

制限輸血

— Best Transfusion Practiceを目指して —

本日の内容

1. Back Ground -背景-
2. Risks of Transfusion -輸血の危険性-
3. Patient Blood Management -PBM-
4. Transfusion Free Medicine -無輸血医療-
5. Restrictive Transfusion -制限輸血-
6. 秋田県合同輸血療法委員会

本日の内容

1. Back Ground -背景-
2. Risks of Transfusion -輸血の危険性-
3. Patient Blood Management -PBM-
4. Transfusion Free Medicine -無輸血医療-
5. Restrictive Transfusion -制限輸血-
6. 秋田県合同輸血療法委員会

Best Transfusion Practice

1. Transfusion-free medicine

- 輸血をしない(無輸血医療)

絶対的無輸血

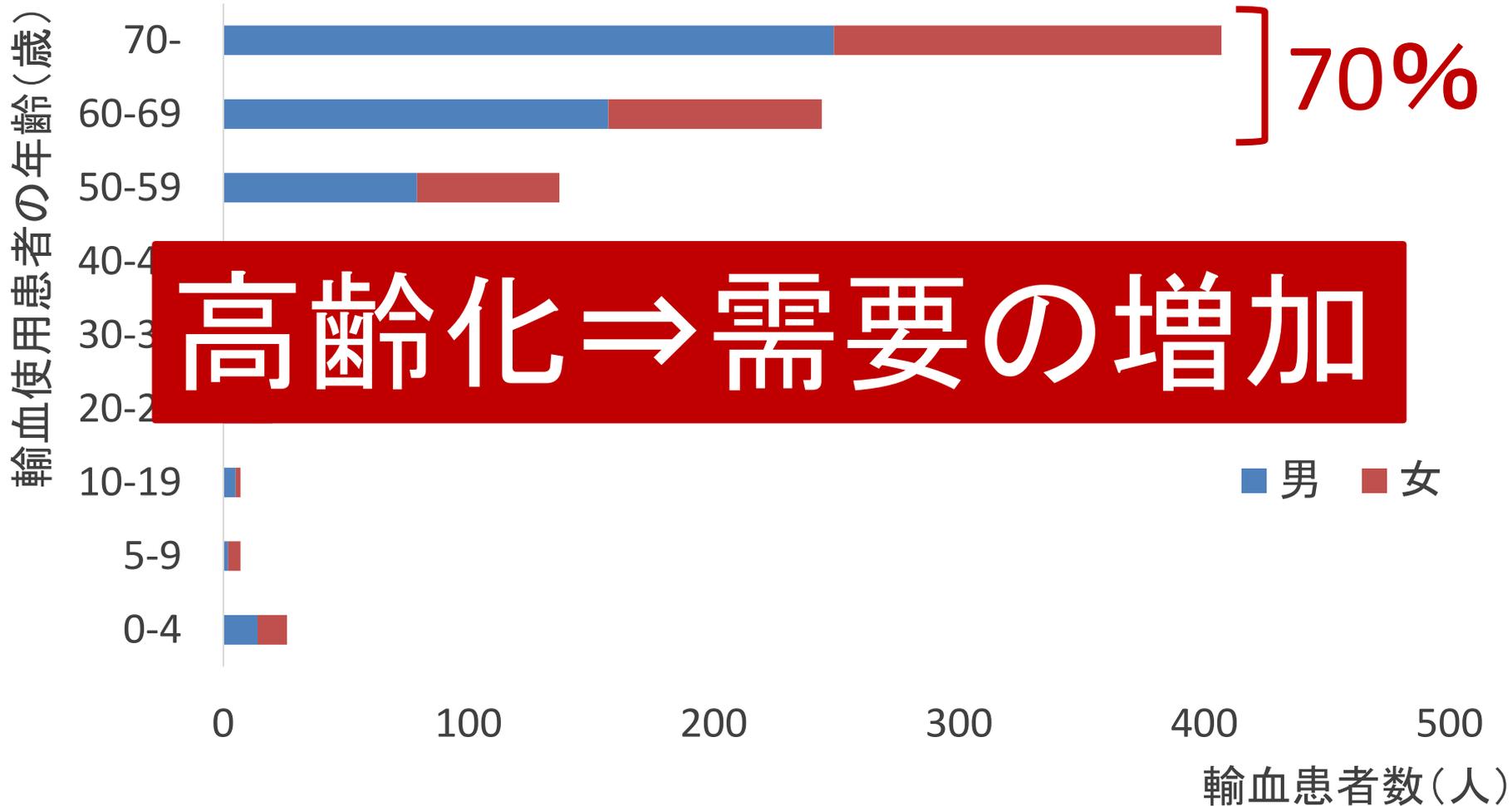
2. Restrictive Transfusion

- 同種輸血を最小限に留める(制限輸血)

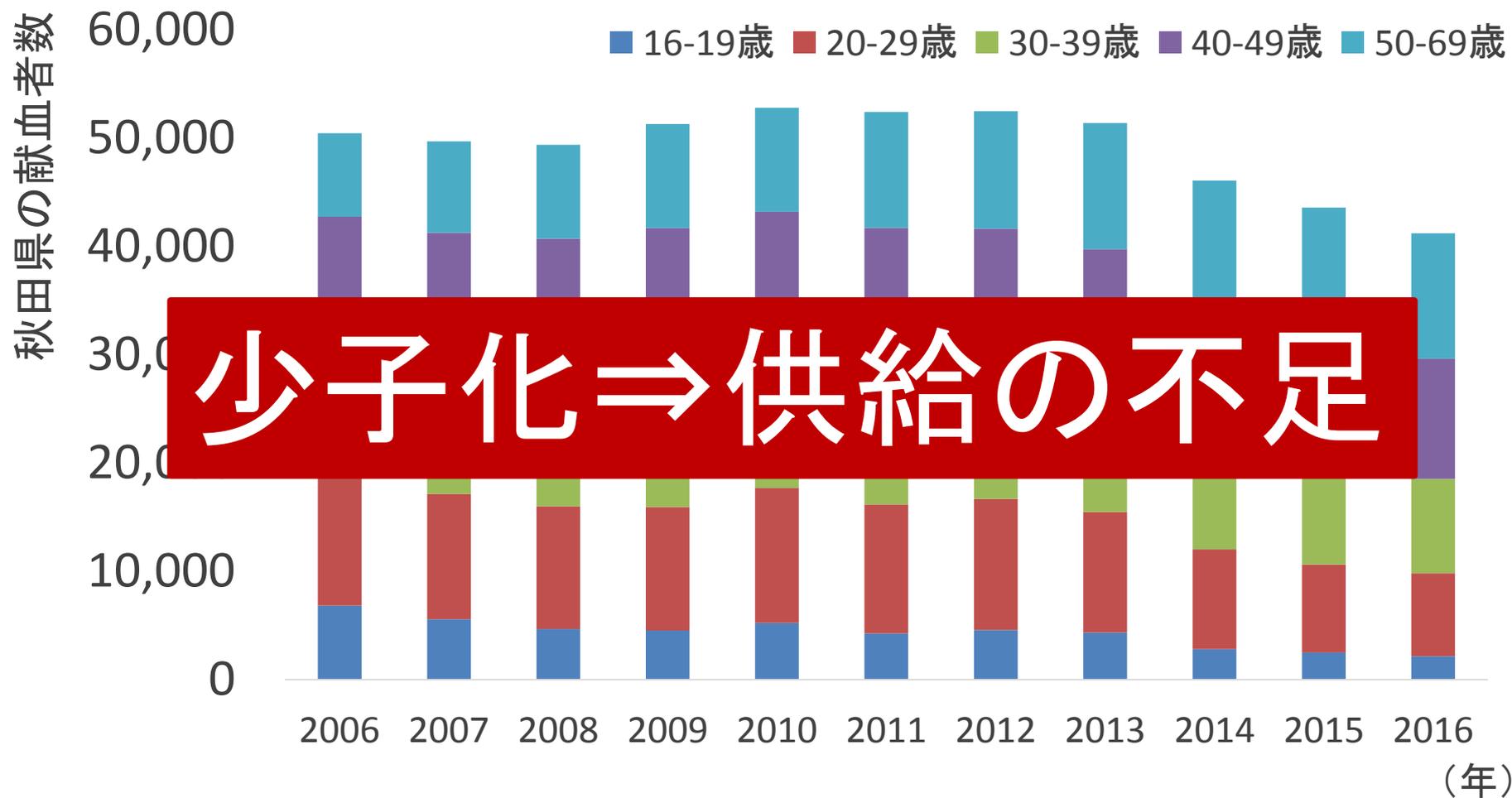
相対的無輸血

輸血患者の70%が60歳以上である

赤血球製剤の使用状況(秋田大学 2016年1月-12月)

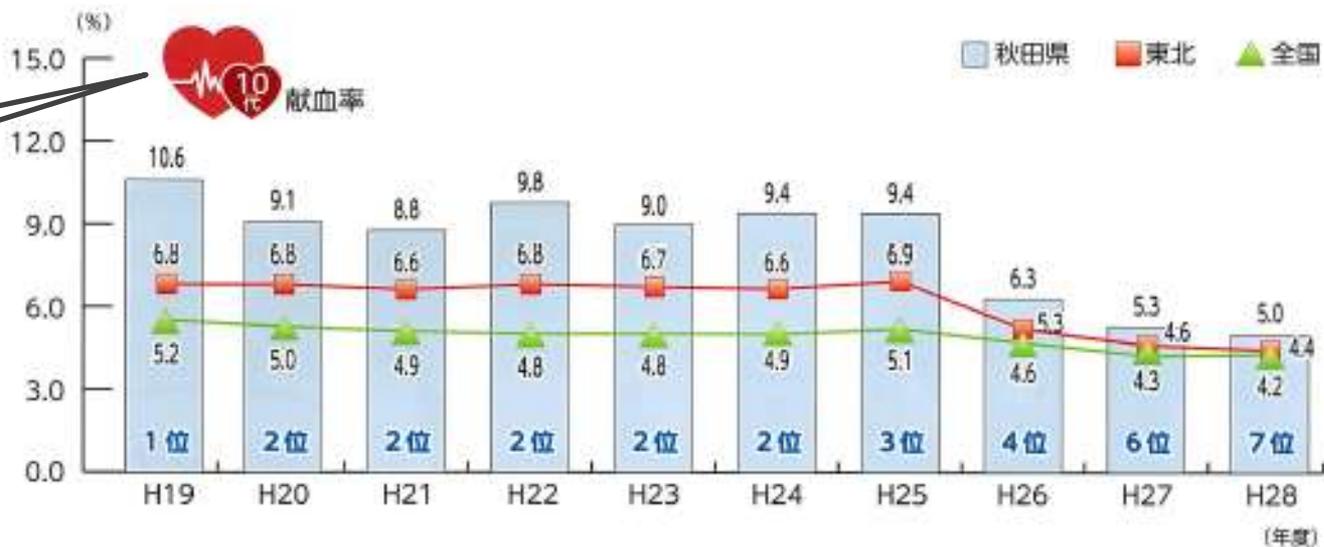


若年層の献血が減っている



秋田県の献血率/人口

全国7位



10年連続
全国1位



本日の内容

1. Back Ground -背景-
2. **Risks of Transfusion** -輸血の危険性-
3. Patient Blood Management -PBM-
4. Transfusion Free Medicine -無輸血医療-
5. Restrictive Transfusion -制限輸血-
6. 秋田県合同輸血療法委員会

血小板製剤による細菌感染にご注意ください

【患者情報】 10歳未満の女兒

【原疾患】 急性骨髄性白血病の再発に対して同種骨髄移植実施

【輸血製剤】 照射濃厚血小板-LR (採血後4日目) 投与量20mL

【経過等】 約1ヶ月前

骨髄移植

投与3日前

移植後感染予防のため、抗生剤セフォゾプラン投与開始

投与日

投与20分後

振戦、呼

血小板減

バイタル

嘔吐あり

血小板減

酸素飽和

発熱持続

エンド

血液培養

抗生剤投

胸水貯留

ショック

エンド

血液培養

一時心臓

血液培養

(大腸菌

血液培養

投与後1日目

投与後4日目

投与後5日目

投与後7日目

投与後1ヶ月6日目

敗血症性ショックによる多臓器不全にて死亡

2017年8月

患者

⇒大腸菌

輸血バッグ

⇒大腸菌：相同性あり

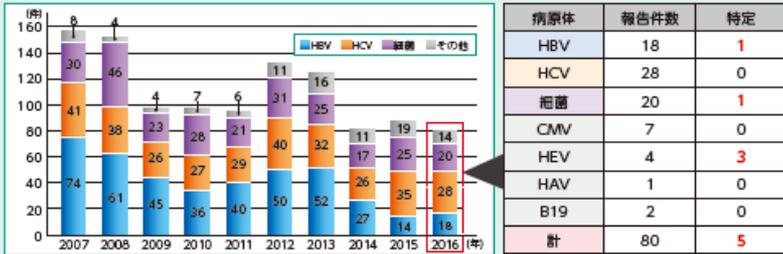
⇒2,000 pg/mL以上の

エンドトキシン

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 -2016年-

輸血によるウイルス等の感染が疑われ、2016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、HBV 1例、HEV 3例、細菌 1例でした。

輸血による感染の疑いとして赤十字血液センター症例数の推移と2016年に報告された病原体別の症例数 **細菌感染 1例**



日本赤十字社に報告された疑い症例数は、HBV18例、HCVでしたが、HCVでは、輸血による感染と特定された症例は収集に努めてきたCMV感染疑い症例については、7例の報告がありました。

HBV感染 1例
HEV感染 3例

の特定例があり、協力に依頼し、例はありません。

症例概要(献血血液の検査による感染と特定された症例)-2016年-

HBV

●献血後情報：献血血液のスクリーニング検査の陽転化情報に基づく遡及調査により判明した事例

症例No.	原疾患	輸血用血液製剤(献血年月)	年齢	性別	輸血前		輸血後		ALT	患者転帰		
					検査項目	検査結果	検査までの期間	陽転項目			輸血からの期間	最高値(KU/L)
1					HEV-RNA	陽性	140日間	IgA-HEV抗体	11週	1252	11週	回復

輸血後感染症

HEV

●自発報告：輸血によるウイルス感染の疑いとして医療機関から報告された症例

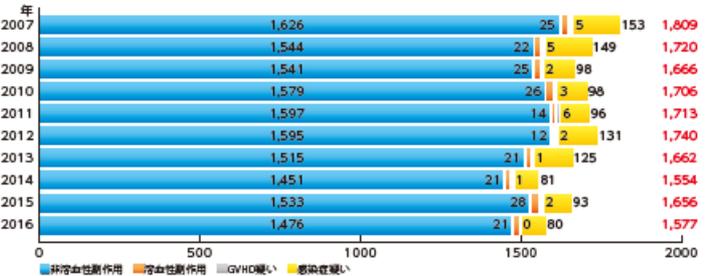
症例No.	原疾患	輸血用血液製剤(献血年月)	年齢	性別	輸血前		輸血後		ALT	患者転帰		
					検査項目	検査結果	検査までの期間	陽転項目			輸血からの期間	最高値(KU/L)
1	急性骨髄性白血病	IR-RBC-LR (2015.9)	40代	女	HEV-RNA	陽性	140日間	IgA-HEV抗体	11週	1252	11週	回復
2	骨髄異形成症候群	IR-PC-LR (2016.6)	50代	男	IgA-HEV抗体	陽性	49日間	IgA-HEV抗体	9週	1200	9週	軽快

赤十字血液センターに報告された非溶血性輸血副作用 -2016年-

2016年の1年間に、医療機関において輸血による副作用・感染症が疑われ、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輸血関連急性肺障害(TRALI)、輸血関連循環過負荷(TACO)の症例数の推移を含め、お知らせします。

副作用・感染症報告数の推移

(医療機関から報告された数。輸血との関連性なしとされた症例も含まれます。)

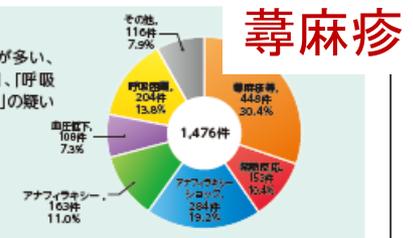


2016年の非溶血性輸血副作用報告数は1,476件であり、輸血による副作用・感染症報告数1,577件の93.6%を占めていました。

非溶血性輸血副作用(2016年)

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51.4%を占めています。なお、「TRALI」、「TACO」の疑い症例は、すべて「呼吸困難」に含まれます。



アナフィラキシー

使用製剤の種類および製剤毎の副作用(症状別)発生の内訳

赤十字血液センターでは、赤十字血液センターに報告された副作用は、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輸血関連急性肺障害(TRALI)、輸血関連循環過負荷(TACO)の症例数の推移を含め、お知らせします。

非溶血性輸血副作用

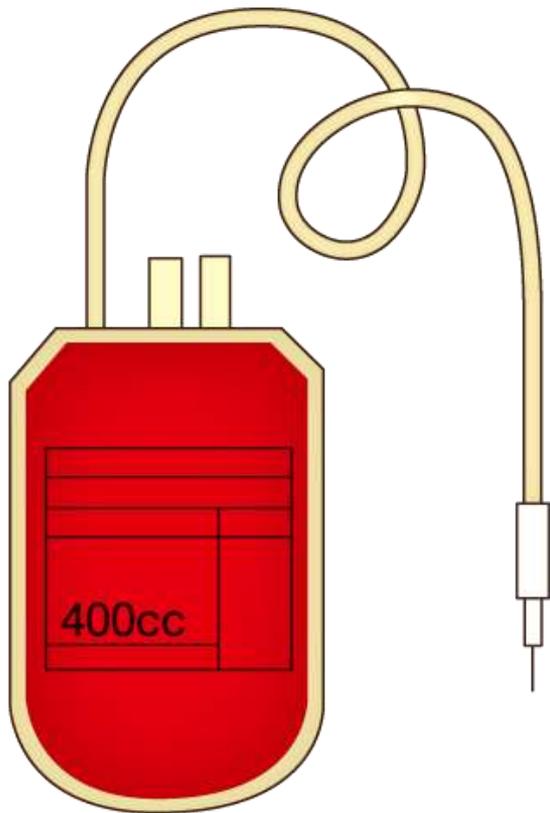


(参考)
血圧低下：呼吸困難、呼吸困難等の症状を伴わずに血圧低下を示したものを。
アナフィラキシー：全身紅腫、蕁麻疹、血管浮腫(顔面浮腫、咽頭浮腫等)、呼吸困難等の複数の全身症状を示したものを。
アナフィラキシーショック：「アナフィラキシー」に血圧低下を伴ったものを。

TRIM

Transfusion-related immunosuppression
輸血に関連した immunomodulation

免疫抑制・免疫修飾



免疫低下

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			
Platelets				
Retrospective				3

再発

多

予後

悪

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

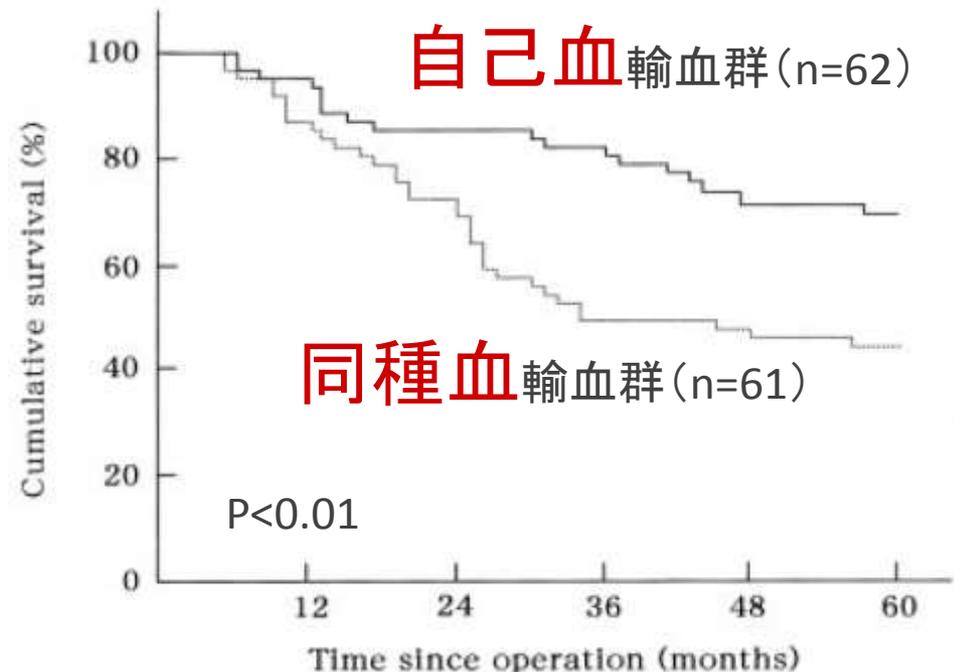
	自己血	同種血	P
再発率	18(31%)	23(45%)	0.1660

•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

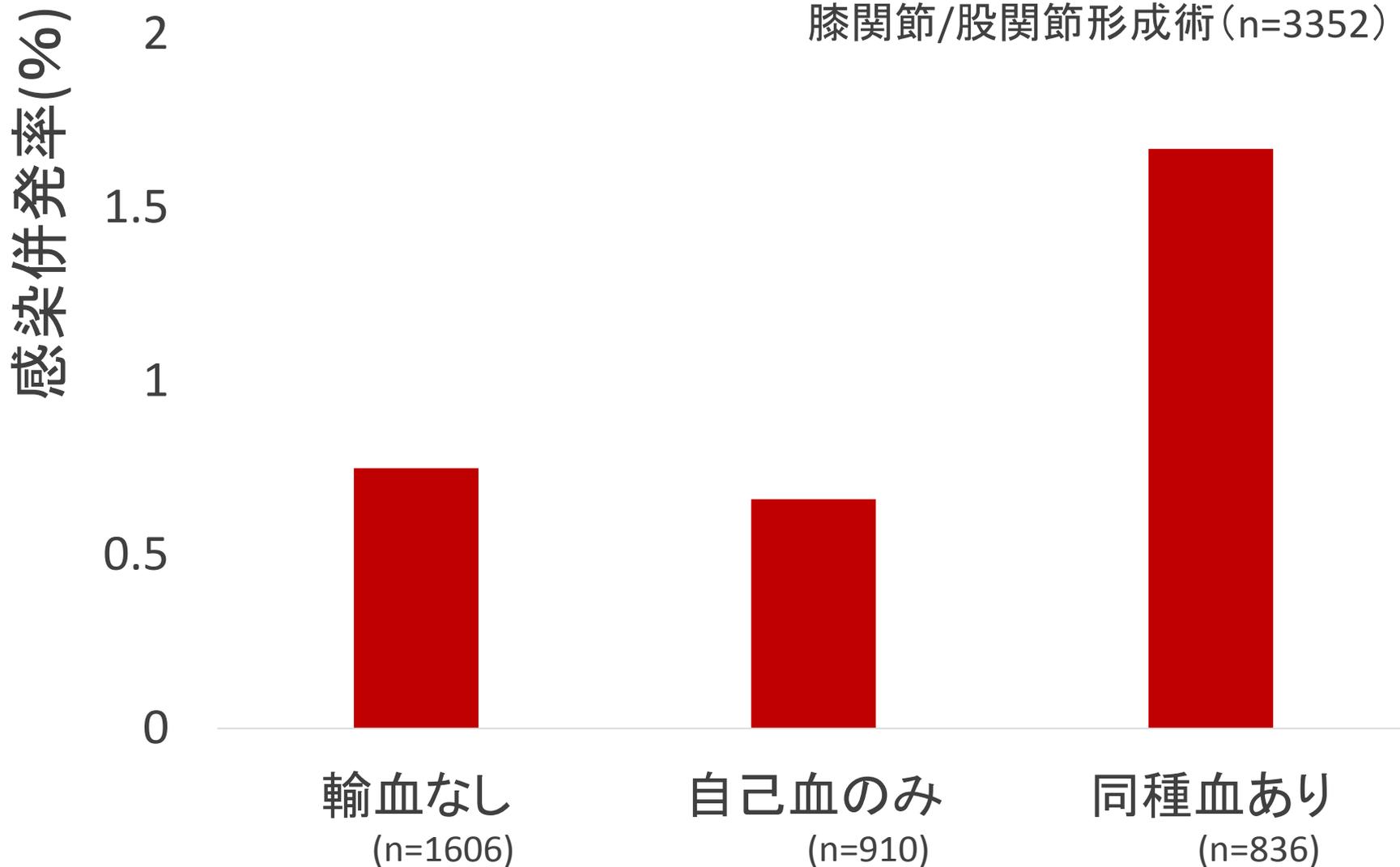
•結論

•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)

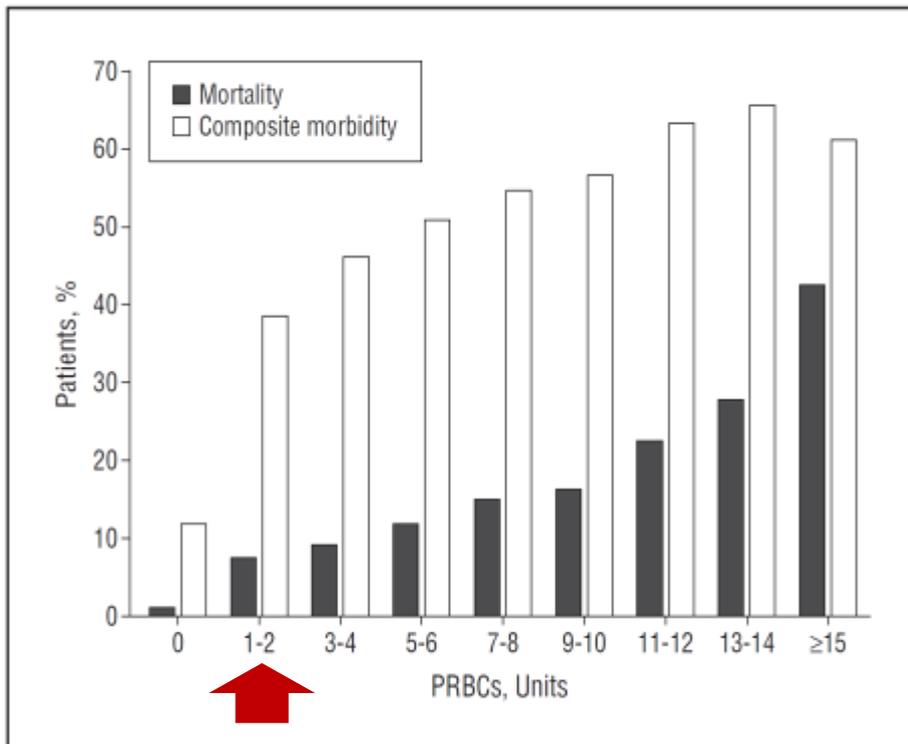


死亡率・合併症併発率が

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)
Mortality	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

本日の内容

1. Back Ground -背景-
2. Risks of Transfusion -輸血の危険性-
- 3. Patient Blood Management -PBM-**
4. Transfusion Free Medicine -無輸血医療-
5. Restrictive Transfusion -制限輸血-
6. 秋田県合同輸血療法委員会



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**

PBM, patient blood management

PBM is defined as ‘a patient-centred standard of care in which strategies and techniques are used to **reduce, eliminate or optimize blood transfusions** to improve patient outcomes’.

本日の内容

1. Back Ground -背景-
2. Risks of Transfusion -輸血の危険性-
3. Patient Blood Management -PBM-
4. **Transfusion Free Medicine -無輸血医療-**
5. Restrictive Transfusion -制限輸血-
6. 秋田県合同輸血療法委員会

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

21.4万人/日本

2017エホバの証人の年鑑

× 同種血輸血

△ 自己血輸血

× 貯血式

△ 回収・希釈式

△ 分画製剤

<https://www.jw.org/ja/>

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

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^a, R.K. Jack, D. Mullany^{a,*,†}

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) to undergo open cardiac operations with remarkable safety. We compared the operative mortality and early clinical outcome after cardiac surgery in JWs with that of non-JWs. We used the cardiac surgery and intensive care unit databases from January 2002 to December 2005. Of the 5353 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, 2287 were Jehovah's Witnesses because of their religious beliefs. Models were constructed to determine the effect of religious beliefs on three outcomes: (1) operative mortality, (2) postoperative variables, and (3) Propensity scores were computed from these models and used to match JWs with non-JWs. Differences in the baseline characteristics between the two groups were higher in JWs for hemoglobin (14.5 vs 13.5 g/dL; $P = .003$), and 34% of JWs were almost half compared to non-JWs for operative mortality or intensive care unit stay. The difference concurs with the international literature that those who receive transfusion

© 2010 Australasian Society of Cardiac and Thoracic Surgeons
New Zealand. Published online 2010.

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

冠動脈バイパス手術・弁置換術

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 present study 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 2 groups.

The Jehovah's Witnesses were matched in a 1:1 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 2 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

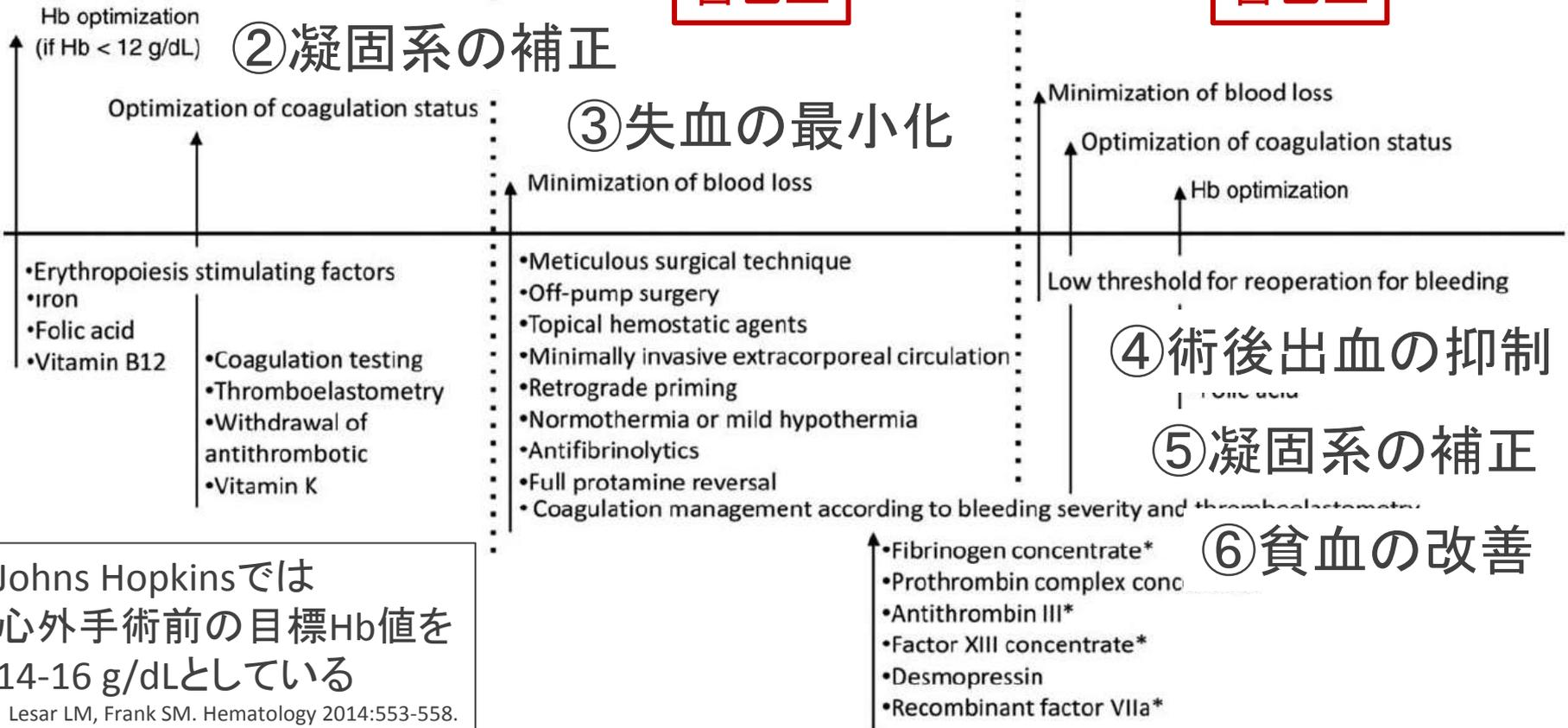
②凝固系の補正

③失血の最小化

④術後出血の抑制

⑤凝固系の補正

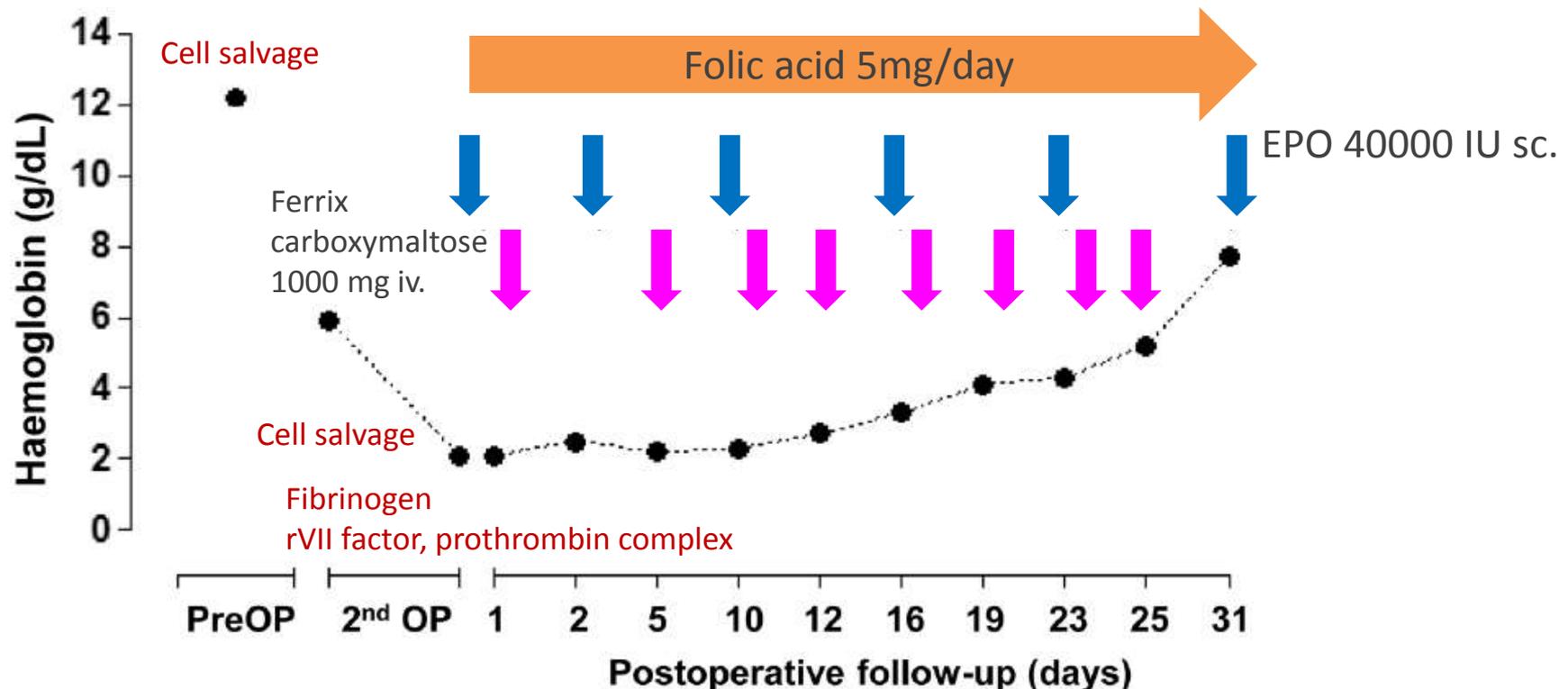
⑥貧血の改善



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

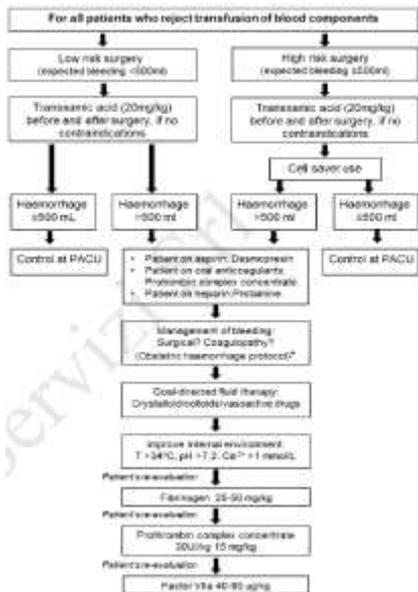
全身管理
体温 > 34°C、pH > 7.2、Ca²⁺ > 1mmol/L

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

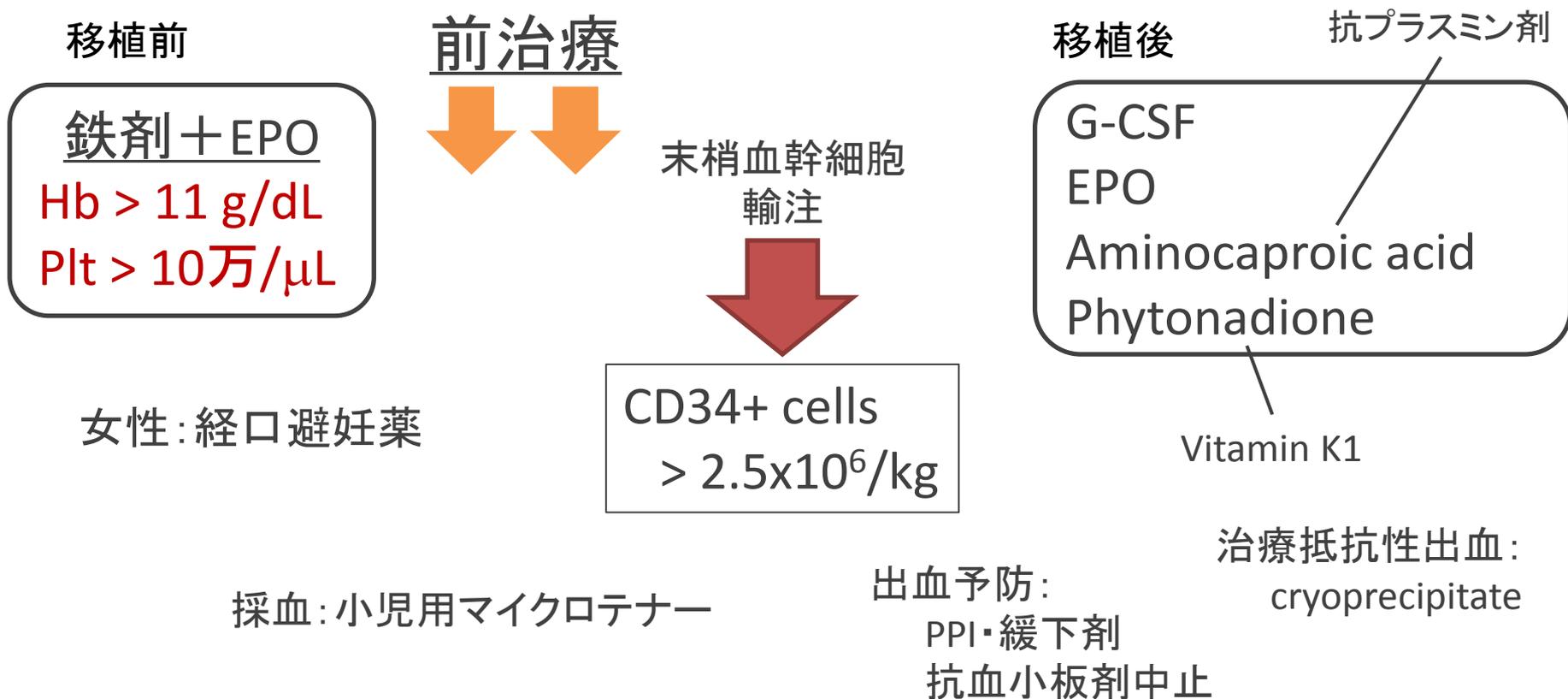


JWの血液腫瘍に対する自家移植

- 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

無輸血で自家移植を行うための方法

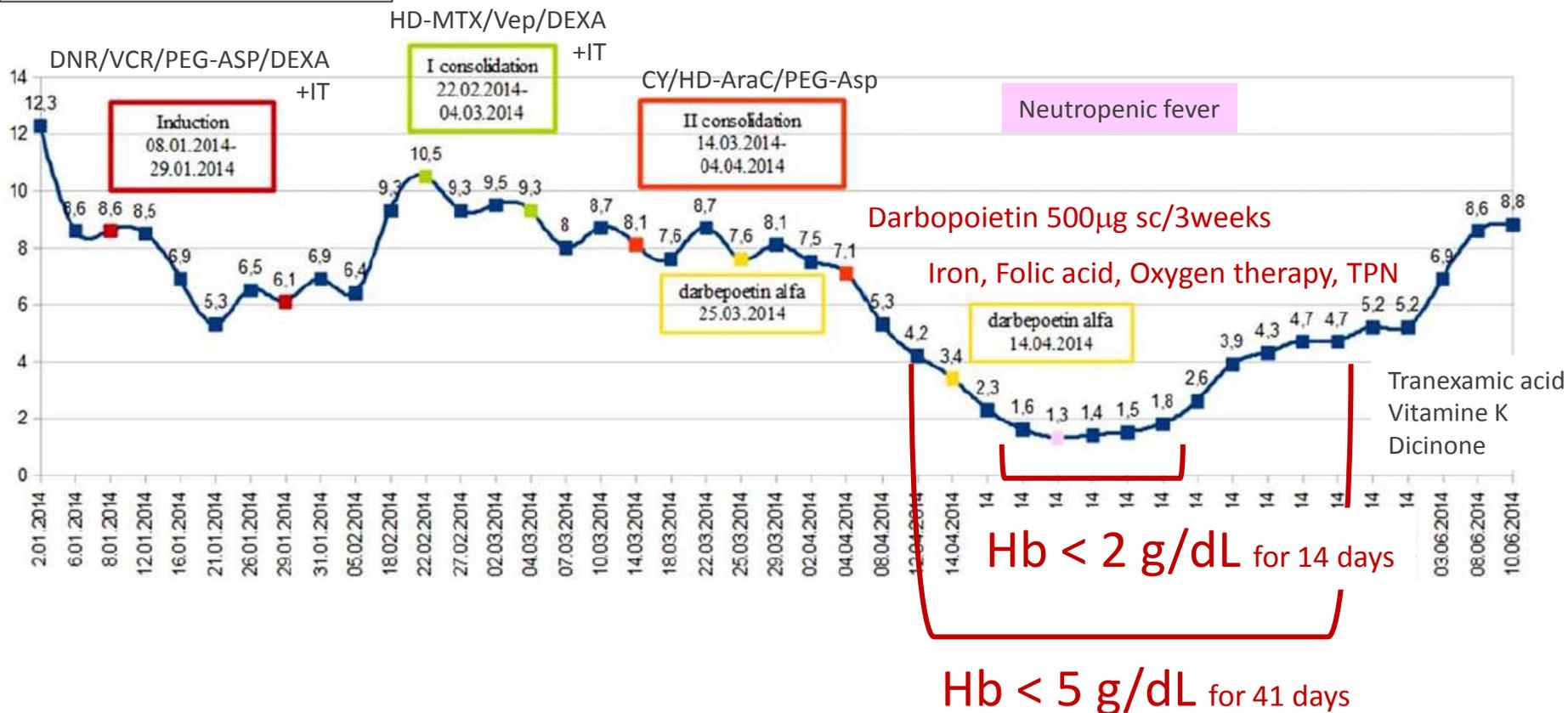
(大量化学療法)



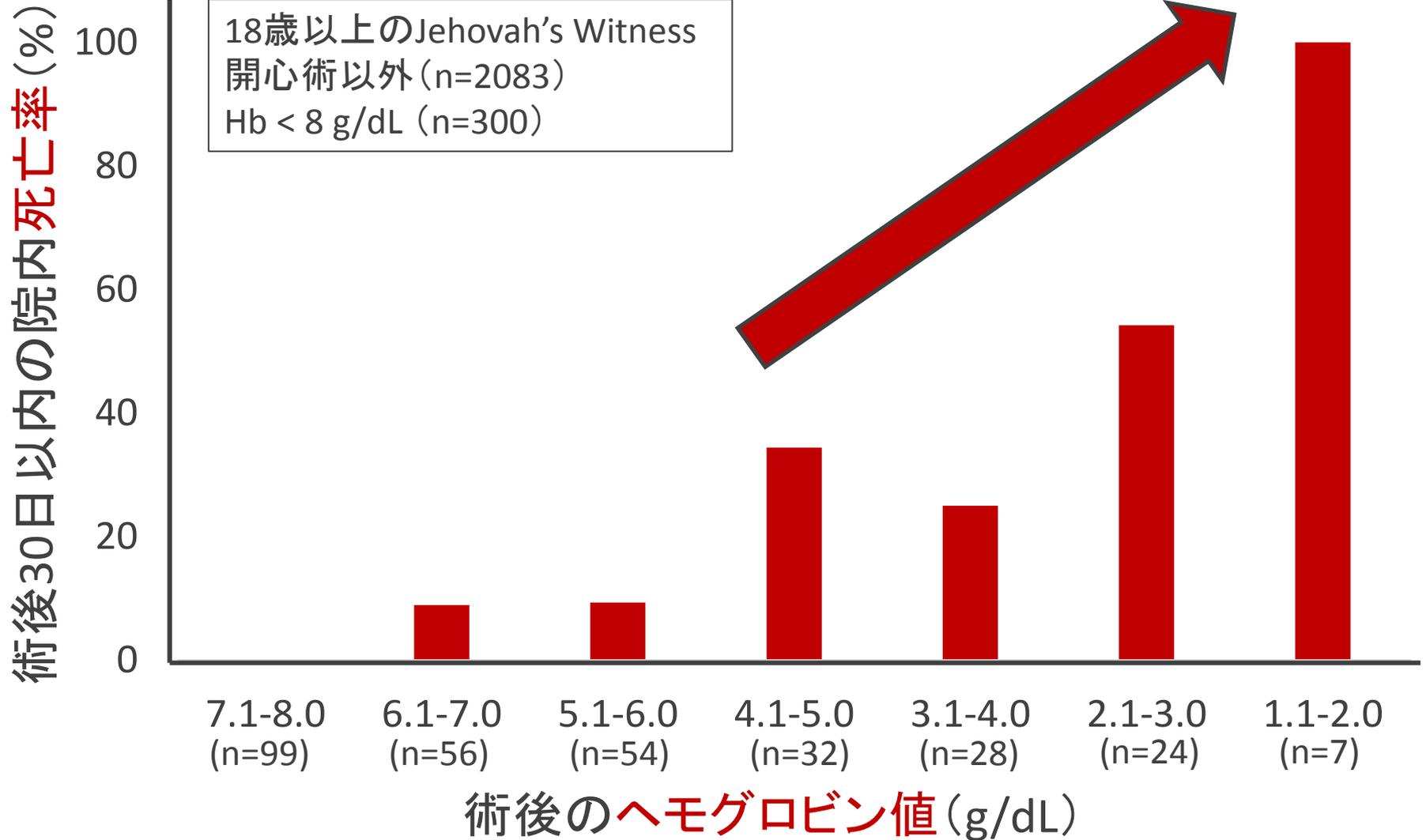
高度の貧血から回復した白血病患者

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



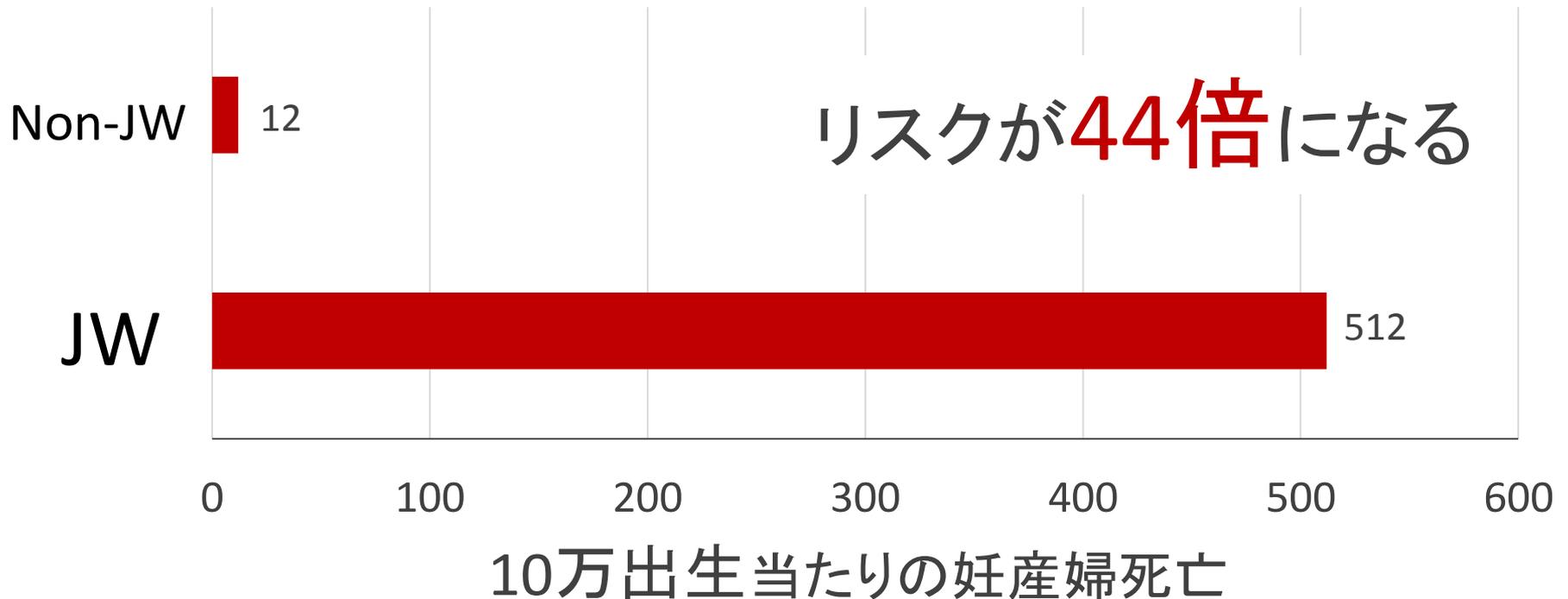
Hb 5 g/dL以下になると術後死亡が増える



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)



本日の内容

1. Back Ground -背景-
2. Risks of Transfusion -輸血の危険性-
3. Patient Blood Management -PBM-
4. Transfusion Free Medicine -無輸血医療-
5. **Restrictive Transfusion** -制限輸血-
6. 秋田県合同輸血療法委員会

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**)

- The Big 3 Trial -

Prospective Randomized Trial

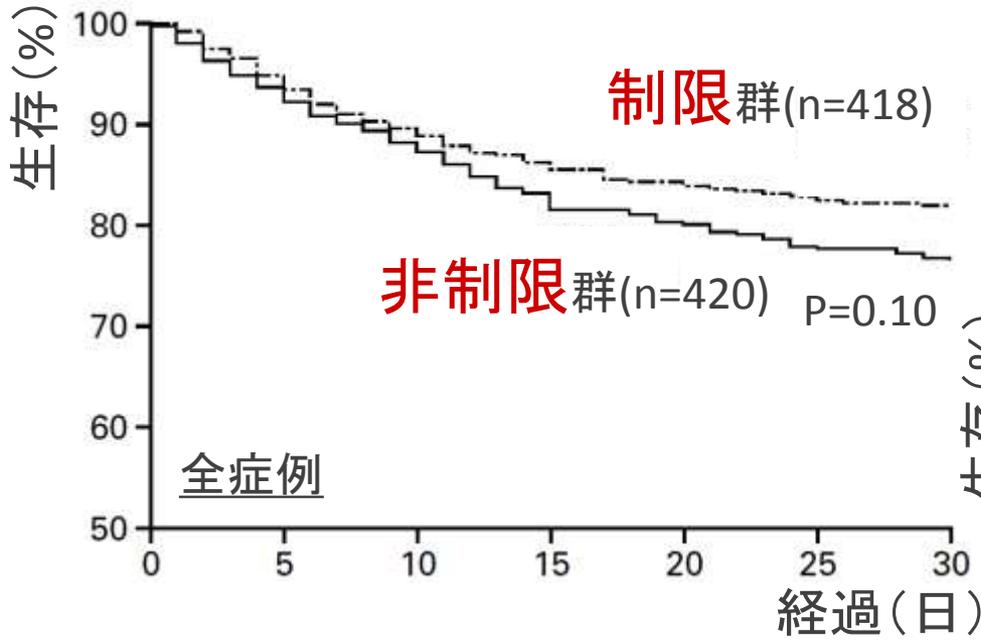
エビデンスレベルが高い臨床研究

輸血を**制限**すると

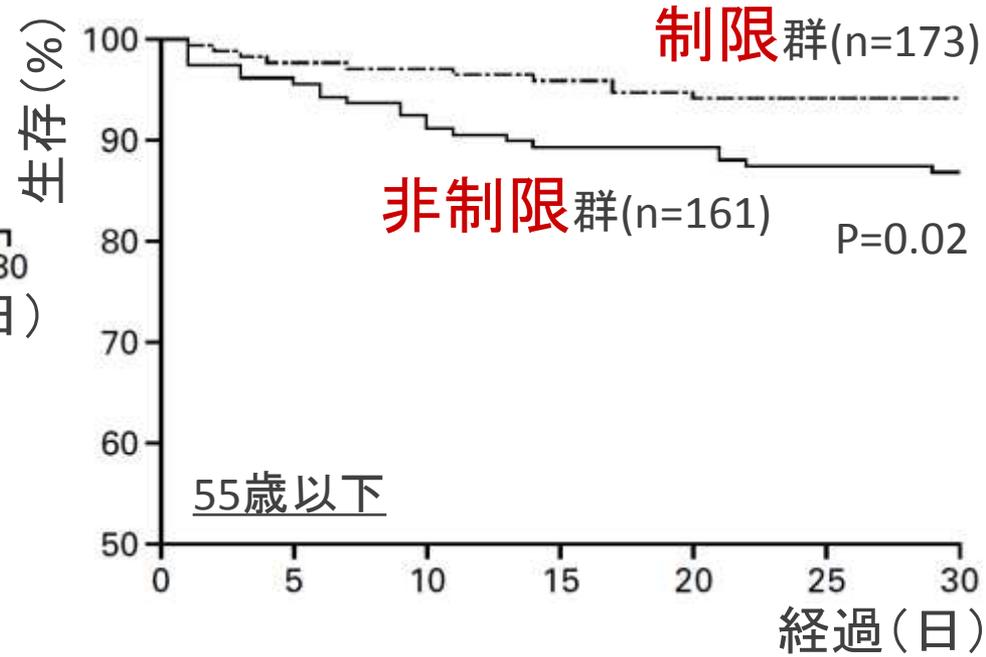
患者の予後が**向上**する

TRICC Trial

Transfusion Requirement in Critical Care Trial



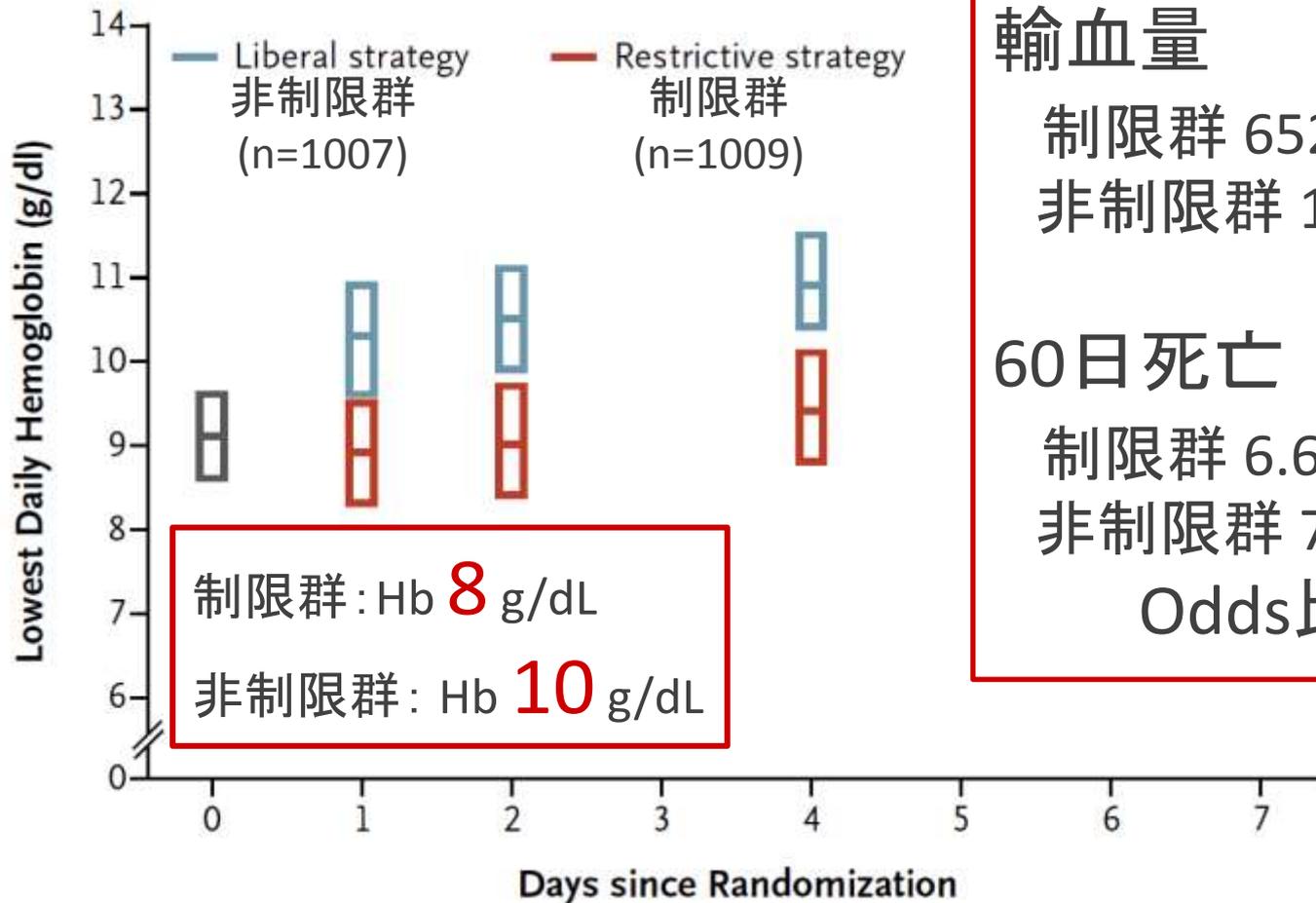
制限群: Hb 7-9 g/dL
非制限群: Hb 10-12 g/dL



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



輸血量

制限群 652 U

非制限群 1866 U

60日死亡

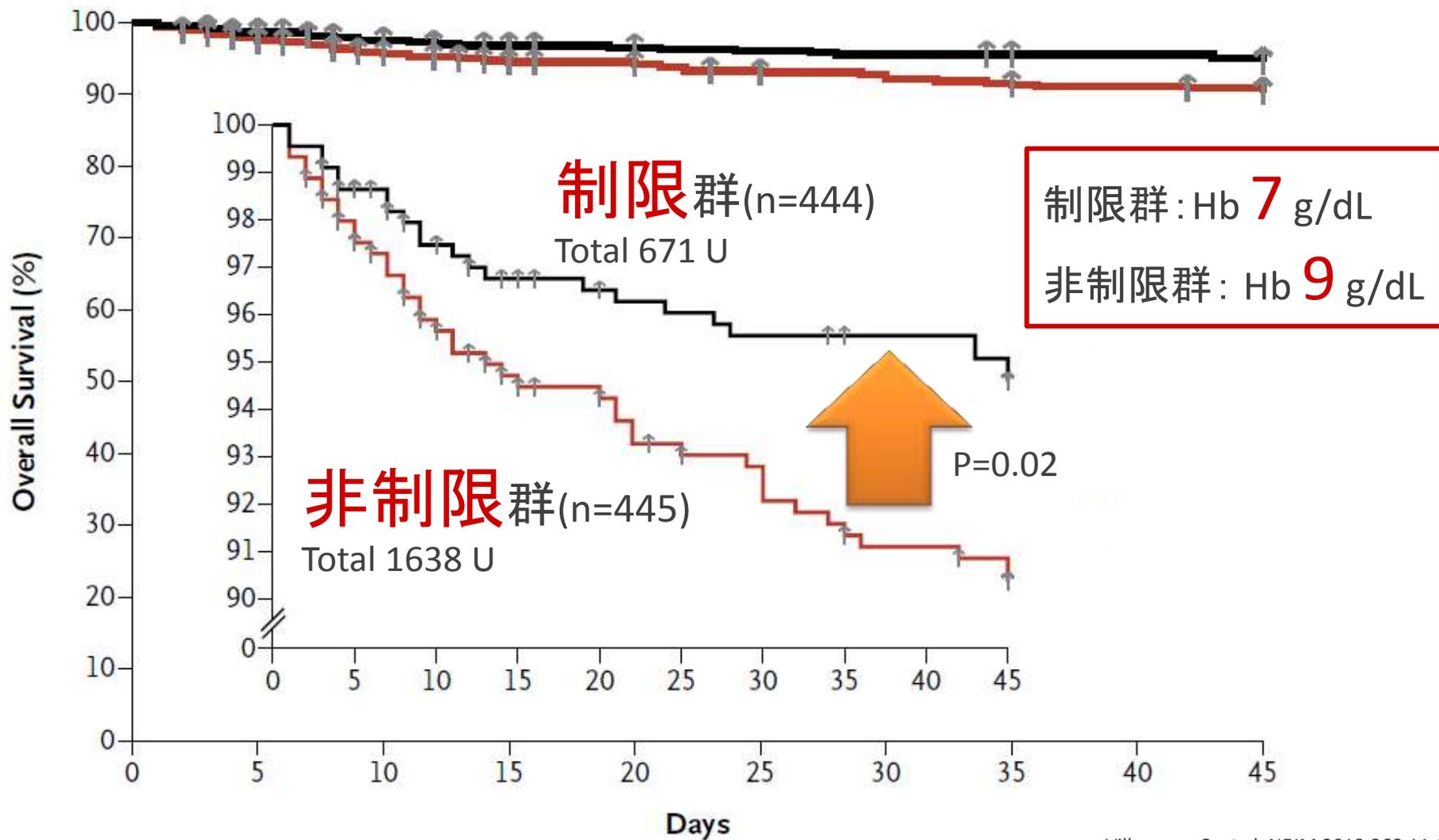
制限群 6.6%

非制限群 7.6%

Odds比 1.17

GI Bleeding Trial

上部消化管出血症例



血液製剤の使用指針

× 鉄欠乏性貧血・ViB12/葉酸欠乏性貧血・自己免疫性溶血性貧血

Hbトリガー値 (g/dL)

6

再生不良性貧血・骨髓異形成症候群(6-7)

7

敗血症・腎不全(腎性貧血)(7) 上部消化管出血 (7)

8

周術期一般(7-8) 固形がんの化学療法 (7-8)
血液腫瘍の化学療法・造血幹細胞移植(7-8)

9

虚血性心疾患の非心臓手術 (8-10)

人工心肺の手術 (9-10)

10

冠動脈疾患・肺障害・脳血管障害(10)



TITRe2 trial

Transfusion Indication Threshold Reduction Trial

待機的心臓手術

制限群: Hb **7.5** g/dL vs 非制限群: Hb **9** g/dL

ランダム化後の輸血: 制限群 53.4% vs 非制限群 92.2%

Outcome	制限群 (N=1,000)	非制限群 (N=1,003)	Odds/HR	P value
Overall event	331/944(35.1)	317/962(33.0)	1.11	0.30
Infection	238/936(25.4)	240/954(25.2)	1.02	0.83
Ischemia	156/991(15.7)	139/991(14.0)	1.16	0.26
Days in hospital	7.0	7.0	1.10	0.94
Mortality@30days	26/1000(2.6)	19/1003(1.9)		
Mortality @90days	42/1000(4.2)	26/1003(2.6)	1.64	0.045

TRICS III trial

Transfusion Requirements in Cardiac Surgery III Trial

Restrictive or Liberal Red-Cell Transfusion
for Cardiac Surgery

人工心肺を用いる心臓手術

輸血例：制限群 52.5%

vs 非制限群 72.6%

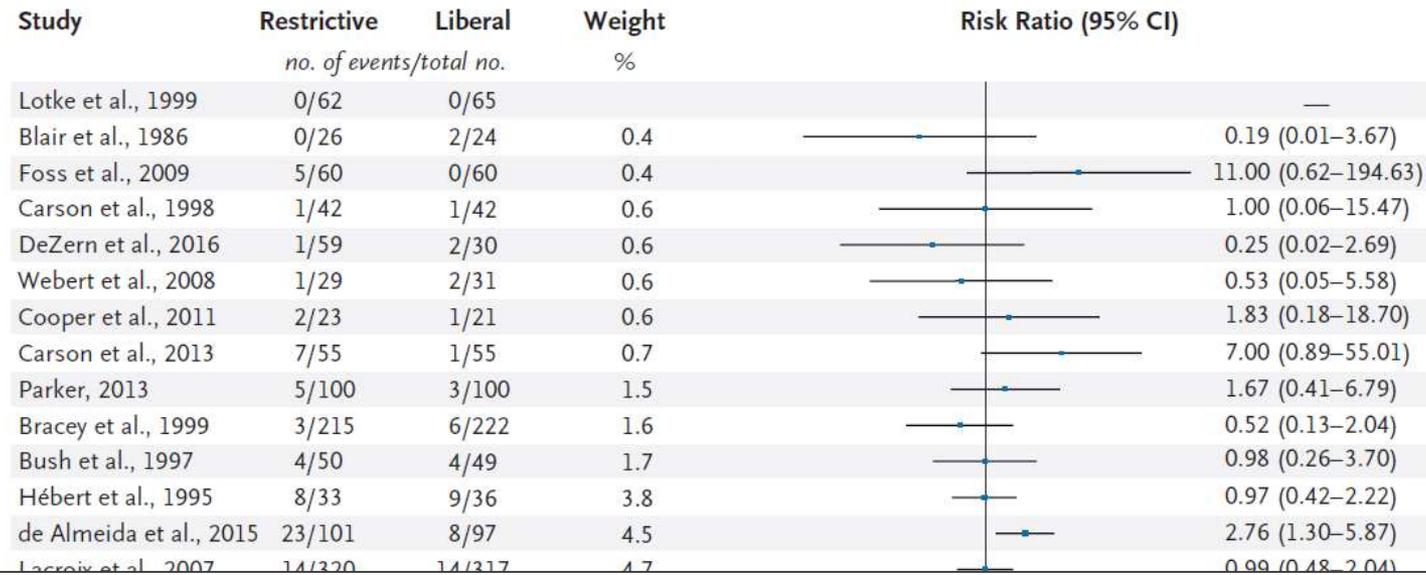
制限群：Hb **7.5** g/dL

非制限群：Hb **9.5** g/dL (手術室/ICU)

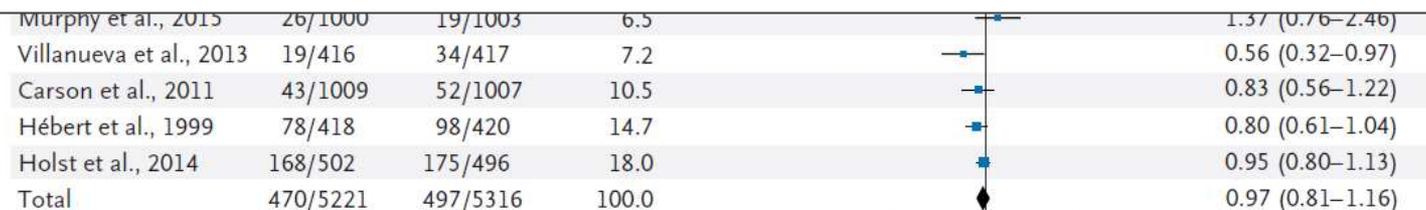
Hb **8.5** g/dL (一般病床)

Outcome	制限群 (N=2,430)	非制限群 (N=2,430)	Odds/HR
Overall event	276/2428(11.4)	303/2429(12.5)	0.90
Death	74/2427(3.0)	87/2429(3.6)	0.85
Stroke	45/2428(1.9)	49/2429(14.0)	0.92
Length of stay in Hospital	8.0 days	8.0 days	0.93
Duration of ventilation	0.38 days	0.36 days	0.94

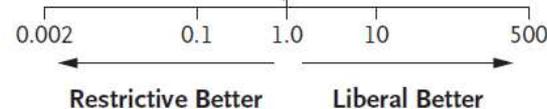
Meta-analysis of 31 studies



30-day mortalityは有意差なし!!



Heterogeneity: tau²=0.04; chi²=29.75, df=21 (P=0.10); I²=29%
 Test for overall effect: z=0.29 (P=0.77)



ORBCoNの術前管理方法



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. 検査採血を最小限にする



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)

制限輸血で期待できる効果

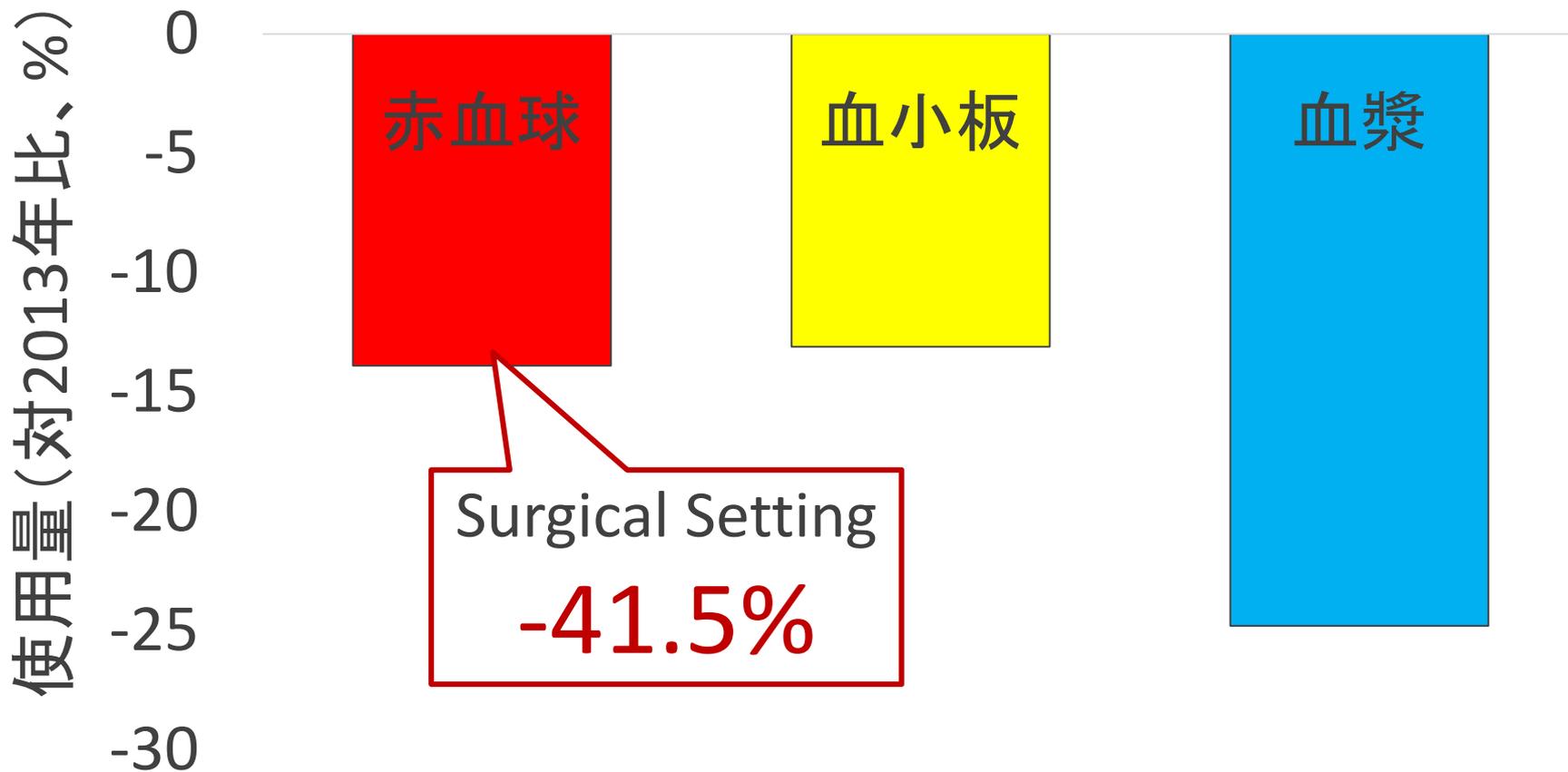
- 予後を**改善**する
 - 感染率・死亡率が下がる
 - 入院期間が短縮する
- 資源を**節約**する
 - 献血者が減少している
- コストを**抑える**

– 同種血輸血が**半減**する

米国では

2年で輸血量が大幅に減少!!

(USA, 2013年⇒2015年)



本日の内容

1. Back Ground -背景-
2. Risks of Transfusion -輸血の危険性-
3. Patient Blood Management -PBM-
4. Transfusion Free Medicine -無輸血医療-
5. Restrictive Transfusion -制限輸血-
6. **秋田県合同輸血療法委員会**

血液製剤使用適正化方策調査研究

- 平成28年度「**術前貧血の評価と治療**に焦点を当てたBloodless Medicineの普及と医療従事者の輸血に対する意識改革」
- 平成29年度「Bloodless Medicineの実践を目指した各医療機関における院内監査の推進と若手医師の教育」

秋田県合同輸血療法委員会

ORBCoNの術前管理方法

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

重点課題

4. 抗凝固剤・抗血小板剤を中止する

5. 検査採血を最小限にする

貧血 Anemia

- 定義: ヘモグロビンが減少している

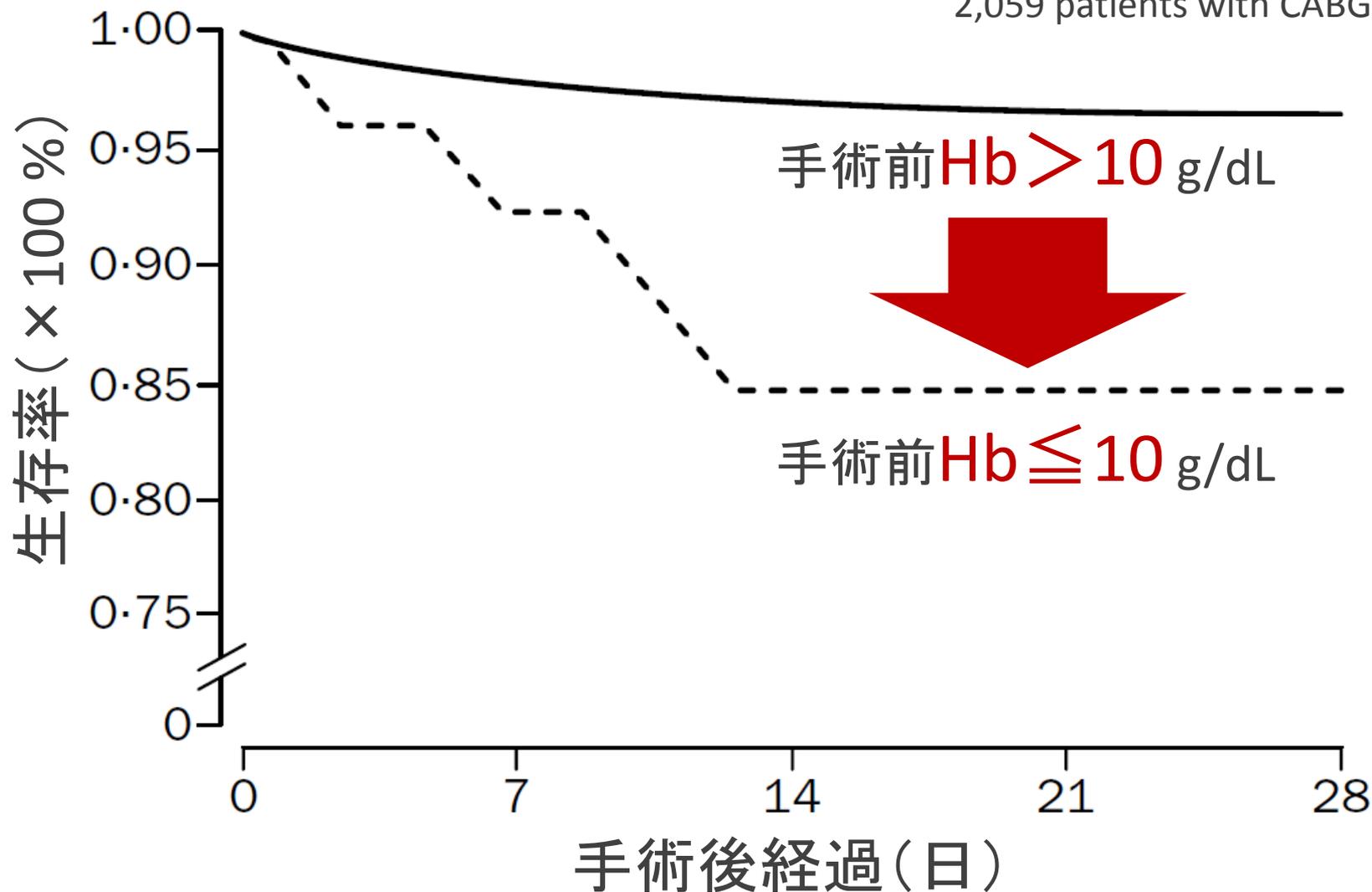
成人男性: Hb **13** g/dL未満

成人女性: Hb **12** g/dL未満

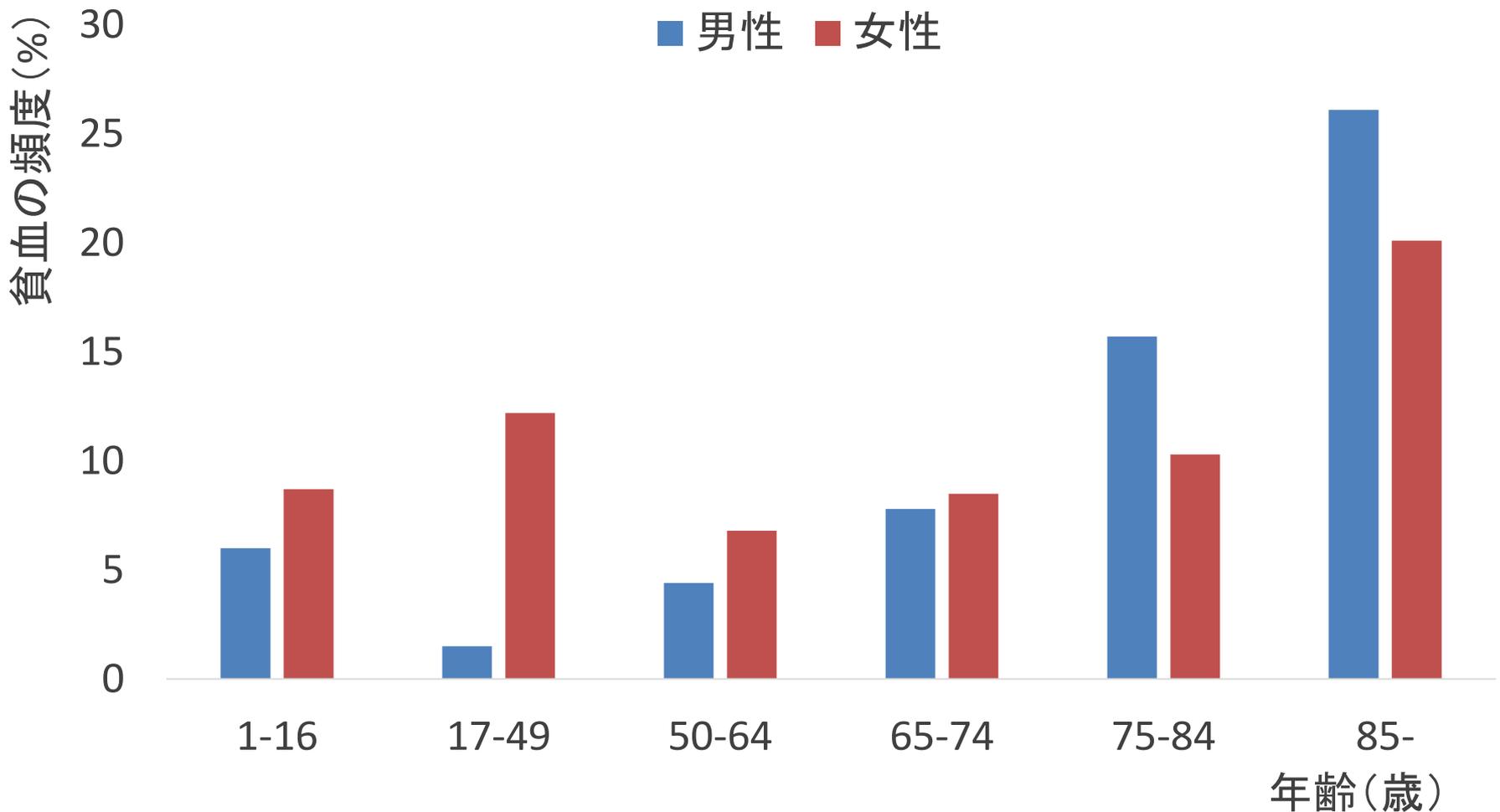
WHOの診断基準

術前の貧血は予後を悪化する

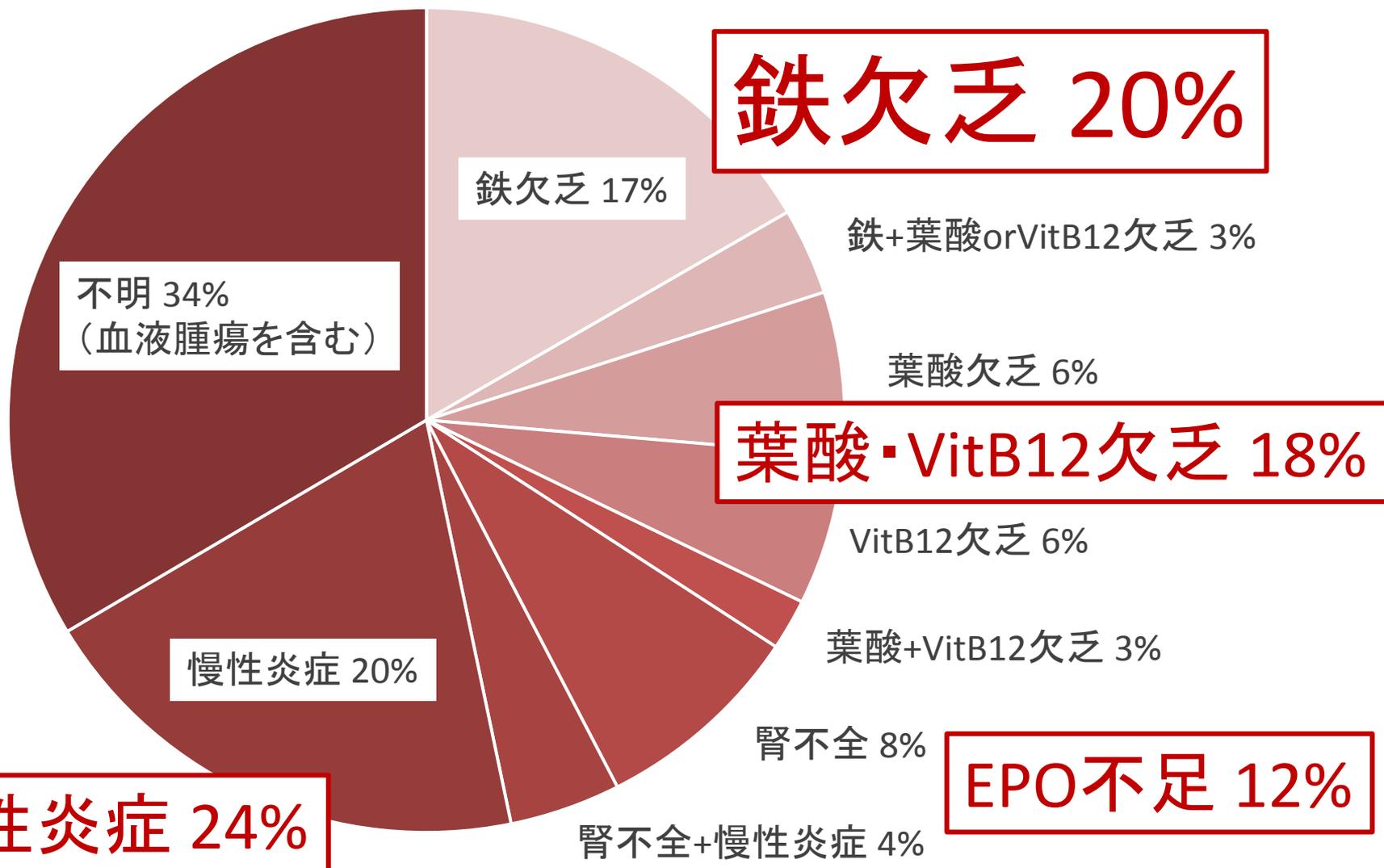
2,059 patients with CABG



65歳以上の10%は貧血である



貧血の原因 (65歳以上)



手術の4-8週間前には貧血を調べ対処する

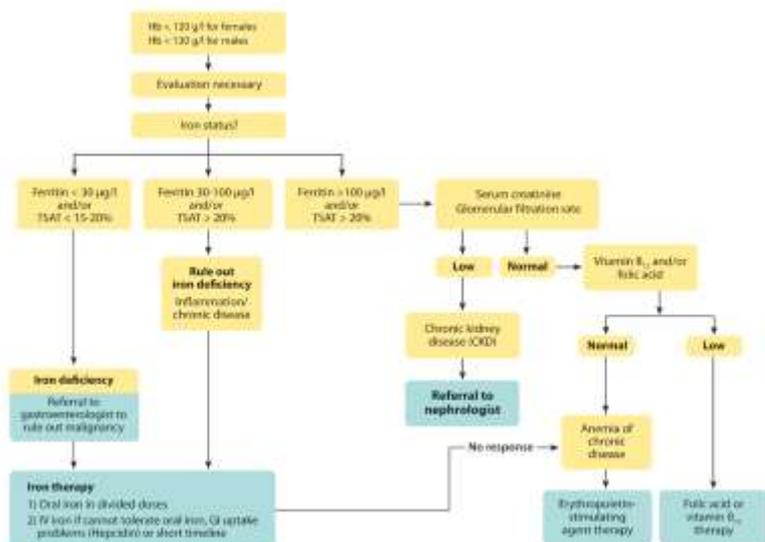


Fig. 1. Algorithm for the detection, evaluation, and management of preoperative anemia. SF = serum ferritin; TSAT = transferrin

男性: Hb < 13 g/dL
女性: Hb < 12 g/dL



要精査

1. 鉄欠乏 (フェリチン): **鉄剤**補充
2. 腎機能 (Cre/EPO): **EPO**補充
3. 栄養素 (VitB12/葉酸): **VitB12/葉酸**補充
4. 続発性貧血: 欧米では**EPO**投与

術前貧血の治療効果(股関節・膝関節手術)

National Health Service (NHS) in UK

- 対象: 1600例の股関節・膝関節手術患者
- 方法: 術前貧血の評価・治療介入



- 結果: 輸血必要性 ↓ (6% ⇒ 4%, p=0.005)
(再入院・在院日数・医療費 ↓)
4.5% ⇒ 2.3% 3.9days ⇒ 3.6days \$342,000

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

① 血液検査

男性 : Hb < 13 g/dL

女性 : Hb < 12 g/dL

② 鉄欠乏

Fe ↓ UIBC ↑, ferritin ↓
消化器内科・婦人科へ
鉄剤の補充

③ 腎障害

Cre ↑, EPO ↓
腎臓内科へ
EPO補充

④ ビタミン欠乏

VitB12 ↓ 葉酸 ↓
血液内科へ
VitB12/葉酸補充

- 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

薬物療法が可能な貧血

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*

術前貧血の検査項目

- 血算 (WBC, RBC, PLT)
- 鉄動態 (Fe, UIBC, Ferritin)
- 腎機能 (Cre)
- CRP

貧血と判断する基準

男性 Hb < 13 g/dL
女性 Hb < 12 g/dL

貧血に該当しない

■ Ferritin < 100 µg/L
⇒Hbが3 g/dL以上低下する手術では補充を考慮

貧血に該当する

Ferritin値に応じた対処

Ferritin < 30 ng/mL

Ferritin 30-100 ng/mL

Ferritin > 100 ng/mL

鉄欠乏性貧血

- 原因を検索する (消化管・婦人科検査)
- 鉄剤を投与する

CRP 上昇

鉄欠乏の可能性 (腎性貧血も考慮する)

- 原因を検索する (消化管・婦人科検査)
- 鉄剤を投与する

CRP 正常

慢性疾患に伴う貧血の可能性 (腎性貧血・VitB12/葉酸欠乏も考慮する)

原因を検索する

- 腎機能・肝機能
- VitB12/葉酸・血液像
- 甲状腺機能

検査

赤血球 2単位と血小板10単位のみ

Ir-RBC-LR-2 1本投与	予測上昇値(g/dL)	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
	投与Hb量 (g)	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
	予測上昇値(万/µL)	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
	予測上昇値(万/µL)	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0

$$\text{予測上昇Hb値 (g/dL)} = \frac{\text{投与Hb量 (g)}}{\text{循環血液量 (dL)}}$$

※ (照射) 赤血球濃厚液 (Ir-)RCC-LR-2) のHb量=55g
循環血液量: 70 mL/kg [⇒循環血液量 (dL) = 体重 (kg) × 70 mL/kg]

Ir-PC-LR-10 1本投与	予測上昇値(万/µL)	6.3	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
	予測上昇値(万/µL)	6.3	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
	予測上昇値(万/µL)	6.3	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
	予測上昇値(万/µL)	6.3	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

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

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

術前貧血とするHb値が**低い**

Q. 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未満、女性 12 g/dL未満**

術前2週間以内の検査が多い

Q. 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

Q. 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週以上前に検査

術前貧血の評価と治療

1. 薬剤での治療には時間がかかる
2. 早めに貧血の有無を評価する
 - 男性: Hb 13 g/dL未満
 - 女性: Hb 12 g/dL未満
3. 貧血を治療してから手術に臨む

血液製剤使用適正化方策調査研究

- 平成28年度「術前貧血の評価と治療に焦点を当てたBloodless Medicineの普及と医療従事者の輸血に対する意識改革」
- 平成29年度「Bloodless Medicineの実践を目指した各医療機関における院内監査の推進と若手医師の教育」

秋田県合同輸血療法委員会

輸血監査シート

RBC院内使用状況調査票 〇〇病院患者No.1

1. 病名・術式・合併症など

患者年齢 歳を入力 患者性別 男性 女性

入院日 (例 2017/04/01)

手術有無 あり なし

実患病名 (例 胃癌) 入院時ICD10病名コード 【分かる場合は病名・術式対応コードを入力】

実患術式 (例 胃全摘) NCD術式コード

合併症の有無

心疾患 あり なし 不明

脳血管疾患 あり なし 不明

手術開始時刻 (例 2017/10/1 13:27:00)

2. 貯血式自己血

自己血準備 (貯血式自己血) あり なし 「準備あり」の場合準備単位数 (200mL採血を1単位)

自己全血 単位

自己赤血球MAP 単位

自己血使用* (貯血式自己血) あり なし 「使用あり」の場合、合計使用単位数 (200mL採血を1単位)

自己全血 単位

自己赤血球MAP 単位

*手術後3日以内の使用

使用日時 (複数バッグある場合は1本目) ⇒ 使用日時* (例 2017/10/1 13:27:00)

*開始時刻不明の場合日付のみでも可

3. 同種血

使用日時 (複数バッグある場合は1本目) ⇒ 使用日時 (例 2017/10/1 13:27:00)

*使用時刻不明の場合日付のみでも可

どの診療科医師からの発注ですか

<input type="checkbox"/> 心臓血管外科	<input type="checkbox"/> 消化器外科	<input type="checkbox"/> 脳神経外科	<input type="checkbox"/> 産婦人科
<input type="checkbox"/> 整形外科	<input type="checkbox"/> 救急科	<input type="checkbox"/> 呼吸器外科	<input type="checkbox"/> 外科
<input type="checkbox"/> 血液内科	<input type="checkbox"/> 泌尿器科	<input type="checkbox"/> 循環器内科	<input type="checkbox"/> 腎臓内科
<input type="checkbox"/> 消化器内科	<input type="checkbox"/> 呼吸器内科	<input type="checkbox"/> 小児科	
<input type="checkbox"/> その他 ()			

同種血の使用場所

病棟 手術室 ICU その他 ()

4. 輸血前後のHb値など

	輸血前	輸血後	備考
Hb測定日時*			
Hb (g/dL)*			
血清フェリチン測定日時			
血清フェリチン (ng/mL)			

*測定日時 (例 2017/10/1 13:27:00) *Hb測定値は、輸血実施に最も近いものを記入ください

*測定時刻不明の場合日付のみでも可

5. 輸血前の患者臨床状態など

貧血症状はありますか あり なし

出血はありますか あり なし

↓

「あり」の場合、持続性の出血*はありますか あり なし

(輸血開始から24時間以内に4単位以上輸血するような場合)

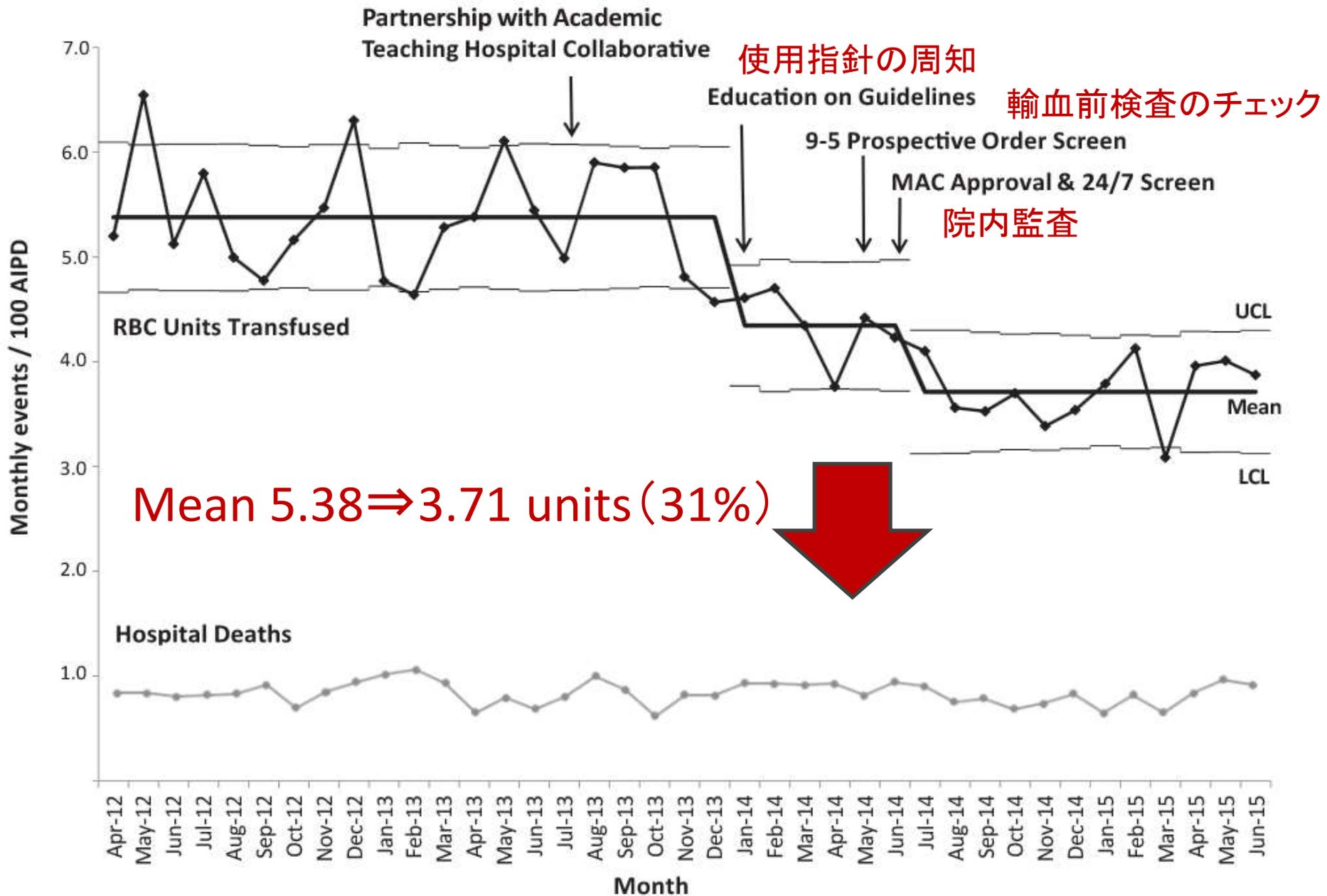
6. 手術時の併用 (可能であればお答えください)

貯血式以外、希釈式・回収式自己血の実施はありますか 希釈式自己血 回収式自己血 なし 不明

術中にトランネキサム酸 (商品名: トランネキサム酸注など) の投与はありますか あり なし 不明

- ORBCoN監査プログラムを参考に作成した
- 輸血毎のヘモグロビン、出血や貧血症状、心疾患

*「手術使用」の場合術後3日以内の使用合計
*手術使用でない場合、輸血当日1日分の合計



Patient Blood Management



術前貧血を評価して治療する

手術や検査での失血を減らす

できるだけ**輸血を制限**する

秋田県合同輸血療法委員会

Updated 2018/2/1

[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



輸血関連行事

- 2月10日 中央地区輸血講演会（秋田厚生医療センター大会議室）
- 2月11日 第2回輸血細胞治療部門研修会（秋田大学医学部医学系研究棟）
- 3月3日 第112回日本輸血・細胞治療学会東北支部例会／仙台市・長陵会館
- 【平成29年】
 - 2月25日 県南地区輸血講演会／本荘市・由利組合総合病院会議室
 - 3月4日 第110回日本輸血・細胞治療学会・東北支部例会／秋田市・にぎわい交流館
 - 3月10、11日 第30回自己血輸血学会・総会／パシフィコ横浜 会議センター3F
 - 4月1日 輸血検査勉強会／秋田市・秋田県赤十字血液センター
 - 6月3、4日 輸血・細胞治療学会 認定輸血検査技師合同研修会／北里大学
 - 6月10日 輸血・細胞治療学会 認定輸血検査技師一次試験／北里大学
 - 6月22～24日 第65回輸血・細胞治療学会・総会／千葉・幕張メッセ
 - 7月1日 第6回輸血・細胞治療勉強会（秋田市にぎわい交流館多目的ホール）