Japanese Journal of Transfusion and Cell Therapy, Vol. 70. No. 6　70(6)：579―596, 2024

―【ガイドライン】―――――――――――――――――――――――――――――― Guideline ―

科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン（改訂第３版）

園木　孝志[1)12)]　蒸野　寿紀[1)2)12)]　上田　恭典[3)12)]　上野志貴子[4)12)]　大石　晃嗣[5)12)]
大崎　浩一[6)12)]　熊川みどり[7)12)]　末岡榮三朗[8)12)]　長井　一浩[9)12)]　横濱　章彦[10)12)]
松本　雅則[11)12)]

キーワード：赤血球輸血，制限輸血，非制限輸血，自己血輸血

目　　次

1. はじめに
2. 赤血球製剤の種類と投与の評価
3. 赤血球製剤のガイドライン
　1）病態別の赤血球製剤使用の推奨
　　CQ1-1　再生不良性貧血，骨髄異形成症候群による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-2　固形癌化学療法による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-3　造血器腫瘍に対する化学療法による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-4　造血幹細胞移植における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-5　鉄欠乏性貧血，ビタミン B12 欠乏性貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？
　　CQ1-6　自己免疫性溶血性貧血に伴う貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？
　　CQ1-7　消化管出血における急性期貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-8　周術期患者の貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-9　虚血性心疾患の非心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-10　急性冠症候群における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-11　慢性腎臓病の貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？
　　CQ1-12　心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　　CQ1-13　重症患者または敗血症患者の貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？
　2）疾患別の自己血輸血の推奨
　　CQ2-1　整形外科手術において，自己血輸血は推奨されるか？
　　CQ2-2　心臓血管外科（開心術など）手術において，自己血輸血は推奨されるか？

1）和歌山県立医科大学血液内科
2）和歌山県立医科大学地域医療支援センター
3）倉敷中央病院血液内科・血液治療センター
4）熊本大学病院輸血・細胞治療部
5）三重大学医学部附属病院輸血・細胞治療部
6）社会医療法人雪の聖母会聖マリア病院輸血科
7）福岡大学病院輸血部
8）佐賀大学医学部臨床検査医学講座
9）独立行政法人国立病院機構長崎医療センター臨床検査部
10）群馬大学医学部附属病院輸血部
11）奈良県立医科大学輸血部・血液内科
12）日本輸血・細胞治療学会　ガイドライン委員会　赤血球製剤・自己血使用ガイドライン小委員会
連絡責任者：園木　孝志，E-mail：sonoki@wakayama-med.ac.jp
〔受付日：2024 年 9 月 9 日，受理日：2024 年 10 月 11 日〕

CQ2-3　大腸切除や肝切除など出血を伴う外科手術において，自己血輸血は推奨されるか？
CQ2-4　産科手術で自己血輸血は推奨されるか？
CQ2-5　婦人科手術で自己血輸血は推奨されるか？

1. はじめに

1）ガイドライン作成の目的

輸血は周術期医療・集中治療・血液疾患診療などにおいて赤血球が不足した病態の管理に欠くことのできない支持療法であり，患者のリスクとベネフィットを考慮した適切な輸血が必要である．最近浸透してきたPBM（patient blood management）は，患者の血液状態を適切に管理し，患者中心の，患者が望む輸血医療をおこなうことである[1]．輸血により，感染症，免疫学的副作用等の発生するリスクが，完全には排除できないことから，自己血輸血は推奨される手法とされている．将来，血液製剤の需給が逼迫する可能性も鑑み，引き続き，自己血輸血の手技や手法を維持発展させていくことも重要と考える．輸血に使用される輸血用血液はすべて献血で賄われていて，100％安全ではなく，リスクがある．そのため，我々医療従事者は，献血者の善意に応えて無駄のない適切な輸血を行う義務があるとともに，不必要な使用を避けてエビデンスに基づいた安全で適正な輸血を推進していく必要がある．

血液製剤の使用指針として，1986年に厚生労働省（旧厚生省）から「血液製剤の使用適正化基準」が発表され，1994年に血小板の使用基準が追加された．また，輸血の実施指針として，1989年に厚生労働省から「輸血療法の適正化に関するガイドライン」が発表され，1999年に「血液製剤の使用指針」及び「輸血療法の実施に関する指針」が策定された．その後，これらの指針は改訂を重ねている．

かつて，特に周術期において，赤血球輸血の適応として10/30ルールが慣習的に適用されていた．これは，血中ヘモグロビン（Hb）値10g/d*l*以上，もしくは，血中ヘマトクリット値30％以上を維持するように赤血球を輸血するという考え方である[2]．その後，赤血球輸血の適切な輸血トリガー値を検討すべくランダム化比較試験（RCT；randomized controlled trial）や観察研究がおこなわれてきた．その結果，多くの場合，輸血トリガー値をHb 7～8g/d*l*に制限した輸血療法でも安全で十分な臨床的効果があることが示唆されている．

これまでに得られた知見を科学的に吟味し，日本輸血・細胞治療学会が中心となって「科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン」（第1版）が2016年に公表され[3]，続いて2018年に改訂第2版が公表されている[4]．今回，第2版以降に発表された知見を取り入れて，改訂第3版を策定した．第2版以降に明らかになった知見として，虚血性心疾患における赤血球輸血の適応がある．これまでも虚血性心疾患における赤血球輸血のトリガー値に関しては議論があったが，貧血を有する心筋梗塞668例に対するRCTの結果が2021年[5]に，3,504例を対象とした大規模盲検比較試験の結果が2023年に発表された[6]．これらの研究の結果，虚血性心疾患における赤血球輸血においては，非制限輸血によるベネフィットの可能性が示唆されている．

「科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン」は，医療従事者が赤血球製剤使用において適切な判断を行うための支援を目的とし，赤血球製剤の適正使用を推進し，治療の向上を図るものである．本ガイドラインは科学的根拠に基づいて作成されたが，臨床試験の成績のエビデンスを示したものにすぎず，普遍的にその使用を行うことを保証するものではない．慢性貧血の場合，患者の自覚症状が強い場合には，示された輸血トリガー値より高めに設定することも許容される．臨床の場では，赤血球製剤の使用は医療従事者の総合的な判断のもとで行われる必要があり，その使用を拘束するものではない．また，本診療ガイドラインに記載された赤血球製剤使用の遵守の有無により，法的な責任が医療担当者や本ガイドラインに及ぶものではない．

2）作成の経緯

本事業は2013年から日本輸血・細胞治療学会の「ガイドライン委員会」の分科会である「赤血球製剤の使用指針策定に関するタスクフォース」から始まり，2014年3月には厚生労働科学研究費補助金事業「科学的根拠に基づく輸血ガイドラインの策定等に関する研究」に継続された．赤血球製剤の使用指針策定に関するタスクフォースの委員はその専門性を鑑み，日本輸血・細胞治療学会理事会において選出されている．「科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン」作成委員も，同様に，日本輸血・細胞治療学会理事会にて選出されている．

第1版，改訂第2版の作業では，CQ（クリニカルクエスチョン）の設定，個々のエビデンス（文献）の単なる質のみならず「アウトカム：当該CQに対する有用性」の評価，推奨グレードの決定を行った．策定の方法として，わが国で広く用いられている標準的な手法（Minds　2014）に原則沿って行い，第1版を2016年，第2版を2018年に日本輸血細胞治療学会誌に発表した．わが国において最新の知見に基づいた適切な血液製剤の使用が行われるためには，継続的にエビデンスの収集→評価→統合→推奨のサイクルを行い，ガイドラインのアップデートを行っていかなければならな

い．今回，改訂第3版では2018年以降に利用可能となった新たなエビデンスをこれまでのものに追加し，エビデンス総体を再構成，再検討することにより，よりよいガイドラインとすることを目的とした．改訂第3版においては，CQ, PICOの設定，文献スクリーニング，エビデンス評価，推奨文の記載をMinds 2020[7]に沿って行った．

3）作成委員

●日本輸血・細胞治療学会　ガイドライン委員会

担当理事　松本　雅則：奈良県立医科大学　輸血部・血液内科

COI開示：顧問（アドバイザーなど）（武田薬品，サノフィ，アレクシオンファーマ），特許（アルフレッサファーマ），講演料（旭化成ファーマ，アレクシオンファーマ，サノフィ，武田薬品），共同研究費（サノフィ，アレクシオンファーマ），奨学寄附金（中外製薬，旭化成ファーマ）

●赤血球製剤・自己血使用ガイドライン小委員会

委員長　園木　孝志：和歌山県立医科大学血液内科

COI開示：奨学寄附金（中外製薬）

委員　上田　恭典：倉敷中央病院血液内科・血液治療センター

COI開示：講演料等（サノフィ）

委員　上野　志貴子：熊本大学病院 輸血・細胞治療部

COI開示：無し

委員　大石　晃嗣：三重大学医学部附属病院 輸血・細胞治療部

COI開示：無し

委員　大崎　浩一：聖マリア病院　輸血科

COI開示：無し

委員　熊川　みどり：福岡大学病院 輸血部

COI開示：無し

委員　末岡　榮三朗：佐賀大学医学部臨床検査医学講座

COI開示：無し

委員　長井　一浩：独立行政法人国立病院機構長崎医療センター臨床検査部

COI開示：無し

委員　横濱　章彦：群馬大学医学部附属病院輸血部

COI開示：無し

委員　蒸野　寿紀：和歌山県立医科大学地域医療支援センター・血液内科

COI開示：無し

各委員の役割を表1に示す．

4）作成方法

●臨床的課題（クリニカルクエスチョン：CQ）の設定

2018年に公表された「科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン（改訂第2版）」（以下，改訂第2版）のCQをもとに設定した．第1版，改訂第2版では赤血球輸血「トリガー値」の推奨をCQとして取り上げていたが，多くの研究やガイドラインが制限輸血と非制限輸血を比較していることから，改訂第3版におけるCQでは制限輸血と非制限輸血を比較・推奨する文面に修正した．多くの臨床試験では，制限輸血の輸血トリガー値として7～8g/dl，非制限輸血の輸血トリガー値として9～10g/dlを設定している．しかし，整形外科手術や心疾患患者を対象とした臨床研究など，制限輸血・非制限輸血の輸血トリガー値は対象とする患者群によって異なっていることがある．本ガイドラインにおいては，多くの場合，Hb 7～8g/dlを輸血トリガー値とするものを制限輸血，Hb 8～10g/dl未満を非制限輸血と想定して記載している．上述のように制限輸血・非制限輸血の輸血トリガー値は各CQや病態によって変動があり得ることに留意が必要である．

鉄欠乏性貧血や腎不全による貧血では赤血球輸血の

表1．各委員の役割

	総括	資金獲得	CQ設定	一次文献選択	二次文献選択	推奨・解説作成	推奨決定
園木　孝志			○	○	○	○	○
蒸野　寿紀			○	○	○	○	○
上田　恭典			○	○	○	○	○
上野　志貴子			○	○	○	○	○
大石　晃嗣			○	○	○	○	○
大崎　浩一					○	○	○
熊川　みどり＊			○				
末岡　榮三朗			○	○	○	○	○
長井　一浩			○	○	○	○	○
横濱　章彦					○	○	○
松本　雅則	○	○					○

＊：CQ設定のみ．

必要性を吟味する文面とした．また，最近，造血器腫瘍に対する化学療法を外来で施行する頻度が多くなった背景があり，造血器腫瘍化学療法，および，造血幹細胞移植における赤血球輸血を別 CQ で取り上げた．虚血性心疾患における赤血球輸血には新たなエビデンスが報告されたため独立した CQ とした．ほとんどの人工心肺手術は心臓手術であり，改訂第 2 版の CQ1–10「人工心肺使用手術による貧血の赤血球輸血トリガー値はどのくらいか？」を改訂第 3 版では CQ1–12「心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか」に変更した．また，改訂第 2 版で取り上げられていた「赤血球製剤の保存期間の長さによる臨床的影響はあるか」は，製剤の製造・管理に関する問題であり，医療者が実地臨床で使用するガイドラインの範囲外と考え，今回の改訂では削除した．自己血輸血に関しては，準備量の推奨を削除し，自己血輸血の推奨のみを記載した．

●文献検索データベース

PubMed，The Cochrane Library（以下，Cochrane），医中誌を用いて文献検索をおこなった．検索対象は英語・日本語の報告，経済的に本邦と同程度の地域からの報告を対象とした．

●文献検索式の策定

検索式は国際医学情報センター（IMIC）の医学文献検索専門家の協力を得て作成した．検索式は以下の通りである．「A＋B＋B'」（A：赤血球輸血を主題かつ Title に限定し，Hb または（restrictive または liberal）に限定，B：自己血輸血を主題または輸血（下位語を含めず主題）かつ自己血輸血の語が含まれるものに限定，B'：自己血輸血を主題または輸血（下位語を含めず主題）かつ Hb かつ（restrictive または liberal）に限定）を用いて PubMed に関しては 2016 年から 2023 年，Cochrane に関してはレビューのみを 2017 年から 2022 年，医中誌に関しては 2016 年から 2023 年を検索対象とした．その結果，PubMed（2016～2023 年）：708 件，Cochrane（レビュー，2017～2022 年）：25 件，医中誌（2016～2023 年）：286 件が一次スクリーニング対象となった．

●スクリーニングとエビデンス評価

タイトル・アブストラクトを含む一次スクリーニング用データセットを作成し，委員 2 名が独立して文献の採否を評価した．この際，①今回の CQ に明らかに合致しないもの，②臨床研究，疫学研究のデザインでないもの（Letter，系統的でない総説），③医薬品の臨床試験のうち phase Ⅰに相当するもの，④法令，官庁からの通知などを除外した．一次スクリーニングの過程で文献を該当する CQ に割り振り，二次スクリーニングデータセットを作成した．原則として，1 名が残した文献，あるいは，判断できない文献，は二次スクリーニングの対象とした．その後，二次スクリーニング用データセットを作成し，文献本文を収集した．二次スクリーニングにおいては，推奨文担当以外の委員 2 名が文献の本文を査読した．二次スクリーニングを経て残った文献数を表 2 に示す．ハンドサーチ論文としては，原則として検索終了後に公表された重要な論文を採用した（4 文献）．二次スクリーニングを経た論文について，Minds 2020 に準拠して，介入研究，観察研究に分け個別評価を行い，各 CQ のアウトカム毎にエビデンスの総体評価をおこなった．文献評価においては，安全性のアウトカムを重視した．

二次スクリーニング選択基準は，

1. 既存の診療ガイドライン
2. システマティックレビュー（SR；systematic review）
3. RCT
4. 観察研究についてはある程度の症例数を扱ったもの

とした．次にこれらがどの CQ に該当するのか分類し，さらに PICO（P：patients，problem，population，I：interventions，C：comparisons，controls，comparators，O：outcomes）を割り当てさらにバイアスリスク等を同時に評価し，一覧表を作成してエビデンス総体の評価に供した．電子的に収集した文献はネットワーク上で一元的に管理し，委員で共有した．

●エビデンス総体とエビデンス総体の総括

アウトカムごとにエビデンス総体を作成，バイアスリスク，非直接性，非一貫性，不精確，出版（報告）バイアスの評価，また介入効果の大きさ，用量―反応勾配，交絡因子による効果減弱の可能性（総体に観察研究が含まれている場合の評価の上昇）を横断的に統合された総体の総括を行った．

●推奨

推奨文の記載にあたっては，Minds 2020 に基づき，アウトカム全般に関する全体的なエビデンスの確実性（強さ），望ましい効果（益）と望ましくない効果（害と負担など）のバランスを評価した．評価には患者・市民の価値観・希望，負担の確実さ（あるいは相違）資源利用，費用対効果を考慮した．

推奨の強さは，「1」：強く推奨する，「2」：弱く推奨する（提案する）の 2 通りで提示した．エビデンスの強さは 4 段階（A，B，C，D）で示した．推奨文には上記推奨の強さにアウトカム全般のエビデンスの強さを併記した．

A（強）：効果の推定値に強く確信がある

B（中）：効果の推定値に中程度の確信がある

C（弱）：効果の推定値に対する確信は限定的である

表 2. 文献数

CQ 番号	CQ タイトル	一次後	二次後
1–1	再生不良性貧血，骨髄異形成症候群による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	46	6
1–2	固形癌化学療法による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	47	6
1–3	造血器腫瘍に対する化学療法による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	47	7
1–4	造血幹細胞移植における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	43	5
1–5	鉄欠乏性貧血，ビタミン B12 欠乏性貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？	38	2
1–6	自己免疫性溶血性貧血に伴う貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？	40	5
1–7	消化管出血における急性期貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	42	9
1–8	周術期患者の貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	114	21
1–9	虚血性心疾患の非心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	42	3
1–10	急性冠症候群における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	50	13
1–11	慢性腎臓病の貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？	42	3
1–12	心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	95	29
1–13	重症患者または敗血症患者の貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	102	12
2–1	整形外科手術において，自己血輸血は推奨されるか？	131	19
2–2	心臓血管外科（開心術など）手術において，自己血輸血は推奨されるか？	71	29
2–3	大腸切除や肝切除など出血を伴う外科手術において，自己血輸血は推奨されるか？	52	12
2–4	産科手術で自己血輸血は推奨されるか？	63	10
2–5	婦人科手術で自己血輸血は推奨されるか？	41	6

D（とても弱い）：効果の推定値がほとんど確信できない

5）公開と改訂

本ガイドラインは，日本輸血細胞治療学会誌と学会のホームページで公開する．また科学的エビデンスの蓄積に従って改訂を行う予定である．

6）資金と利害相反

本ガイドラインの作成のための資金は厚生労働科学研究費補助金「科学的根拠に基づく輸血ガイドラインの策定等に関する研究」より得られた．本ガイドラインの内容は特定の営利・非営利団体，医薬品，医療機器企業などとの利害関係はなく，作成委員は利益相反の状況を日本輸血・細胞治療学会に申告している．

2. 赤血球製剤の種類と投与の評価

日本赤十字社は，2007 年 1 月より全血採血由来の製剤に対する保存前白血球除去を導入し，赤血球製剤は赤血球濃厚液-LR「日赤」として供給を開始した．その後，2014 年 8 月より販売名を赤血球液（赤血球液-LR「日赤」及び照射赤血球液-LR「日赤」）に変更した．赤血球液-LR「日赤」は，血液保存液（CPD 液）を 28 m*l* 又は 56m*l* 混合したヒト血液 200m*l* 又は 400m*l* から，当該血液バッグに組み込まれた白血球除去フィルターを用いたろ過により白血球を除去した後に血漿の大部分を除去した赤血球層に，血球保存用添加液（MAP 液）をそれぞれ約 46m*l*，約 92m*l* 混和したもので，CPD 液を少量含有する．照射赤血球液-LR「日赤」は，これに放射線を照射したものである．赤血球液-LR「日赤」及び照射赤血球液-LR「日赤」の容量は，200m*l* 全血由来（RBC-LR-1）の約 140m*l* と 400m*l* 全血由来（RBC-LR-2）の約 280m*l* の 2 種類がある．製剤中の白血球数は 1 バッグ当たり 1×10^6 個以下であり，400m*l*

全血由来の製剤では，ヘマトクリット値は50～55%程度で，Hb含有量は20g/dl程度である．赤血球液-LR「日赤」及び照射赤血球液-LR「日赤」は，2～6°Cで保存する．2023年3月13日以降，赤血球液（赤血球液-LR「日赤」および照射赤血球液-LR「日赤」）の製剤有効期限は採血後28日間になっている．

赤血球液の投与によって改善されるHb値は，以下の計算式から求めることができる．

予測上昇Hb値（g/dl）
＝投与Hb量（g）/循環血液量（dl）
循環血液量（dl）
＝70ml/kg（体重1kgあたりの循環血液量）×体重（kg）/100

例えば，体重50kgの成人（循環血液量35dl）にHb値19g/dlの血液を2単位（400ml由来の赤血球液-LR「日赤」の容量は約280mlである．したがって，1バッグ中の含有Hb量は約19g/dl×280/100dl＝約53gとなる）輸血することにより，Hb値は約1.5g/dl上昇することになる．

3. 赤血球製剤のガイドライン

1）病態別の赤血球製剤使用の推奨

CQ1-1　再生不良性貧血，骨髄異形成症候群による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）再生不良性貧血，骨髄異形成症候群などにおいて，Hb値6～7g/dlをトリガー値とした制限輸血を弱く推奨する（2C）．

（解説）これまでのガイドラインや，システマティックレビューでは制限輸血が推奨されているものの，エビデンスレベルは低い．第2版のガイドラインでも，赤血球輸血トリガー値としては，患者の状態に合わせてHb値6～7g/dl以下に設定することを推奨されているものの，エビデンスレベルは2Dであった[4]．2023年に発表されたAABBガイドラインでは「造血器疾患および腫瘍性疾患」での30日死亡率が記載され，Hb 7 g/dlでの輸血が“low certainty evidence”といった弱いエビデンスで推奨されている[8]．また，今回新たにスクリーニングされたRCTや観察研究では，制限輸血と非制限輸血での死亡率の差はなく，第2版改訂時よりも制限輸血のエビデンスが高くなっていると考えられた．但し，非制限輸血の方がQOLは高いという報告[9]があり，推奨度は弱いと考えられた．再生不良性貧血，骨髄異形成症候群などにおいて，Hb値6～7g/dlをトリガー値とした制限輸血が弱く推奨される（2C）．

CQ1-2　固形癌化学療法による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）固形癌化学療法による貧血においては，輸血トリガー値をHb 7～8g/dlとした制限輸血を提案する（2C）．

（解説）本CQに対するRCTはなかった．死亡をアウトカムとして評価した観察研究が2件あった．これらの選択バイアスや治療バイアス，不均一性のバイアスがありエビデンスレベルは弱い（C）と判断した．そのほか赤血球輸血の削減，安全性のアウトカム，治療のアウトカム，QOLを評価した研究はなかった．したがってエビデンス総体のレベルは弱い（C）と考えられた．AABBガイドラインにおいて固形癌の貧血に対して入院患者でHb 7～8g/dlの制限輸血が推奨（conditional, low certainty evidence）[8]されていること，システマティックレビュー[10]のサブ解析にて固形癌での制限輸血と非制限輸血に臨床的な差がないことが示されている．一方，2018年発表のガイドライン[4]から推奨を修正するほどの新たなエビデンスはないと考えられ，前回のガイドラインと同様に推奨の程度は2Cとした．

CQ1-3　造血器腫瘍に対する化学療法による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）造血器腫瘍に対する化学療法による貧血（成人）において，輸血トリガー値をHb 7～8g/dlとした制限輸血を行うことを弱く推奨する（2B）．

（解説）2回のスクリーニングを経て抽出された介入研究1件と観察研究4件（2件はCQに合致せず除外），システマティックレビュー1件を評価した．介入研究は90例と比較的少数の急性白血病患者（多くは急性骨髄性白血病）を対象としたパイロット試験的なRCT[11]のみであり，輸血トリガー値はHb 7g/dl（制限輸血群）とHb 8g/dl（非制限輸血群）であった．本RCTの結果，輸血量は制限輸血群で有意に少なかった．また，出血イベントや発熱性好中球減少症の発生に2群間で有意差はなく，60日の生存率は制限輸血群で76%，非制限輸血群で67%であった．本CQのアウトカムとして事前に設定したQOLは評価されていなかった．同種移植・自家移植を含む造血器腫瘍全般[12]が対象の後ろ向き観察研究では，制限輸血群（Hb＜7.3 g/dl）で輸血量が有意に減少しコスト削減につながったが，移植患者における輸血量削減が大きな要因であったため，造血器腫瘍に対する化学療法を対象とした本CQにおける結果の解釈としては注意が必要である．入院期間や好中球減少期間，死亡率，血小板輸血量，不整脈イベントには影響しなかった．急性骨髄性白血病が対象の後方視的解析[13]では，制限輸血群と非制限輸血群で入院期間や発熱に差はなかったが，輸血量は制限輸血群で有意に減少していた．2017年のコクラン・レビュー[14]でも，制限輸血により輸血量は減少

するが，死亡率や出血，入院期間にほとんど影響しないと結論されている．以上の結果から，急性白血病をはじめとする造血器腫瘍全般の患者に対しては，制限輸血を弱く推奨する．輸血トリガー値に関しては，前版[4]の推奨を変える根拠となる新たな研究はないため，前版同様に，Hb 7〜8g/dl を踏襲する．（前版では造血器腫瘍化学療法と造血幹細胞移植治療が同一の CQ であったが，本ガイドラインでは，造血幹細胞移植治療が別の CQ となっているため注意を要する）

CQ1-4　造血幹細胞移植における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）同種造血幹細胞移植における赤血球輸血は，通常，輸血トリガー値を Hb　7g/dl 程度とする制限輸血を推奨する（1C）．

（解説）造血幹細胞移植における輸血については，カナダの4医療施設で行われた自家移植，同種移植各150例による RCT の報告が1件ある[15]．制限輸血は Hb 7g/dl 未満，非制限輸血は Hb　9g/dl 未満での輸血を原則とし，医師判断も許容された．同種移植群での輸血前値は，前者は 7.078g/dl，後者は 8.446g/dl であった．Day 100 における FACT-BMT のスコアによる，健康関連 QOL の点数が主要評価項目とされ，全体並びに同種移植群単独で制限輸血の非劣性が示された．副次的評価となる全体での生命予後などの臨床成績についても，全体並びに同種移植群単独で有意差はなく，全体並びに同種移植群で輸血量の有意な低下が示された．疾患の割り付け，移植細胞源，移植強度など均等に配慮されているが，100 日死亡が 150 例中 6 例と非常に低く，患者層の偏りの可能性が残り，エビデンスレベルは C とした．制限輸血については，輸血量の減少が全体並びに同種移植群で示されており，推奨度は1とした．

CQ1-5　鉄欠乏性貧血，ビタミン B12 欠乏性貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？

（推奨）鉄欠乏，ビタミン B12 欠乏のみが貧血の原因である場合には，生命の維持に支障をきたす場合を除いて，赤血球輸血を行わないことを提案する（2C）．

（解説）輸血療法は原則として，急性，亜急性の貧血進行に対して速やかに貧血の回復が望めない場合に行われる対症療法である．どちらの貧血も進行は通常緩徐であり，鉄欠乏性貧血の場合は，鉄剤投与後数日で網状赤血球が増加し，その後 Hb 値が上昇する[16]．ビタミン B12 欠乏の場合は，ビタミン B12 投与後 2〜3 日で網状赤血球が増加し，その後 Hb 値が上昇する[17]．例えば鉄欠乏性貧血において，急性，亜急性の出血性病変が合併するなど，その他の輸血が考慮される病態の合併があれば，その適応に合わせて輸血が考慮される．関連する 38 件の文献が検索されたが，いずれも直接この CQ に関連するものはなかった．これは，そもそも輸血を考慮する病態ではないことも関連すると思われる．エビデンスは示しえないが，結論は明確であり 2C とした．

CQ1-6　自己免疫性溶血性貧血に伴う貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？

（推奨）自己免疫性溶血性貧血では，生命の維持に支障をきたす場合を除いて，赤血球輸血を行わないことを提案する（2C）．

（解説）本 CQ に対する文献検索の結果，PubMed 37 件，医中誌3件が抽出され，これにハンドサーチ1件[8]を加えた計 38 件がスクリーニング対象となった．2回のスクリーニングを経て抽出された観察研究1件とレビューを対象に定性的システマティックレビューを実施した．急速に進行する可能性のある自己免疫性溶血性貧血においては，生命の維持に支障をきたす恐れのある場合には，可能な限り適切な製剤を選択したうえで，赤血球輸血を実施する[4]．使用する血液製剤については，同種抗体の有無，自己抗体の特異性を勘案して選択する．輸血検査に関しては，日本輸血・細胞治療学会からガイドラインが示されている．自己免疫性溶血性貧血と診断されたすべての入院患者 450 名の後方視的解析で，年齢のみが死亡と有意に関連する因子であることが報告されている．この研究では Hg　4.0〜5.9g/dl の Hb 値が AIHA 患者にとって最良の輸血トリガー値であることが示されている[18]（C）．輸血副作用の強い Rh（DCEce），Kidd の抗原まで患者と同一の選択をすれば，より安全である．

CQ1-7　消化管出血における急性期貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）消化管出血における急性期貧血の場合，輸血トリガー値を Hb 7〜8g/dl とした制限輸血を行うことを推奨する（1A）．

（解説）CQ は「消化管出血における急性期貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？」であった．死亡率，赤血球輸血の削減，安全性，治療の結果などをアウトカムに挙げた．予後や輸血後副反応の解析では，複数の RCT，シスマティック・レビューにおいて制限輸血（トリガー値 7g/dl とする研究がほとんど）群で，在院期間中の死亡率，再出血率，急性冠動脈疾患の発生，肺水腫，感染症の発症等において制限輸血の有意性が示され，輸血量の減少がもたらされることが報告されている[4)19)〜22)]．

CQ1-8　周術期患者の貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）周術期患者の貧血（成人）において，輸血トリガー値を Hb 7〜8g/dl とした制限輸血を行うことを弱く推奨する（2C）．

（解説）2回のスクリーニングを経て抽出された観察研究11件とシステマティックレビュー8件，ガイドライン2件を評価した．介入研究は抽出されなかった．手術術式としては，消化管癌，心臓・脳・血管，整形外科・一般・胸部などを対象としたものであり，本CQに対する推奨は，多様な手術対象疾患・術式に関するものとなったことに注意を要する．新たなガイドライン導入などによる輸血方針の変更に伴う経年的な輸血量変化を，制限輸血，非制限輸血として解析した研究も含まれており，制限輸血による死亡率の低下と経年的な手術死亡率の低下を分けて議論することは難しいと考えられる．2021年のコクラン・レビューでは，制限輸血は輸血量を減少し，死亡率を増加させないと結論されている[10]．さらに2023年のAABBガイドラインでも，周術期患者において制限輸血が推奨されている[8]．大腿骨骨折の手術に関しては，3件の観察研究が抽出されたが，いずれも2015年に報告されたFOCUS試験の結果と同様，制限輸血を支持するものであった[23]．1件では術前静注鉄剤補充・制限輸血が実施されていた[24]．以上の結果から，周術期患者の貧血において，制限輸血を行うことを弱く推奨する．輸血トリガー値に関しては，前版[4]の推奨を変える根拠となる研究はないため，前版同様に，Hb 7〜8g/dlを踏襲する．ただし，85歳以上の超高齢者の待機的手術に関する後方視的解析では，術前にHb 9g/dl未満の患者において，制限輸血が合併症や死亡率の増加，入院期間の延長につながったとしており，超高齢者では注意が必要である[25]．また，直腸癌手術の縫合不全に関する後方視的解析では，非制限輸血で手術部位感染が増加したとしている[26]．上記のような背景から，周術期患者の貧血においては，制限輸血を目指しつつも，患者背景に合わせた適切な輸血，鉄剤投与が求められる．なお，本CQに対する前版[4]の推奨度は1Aであったが，今回，2Cとした．変更の理由として，今回の改訂では文献の検索期間を2016年以降としたため，前版の推奨の根拠となった文献の多くが検索対象外となったことがあげられる．また，推奨の強さの変更にあたっては，本CQが周術期全般を対象としたCQであり，手術対象疾患と個々の術式を網羅した推奨を記載することが困難で，Minds2020[7]における推奨の表現を考慮して，弱い推奨とした．今版で評価した文献は観察研究のみであったため，エビデンスの確実性は弱いとした．

CQ1−9　虚血性心疾患の非心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）虚血性心疾患の非心臓手術における貧血の場合，輸血トリガー値をHb　8〜10g/dlとする非制限輸血を弱く推奨する（2C）．

（解説）虚血性心疾患を有する患者に対する非心臓手術については，従来さまざまな診療領域の周術期輸血に関するものも含め報告されてきた．近年の研究報告のうち，Fengらによる心疾患リスクの高い患者75,719例に対する非心臓手術における輸血と30日後の致死率との関連に関する後方視的観察研究では，Hb 8g/dl未満の輸血（制限輸血）で致死率の低下を認めている[27]．一方，Cortes-Puchらのメタアナリシスにおいて，心血管疾患のある患者で心臓手術以外の処置をした場合，非制限輸血（8〜10g/dl）は30日後の致死率や心血管イベントを低下させるというデータが得られたが，処置の中に手術のほか感染症治療も含まれている[28]．Carsonらのレビューでは，制限輸血と非制限輸血の優劣についてのエビデンスが乏しいため，AABBガイドラインに則り心血管病変のある患者の整形的手術時において，8g/dlを推奨している[8)10)19)]．日本輸血・細胞治療学会のガイドライン（改訂第2版；2018年）に反映されたRCTを含む研究報告の検討では，制限輸血・非制限輸血間の術後死亡率の差異に明確なエビデンスが得られず，また研究のデザインの非一貫性やサンプルサイズの不均一性の問題も認められたため，8g/dlより高いトリガー値設定が望ましいとの判断から8〜10g/dlを推奨している[4]．今回の解析においても，本CQに係るエビデンスを強化する新たな報告がみられなかった．引き続き対象病態に特化したよくデザインされた大規模RCTによる更なる研究と評価を重ねることにより，強いエビデンスを確立する必要があり，それまでは，8〜10g/dlを弱く推奨することが妥当と考えられる．

CQ1−10　急性冠症候群における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）急性冠症候群のある貧血の患者に対しては，制限輸血により臓器障害や血栓症が増加する可能性に留意し，強いエビデンスが得られるまでは，輸血トリガー値をHb　8〜10g/dlとする非制限輸血を弱く推奨する（2C）．

（解説）急性冠症候群（Acute Coronary Syndrome；ACS）等虚血性心疾患を有する患者への赤血球輸血に関しては，貧血状態の代償機転における心機能の重要性に鑑みて，心筋虚血非合併症例におけるそれとは異なる対象病態として捉える必要がある．輸血と死亡リスクや臓器障害との相関については，研究デザインの相違やバイアスの存在によって影響され報告によって見解が異なっている．また，ACSに因る血行動態への影響等病態の重症度や経時的変化も，輸血の効果やリスクに影響を及ぼし得る[29]．Ducrocqらの貧血を有する心筋梗塞668例に対するRCT（REALITY trial）にて，制限輸血（≦8g/dl）は，非制限輸血（≦10g/dl）

と比べて30日後の死亡率や心血管イベント（MACE）の頻度を高めなかったが，信頼区間が広いために重大な有害事象のリスクを完全には排除できないという結果であった[5]．一方，Carsonらの心筋梗塞と貧血を有する3,504例に対するRCT（MINT trial）で，非制限輸血（＜10g/dl）は，制限輸血（7～8g/dl≦）に比べて30日後の死亡率を有意に高めなかった[6]．二次アウトカムとしての死亡，心筋梗塞再発，或いはこれらと血管再建術施行の複合イベント等に関しては一貫して非制限輸血群で有利であった．肺塞栓や深部静脈血栓については発症頻度が両群とも低く95％信頼区間が広いためリスクの有意差は不明であった．また，心血管病変のある貧血の患者に対する非制限輸血と制限輸血の比較を行ったメタアナリシスで，術後30日後の致死率において4件で差がなく，1件で非制限輸血において増加，1件において低下がみられた．Carson[19]やLasocki[30]らのレビューやAABBガイドライン[8]においても，制限輸血と非制限輸血との間で致死率も含め有意な差がみられなかったことから，どちらかを推奨するという結論には至っていない．以上を勘案すると，現時点では心筋虚血のある貧血の患者に対する赤血球輸血のトリガー値に係る考え方に関する明確な知見は十分とは言えないが，臨床的な解釈としては，制限輸血により臓器障害や血栓症が増加する可能性に留意し，より強いエビデンスが得られるまでは，Hb 8～10 g/dlを弱く推奨することが妥当な判断ではないかと考えられる．今後，本CQの対象患者の条件に特化したよくデザインされた大規模RCTをはじめとする更なる研究と評価を重ねる必要がある．

CQ1-11　慢性腎臓病の貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？

（推奨）慢性腎臓病による貧血の場合は，鉄剤治療，ESA製剤およびHIF-PH阻害薬による治療などを優先し，Hb　7g/dl以上では特殊な場合を除いて輸血はせず，必要最小限の輸血を弱く推奨する（2C）．将来的に腎移植の適応と考えられる患者においては，赤血球輸血は可能な限り回避することを推奨する（1C）．

（解説）慢性腎性貧血に対し，エリスロポエチン製剤やHIF-PH阻害薬による治療が導入されている．しかし，未だ慢性腎不全患者における貧血に対して赤血球輸血は幅広く施行されている．KDIGOのガイドライン等，CKDにおける貧血ではエリスロポエチン製剤やHIF-PH阻害薬あるいは鉄欠乏性貧血の合併では鉄剤による治療を優先し，特殊な場合を除き輸血の回避を推奨している[4][19][31][32]．特に腎移植の適応患者においては，極力赤血球輸血を回避し，同種感作を避けることを推奨している[32]．

CQ1-12　心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）心臓手術においては，輸血トリガー値をHb 7.5～8.0g/dlとした制限輸血を弱く推奨する（2B）．

（解説）本CQに対する文献検索の結果，PubMed 96件，Cochrane 5件，医中誌3件が抽出され，計104件がスクリーニング対象となった．2回のスクリーニングを経て抽出された29件（RCT 4件，観察研究12件，メタアナリシス3件，システマティックレビュー9件，ガイドライン1件）を対象に定性的システマティックレビューを実施した．死亡率（術後30日）についてはRCT 4件あり，うち3件で死亡率の差を認めなかったが，1件で制限輸血群における境界レベルの死亡率の上昇を認めた．最も大規模なRCTで採用されている輸血トリガー値はHb 7.5g/dlであった．これらを含むコクラン・レビュー[10]におけるメタアナリシスの結果，制限輸血群と非制限輸血群との死亡率の有意な差を認めなかった．一方，同種血輸血量の抑制は前者において有意に認められた．その他のアウトカムに関して，両群で差を認めないという報告が多く，制限輸血群で合併症頻度が高い可能性を示唆したMazerらの2017年の研究[33]を含む上記メタアナリシスでも，制限輸血群の非劣性が確認された．トリガー値となるHb濃度は研究によって異なる設定であるものの，制限および非制限輸血群でそれぞれ7.0～8.0g/dlおよび9.0～9.7g/dlの範囲にあった．しかし，Fisherらの研究[34]では制限輸血群において中心静脈酸素飽和度（SvO_2）を用いた判断が導入され直接性に限界が認められた．AABBガイドラインではHb　7.5g/dlをトリガー値とする制限輸血を推奨している[8]．

以上より，今回の検討では，死亡率の低減と同種血輸血量の抑制に関し中等度以上のエビデンスの強さを認めるものと考えられた．但し，一部の合併症の頻度や特定の臨床状態における意義については，情報が十分とはいえず更なる研究と慎重な対応が必要である．したがって，総合的にはエビデンスとして制限輸血の有用性に関するエビデンスの強さはBとすることが妥当と考えた．

CQ1-13　重症患者または敗血症患者の貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？

（推奨）重症患者または敗血症患者の貧血においては，一般的には制限輸血が推奨される（1B）．敗血症患者では輸血トリガー値はHb　7g/dlが弱く推奨されるが，重症患者は種々の背景を持った患者を対象としており，制限輸血の輸血トリガー値は患者背景によって判断すべきである．

（解説）これまでのガイドライン[4]，また現在発表されているレビューや解析の多くは，制限輸血を推奨し

ている．敗血症患者のレビューでは，Hb 7g/dl をトリガー値としたものが多い[4)35)~37)]．重症患者は，種々の背景を持った患者を対象としており，必ずしも制限輸血が推奨されるとはいえず，また病態によって輸血トリガー値を検討すべきといったレビューも多い[35)36)38)]．RCT，観察試験でも同様に対象集団にばらつきもあり，相反する結果報告もある．以上より，重症患者または敗血症患者の貧血においては制限輸血を推奨するが，各病態や患者背景によって輸血トリガー値を設定することを考慮すべきである．

2）疾患別の自己血輸血の推奨

CQ2-1　整形外科手術において，自己血輸血は推奨されるか？

（推奨）術中出血により輸血が予想される術式（股関節，脊柱を対象とする術式）において，貯血式自己血輸血もしくは回収式自己血輸血を弱く推奨する（2D）．

（解説）本 CQ に対する文献検索の結果，PubMed 87 件，医中誌 42 件が抽出され，計 129 件がスクリーニング対象となった．2 回のスクリーニングを経て抽出された 19 件を対象にシステマティックレビューを実施した．報告の多くは股関節手術ないし脊椎手術を対象としていた．また，欧米からは術中回収式自己血輸血，本邦からは貯血式自己血輸血の有効性を検討した報告が多かった．2〜3 椎体以上にわたる腰椎手術では，術中回収自己血輸血群で同種輸血の回避率が有意に高いことが RCT で証明されたものの，同種血輸血量に差はなかった．膝関節手術や側弯症手術の RCT では，同種輸血回避率，同種輸血量とも術中回収自己血群と対象群で有意差はなかった．一方，システマティックレビュー/メタアナリシスでは，膝関節手術に関する 1 論文を除いた 4 つの論文で，同種血回避率は術中回収自己血輸血群で有意に高いことが報告されている．本邦では貯血式自己血輸血が積極的に行われている．約 400 例の 1 側股関節置換術における貯血式自己血輸血に関する観察研究によれば，貯血式自己血輸血の有無で同種血回避率に差はなかった[39)]．しかし，本研究では術後貧血のリスクが高い症例において，術前貯血の有益性が示唆されている．

CQ2-2　心臓血管外科（開心術など）手術において，自己血輸血は推奨されるか？

（推奨）心臓血管外科（開心術）手術において，種々の自己血輸血を，同種輸血の減少あるいは回避する手段として推奨する（1B）．

（解説）小児および成人の心臓血管外科（開心術）手術において，希釈式あるいは回収式自己血輸血，逆行性自己血充填（RAP）など，様々な自己血輸血が行われている[40)~42)]．自己血輸血は，2 つの RCT の報告において，同種血輸血量の回避や減少がみられる一方，有害事象，生存率・死亡率，入院期間等に有意差のないことが報告されている[43)44)]．システマティックレビューやメタアナリシス[45)46)]，あるいは観察研究[47)~50)]においても同様の傾向がみられている．2018 年の日本輸血・細胞治療学会のガイドラインにおいて心臓血管外科手術における自己血輸血の推奨度は 1B となっている[4)]．近年は，上記の RCT の報告も含め様々な方法で自己血輸血が行われており，個々の方法に関するエビデンスを評価することは難しいが，今回の検討においても，エビデンスレベルの変更を必要とするような報告はなく，自己血輸血のエビデンスレベルは前回と同じく 1B と判断した．しかし，それぞれの自己血貯血の特徴や問題点を踏まえ[42)]，日本自己血輸血・周術期輸血学会の貯血式，回収式，希釈式自己血輸血実施指針（2020）[51)]を基に，慎重に実施する必要がある．

CQ2-3　大腸切除や肝切除など出血を伴う外科手術において，自己血輸血は推奨されるか？

（推奨）大腸切除や肝切除などの出血を伴う外科手術において，自己血輸血（回収式）を，同種血の減少あるいは回避のために考慮する（2D）．

（解説）肝細胞がんに対する肝切除や大腸がんに対する大腸切除などの手術における回収式自己血貯血と同種輸血とを比較した後方視的観察研究において，生存率や無再発生存率に差を認めず，一部の報告で同種血輸血の減少や回避が認められている[52)~55)]．がん患者の手術における回収式自己血貯血において，血液中のがん細胞混入によるがん再発が懸念されるが，上記の観察研究[54)55)]やメタアナリシス[56)57)]においても，がんの再発率や無再発生存率に有意な差は認められていない．肝切除や大腸切除など出血を伴う手術における自己血輸血の推奨度は，2018 年の日本輸血・細胞治療学会発のガイドライン[4)]では 2D であり，その後の報告においても，エビデンスレベルを上げるような前向き研究などはなく，前回と同じくエビデンスレベルは 2D とした．

CQ2-4　産科手術で自己血輸血は推奨されるか？

（推奨）前置胎盤などの出血量の多い産科手術において，自己血輸血（貯血法，希釈法，回収法）を弱く推奨する（2C）．

（解説）日本では，貯血式自己血輸血が出血リスクを伴う産科領域の手術に対しても広く普及している．貯血することにより，同種血輸血はある程度回避できるものの，一定の貯血量を超えると同種血回避率は変わらないとする報告がある[58)]．しかし，観察研究に限られているためエビデンスは十分でない．また，貯血式自己血輸血には常に高い廃棄率の問題がある．対象症例の検討や PBM の推進が，こうした問題の解決に有効であるとの記載もある[59)]．回収式自己血輸血につい

ては海外で2つRCTが行われ，一つの論文では回収式群が有意に同種血輸血を回避することが示され，もう一つの論文でもそうした傾向があったが，有意差はなかった．一方でfetomaternal hemorrhageが回収式群に多いことも報告された[60]．

CQ2-5　婦人科手術で自己血輸血は推奨されるか？

（推奨）婦人科手術で自己血輸血（回収式，希釈式，貯血式）を弱く推奨する（2C）．

（解説）今回の検索では，婦人科手術における回収式，貯血式自己血に関する論文は抽出されなかった．希釈式自己血輸血に関するケースコントロールスタディーでは同種血輸血の回避に，希釈式自己血が有意な因子として抽出された（OR 0.274，95% CI：0.0868～0.863）[61]．回収式自己血輸血に関するレビューでは，婦人科腫瘍の手術で，回収式自己血群で同種血輸血が有意に少ない報告4件が紹介されており，かつ回収式自己血輸血で危惧される，がん細胞の混入は，少なくとも生存率や再発率に明らかな影響を及ぼすことはないとする報告を6件紹介している[56]．本邦では，術前の自己血貯血も多く行われているが，エビデンスを示す論文に乏しい．

旧版ガイドラインからの改訂ポイント

本ガイドラインは「科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン（改訂第2版）」[4]をもとに修正・加筆を行った．第2版と第3版におけるCQと推奨文の比較を表3にまとめた．本文における主な加筆・修正箇所は以下の通りである．

1）「1，はじめに」：赤血球輸血適応の年次的な経緯を加筆した．

2）「1，はじめに，4）作成方法，●臨床的課題（クリニカルクエスチョン：CQ）の設定」：第2版と第3版におけるCQ文面の変更理由を加筆した．

3）「1，はじめに，4）作成方法，●文献検索式の策定」：第3版における検索式の詳細とその結果をまとめた．

4）「2．赤血球製剤の種類と投与の評価」：赤血球液の製剤有効期限を修正した．

表3．CQおよび推奨の比較

新版（第3版）		旧版（第2版）	
CQ	推奨	CQ	推奨
CQ1-1　再生不良性貧血，骨髄異形成症候群による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	再生不良性貧血，骨髄異形成症候群などにおいて，Hb値6～7g/dlをトリガー値とした制限輸血を弱く推奨する（2C）．	CQ1-1　再生不良性貧血，骨髄異形成症候群などによる貧血において赤血球輸血トリガー値はどのくらいか	再生不良性貧血，骨髄異形成症候群などによる貧血患者において，Hb値8g/dl以上では，特殊な場合を除いて輸血が必要となることはほとんどない．赤血球輸血トリガー値としては，患者の状態に合わせてHb値6～7g/dl以下に設定することを推奨する（2D）．酸素化障害などの疾患を合併している場合，示されたトリガー値より高めに設定することが許容され，患者の自覚症状が強い場合，Hb値7g/dl以上でも輸血することが推奨される（2D）．

表 3. CQ および推奨の比較（続き）

新版（第 3 版）		旧版（第 2 版）	
CQ	推奨	CQ	推奨
CQ1-2　固形癌化学療法による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	固形癌化学療法による貧血においては，輸血トリガー値を Hb 7〜8g/dl とした制限輸血を提案する（2C）.	CQ1-2　固形癌化学療法などによる貧血において赤血球輸血のトリガー値はどのくらいか	固形癌化学療法などによる貧血において赤血球輸血トリガー値としては，Hb 値 7〜8g/dl を推奨する（2D）. 酸素化障害などの疾患を合併している場合，示されたトリガー値より高めに設定することが許容され，患者の自覚症状が強い場合，Hb 値 7g/dl 以上でも輸血することが推奨される（2C）.
CQ1-3　造血器腫瘍に対する化学療法による貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	造血器腫瘍に対する化学療法による貧血（成人）において，輸血トリガー値を Hb 7〜8g/dl とした制限輸血を行うことを弱く推奨する（2B）.	CQ1-3　造血器腫瘍化学療法，造血幹細胞移植治療などによる貧血において赤血球輸血トリガー値はどのくらいか	造血器腫瘍化学療法，造血幹細胞移植治療などによる貧血において赤血球輸血トリガー値としては，Hb 値 7〜8g/dl を推奨する（1C）.
CQ1-4　造血幹細胞移植における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	同種造血幹細胞移植における赤血球輸血は，通常，輸血トリガー値を Hb 7g/dl 程度とする制限輸血を推奨する（1C）.		
CQ1-5　鉄欠乏性貧血，ビタミン B12 欠乏性貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？	鉄欠乏，ビタミン B12 欠乏のみが貧血の原因である場合には，生命の維持に支障をきたす場合を除いて，赤血球輸血を行わないことを提案する（2C）.	CQ1-4　鉄欠乏性，ビタミン B12 欠乏性など，明らかに補充療法で改善する貧血において赤血球輸血トリガー値はどのくらいか	鉄欠乏性，ビタミン B12 欠乏性など明らかに補充療法で改善する貧血患者において，生命の維持に支障をきたす恐れがある場合以外は，赤血球輸血は推奨しない（2C）.
CQ1-6　自己免疫性溶血性貧血に伴う貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？	自己免疫性溶血性貧血では，生命の維持に支障をきたす場合を除いて，赤血球輸血を行わないことを提案する（2C）.	CQ1-5　自己免疫性溶血性貧血の赤血球輸血トリガー値はどのくらいか	自己免疫性溶血性貧血の貧血患者において，貧血が生命の維持に支障をきたす恐れがある場合は，輸血副作用の強い同種抗体を産生しないような血液製剤を選択して，赤血球輸血を行うことを推奨する（2C）.
CQ1-7　消化管出血における急性期貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	消化管出血における急性期貧血の場合，輸血トリガー値を Hb 7〜8g/dl とした制限輸血を行うことを推奨する（1A）.	CQ1-6　消化管出血における急性期貧血の赤血球輸血トリガー値はどのくらいか	消化管出血における急性期貧血の赤血球輸血トリガー値としては，Hb 値 7〜8g/dl を推奨する．Hb 値 9g/dl 以上で，特殊な場合を除いて輸血が必要となることはほとんどない（1A）.

表3. CQおよび推奨の比較（続き）

新版（第3版）		旧版（第2版）	
CQ	推奨	CQ	推奨
CQ1-8　周術期患者の貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	周術期患者の貧血（成人）において，輸血トリガー値をHb 7〜8g/dlとした制限輸血を行うことを弱く推奨する（2C）.	CQ1-7　周術期貧血の赤血球輸血のトリガー値はどのくらいか	周術期貧血の赤血球輸血のトリガー値としては，高齢者または冠動脈疾患を合併していない場合には，Hb値7〜8g/dlを推奨する（1A）.
CQ1-9　虚血性心疾患の非心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	虚血性心疾患の非心臓手術における貧血の場合，輸血トリガー値をHb 8〜10 g/dlとする非制限輸血を弱く推奨する（2C）.	CQ1-8　心疾患，特に虚血性心疾患の非心臓手術における貧血に対する赤血球輸血トリガー値はどのくらいか	心疾患，特に虚血性心疾患を伴う，非心臓手術における貧血に対する赤血球輸血のトリガー値としては，8〜10g/dlを推奨する（2C）.
CQ1-10　急性冠症候群における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	急性冠症候群のある貧血の患者に対しては，制限輸血により臓器障害や血栓症が増加する可能性に留意し，強いエビデンスが得られるまでは，輸血トリガー値をHb 8〜10g/dlとする非制限輸血を弱く推奨する（2C）.		
CQ1-11　慢性腎臓病の貧血において，赤血球輸血をすることは推奨されるか？	慢性腎臓病による貧血の場合は，鉄剤治療，ESA製剤およびHIF-PH阻害薬による治療などを優先し，Hb 7 g/dl以上では特殊な場合を除いて輸血はせず，必要最小限の輸血を弱く推奨する（2C）. 将来的に腎移植の適応と考えられる患者においては，赤血球輸血は可能な限り回避することを推奨する（1C）.	CQ1-9　腎不全による貧血の赤血球輸血トリガー値はどのくらいか	腎不全による貧血の場合は，ESA製剤と鉄剤治療などを優先し，Hb値7g/dl以上では特殊な場合を除いて輸血はせず，必要最小限の輸血を推奨する（2C）. 将来的に腎移植の適応と考えられる患者においては，赤血球輸血は可能な限り回避することを推奨する（1C）.
CQ1-12　心臓手術における貧血の場合，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	心臓手術においては，輸血トリガー値をHb 7.5〜8.0 g/dlとした制限輸血を弱く推奨する（2B）.	CQ1-10　人工心肺使用手術による貧血の赤血球輸血トリガー値はどのくらいか	人工心肺使用症例の貧血の赤血球輸血トリガー値としては，Hb値8〜9g/dlを推奨する（2C）. ただし術前の心肺機能，年齢によってはHb値9g/dl以上に保つことも考慮する（2C）.

表 3. CQ および推奨の比較（続き）

新版（第 3 版）		旧版（第 2 版）	
CQ	推奨	CQ	推奨
CQ1-13　重症患者または敗血症患者の貧血において，制限輸血と非制限輸血のどちらが推奨されるか？	重症患者または敗血症患者の貧血においては，一般的には制限輸血が推奨される（1B）．敗血症患者では輸血トリガー値は Hb 7g/dl が弱く推奨されるが，重症患者は種々の背景を持った患者を対象としており，制限輸血の輸血トリガー値は患者背景によって判断すべきである．	CQ1-11　重症または敗血症患者の貧血に対して，赤血球輸血のトリガー値はどのくらいか	重症または敗血症患者の貧血に対して，赤血球輸血トリガー値としては，Hb 値 7g/dl を推奨する（1B）．担癌患者の場合，Hb 値 9g/dl も考慮する（2C）．
CQ2-1　整形外科手術において，自己血輸血は推奨されるか？	術中出血により輸血が予想される術式（股関節，脊柱を対象とする術式）において，貯血式自己血輸血もしくは回収式自己血輸血を弱く推奨する（2D）．	CQ2-1　整形外科（人工膝関節置換術，人工股関節置換術，脊椎側弯症手術など）手術における自己血輸血の適応はあるか	人工関節置換術において，本邦では貯血式自己血輸血（2D），欧米では術後回収式自己血輸血が推奨されてきた（1B）．近年ではトラネキサム酸使用により出血量が減少するために輸血必要量が減少しており，自己血輸血を必要としない症例が増加する可能性がある（1B）．
CQ2-2　心臓血管外科（開心術など）手術において，自己血輸血は推奨されるか？	心臓血管外科（開心術）手術において，種々の自己血輸血を，同種輸血の減少あるいは回避する手段として推奨する（1B）．	CQ2-4　心臓血管外科（開心術など）手術において，自己血輸血は勧められるか	心臓血管外科（開心術など）手術において，術中・術後の回収式自己血輸血は同種輸血の減少あるいは回避する手段として推奨する（1B）．
CQ2-3　大腸切除や肝切除など出血を伴う外科手術において，自己血輸血は推奨されるか？	大腸切除や肝切除などの出血を伴う外科手術において，自己血輸血（回収式）を，同種血の減少あるいは回避のために考慮する（2D）．	CQ2-5　大腸切除や肝切除など出血を伴う外科手術において，自己血輸血は勧められるか	大腸切除や肝切除などある程度の出血を伴う外科手術において，自己血輸血は同種血輸血の減量や回避に寄与する（2D）．
CQ2-4　産科手術で自己血輸血は推奨されるか？	前置胎盤などの出血量の多い産科手術において，自己血輸血（貯血法，希釈法，回収法）を弱く推奨する（2C）．	CQ2-3　産科手術における自己血輸血の適応と準備量はどのくらいか	前置胎盤などの出血量の多い産科手術において，自己血輸血（貯血法，希釈法，回収法を含む）を推奨する．貯血式の場合は妊婦の体重にもよるが，1 回の採血量を 200～400ml を推奨する（1B）．回収式が役立つ報告もある（2C）．
CQ2-5　婦人科手術で自己血輸血は推奨されるか？	婦人科手術で自己血輸血（回収式，希釈式，貯血式）を弱く推奨する（2C）．	CQ2-2　婦人科（子宮筋腫，子宮癌の手術など）手術において，自己血輸血の適応はあるか	出血量が多い子宮筋腫手術において，術中回収式自己血輸血を推奨する（2C）．本邦では，術前の自己血貯血も多く行われているが，エビデンスを示す論文に乏しい．

文　献

1）World Health Organization: The urgent need to implement patient blood management: policy brief. 2021. https://iris.who.int/handle/10665/346655（2024年6月現在）

2）Wang JK, Klein HG: Red blood cell transfusion in the treatment and management of anaemia: the search for the elusive transfusion trigger. Vox Sang, 98: 2—11, 2010.

3）米村雄士，松本雅則，稲田英一，他：科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン．日本輸血細胞治療学会誌，62：641—650, 2016.

4）米村雄士，松本雅則，稲田英一，他：科学的根拠に基づいた赤血球製剤の使用ガイドライン（改訂第2版）．日本輸血細胞治療学会誌，64：688—699, 2018.

5）Ducrocq G, Gonzalez-Juanatey JR, Puymirat E, et al: Effect of a Restrictive vs Liberal Blood Transfusion Strategy on Major Cardiovascular Events Among Patients With Acute Myocardial Infarction and Anemia: The REALITY Randomized Clinical Trial. JAMA, 325: 552—560, 2021.

6）Carson JL, Brooks MM, Hébert PC, et al: Restrictive or Liberal Transfusion Strategy in Myocardial Infarction and Anemia. N Engl J Med, 389: 2446—2456, 2023.

7）Minds診療ガイドライン作成マニュアル編集委員会：Minds診療ガイドライン作成マニュアル2020 ver. 3.0, 公益財団法人日本医療機能評価機構EBM医療情報部, 2021.

8）Carson JL, Stanworth SJ, Guyatt G, et al: Red Blood Cell Transfusion 2023 AABB International Guidelines. JAMA, 330: 1892—1902, 2023.

9）Stanworth SJ, Killick S, McQuilten ZK, et al: REDDS Investigators: Red cell transfusion in outpatients with myelodysplastic syndromes: a feasibility and exploratory randomised trial. Br J Haematol, 189: 279—290, 2020.

10）Carson JL, Stanworth SJ, Dennis JA, et al: Transfusion thresholds for guiding red blood cell transfusion. Cochrane Database Syst Rev, 12(12): CD002042, 2021.

11）DeZern AE, Williams K, Zahurak M, et al: Red blood cell transfusion triggers in acute leukemia: a randomized pilot study. Transfusion, 56: 1750—1757, 2016.

12）Bosch M, de Lil HS, Oomen JJ, et al: Safety and efficacy of a Hb-triggered single-unit red cell transfusion policy for haemato-oncological inpatients. Br J Haematol, 195: e154—e156, 2021.

13）Ballo O, Fleckenstein P, Eladly F, et al: Reducing the red blood cell transfusion threshold from 8.0 g/dl to 7.0 g/dl in acute myeloid leukaemia patients undergoing induction chemotherapy reduces transfusion rates without adversely affecting patient outcome. Vox Sang, 115: 570—578, 2020.

14）Estcourt LJ, Malouf R, Trivella M, et al: Restrictive versus liberal red blood cell transfusion strategies for people with haematological malignancies treated with intensive chemotherapy or radiotherapy, or both, with or without haematopoietic stem cell support. Cochrane Database Syst Rev, 1（1）: CD011305, 2017.

15）Tay J, Allan DS, Chatelain E, et al: Liberal Versus Restrictive Red Blood Cell Transfusion Thresholds in Hematopoietic Cell Transplantation: A Randomized, Open Label, Phase III, Noninferiority Trial. J Clin Oncol, 38: 1463—1473, 2020.

16）小船雅義：1鉄剤の臨床効果と使用上の注意，監修　齋藤　宏，編著　日本鉄バイオサイエンス学会　臨床指針作成委員会，鉄剤の適正使用による貧血治療指針，改定第3版，響文社，札幌市，2015，43—48

17）Hillman RS, Adamson J, Burka E: Characteristics of vitamin B12 correction of the abnormal erythropoiesis of pernicious anemia. Blood, 31: 419—432, 1968.

18）Chen C, Wang L, Han B, et al: Autoimmune hemolytic anemia in hospitalized patients: 450 patients and their red blood cell transfusions. Medicine（Baltimore）, 99: e18739, 2020.

19）Carson JL, Triulzi DJ, Ness PM: Indications for and Adverse Effects of Red-Cell Transfusion. N Engl J Med, 377: 1261—1272, 2017.

20）Jairath V, Kahan BC, Gray A, et al: Restrictive versus liberal blood transfusion for acute upper gastrointestinal bleeding（TRIGGER）: a pragmatic, open-label, cluster randomised feasibility trial. Lancet, 386: 137—144, 2015.

21）Kola G, Sureshkumar S, Mohsina S, et al: Restrictive versus liberal transfusion strategy in upper gastrointestinal bleeding: A randomized controlled trial. Saudi J Gastroenterol, 27: 13—19, 2021.

22）Desborough MJR, Colman KS, Prick BW, et al: Effect of restrictive versus liberal red cell transfusion strategies on haemostasis: systematic review and meta-analysis. Thromb Haemost, 117: 889—898, 2017.

23）Carson JL, Sieber F, Cook DR, et al: Liberal versus restrictive blood transfusion strategy: 3-year survival and cause of death results from the FOCUS randomised controlled trial. Lancet, 385: 1183—1189, 2015.

24）Yoon BH, Lee BS, Won H, et al: Preoperative Iron Supplementation and Restrictive Transfusion Strategy in Hip Fracture Surgery. Clin Orthop Surg, 11: 265—269, 2019.
25）Pelavski AD, de Miguel M, Villarino L, et al: Audit of transfusion among the oldest old: treading the fine line between undertransfusion and optimum trigger. Transfusion, 59: 2812—2819, 2019.
26）Ozben V, Stocchi L, Ashburn J, et al: Impact of a restrictive vs liberal transfusion strategy on anastomotic leakage and infectious complications after restorative surgery for rectal cancer. Colorectal Dis, 19: 772—780, 2017.
27）Feng S, Machina M, Beattie WS: Influence of anaemia and red blood cell transfusion on mortality in high cardiac risk patients undergoing major non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. Br J Anaesth, 118: 843—851, 2017.
28）Cortés-Puch I, Wiley BM, Sun J, et al: Risks of restrictive red blood cell transfusion strategies in patients with cardiovascular disease（CVD）: a meta-analysis. Transfus Med, 28: 335—345, 2018.
29）小菅雅美，木村一雄：急性冠症候群ガイドライン（2018年改訂版）．日内会誌，110：78—84, 2021.
30）Lasocki S, Pène F, Ait-Oufella H, et al: Management and prevention of anemia（acute bleeding excluded）in adult critical care patients. Ann Intensive Care, 10: 97, 2020.
31）Ku E, Del Vecchio L, Eckardt KU, et al: Novel anemia therapies in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes（KDIGO）Controversies Conference. Kidney Int, 104: 655—680, 2023.
32）Kidney Disease: Improving Global Outcomes（KDIGO）Anemia Work Group: KDIGO clinical practice guideline for anemia in chronic kidney disease. Kidney Int, Suppl 2: 279—335, 2012.
33）Mazer CD, Whitlock RP, Fergusson DA, et al: TRICS Investigators and Perioperative Anesthesia Clinical Trials Group: Restrictive or Liberal Red-Cell Transfusion for Cardiac Surgery. N Engl J Med, 377: 2133—2144, 2017.
34）Fischer MO, Guinot PG, Debroczi S, et al: Individualised or liberal red blood cell transfusion after cardiac surgery: a randomised controlled trial. Br J Anaesth, 128: 37—44, 2022.
35）Chai KL, Cole-Sinclair M: Review of available evidence supporting different transfusion thresholds in different patient groups with anemia. Ann N Y Acad Sci, 1450: 221—238, 2019.
36）Yao RQ, Ren C, Zhang ZC, et al: Is haemoglobin below 7.0 g/dL an optimal trigger for allogenic red blood cell transfusion in patients admitted to intensive care units? A meta-analysis and systematic review. BMJ Open, 10: e030854, 2020.
37）Hirano Y, Miyoshi Y, Kondo Y, et al: Liberal versus restrictive red blood cell transfusion strategy in sepsis or septic shock: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. Crit Care, 23: 262, 2019.
38）Trentino KM, Farmer SL, Leahy MF, et al: Systematic reviews and meta-analyses comparing mortality in restrictive and liberal haemoglobin thresholds for red cell transfusion: an overview of systematic reviews. BMC Med, 18（1）: 154, 2020.
39）田巻達也，東　秀隆，老沼和弘：一期的両側人工股関節全置換術における周術期輸血管理：貯血式自己血輸血の有効性の検討．自己血輸血，29：49—52, 2016.
40）Zhou J: A review of the application of autologous blood transfusion. Braz J Med Biol Res, 49: e5493, 2016.
41）Frank SM, Sikorski RA, Konig G, et al: Clinical Utility of Autologous Salvaged Blood: a Review. J Gastrointest Surg, 24: 464—472, 2020.
42）Sikorski RA, Rizkalla NA, Yang WW, et al: Autologous blood salvage in the era of patient blood management, Vox Sang, 112: 499—510, 2017.
43）Suzuki R, Mikamo A, Matsuno Y, et al: Effect of Autotransfusion Using Intraoperative Predonated Autologous Blood on Coagulopathy during Thoracic Aortic Surgery: A Randomized Controlled Trial. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 25: 311—317, 2019.
44）Fu GW, Nie YF, Jiao ZY, et al: Clinical applications of retrograde autologous priming in cardiopulmonary bypass in pediatric cardiac surgery. Braz J Med Biol Res, 49: e5138, 2016.
45）Hensley NB, Gyi R, Zorrilla-Vaca A, et al: Retrograde Autologous Priming in Cardiac Surgery: Results From a Systematic Review and Meta-analysis. J Cardiothorac Vasc Anesth, 132: 100—107, 2021.
46）Vranken NP, Babar ZUd, Montoya JA, et al: Retrograde autologous priming to reduce allogeneic blood transfusion requirements: a systematic review. Perfusion, 35: 574—584, 2020.

47）Zimmermann E, Zhu R, Ogami T, et al: Intraoperative Autologous Blood Donation Leads to Fewer Transfusions in Cardiac Surgery. Ann Thorac Surg, 108: 1738―1744, 2019.
48）Boulos L, Kuebler JD, Angona R, et al: Cell Saver Blood Reinfusion Up to 24 Hours Post Collection in Pediatric Cardiac Surgical Patients Does Not Increase Incidence of Hospital-Acquired Infections or Mortality. J Extra Corpor Technol, 53: 161―169, 2021.
49）Henderson RA, Mazzeffi MA, Strauss ER, et al: Impact of intraoperative high-volume autologous blood collection on allogeneic transfusion during and after cardiac surgery: a propensity score matched analysis. Transfusion, 59: 2023―2029, 2019.
50）Nathan M, Tishler B, Gauvreau K, et al: A red cell preservation strategy reduces postoperative transfusions in pediatric heart surgery patients. Paediatr Anaesth, 28: 450―457, 2018.
51）日本自己血輸血学会：自己血輸血 実施指針・基準. https://www.jsat.jp/jsat_web/kijun/index.html（2024年 6 月現在）
52）Zacharias T, Ahlschwede E, Dufour N, et al: Intraoperative cell salvage with autologous transfusion in elective right or repeat hepatectomy: a propensity-score-matched case-control analysis. Can J Surg, 61: 105―113, 2018.
53）Onoe S, Yokoyama Y, Ebata T, et al: Comparison between autologous and homologous blood transfusions in liver resection for biliary tract cancer: a propensity score matching analysis. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 25: 550―559, 2018.
54）Gong Y, Tang Y, Xue Y, et al: Impact of intraoperative allogenic and autologous transfusion on immune function and prognosis in patients with hepatocellular carcinoma. Medicine, 99: e22568, 2020.
55）Kang R, Seath BE, Huang V, et al: Impact of Autologous Blood Transfusion on Survival and Recurrence among Patients Undergoing Partial Hepatectomy for Colorectal Cancer Liver Metastases. J Am Coll Surg, 228: 902―908, 2019.
56）Zaw AS, Kantharajanna SB, KumarZaw N: Is Autologous Salvaged Blood a Viable Option for Patient Blood Management in Oncologic Surgery? Transfus Med Rev, 31: 51―61, 2017.
57）Wu WW, Zhang WY, Zhang WH, et al: Survival analysis of intraoperative blood salvage for patients with malignancy disease: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis. Medicine, 98: e16040, 2019.
58）Sakai A, Matsunaga S, Nakamura E, et al: Optimal preoperative autologous blood storage volume required in surgeries for placenta previas and low-lying placentas. J Obstet Gynaecol Res, 45: 1843―1850, 2019.
59）Ćatić D, Milojković A, Steblovnik L: Preoperative autologous blood donation in placenta previa patients. Transfus Apher Sci, 57: 793―796, 2018.
60）Khan KS, Moore PAS, Wilson MJ, et al: Cell salvage and donor blood transfusion during cesarean section: A pragmatic, multicentre randomised controlled trial（SALVO）. PLoS Med, 14（12）: e1002471, 2017.
61）Saito J, Masui K, Noguchi S, et al: The efficacy of acute normovolemic hemodilution for preventing perioperative allogeneic blood transfusion in gynecological cancer patients. J Clin Anesth, 60: 42―43, 2020.

GUIDELINE FOR THE USE OF RED BLOOD CELL PRODUCTS BASED ON SCIENTIFIC EVIDENCE (REVISION THIRD EDITION)

Takashi Sonoki[1)12)], *Toshiki Mushino*[1)2)12)], *Yasunori Ueda*[3)12)], *Shikiko Ueno*[4)12)], *Kohshi Ohishi*[5)12)], *Koichi Osaki*[6)12)], *Midori Kumagawa*[7)12)], *Eisaburo Sueoka*[8)12)], *Kazuhiro Nagai*[9)12)], *Akihiko Yokohama*[10)12)] *and Masanori Matsumoto*[11)12)]

[1)]Department of Hematology/Oncology, Wakayama Medical University

[2)]Community Medical Support Center, Wakayama Medical University

[3)]Department of Hematology/Oncology, Transfusion and Hemapheresis Center, Kurashiki Central Hospital

[4)]Department of Transfusion Medicine and Cell Therapy, Kumamoto University Hospital

[5)]Department of Transfusion Medicine and Cell Therapy, Mie University Hospital

[6)]Department of Transfusion Medicine, Our Lady of the Snow Social Medical Corporation St Mary's Hospital

[7)]Division of Blood Transfusion Medicine, Fukuoka University Hospital

[8)]Department of Clinical Laboratory Medicine, Faculty of Medicine, Saga University

[9)]Department of Clinical Laboratory, NHO Nagasaki Medical Center

[10)]Division of Blood Transfusion Service, University Hospital, Faculty of Medicine, Gunma University

[11)]Department of Blood Transfusion Medicine and Department of Hematology, Nara Medical University

[12)]Guideline Committee of the Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy. Subcommittee on the Guideline for the Use of Red Blood Cell Products

Keywords:

Red blood cell transfusion, Restrictive transfusion, Liberal transfusion, Autologous blood transfusion

©2024 The Japan Society of Transfusion Medicine and Cell Therapy

Journal Web Site: http://yuketsu.jstmct.or.jp/