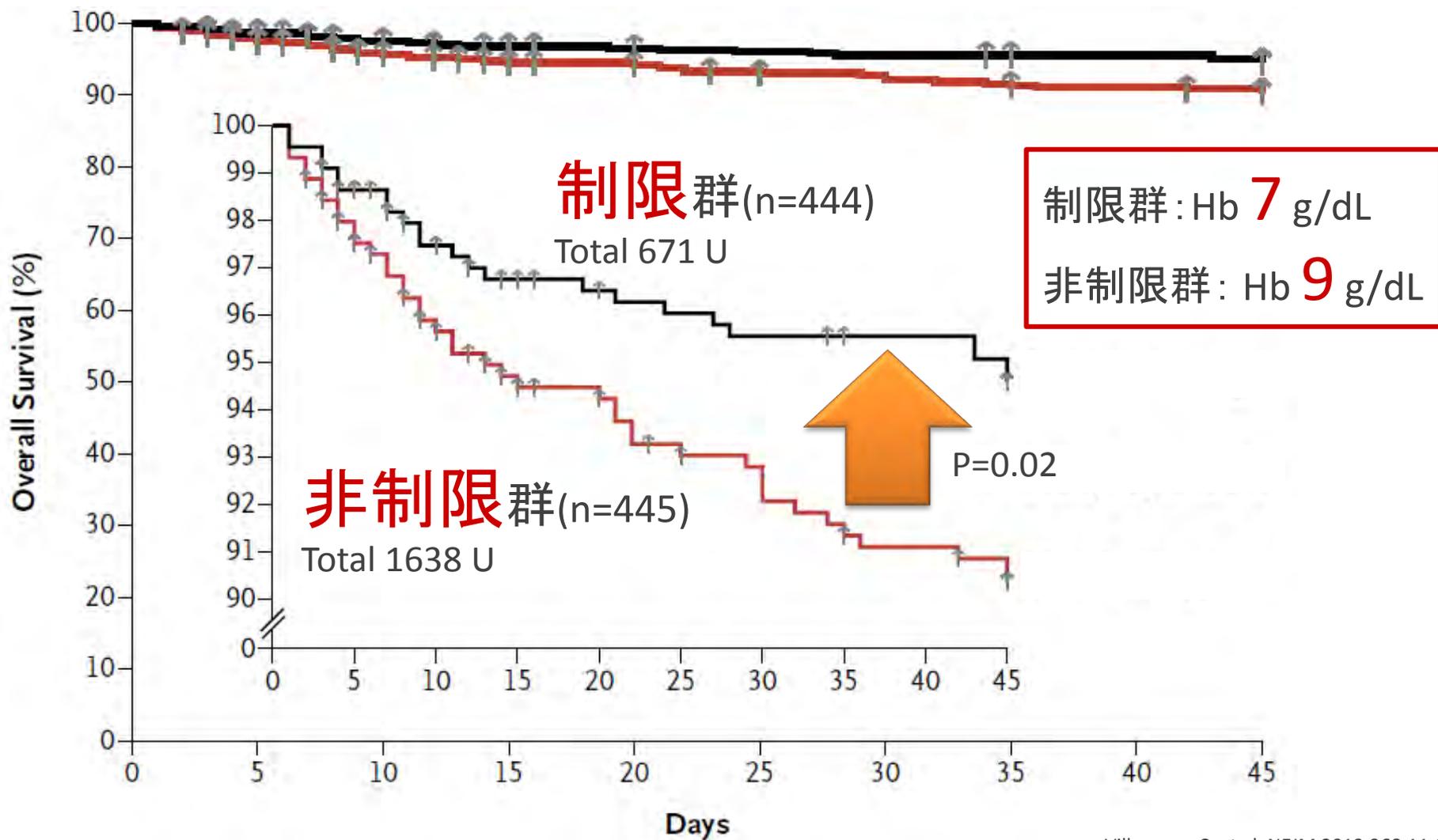
制限群 6.6%

非制限群 7.6%

Odds比 1.17

GI Bleeding Trial

上部消化管出血症例



Bloodless Medicine

1. Transfusion-free medicine

- 輸血をしない(無輸血医療)

2. Blood conservation

- 輸血を最小限に留める(制限輸血)

3. Autologous transfusion

- 自分の血液を活用する(自己血輸血)



無輸血医療

無輸血医療は**輸血拒否**から発展した



Jehovah's Witness (JW)
"Bloodless Patients"

800万人/世界

22万人/日本

× 同種血輸血

△ 自己血輸血

× 貯血式

△ 回収・希釈式

△ 分画製剤



無輸血医療でも予後は変わらない

Original Article

Comparison of Outcome in Jehovah's Witness Patients in Cardiac Surgery: An Australian Experience

B. Bhaskar*, R.K. Jack, D. Mullany and

The Prince Charles Hospital

Comparisons of Cardiac Surgery Outcomes in Jehovah's Versus Non-Jehovah's Witnesses

Sotiris C. Stamou, MD, PhD^{a,*}, Tamica White, MD^a, Scott Barnett, PhD^b, Steven W. Boyce, MD^a, Paul J. Corso, MD^a, and Edward A. Lefrak, MD^b

Introduction: Despite the advances in modern medicine, cardiac surgery remains a high-risk procedure and is responsible for nearly 20% of all transfusions in Australia. Advances in technology and perioperative supportive management have made it possible for Jehovah's Witnesses (JWs) religious group to undergo open cardiac operations with remarkable safe operative mortality and early clinical outcome after cardiac surgery in JWs. We compared the cardiac surgery and intensive care unit databases from January 2002 to December 2005. All patients who underwent cardiac surgical procedures including coronary artery bypass grafting and valvular heart surgery ($n = 2287$) were assessed in this study. Of the 5353 patients who underwent cardiac surgery, 1000 were Jehovah's Witnesses. Models were constructed to determine the effect of transfusion on the outcome of cardiac surgery. Propensity scores were computed from these models and used to match JWs with non-JWs. Differences in the baseline patient demographic characteristics between the two groups were compared. Hemoglobin levels were higher in JWs (13.5 ± 0.4 vs 12.9 ± 0.4 g/dL; $P = .003$), and 34% of JWs received blood products, almost half compared to non-JWs. There was no difference in operative mortality or intensive care unit stay between the two groups. The difference in transfusion concurs with the international guidelines that those who receive transfusion

are Jehovah's Witnesses. © 2010 Australasian Society of Cardiac and Thoracic Surgeons, Inc. Published by Elsevier Inc. All rights reserved. Heart, Lung and Circulation 2010;19:655-659.

Keywords. Transfusion; Jehovah's Witness; Cardiac surgery; Blood and blood products

Jehovah's Witnesses is a Christian faith that prohibits the use of blood products under any circumstances on the basis of their religious beliefs. The Washington Hospital Center

has conducted comparative studies have evaluated the outcome of cardiac surgery in Jehovah's Witnesses compared with patients who accept the transfusion of blood products. The present study was conducted to systematically compare the operative mortality and early clinical outcomes between the two groups.

The Jehovah's Witnesses were matched in a 1:4 ratio to the non-Jehovah's Witnesses using propensity scores. No significant differences were identified in unadjusted stroke ($p = 0.5$), acute myocardial infarction ($p = 0.6$), new-onset atrial fibrillation ($p = 0.106$), prolonged ventilation ($p = 0.82$), acute renal failure ($p = 0.70$), and hemorrhage-related reexploration ($p = 0.59$) rates between the two groups. On multivariate analysis, Jehovah's Witnesses had operative mortality (odds ratio 0.66, 95% confidence interval 0.12 to 3.59, $p = 0.63$), intensive care unit stay (odds ratio 1.36, 95% confidence interval 0.46 to 3.97, $p = 0.58$), and postoperative length of stay (odds ratio 1.43, 95% confidence interval 0.92 to 2.20, $p = 0.16$) comparable to those of the non-Jehovah's Witnesses, after controlling for preoperative risk factors through matching. In conclusion, cardiac surgery in Jehovah's Witnesses is associated with clinical outcomes comparable to those of non-Jehovah's Witnesses by adhering to blood conservation protocols. © 2006 Elsevier Inc. All rights reserved. (Am J Cardiol 2006;98:1223-1225)

JWの心臓手術

• JW群と対照群のメタ解析

– 冠動脈バイパス術、心臓弁手術、大動脈手術

– 6の臨床研究 (JW 564例、対照 903例)

早期死亡や再手術など
転帰に差はない

| Endpoint | JWs | | | Controls | | p value | RR/MD* | I ² |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------|--------------------------|----------------|
| | Number of studies | Number of patients | Pooled proportion (%) or mean* | Number of patients | Pooled proportion (%) or mean* | | | |
| In-hospital/30-day mortality | 6 | 564 | 2.6 (1.3-3.9) | 903 | 3.6 (1.3-6.0) | 0.318 | 0.744 (0.416 to 1.330) | 0% |
| Reoperation for bleeding | 5 | 519 | 3.2 (1.7-4.7) | 813 | 4.7 (3.1-6.3) | 0.070 | 0.591 (0.335 to 1.044) | 0% |
| Atrial fibrillation | 4 | 470 | 9.9 (0.6-20.5) | 617 | 14.3 (2.8-25.9) | 0.056 | 0.768 (0.586 to 1.007) | 0% |
| Stroke | 5 | 519 | 2.2 (0.9-3.4) | 813 | 3.1 (1.9-4.3) | 0.439 | 0.756 (0.373 to 1.534) | 0% |
| Myocardial infarction | 5 | 519 | 0.4 (0.1-1.0) | 813 | 1.4 (0.3-2.4) | 0.203 | 0.461 (0.140 to 1.518) | 3% |
| Acute kidney injury | 5 | 524 | 14.9 (4.7-25.0) | 863 | 15.6 (5.7-25.5) | 0.705 | 1.037 (0.858 to 1.255) | 0% |
| Postoperative blood loss (mL) | 3 | 148 | 402 (292-511) | 295 | 826 (770-882) | <0.001 | -379 (-463 to -294) | 0% |
| Blood transfusion† | 5 | 505 | 0 | 844 | 78.8 (73.1-84.6) | <0.001 | 0.013 (0.03 to 0.057) | 28% |
| Postoperative Hb (g/L) | 4 | 193 | 11.5 (10.8-12.2) | 385 | 9.8 (9.6-10.0) | <0.001 | 1.762 (0.842 to 2.681) | 90% |
| Intensive care unit stay (days) | 3 | 157 | 1.5 (0.9-2.0) | 451 | 2.0 (1.1-2.9) | 0.081 | -0.374 (-0.983 to 0.046) | 46% |

* Data are given with the 95% confidence intervals in parentheses.

† No JW received blood transfusion in any of the six studies included in this meta-analysis.

RR = relative risk

JW: 出血が少なく、術後Hb値はむしろ高い

Blood-saving Cardiac Surgery for JW

術前

術中

術後

①貧血の補正

回収式
自己血

回収式
自己血

②凝固系の補正

③失血の最小化

④術後出血の抑制

⑤凝固系の補正

⑥貧血の改善

Hb optimization
(if Hb < 12 g/dL)

Optimization of coagulation status

Minimization of blood loss

Minimization of blood loss

Optimization of coagulation status

Hb optimization

- Erythropoiesis stimulating factors
- iron
- Folic acid
- Vitamin B12

- Coagulation testing
- Thromboelastometry
- Withdrawal of antithrombotic
- Vitamin K

- Meticulous surgical technique
- Off-pump surgery
- Topical hemostatic agents
- Minimally invasive extracorporeal circulation
- Retrograde priming
- Normothermia or mild hypothermia
- Antifibrinolytics
- Full protamine reversal
- Coagulation management according to bleeding severity and thromboelastometry

Low threshold for reoperation for bleeding

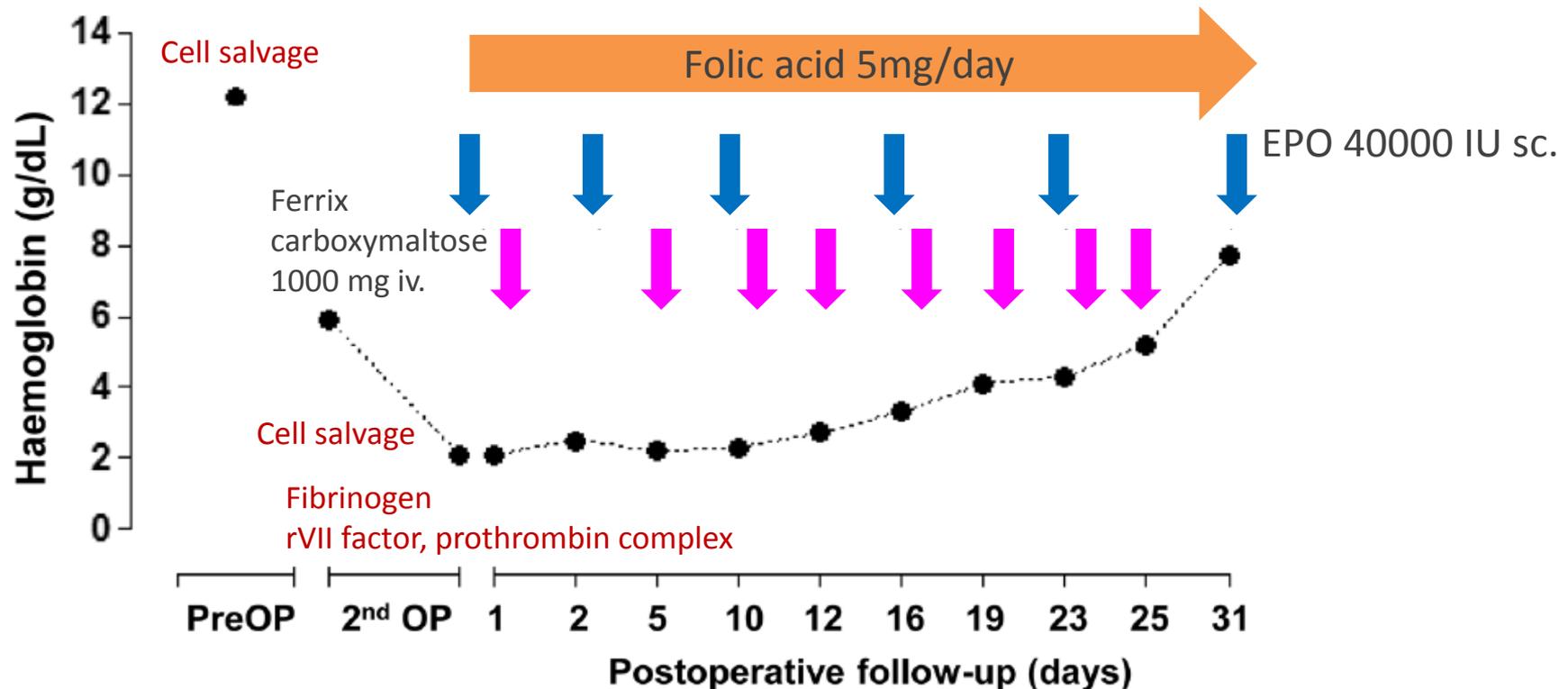
- Fibrinogen concentrate*
- Prothrombin complex conc
- Antithrombin III*
- Factor XIII concentrate*
- Desmopressin
- Recombinant factor VIIa*

Johns Hopkinsでは
心外手術前の目標Hb値を
14-16 g/dLとしている

Lesar LM, Frank SM. Hematology 2014;553-558.

JWの産科大量出血

- 帝王切開歴がある妊娠39週の37歳女性
- 緊急帝王切開後に大量出血・ショック



低リスク
(予測出血量 500mL未満)

高リスク
(予測出血量 500mL以上)

トラネキサム酸 20mg/kg
術前・術後

トラネキサム酸 20mg/kg
術前・術後

Cell Saver使用

出血 500mL未満

出血 500mL以上

出血 500mL以上

出血 500mL未満

- アスピリン使用時: デスモプレシン
- 抗凝固剤使用時: プロロンビン製剤
- ヘパリン使用時: プロタミン

Goal-directed fluid therapy
補液・血管作動薬

全身管理

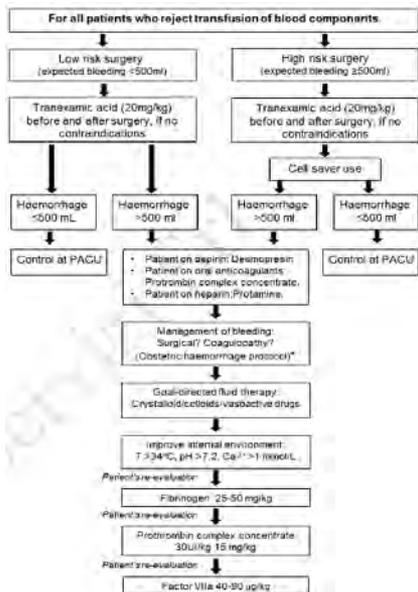
体温 > 34°C、pH > 7.2、Ca²⁺ > 1mmol/L

出血が続くとき

フィブリノゲン製剤

プロロンビン製剤

VII因子製剤

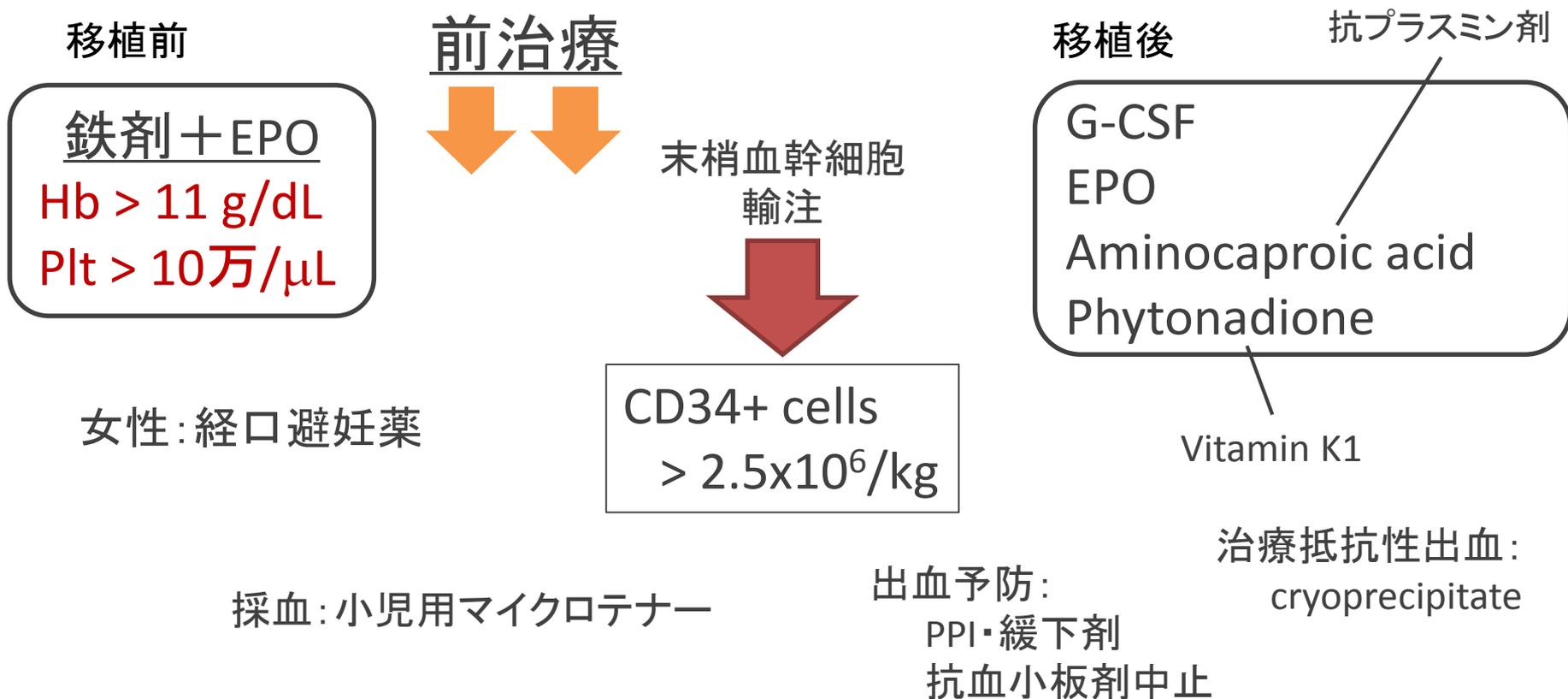


JWの血液腫瘍に対する自家移植

- 概要: JWに大量化学療法 + AutoSCTを行った
 - Lymphoma 55名、Myeloma 68名、Amyloidosis 2名
- 結果
 - 治療関連死亡: 6名 (4.8%)
 - 心合併症: 40名 (32%)
 - Hb nadir中央値: 7.0 (2.0-11.6) g/dL
 - Plt nadir中央値: 5 (1-50) $\times 10^3/\mu\text{L}$
- 結語
 - 輸血なしでもAutoSCTを行うことが可能である
 - 心合併症対策を行う

対応策

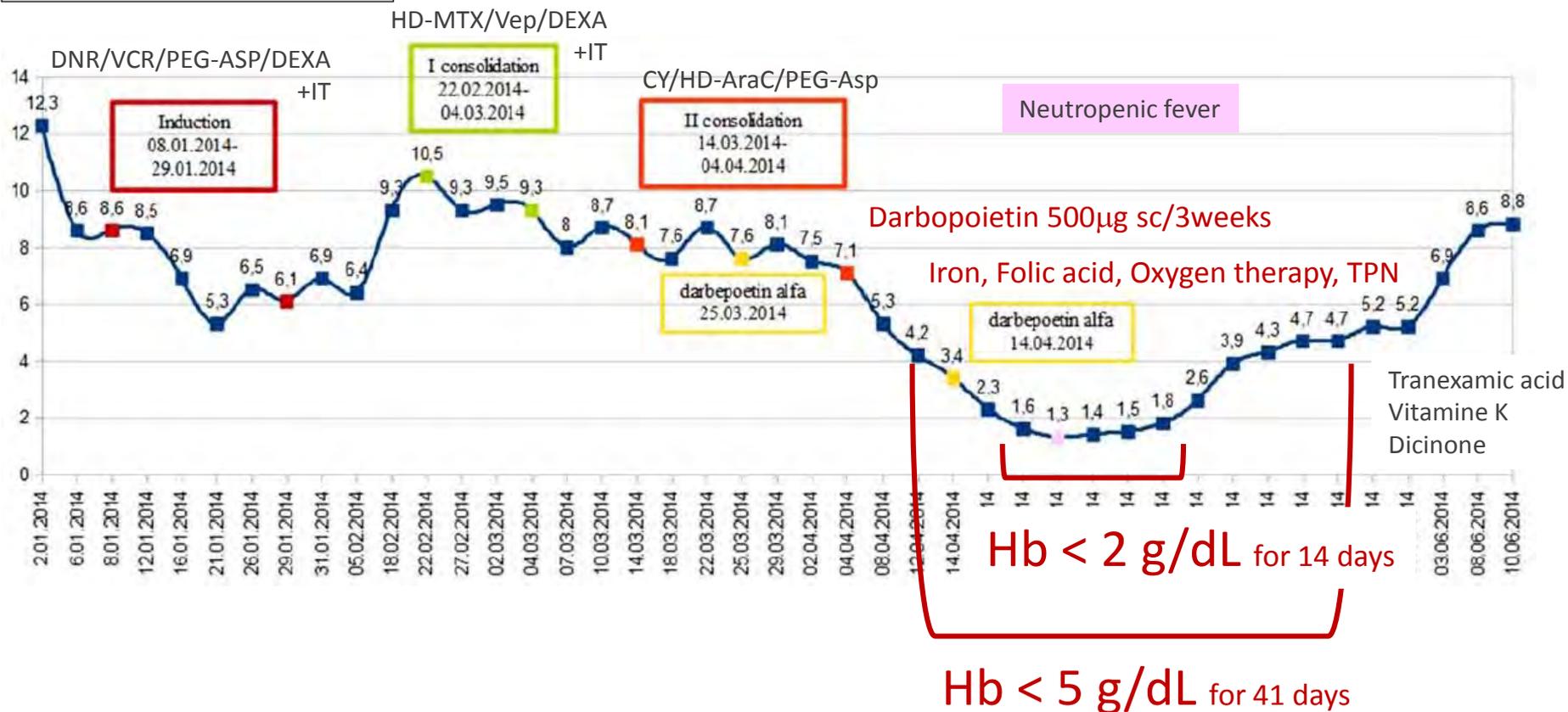
無輸血で自家移植を行うための方法 (大量化学療法)



高度の貧血から回復した白血病患者

22歳、男性、急性リンパ性白血病 (Jehovah's Witness)

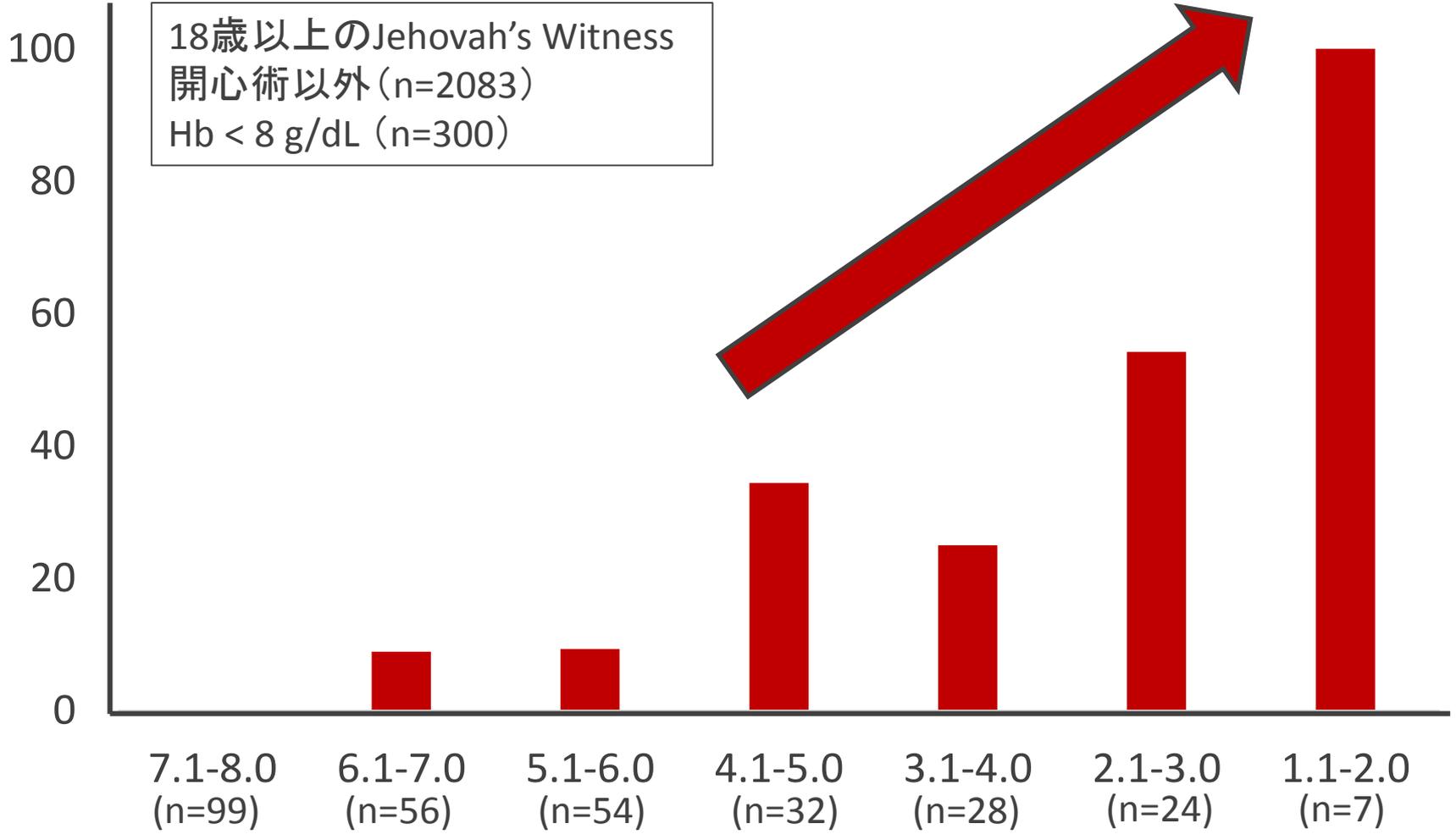
WBC 10,270/ μ L (Blast 74%)
 Hb 12.3 g/dL
 Plt 6.1×10^4 / μ L



Hb 5 g/dL以下になると術後死亡が増える

術後30日以内の院内死亡率(%)

18歳以上のJehovah's Witness
開心術以外 (n=2083)
Hb < 8 g/dL (n=300)

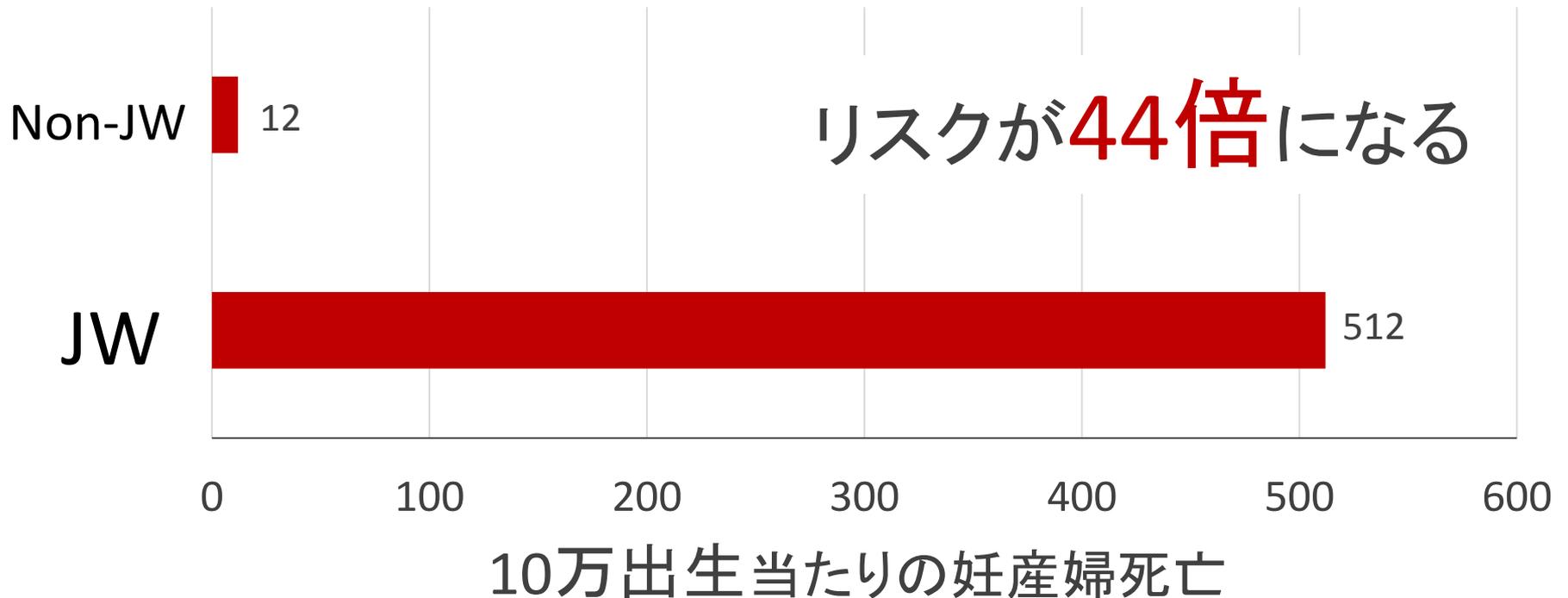


術後のヘモグロビン値 (g/dL)

輸血拒否の妊産婦死亡率は高い

Mount Sinai School of Medicine

Jehovah's Witness 332名、391分娩
⇒産科出血:24名
⇒死亡:2名(弛緩出血、前置胎盤)

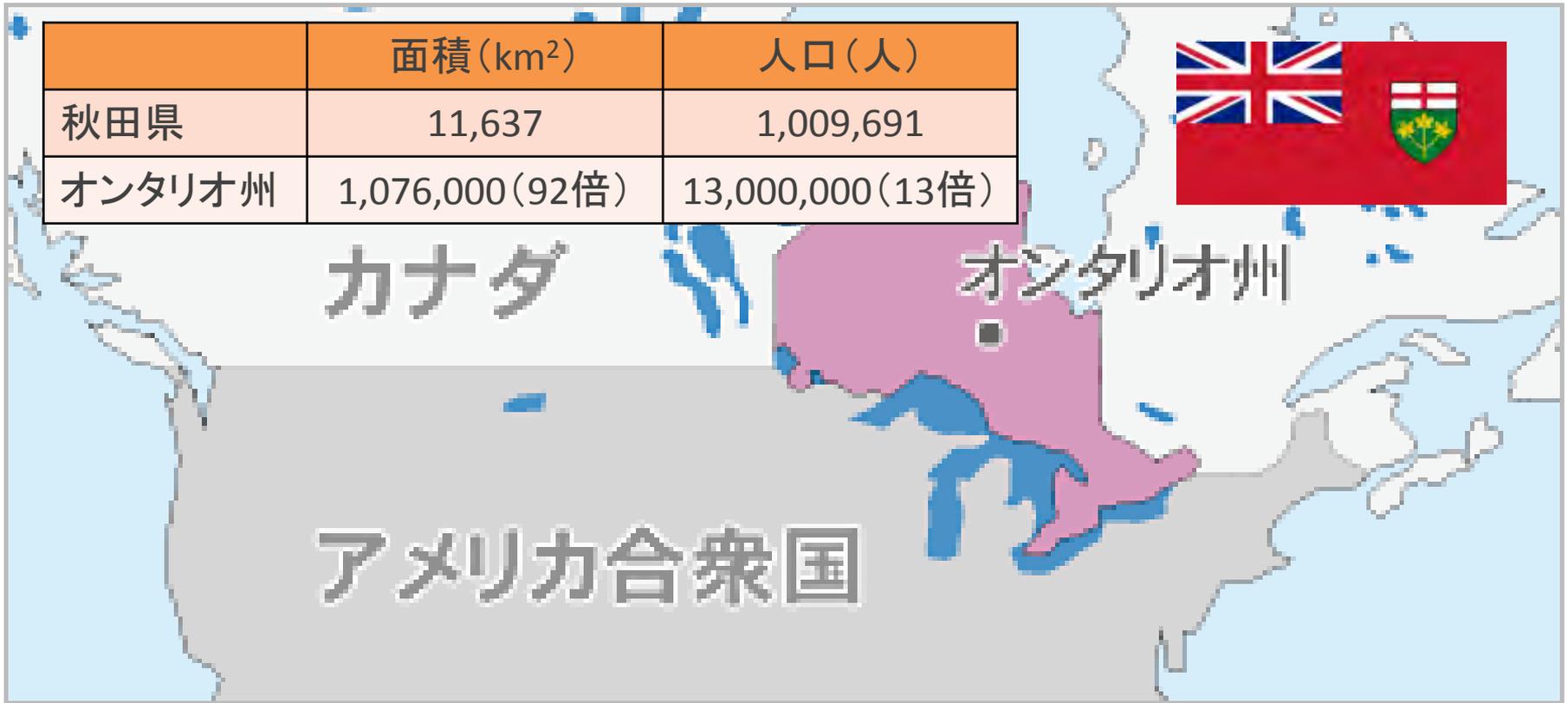


輸血には危険性が伴うが 輸血しなければ救命できないこともある

患者が輸血を拒否しなければ・・・



必要最小限の輸血を行う(制限輸血)

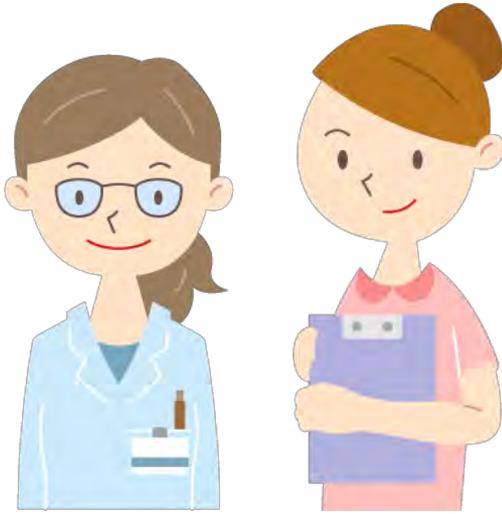


ONTARIOの制限輸血

ONTraC, Ontario Transfusion Coordinators

2002年から活動を開始

州全体の65%の輸血を使用
する医療機関25施設



コーディネーター

①制限輸血プログラム
のマネージメント
(50% of time)

②患者・家族・スタッフの教育
(25% of time)

③プログラムデータのマネージメント
(20% of time)

④地域活動(5% of time)

ONTraCの術前管理

1. 3-5週前に術前評価を行う
2. 貧血を検査・診断・治療する
 - (家庭医、外科医、麻酔科医、血液内科医)
 - EPO and/or iron
3. 自己血を貯血する
4. 抗凝固剤・抗血小板剤を中止する
5. 検査採血は最小限にする

制限輸血で期待できる**効果**

John Freedman
University of Toronto

- 予後を**改善**する
 - 感染率・死亡率が下がる
 - 入院期間が短縮する
- 資源を**節約**する
 - 献血者が減少している
- コストを**抑える**
 - 制限輸血プログラムにより同種血輸血が半減する

ONTraCの術前管理

1. 3-5週前に術前評価を行う
2. 貧血を検査・診断・治療する
 - (家庭医、外科医、麻酔科医、血液内科医)
 - EPO and/or iron
3. 自己血を貯血する
4. 抗凝固剤・抗血小板剤を中止する
5. 検査採血は最小限にする

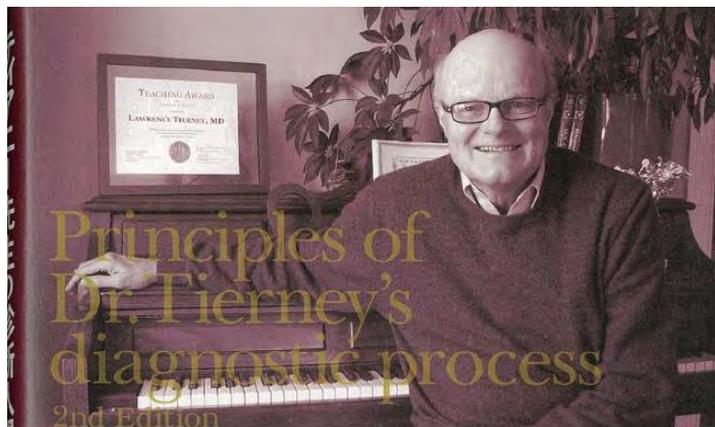
血液は日々の**検査**でも失われている

ICU in St. Michael's Hospital (University of Toronto)

- 検査採血量 **13.3 ± 7.3 mL/day**
 - 輸血症例: 14.6 ± 6.5 mL/day
 - 非輸血症例: 8.7 ± 4.4 mL/day

検査**採血量**が**輸血必要**性の予測因子となる

目的が明らかでない検査をしない



ティアニー先生の 診断入門 第2版

例を挙げましょう。最近、歯科治療を受けた患者に、新たに認められる心雑音、発熱、貧血を確認したら、医師は血液培養が陽性と報告されるに違いないと予想するでしょう。このように感染性心内膜炎の診断が系統的になされます。しかし、明らかに一般的なウイルス感染と予想される発熱患者に血液培養を実施しても、陰性と報告されます。もし、血液培養が陽性と報告されれば、これは偽陽性であるにもかかわらず、本来適応ではない抗菌薬の投与計画が立てられてしまいます。

当然ですが、このような検査はオーダーすべきではありません。診断における原則は、検査結果が陽性と報告されることを予想し、その後のとるべき行動をあらかじめ考えておくことなのです。研修医の皆さんが検査結果によって、その後の判断、行動を変えないのであればCRP、血清コレステロール、肝機能などの検査はオーダーすべきではありません。目的が明確でない検査を実施してはいけません*1。

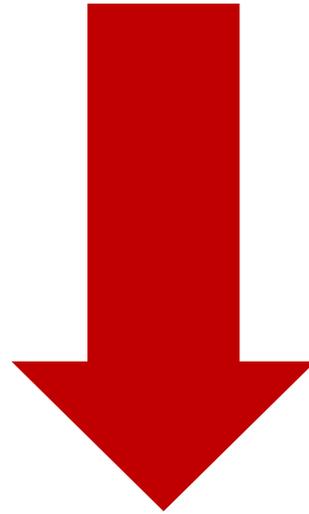


マイクロテナー
(250-600 μ L)

コストを削減する

必要経費：\$ 3,257,000 /1,300万人

膝関節形成術
股関節形成術
冠動脈バイパス術
前立腺切除術



赤血球製剤のみ：\$ 10,521,450

器具や管理費用込み：\$ 39,467,900

平成28年度秋田県合同輸血療法委員会の活動目標

術前貧血の評価と治療

制限輸血の方法 Johns Hopkins Medical Institutions

1. 検査用の採血を減らす
2. 輸血するHbトリガー値を下げる
3. 術前に貧血の評価をして治療する
4. 手術中の回収血を利用する
5. 手術中の血行動態を安定させる

制限輸血の方法 Johns Hopkins Medical Institutions

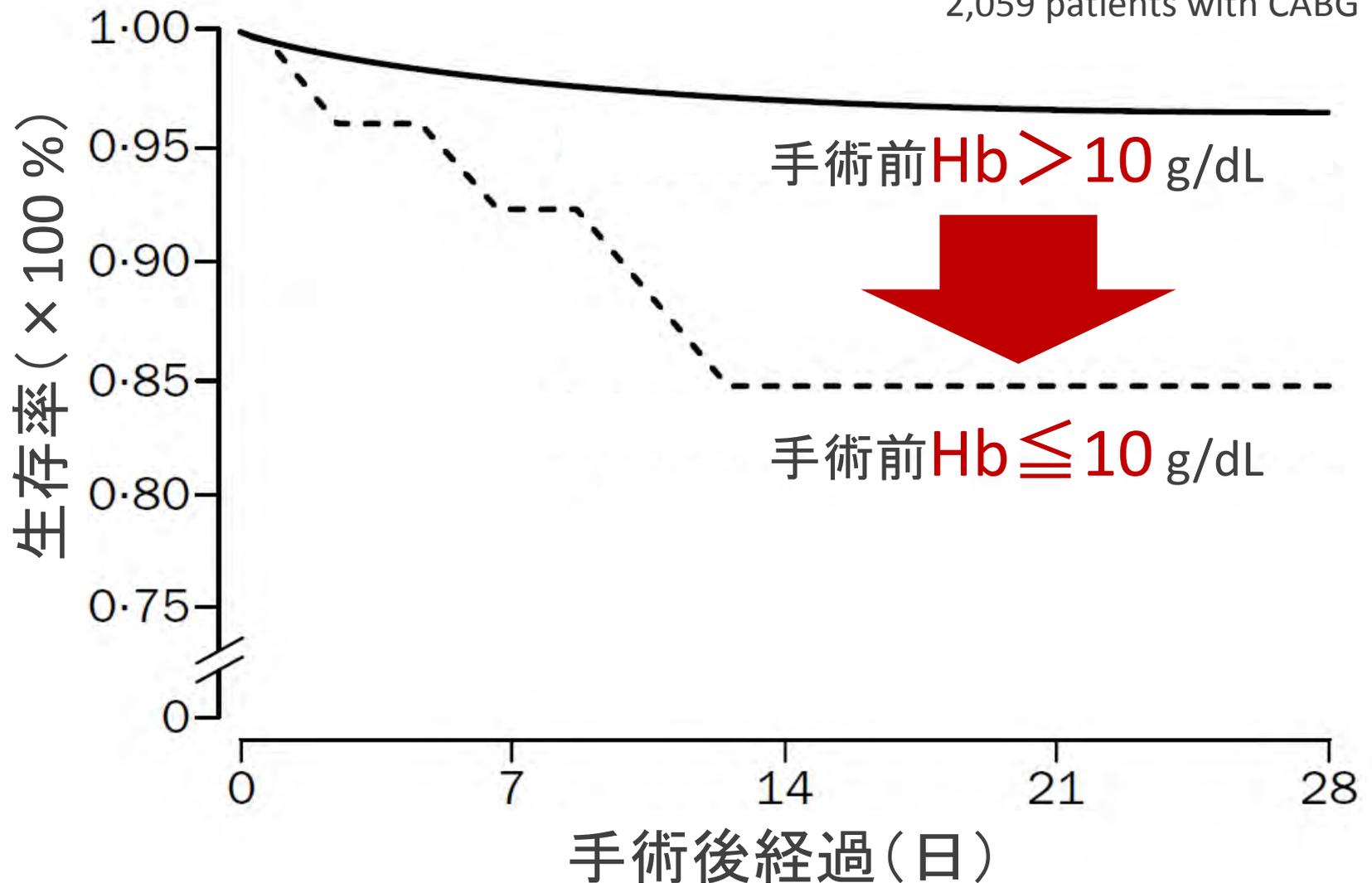
1.
2.

今期の活動目標

3. 術前に貧血の評価をして治療する
4. 手術中の回収血を利用する
5. 手術中の血行動態を安定させる

術前の貧血は予後を悪化する

2,059 patients with CABG



4-8週前に貧血の評価を行う

男性: Hb < 13 g/dL

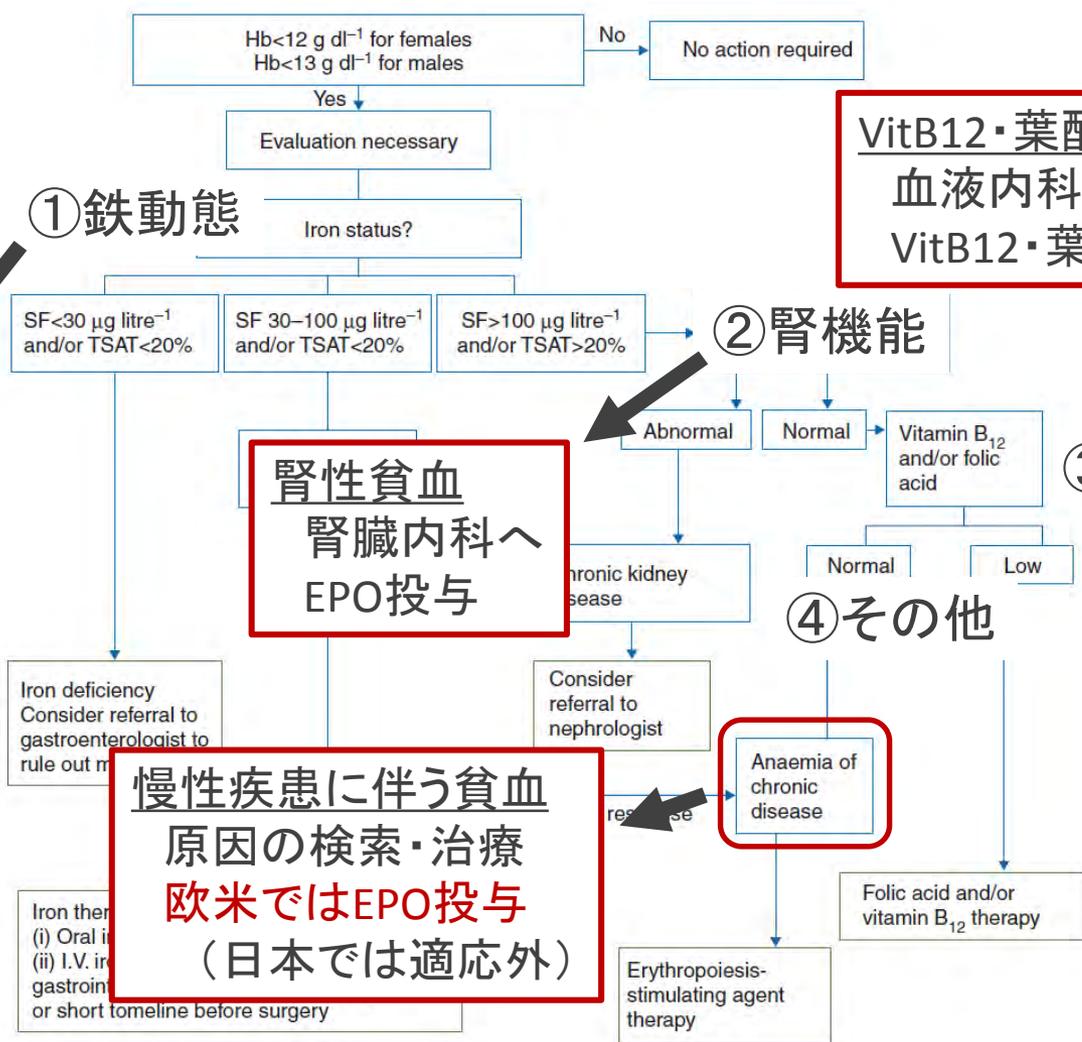
女性: Hb < 12 g/dL

鉄欠乏性貧血
消化器科・婦人科へ
鉄剤投与

腎性貧血
腎臓内科へ
EPO投与

慢性疾患に伴う貧血
原因の検索・治療
欧米ではEPO投与
(日本では適応外)

VitB12・葉酸欠乏性貧血
血液内科へ
VitB12・葉酸投与





輸血

⇒ **すぐに** Hb 上昇

薬剤

⇒ **時間がかかる**

できるだけ **早く** 貧血の評価を行う

(手術の **4-8週** 前に)

Patient Blood Management (PBM)

- PBMは患者の予後向上を考えて適切な輸血を行う方法である
- 輸血には副作用とインシデントの危険性が伴う
- 医療従事者にはできるだけ輸血を回避するよう努める責務がある
- 輸血をできるだけ投与しない医療を bloodless medicine とよぶ

Bloodless Medicine

【具体的な手法】

- 手術前に貧血があれば治療して補正する
- 必要な検査のみに限定して採血量を減らす
- 輸血する判断基準（トリガー）値を下げて輸血量を減らす
- 手術中の回収血を利用する
- 手術時の出血を少なくする



同種血輸血の回避

- 予後が改善する
- 輸血量・コストの削減

PREOPERATIVE ANAEMIA IDENTIFICATION, ASSESSMENT AND MANAGEMENT

術前貧血の検査・治療

① 血液検査

男性 : Hb < 13 g/dL

女性 : Hb < 12 g/dL

② 鉄欠乏



③ 腎障害



④ ビタミン欠乏



- できるだけ早く検査して貧血を治療する
- Hb 値を回復することで出血しても輸血を回避することが期待される
- Hb が低値なのに EPO が基準値内の場合には EPO 産生低下を考える
- 貧血治療に伴い鉄欠乏となったら鉄剤を投与する

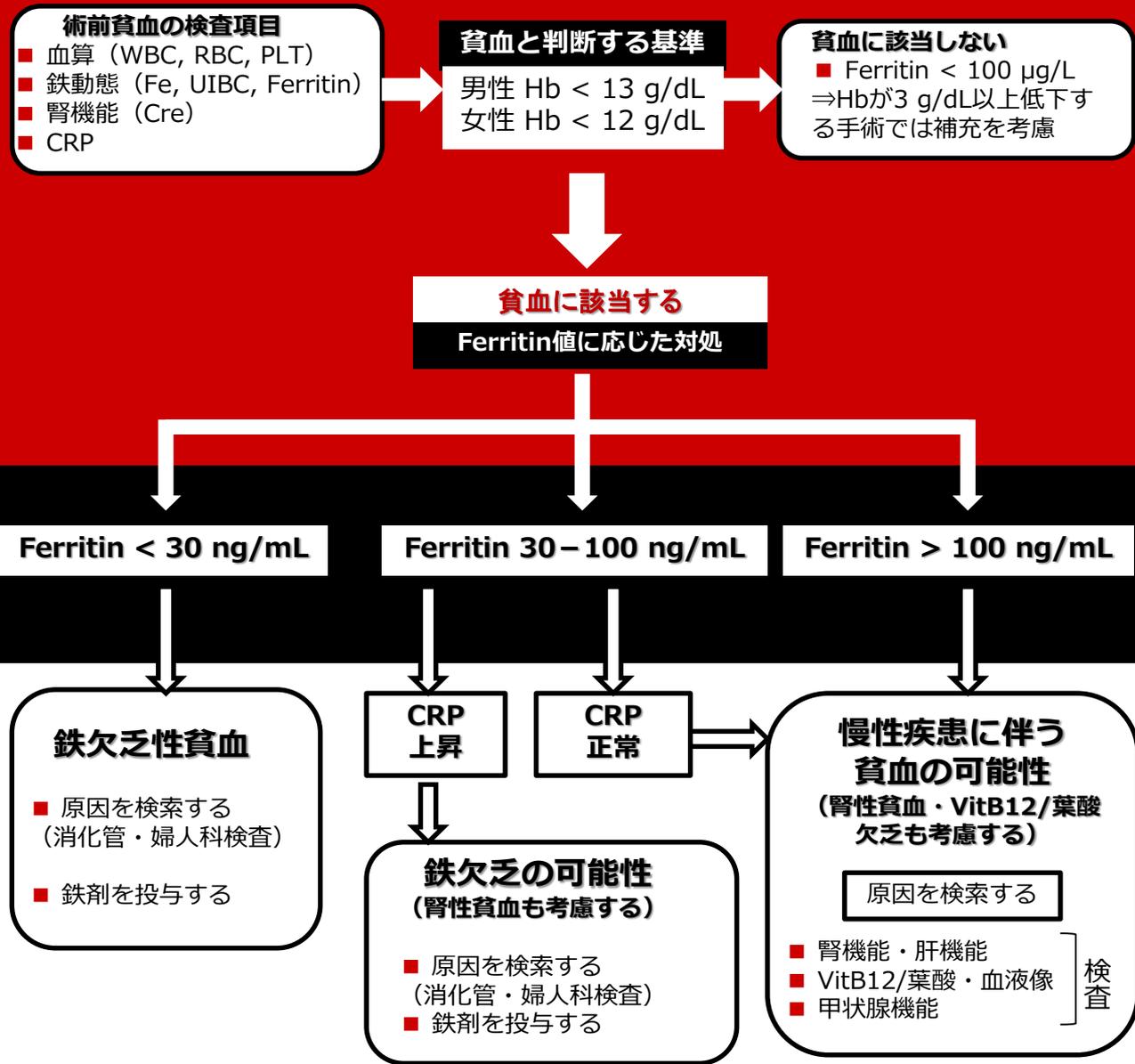
制限輸血 ポケットマニュアル Bloodless Medicine BEST PRACTICE

秋田県合同輸血療法委員会
2017年1月 初版発行

輸血療法に関することをご不明な点がありましたら、下記までご連絡ください

秋田県合同輸血療法委員会
相談窓口 Mail : ○○○○○○○○
ホームページ :
<http://plaza.umin.ac.jp/tx-akita>

Preoperative hemoglobin assessment and optimization template*



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ir-RBC-LR-2 1本投与 | 体重(kg) | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| | 予測上昇値(g/dL) | 2.5 | 2.2 | 1.9 | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |

投与Hb量 (g) / 循環血液量 (dL) = 予測上昇Hb値 (g/dL)

※ (照射) 赤血球濃厚液 (Ir-)RCC-LR-2 のHb量 = 53g/1本で計算
循環血液量 : 70 mL/kg [⇒循環血液量 (dL) = 体重 (kg) × 70 mL/kg / 100]

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ir-PC-LR-10 1本投与 | 体重(kg) | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| | 予測上昇値(万/µL) | 6.3 | 5.4 | 4.8 | 4.2 | 3.8 | 3.2 | 2.7 | 2.4 | 2.1 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 |

※ (照射) 血小板濃厚液1単位 (Ir-)PC-LR-1 : 含有血小板数0.2×10¹¹/個以上

輸血血小板総数 / 循環血液量 (mL) × 10³ = 予測上昇値 (万/µL)

輸血血小板総数 / 循環血液量 (mL) × 10³ × 2 / 3 = 予測上昇値 (万/µL)

循環血液量 : 70mL/kg [⇒循環血液量 (mL) = 体重(kg) × 70mL / kg]

*This work is based on/includes The National Blood Authority's Patient Blood Management Guideline: Module 2 – Perioperative which is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Australia licence.



Patient Blood Management
Guidelines: Module 1

**Critical
Bleeding
Massive
Transfusion**

Patient Blood Management
Guidelines: Module 2

Perioperative

Patient Blood Management
Guidelines: Module 3

Medical

Patient Blood Management
Guidelines: Module 4

Critical Care

Patient Blood Management
Guidelines: Module 5

**Obstetrics
and Maternity**

Patient Blood Management
Guidelines: Module 6

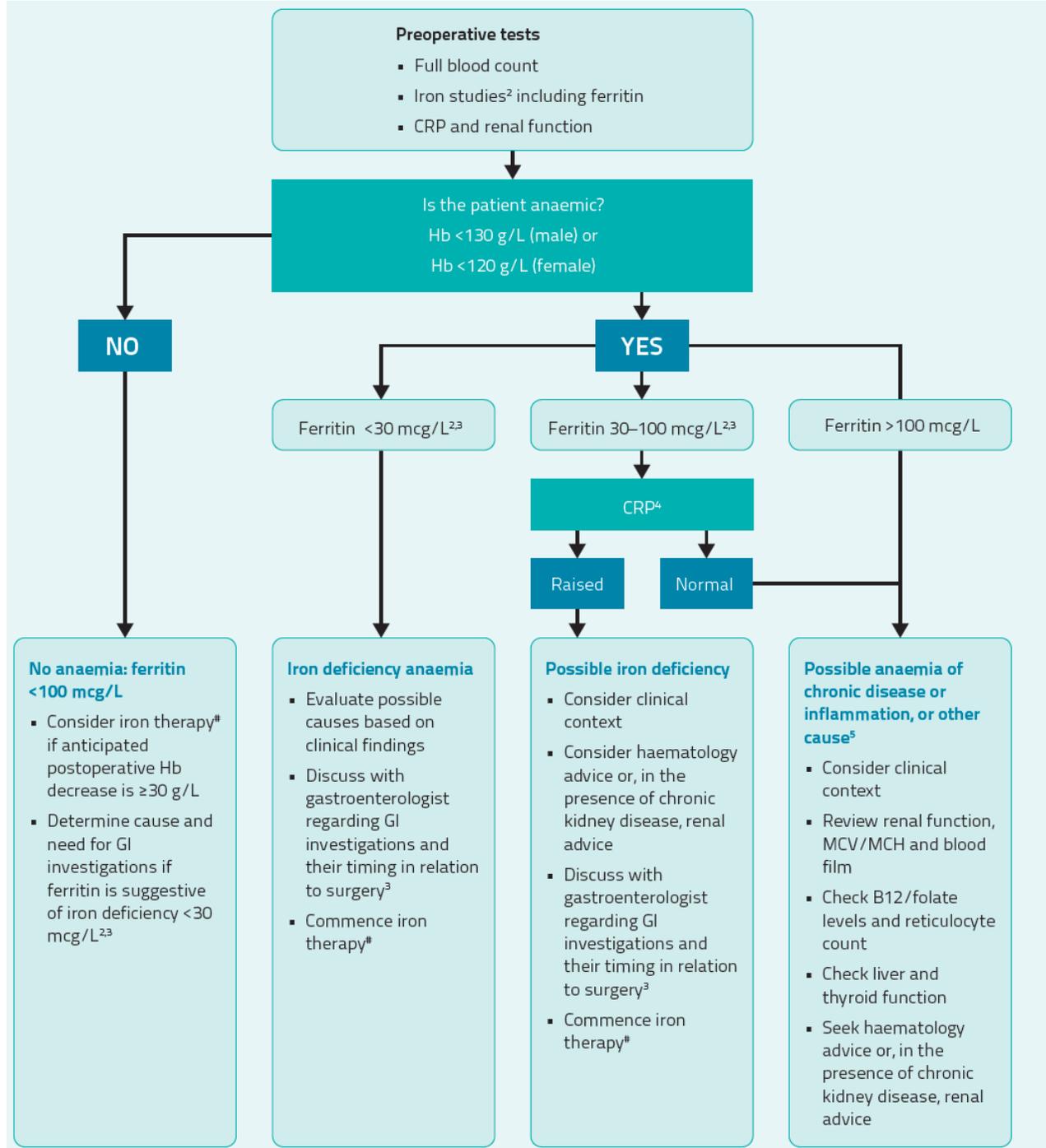
**Neonatal and
Paediatrics**

Perioperative

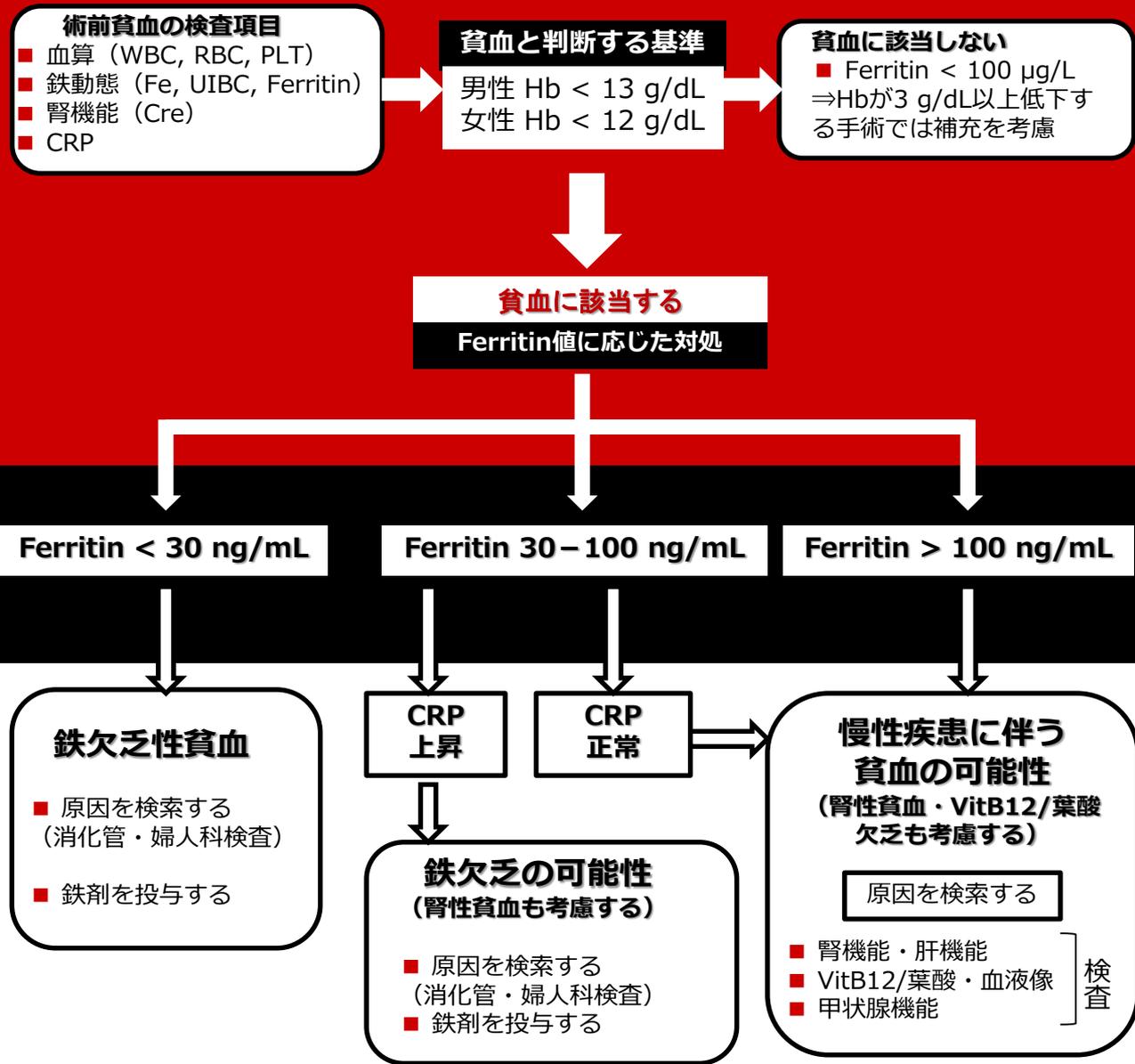
周術期の輸血管理



術前貧血 フローチャート



Preoperative hemoglobin assessment and optimization template*



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ir-RBC-LR-2 1本投与 | 体重(kg) | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| | 予測上昇値(g/dL) | 2.5 | 2.2 | 1.9 | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |

投与Hb量 (g) / 循環血液量 (dL) = 予測上昇Hb値 (g/dL)

※ (照射) 赤血球濃厚液 (Ir-)RCC-LR-2 のHb量=53g/1本で計算
循環血液量: 70 mL/kg [⇒循環血液量 (dL)=体重 (kg) × 70 mL/kg / 100]

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ir-PC-LR-10 1本投与 | 体重(kg) | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| | 予測上昇値(万/µL) | 6.3 | 5.4 | 4.8 | 4.2 | 3.8 | 3.2 | 2.7 | 2.4 | 2.1 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 |

輸血小板濃厚液1単位 (Ir-)PC-LR-1 : 含有血小板数0.2×10¹¹/個以上

血小板輸血直後の予測血小板増加数 (万/µL) = $\frac{\text{輸血小板総数}}{\text{循環血液量 (mL)} \times 10^3} \times \frac{2}{3}$

循環血液量: 70mL/kg [⇒循環血液量 (mL) = 体重(kg) × 70mL / kg]

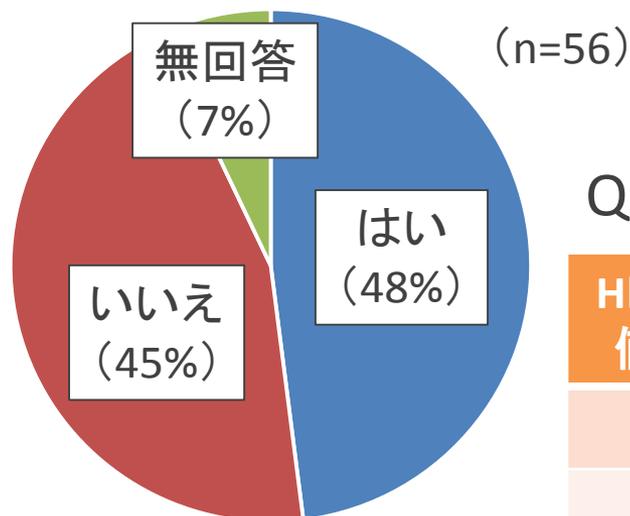
*This work is based on/includes The National Blood Authority's Patient Blood Management Guideline: Module 2 – Perioperative which is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Australia licence.

術前貧血に対する意識調査

—平成28年度秋田県合同輸血療法委員会—

半数は制限輸血を**意識**している

Q1. 制限輸血に取り組んでいるか？



赤血球輸血を開始する基準値

Q2. 制限輸血時のHbトリガー値は？

| Hbトリガー値 (g/dL) | 産婦人科 | 心臓外科 | 整形外科 | 泌尿器科 |
|----------------|----------|----------|-----------|----------|
| > 10 | | | | |
| 8-10 | | 1 | 2 | 1 |
| 6-8 | 2 | 1 | 10 | 3 |
| 6 < | 4 | | 1 | 1 |
| 不明 | 10 | 4 | 8 | 8 |
| 計 | 15 | 6 | 21 | 13 |

術前2週間以内の検査が多い

Q3. 予定手術の前に貧血の評価を行っているか？

| 実施 | 未実施 | 無回答 | その他 |
|----|-----|-----|-----|
| 50 | 1 | 3 | 2 |

Q4. 貧血の評価をいつ頃行っているか？

早期の評価・治療が必要!!



| | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|
| 産婦人科 | | 2 | 2 | 6 | 1 |
| 心臓外科 | | 2 | | 1 | 1 |
| 整形外科 | 4 | 2 | 2 | 5 | 7 |
| 泌尿器科 | | 2 | 1 | 4 | 2 |

できれば4-8週前に検査

術前貧血とするHb値が低い

Q5. 貧血と判断するHb値はいくつか？

| | 産婦人科 | 心臓外科 | 整形外科 | 泌尿器科 |
|--------------|------|------|------|------|
| Hb < 13 g/dL | | 1 | | |
| Hb < 12 g/dL | 1 | 1 | | |
| Hb < 11 g/dL | 7 | | 5 | 5 |
| Hb < 10 g/dL | 5 | 2 | 14 | 5 |
| 不明 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 計 | 16 | 6 | 21 | 13 |

出血を想定し、**男性 13 g/dL未滿**、**女性 12 g/dL未滿**

Hb ± Creの検査に留まっている

Q5. 貧血に対する検査項目は？

術前のスクリーニング？

| | | | |
|----|------------------------------|----|-----|
| 16 | 産婦:8 整形:8 | Hb | |
| 23 | 泌尿:9 整形:7 産婦:4 心外:3 | Hb | Cre |

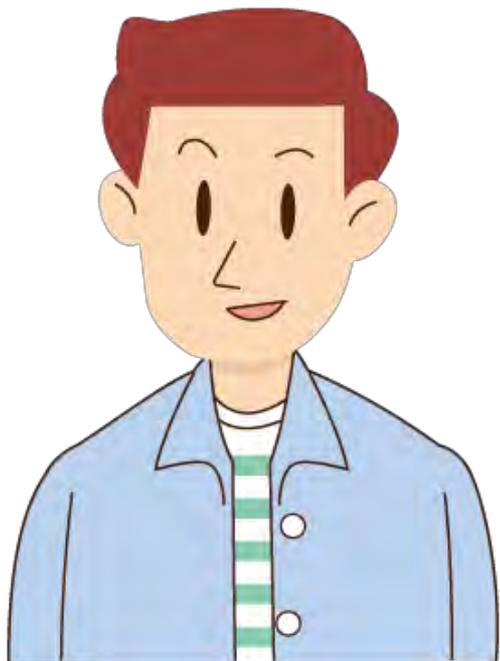
78%

| | | | | | | | |
|---|--------------|----|----|----------|----------|--------|----|
| 1 | 整形:1 | Hb | Fe | | | | |
| 4 | 整形:3 泌尿:1 | Hb | Fe | | Cre | | |
| 1 | 整形:1 | Hb | | Ferritin | | | |
| 3 | 産婦:3 | Hb | Fe | UIBC | Ferritin | | |
| 1 | 心外:1 | Hb | Fe | UIBC | Ferritin | Cre | |
| 1 | 泌尿:1 | Hb | Fe | UIBC | | VitB12 | FA |

貧血であれば

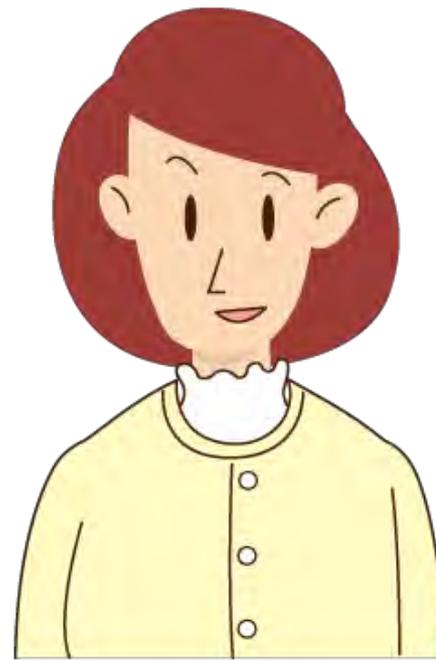
- ① Fe, UIBC, Ferritin
- ② Cre (CysC), EPO
- ③ VitB12, FA (葉酸)

献血希望者でも貧血がいる



200mL献血 : Hb 12.5 g/dL
400mL献血 : Hb 13.0 g/dL

不適格 **0.6%**



200mL献血 : Hb 12.0 g/dL
400mL献血 : Hb 12.5 g/dL

不適格 **19.3%**

Take Home Message

- Bloodless Medicineで**治療成績**の改善や**医療コスト**の軽減が期待できる
- 予定手術では4-8週前に評価し、貧血を治療して**同種血輸血を回避**しよう！

謝 辞

秋田県合同輸血療法委員会 世話人

秋田県赤十字血液センター

面川 進

阿部 真

秋田県健康福祉部医務薬事課

藤村 高広

飛澤 悟

大館市立総合病院

小笠原 仁

小塚 源儀

市立秋田総合病院

星野 良平

中通総合病院

上村 克子

大曲厚生医療センター

林崎 久美子

由利組合総合病院

西成 民夫

雄勝中央病院

天満 和男

樋渡 佳代子

事務局(秋田県赤十字血液センター)

二部 琴美、鎌田 博子、吉田 斉、國井 華子