

造血幹細胞移植領域における CMV 陰性供血者からの輸血療法の実態調査

薬師神公和¹⁾ 福田 隆浩²⁾ 緒方 正男³⁾ 瀬尾 幸子⁴⁾ 柳沢 龍⁵⁾
梶原 道子⁶⁾ 内田 直之⁷⁾ 土岐 典子⁸⁾ 片山 雄太⁹⁾ 吉原 哲¹⁰⁾
櫻井 政寿¹¹⁾ 太田 秀一¹²⁾ 衛藤 徹也¹³⁾ 西田 徹也¹⁴⁾ 澤 正史¹⁵⁾
松川 敏大¹⁶⁾ 石丸 文彦¹⁷⁾ 日野もえ子¹⁸⁾ 熱田 由子¹⁹⁾²⁰⁾ 仲宗根秀樹²¹⁾

【背景】サイトメガロウイルス (CMV) 感染症は造血幹細胞移植 (HSCT) 後の重篤な合併症であり、特に未感染患者では輸血由来感染の予防が重要である。白血球除去 (LR) 製剤の普及後、CMV 陰性血液製剤の必要性については議論があるが、本邦における使用実態は不明である。

【方法】1999 年から 2022 年に国内で HSCT を施行した 113,747 例を対象に、TRUMP2 データを用いて後方視的に解析した。移植時期を LR 製剤の導入状況や CMV 抗体測定法に基づき 4 期間 (Period A~D) に分類した。

【結果】CMV 陰性製剤の使用割合は、Period A の 8.8% から Period D の 4.1% へと有意な低下傾向を認めた。同種移植での使用割合は自家移植より有意に高かった (5.2% vs 2.6%, $P < 0.001$)。Period D においても、ドナー・レシピエント共に CMV 陰性のペアでは 13.1% で CMV 陰性製剤が使用されていた。

【結論】LR 製剤の普及に伴い CMV 陰性製剤の使用割合は低下したが、現在も一定の割合で継続的に使用されている。

キーワード：サイトメガロウイルス、輸血関連 CMV 感染症、造血幹細胞移植

はじめに

サイトメガロウイルス (cytomegalovirus : CMV) 感染症は、造血幹細胞移植 (hematopoietic stem cell transplantation : HSCT) 後に発生しうる重篤な合併症の一つであり、とくに CMV 未感染 (seronegative) 患者においては、その予防が極めて重要である。かつては、輸血由来の CMV 感染症 (transfusion-transmitted CMV infection, TT-CMV) を防ぐために、CMV 抗体陰性供血者から採取された血液製剤 (CMV 陰性血液製剤) の使用がされてきたが、白血球除去フィルターにより CMV の主たる感染源である白血球¹⁾が除去されることから、1995 年にフレッドハッチンソンがんセンターとミネソタ大学で、ランダム化前向き試験がなされ、白血球除

去フィルターを用いた輸血療法は CMV 抗体陰性血液製剤の代替手段となり得ることが報告された²⁾。その後、白血球除去技術の発展に伴い白血球除去処理済み血液製剤 (leukoreduced blood products : LR 製剤) が導入され、本邦でも 2004 年以降に普及し、現在では国内外での輸血医療における標準的製剤として位置づけられている³⁾。

しかしながら、CMV 未感染の造血幹細胞移植患者に対して、LR 製剤に加えて CMV 陰性供血者からの製剤がどのように選択され、実際に使用されているのかについては、十分なデータが存在しない。さらに、日本人献血ドナーでは若年者ほど CMV 抗体陽性率は低いことが報告されている⁴⁾。一方で、近年は若年献血者数の

1) 神戸大学医学部附属病院腫瘍・血液内科、2) 国立がん研究センター中央病院造血幹細胞移植科、3) 大分大学医学部附属病院腫瘍・血液内科、4) 東京女子医科大学血液内科、5) 信州大学医学部附属病院輸血部、6) 東京科学大学附属病院輸血・細胞治療センター、7) 国家公務員共済組合連合会虎の門病院血液内科、8) 東京都立病院機構がん・感染症センター都立駒込病院血液内科、9) 広島赤十字・原爆病院血液内科部、10) 兵庫医科大学病院血液内科、11) 慶應義塾大学病院血液内科、12) 札幌北楡病院血液内科、13) 国家公務員共済組合連合会浜の町病院血液内科、14) 日本赤十字社愛知医療センター名古屋第一病院血液内科、15) 安城更生病院血液・腫瘍内科、16) 北海道大学病院血液内科、17) 日本赤十字社血液事業本部技術部、18) 千葉大学大学院医学研究院小児病態学、19) 日本造血細胞移植データセンター、20) 愛知医科大学医学部造血細胞移植・細胞治療情報管理学連携講座、21) 自治医科大学分子病態治療研究センター

連絡責任者：薬師神公和、E-mail : kyakushi@med.kobe-u.ac.jp

〔受付日：2026 年 6 月 9 日、受理日：2026 年 7 月 4 日〕

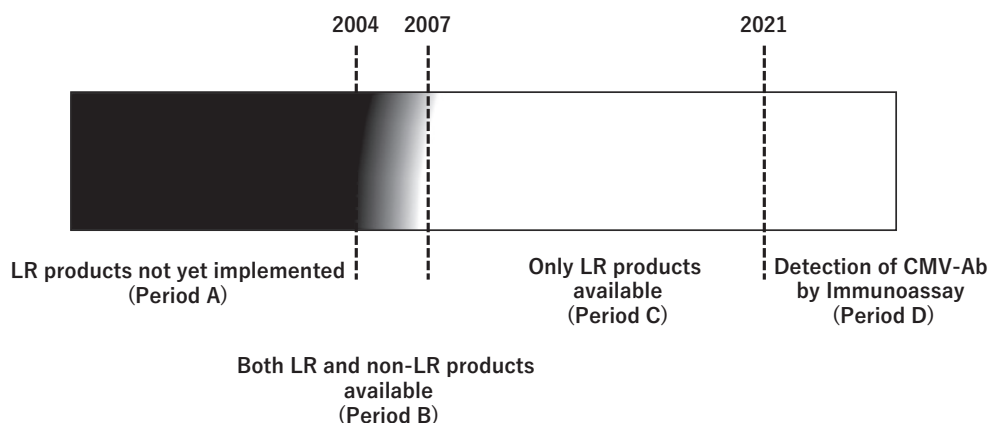


Fig. 1 日本における白血球除去処理済み (LR) 血液製剤に関する日本赤十字社の血液供給体制の変遷
2004 年から LR 製剤の供給が始まった。

減少が課題となっており⁵⁾, 血液製剤の安定供給という観点からも, CMV 陰性血液製剤の適切な位置づけを検討する必要がある。本研究では, 本邦における CMV 未感染患者に対する輸血療法において, CMV 陰性供血者由来製剤の使用実態を明らかにすることを目的とした。

対象と方法

本研究は, 日本造血・免疫細胞療学会 (Japanese Society for Transplantation and Cellular Therapy : JSTCT), 日本造血細胞移植データセンター (The Japanese Data Center for Hematopoietic Cell Transplantation, JDCHCT) の移植登録一元管理プログラム (Transplant Registry Unified Management Program 2, TRUMP2)⁶⁾ を用い, 1999 年から 2022 年の間に日本国内で自家または同種造血幹細胞移植を受けた登録患者を対象として後方視的に解析を行った。

対象患者は, 移植時期に基づいて以下の 4 期間, Period A (1999~2003 年) : 白血球除去処理 (leukoreduction : LR) 製剤が未導入であった時期, Period B (2004~2006 年) : 非 LR 製剤と LR 製剤が併用されていた時期, Period C (2007~2020 年) : LR 製剤のみが使用され, 主に CMV 抗体の測定に補体結合反応法 (complement fixation test : CF) が使用されていた時期, Period D (2021~2022 年) : CMV 抗体の測定に化学発光免疫測定法 (immunoassay) が一般的に使用されるようになった時期と分類した (Fig. 1)。

各期間における血液製剤の使用状況, 特に CMV 抗体陰性供血者からの輸血の実態について評価を行った。統計解析は両側検定で実施し, カイ 2 乗検定, Cochran-Armitage の傾向検定は GraphPad Prism 10 (version 10.6.1, GraphPad Software, LLC, CA, USA), Stata/BE 17.0 (version 17.0, Stata Corp, TX, USA) を使用

した。本研究は, 日本造血・免疫細胞療学会および神戸大学医学部附属病院の倫理審査委員会 (承認番号 : B210262) の承認を得て実施された。

結 果

移植件数は全体で 113,747 件 (自家 39,839 件, 同種 73,781 件, 不明 127 件) であった。本邦における同種移植, 自家移植件数の年次推移を Fig. 2 に示す。各期間の対象患者数は Period A (1999~2003 年, $n = 15,784$), Period B (2004~2006 年, $n = 12,026$), Period C (2007~2020 年, $n = 74,431$), Period D (2021~2022 年, $n = 11,506$) であった。

移植の際に用いた血液製剤について CMV 陰性血液製剤が用いられた移植件数 (「すべて CMV 陰性血液製剤」 + 「一部, CMV 陰性血液製剤」) は Period D において年間約 160 件あり, LR 製剤が導入されてからも CMV 陰性血液製剤の需要の絶対数は減少していなかった (Fig. 3)。CMV 陰性血液製剤の使用割合 (「すべて CMV 陰性血液製剤」 + 「一部 CMV 陰性血液製剤」) ÷ 「全てランダム血液製剤」 + 「すべて CMV 陰性血液製剤」 + 「一部 CMV 陰性血液製剤」) は, Period A で 8.8%, Period B で 5.5%, Period C で 4.1%, Period D で 4.1% と, 経時的に低下した (Cochran-Armitage の傾向検定, P for trend < 0.001)。一方で, その変化は一様ではなく, 初期に顕著な低下を示した後, 近年では概ね一定の水準で推移していた (Fig. 4A)。自家移植と同種移植を全体で比較すると, CMV 陰性血液製剤の使用割合は同種移植において有意に高かった (2.6% vs 5.2%, $P < 0.001$)。自家移植においては年次に伴う有意な単調トレンドは認められなかった (P for trend = 0.114) が, 同種移植では年次とともに有意な低下傾向を認めた (P for trend < 0.001 , Fig. 4B)。

次に移植前の CMV の抗体の有無と製剤の使用状況に

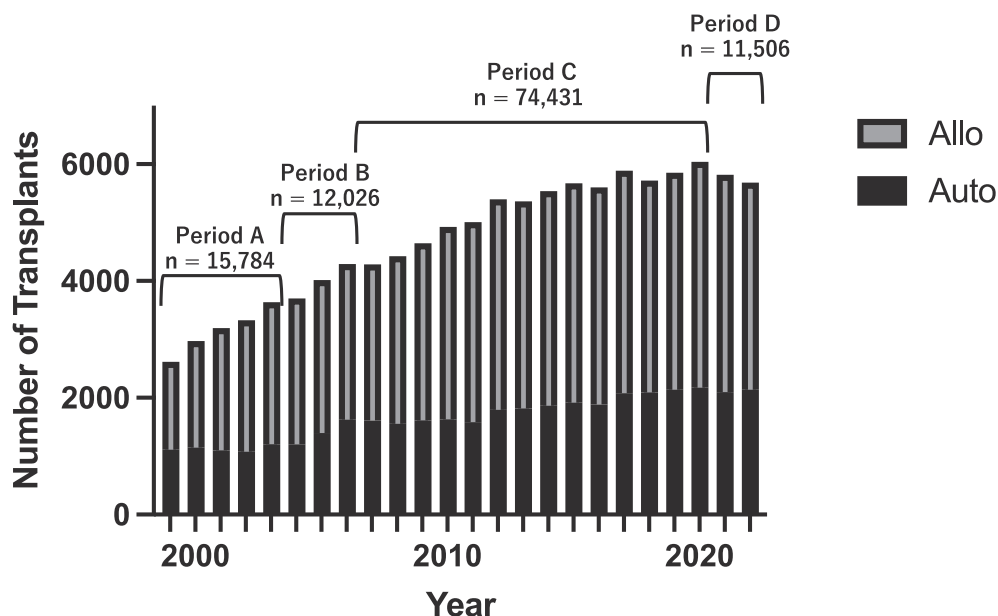


Fig. 2 本邦における移植件数の推移

各期間の対象患者数はPeriod A (1999～2003年, $n=15,784$), Period B (2004～2006年, $n=12,026$), Period C (2007～2020年, $n=74,431$), Period D (2021～2022年, $n=11,506$).

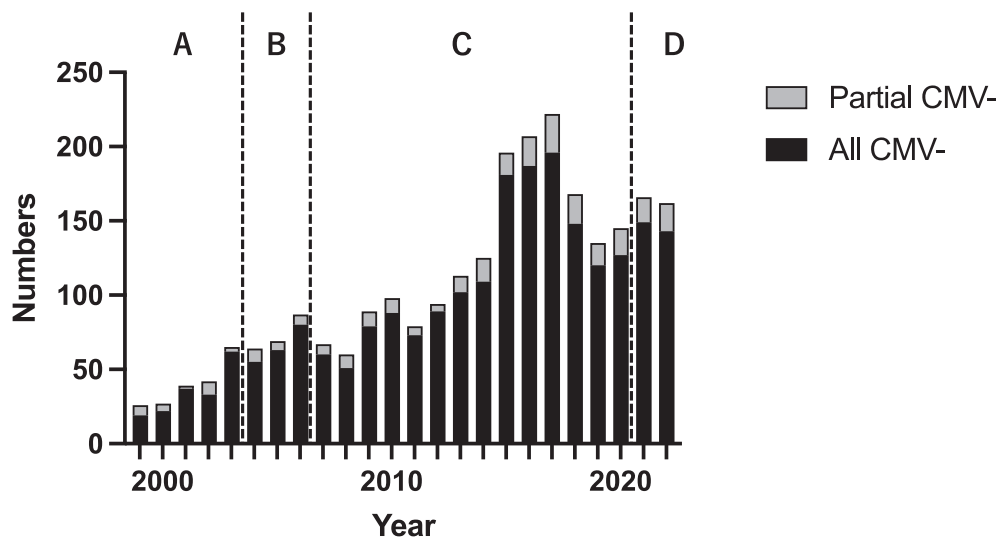


Fig. 3 CMV 陰性血液製剤の使用頻度の推移

CMV 陰性血液製剤が用いられた移植件数はPeriod Dにおいて年間約160件あり, LR 製剤が導入されてからもCMV 陰性血液製剤の需要の絶対数は減少していなかった.

ついて検討した. 自家移植で移植前CMV抗体が判明しているものは15,047件 (CMV抗体陽性10,237件, 陰性4,810件)であった. 同種移植で造血幹細胞ドナー(D), レシピエント(R)ともにCMV抗体の有無が判明しているものは44,005件 (D陰性/R陰性 4,664件, D陰性/R陽性 13,317件, D陽性/R陰性 3,888件, D陽性/R陽性 22,136件)あり, D陰性/R陰性以外でもCMV陰性血液製剤が一定数使用されていた (Table 1).

D陰性/R陰性の同種移植において, 各期間でのCMV

陰性血液製剤の使用についてTable 2に示す. Period Aでは, すべてCMV陰性血液製剤が使用された割合は29.8%であったが, Period Dにおいても13.1%の使用頻度であった.

白血球除去フィルターについては, LR製剤の導入前はほとんどの場合に白血球除去フィルターが使用されていたが, LR製剤導入後からフィルターを使用しない割合が増加し, 2007年からは白血球除去フィルターを使用していない割合の方が多くなっている (Fig. 5).

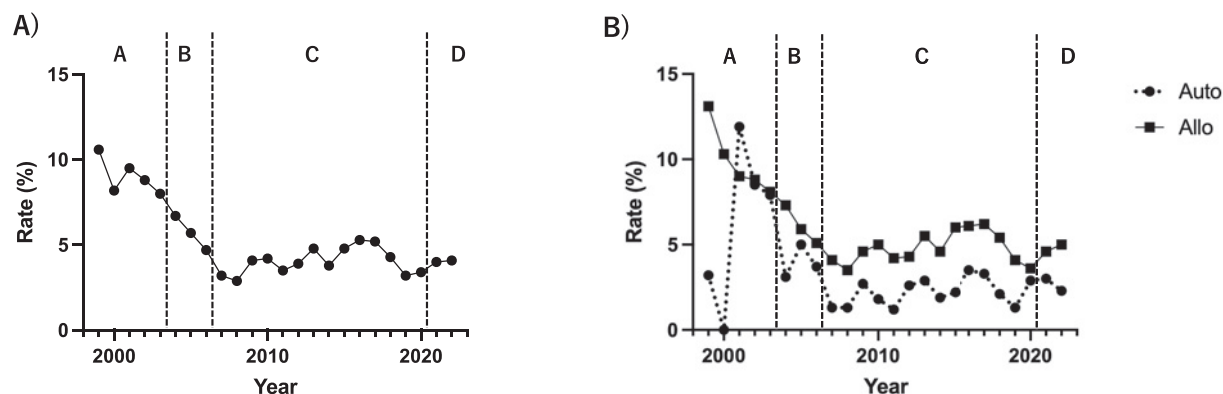


Fig. 4 A) CMV 陰性血液製剤の使用割合 (全体) B) 同種と自家別の使用割合
 CMV 陰性血液製剤の使用割合 (「すべて CMV 陰性血液製剤」 + 「一部 CMV 陰性血液製剤」) ÷ 「全てランダム血液製剤」
 + 「すべて CMV 陰性血液製剤」 + 「一部 CMV 陰性血液製剤」)

Table 1 同種移植前の CMV の抗体の有無と製剤の使用状況

	All CMV -	Partial CMV -	Random	Total	Total Transplants
D-R-	579 (18.5%)	86 (2.7%)	2,467 (78.8%)	3,132	4,664
D-R+	277 (3.0%)	15 (0.2%)	8,877 (96.8%)	9,169	13,317
D+R-	108 (4.6%)	16 (0.7%)	2,246 (94.8%)	2,370	3,888
D+R+	216 (1.6%)	34 (0.3%)	12,966 (98.1%)	13,216	22,136
Total	1,180	151	26,556	27,887	44,005

D, Donor ; R, recipient ; CMV, cytomegalovirus

Table 2 D 陰性/R 陰性の同種移植における各期間での CMV 陰性血液製剤の使用

	A	B	C	D
All CMV -	28 (29.8%)	40 (21.9%)	469 (18.5%)	42 (13.1%)
Partial CMV -	3 (3.2%)	5 (2.7%)	67 (2.6%)	11 (3.4%)
Random	63 (67.0%)	138 (75.4%)	1,998 (78.8%)	268 (83.5%)
Total	94	183	2,534	321

D, Donor ; R, recipient ; CMV, cytomegalovirus

考 察

本研究では、本邦における CMV 未感染患者に対する輸血療法の実態について、本邦の移植登録データである TRUMP2⁶⁾を用いて長期間にわたる検討を行った。その結果、白血球除去製剤 (LR 製剤) の導入後、白血球除去フィルターならびに CMV 陰性血液製剤の使用割合は明らかに低下している一方で、現在においても一定数の症例で CMV 陰性血液製剤が継続して使用されていることが明らかとなった。

従来、CMV 未感染患者に対しては、輸血由来の CMV 感染症を予防する目的として CMV 陰性血液製剤の使用が推奨され、2005 年に報告されたメタ解析では、LR 製剤よりも CMV 陰性血液製剤の方が TT-CMV 予防には効果があるとのことであった⁷⁾。2011 年以降に報告さ

れた研究では、LR 製剤は輸血関連 CMV 感染のリスク低減に寄与する可能性が報告されているが^{8)~11)}、2016 年のメタ解析ではエビデンスの確実性が低く、明確な結論は出ていない¹²⁾。また、LR 製剤であったとしても白血球除去の過程において、いわゆる“cell-free”の CMV を完全に排除できないという問題が指摘されている¹³⁾。本研究では TT-CMV の発症や臨床転帰を直接評価していないものの、CMV 陰性血液製剤の使用割合は LR 製剤導入前から低下傾向を示し、導入後もその傾向が継続していた。Fig. 5 に示すように、LR 製剤導入以前から白血球除去フィルターが使用されていたことも踏まえると、この変化には LR 製剤導入だけではなく、当時の輸血戦略の変化も関与した可能性が考えられる。

Period D においても約 4% の症例で CMV 陰性血液製

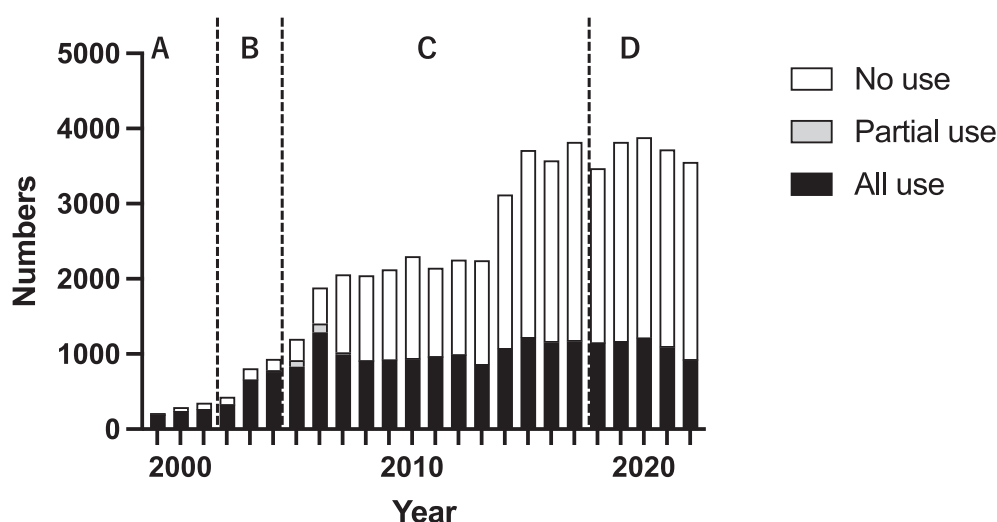


Fig. 5 白血球除去フィルターの使用頻度

LR 製剤の導入前はほとんどの場合に白血球除去フィルターが使用されていたが、LR 製剤導入後からフィルターを使用しない割合が増加し、2007 年からは白血球除去フィルターを使用していない割合の方が多くなっている。

剤が使用されていた点は注目すべきである。この背景として、特に CMV 抗体の有無に関して、ドナー陰性/レシピエント陰性の組み合わせにおいては、施設ごとの輸血ポリシーの違いが影響している可能性が考えられるが、本研究で用いたレジストリーデータでは詳細な評価は困難であった。また、同種移植において CMV 陰性血液製剤の使用割合が自家移植に比べて有意に高かったのは、同種移植における免疫抑制状態の強さや感染症リスクの高さを反映した臨床的判断の違いである可能性が考えられる。

興味深いことに、LR 製剤導入後においても CMV 陰性血液製剤の年間使用件数は大きく減少していなかった。この結果は、移植件数の増加に伴い絶対数としての需要が維持されている可能性を示唆している。また、CMV 抗体測定法の変遷（補体結合反応 [Complement Fixation, CF 法] から免疫測定法への移行）により、血清学的ステータスの評価精度が変化しているため、Period 間の比較には一定の注意が必要である。

近年、海外では白血球除去製剤を用いることにより輸血関連 CMV 感染のリスクは十分低減できるとの考え方から、CMV 陰性血液製剤を必ずしも一律には求めない方針も示されている。例えば英国では、CMV 陰性供血者由来に限定しない白血球除去血液製剤の使用を推奨している¹⁴⁾。さらに最近の系統的レビューおよびメタ解析では、LR 製剤が標準となった環境下では、CMV 陰性供血者由来血液製剤を使用することによる CMV 感染リスクの低下を支持するエビデンスは限定的であり、CMV 血清学的スクリーニングを追加する有用性は明確ではないと報告されている¹⁵⁾。また、レテルモビル

をはじめとする抗 CMV 薬による予防・早期治療の進歩により、移植後 CMV 管理は大きく変化している。したがって、LR 製剤が標準化された現在においては、TT-CMV の発症、臨床転帰、さらには輸血使用量も含めて評価し、CMV 陰性血液製剤が真に有用な患者群を明らかにする必要がある。

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、本研究は後方視的な実態調査であるため、個々の症例における輸血適応や臨床判断の詳細を評価することは困難である。また輸血関連 CMV 感染症の実際の発症率や臨床転帰との関連については、本研究では直接的に検討していない。第二に、施設間あるいは施設内の輸血方針の違いを十分に調整できていない点などが挙げられる。今回、CMV 陰性血液製剤が選択された理由や施設ごとの輸血方針に関する情報は収集されておらず、施設間差や個々の症例における選択理由について検討することはできなかった。第三に、本研究では症例単位で CMV 陰性血液製剤の使用状況を評価しており、輸血使用量（輸血単位数）に基づく解析は行っていない。造血幹細胞移植患者では複数回の輸血が行われることから、CMV 陰性血液製剤の実際の使用量を評価するためには、輸血単位数を含めた検討が必要である。しかし本研究は、CMV 陰性血液製剤の使用実態を全国規模で明らかにした点に意義があると考えられる。

結 語

本邦においては LR 製剤の普及に伴い CMV 陰性血液製剤の使用割合は低下しているものの、現在も一定の割合で継続的に使用されている実態が明らかとなった。

今後は、造血幹細胞移植における TT-CMV の発症や臨床転帰を評価した研究を通じて、CMV 感染リスクに応じた輸血戦略の最適化や CMV 陰性血液製剤の適切な位置づけについてさらなる検討が必要である。

著者の COI 開示：石丸文彦：研究の対象となった製剤を販売している日本赤十字社の職員である。それ以外の著者は本論文発表内容に関連して特に申告なし

謝辞：本研究を実施するにあたり、貴重なデータを提供してくださった日本造血・免疫療法学会ならびに参加されているご施設、日本造血細胞移植データセンターの皆様、そして献血にご協力いただいているボランティアドナー様に深謝いたします。

文 献

- 1) Stoddart CA, Cardin RD, Boname JM, et al: Peripheral blood mononuclear phagocytes mediate dissemination of murine cytomegalovirus. *J Virol*, 68 (10): 6243—6253, 1994.
- 2) Bowden RA, Slichter SJ, Sayers M, et al: A comparison of filtered leukocyte-reduced and cytomegalovirus (CMV) seronegative blood products for the prevention of transfusion-associated CMV infection after marrow transplant. *Blood*, 86 (9): 3598—3603, 1995.
- 3) Adkins BD, Jacobs JW, Booth GS, et al: Transfusion Support in Hematopoietic Stem Cell Transplantation: A Contemporary Narrative Review. *Clin Hematol Int*, 6 (1): 128—140, 2024.
- 4) Furui Y, Satake M, Hoshi Y, et al: Cytomegalovirus (CMV) seroprevalence in Japanese blood donors and high detection frequency of CMV DNA in elderly donors. *Transfusion*, 53 (10): 2190—2197, 2013.
- 5) 日本赤十字社ホームページ：血液事業の現状とこれから。 <https://www.jrc.or.jp/donation/blood/about/future/> (2026 年 6 月現在)。
- 6) Atsuta Y: Introduction of Transplant Registry Unified Management Program 2 (TRUMP2): scripts for TRUMP data analyses, part I (variables other than HLA-related data). *Int J Hematol*, 103 (1): 3—10, 2016.
- 7) Vamvakas EC: Is white blood cell reduction equivalent to antibody screening in preventing transmission of cytomegalovirus by transfusion? A review of the literature and meta-analysis. *Transfus Med Rev*, 19 (3): 181—199, 2005.
- 8) Thiele T, Kruger W, Zimmermann K, et al: Transmission of cytomegalovirus (CMV) infection by leukoreduced blood products not tested for CMV antibodies: a single-center prospective study in high-risk patients undergoing allogeneic hematopoietic stem cell transplantation (CME). *Transfusion*, 51 (12): 2620—2626, 2011.
- 9) Kekre N, Tokessy M, Mallick R, et al: Is cytomegalovirus testing of blood products still needed for hematopoietic stem cell transplant recipients in the era of universal leukoreduction? *Biol Blood Marrow Transplant*, 19 (12): 1719—1724, 2013.
- 10) Hall S, Danby R, Osman H, et al: Transfusion in CMV seronegative T-depleted allogeneic stem cell transplant recipients with CMV-unselected blood components results in zero CMV transmissions in the era of universal leukocyte reduction: a U.K. dual centre experience. *Transfus Med*, 25 (6): 418—423, 2015.
- 11) Nash T, Hoffmann S, Butch S, et al: Safety of leukoreduced, cytomegalovirus (CMV)-untested components in CMV-negative allogeneic human progenitor cell transplant recipients. *Transfusion*, 52 (10): 2270—2272, 2012.
- 12) Mainou M, Alahdab F, Tobian AA, et al: Reducing the risk of transfusion-transmitted cytomegalovirus infection: a systematic review and meta-analysis. *Transfusion*, 56 (6 Pt 2): 1569—1580, 2016.
- 13) Voruz S, Gowland P, Eyer C, et al: Transfusion-transmitted cytomegalovirus: behaviour of cell-free virus during blood component processing. A study on the safety of labile blood components in Switzerland. *Blood Transfus*, 18 (6): 446—453, 2020.
- 14) Morton S, Dignan F, Osman H, et al: Cytomegalovirus serological testing in potential allogeneic haematopoietic stem cell transplant recipients: A British Society for Haematology Good Practice Paper. *Br J Haematol*, 195 (1): 73—75, 2021.
- 15) Crispin PJ, Edwards D, Beattie K, et al: Serological screening for cytomegalovirus in a leucodepleted blood supply: A systematic review. *Vox Sang*, 121 (6): 722—731, 2026.

USE OF CYTOMEGALOVIRUS-SERONEGATIVE BLOOD PRODUCTS BEFORE AND AFTER INTRODUCTION OF LEUKOCYTE-REDUCED PRODUCTS IN JAPAN

Kimikazu Yakushijin¹⁾, Takahiro Fukuda²⁾, Masao Ogata³⁾, Sachiko Seo⁴⁾, Ryu Yanagisawa⁵⁾, Michiko Kajiwarai⁶⁾, Naoyuki Uchida⁷⁾, Noriko Doki⁸⁾, Yuta Katayama⁹⁾, Satoshi Yoshihara¹⁰⁾, Masatoshi Sakurai¹¹⁾, Shuichi Ota¹²⁾, Tetsuya Eto¹³⁾, Tetsuya Nishida¹⁴⁾, Masashi Sawa¹⁵⁾, Toshihiro Matsukawa¹⁶⁾, Fumihiko Ishimaru¹⁷⁾, Moeko Hino¹⁸⁾, Yoshiko Atsuta¹⁹⁾²⁰⁾ and Hideki Nakasone²¹⁾

¹⁾Department of Medical Oncology and Hematology, Kobe University Hospital, ²⁾Department of Hematopoietic Stem Cell Transplantation, National Cancer Center Hospital, ³⁾Department of Hematology, Oita University Hospital, ⁴⁾Division of Hematology, Department of Internal Medicine, Tokyo Women's Medical University, ⁵⁾Division of Blood Transfusion, Shinshu University Hospital, ⁶⁾Center for Transfusion Medicine and Cell Therapy, Institute of Science Tokyo Hospital, ⁷⁾Department of Hematology, Federation of National Public Service Personnel Mutual Aid Associations, Toranomon Hospital, ⁸⁾Hematology Division, Tokyo Metropolitan Cancer and Infectious Diseases Center, Komagome Hospital, ⁹⁾Department of Hematology, Hiroshima Red Cross Hospital & Atomic-bomb Survivors Hospital, ¹⁰⁾Department of Hematology, Hyogo Medical University Hospital, ¹¹⁾Division of Hematology, Department of Medicine, Keio University School of Medicine, ¹²⁾Department of Hematology, Sapporo Hokuyu Hospital, ¹³⁾Department of Hematology, Hamanomachi Hospital, ¹⁴⁾Department of Hematology, Japanese Red Cross Aichi Medical Center Nagoya Daiichi Hospital, ¹⁵⁾Department of Hematology and Oncology, Anjo Kosei Hospital, ¹⁶⁾Department of Hematology, Hokkaido University Hospital, ¹⁷⁾Technical Department, Japanese Red Cross Society Blood Service Headquarters, ¹⁸⁾Department of Pediatrics, School of Medicine, Chiba University, ¹⁹⁾Japanese Data Center for Hematopoietic Cell Transplantation, ²⁰⁾Department of Registry Science for Transplant and Cellular Therapy, Aichi Medical University School of Medicine, ²¹⁾Division of Emerging Medicine for Integrated Therapeutics, Center for Molecular Medicine, Jichi Medical University

Abstract:

Background: Cytomegalovirus (CMV) infection remains a critical complication after hematopoietic stem cell transplantation (HSCT). Although leukoreduction (LR) is now the standard for preventing transfusion-transmitted CMV (TT-CMV), the current utilization status of CMV-seronegative blood products in the LR era remains poorly defined.

Methods: We retrospectively analyzed 113,747 HSCT cases (1999–2022) using the Japanese national registry (TRUMP2). Patients were categorized into four periods (A–D) based on the introduction of LR products and transitions in CMV antibody testing methods.

Results: The utilization of CMV-seronegative products decreased from 8.8% in Period A (pre-LR) to 4.1% in Period D (current). Utilization was significantly higher in allogeneic than in autologous HSCT (5.2% vs. 2.6%, $P < 0.001$). Notably, the annual absolute number of cases using CMV-seronegative products has remained stable, at approximately 160 recently. Even in Period D, these products were used in 13.1% of CMV-seronegative donor/recipient pairs, indicating persistent demand in specific clinical settings.

Conclusion: Although the relative use of CMV-seronegative blood products has decreased following the nationwide adoption of LR, they continue to be selectively used in specific clinical settings. Further evaluation is warranted to optimize transfusion strategies and refine the indications for CMV-seronegative products in the LR era.

Keywords:

cytomegalovirus, transfusion-transmitted CMV infection (TT-CMV), hematopoietic stem cell transplantation