

特別企画 2

ブロック血液センター所長推薦優秀演題

[特別企画2] 司会のことば

ブロック血液センター所長推薦優秀演題発表会

加藤恒生

東京都赤十字血液センター

池田和眞

岡山県赤十字血液センター

「ブロック血液センター所長推薦優秀演題発表会」は、第37回血液事業学会総会（北海道ブロック；高本滋会長）に引き続き、2回目の企画である。各ブロックセンター長から事前に3候補演題（計21演題）をあげていただき、プログラム委員会（本部）にて、最終7演題が選定され、発表者は会員交見会にて表彰された。血液センター連盟からの副賞は、演題の内容が論文として投稿されたときに授与されることになっている。献血推進、採血副作用、検査、供給、さい帯血バンクなどのさまざまな分野に関する各氏の発表の概略を以下に紹介する。詳細は各氏の論文を参照していただきたい。もう一つの特別企画である「地方からの挑戦」とともに、各ブロックのブロックセンターと地域センターの活性化に繋がれば幸いである。

北海道ブロックセンターの吉政隆氏は、輸血用血液中の細菌遺伝子を検出する際に、高感度化の妨げとなる試薬等に混入する細菌DNAの分解・不活化に関して種々の方法を比較・検討し報告した。核酸増幅反応における増幅試薬とプライマー・プローブを、制限酵素、種々の核酸分解酵素、光化学的核酸不活化や限外濾過を組み合わせて処理を行い、検出感度を比較した結果、増幅試薬を核酸分解酵素DNase Iで処理し、プライマー・プローブに対して限外濾過を行うことにより、陰性対照での増幅反応を起こさず、1 copy/反応の感度を得ることができた。輸血用血液の細菌遺伝子検査において、実用的な混入細菌DNAの除去法と考えられるが、さらに、核酸抽出に用いる試薬への混入の問題に取り組みたいと報告した。

東北ブロック血液センターの高橋美都保氏は、まれな血液型の検出数、登録状況、供給状況に関して、検査集約前の5年間と検査集約後の5年間を比較検討した結果を報告した。ブロック化に伴う効率化、自動検査機器(PK 7300)や新規献血者選別のための検体抜き取り装置の整備により、計画的に継続して多くの新規献血者の検査が可能となった結果、平成25年度末の東北地区の登録者数は検査集約前と比較して、I群で47人から60人に、II群では502人から1,450人に増加した。集約前は稀血供給の49%が非凍結の製剤であったが、集約後は92%が非凍結の製剤により供給が可能であった。I群の登録者数はそれほど伸びず、登録献血者の68%が50代と60代であり、安定的な供給には全国的な検査体制の構築が必要であると結んだ。

関東甲信越ブロック血液センターの松本真美氏は、2011～2013年に細菌汚染関連の苦情品として全国で報告された血小板製剤13件のうち、9件から *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) が検出されているが、皮膚消毒の徹底や初流血除去などにも拘わらず *S.aureus* が検出される原因の可能性として、無症状の一時的菌血症の可能性を推定した。17名の健常者(女性9名、男性8名)の鼻腔細菌を培養と遺伝子解析により同定した結果、17名中5名の鼻腔から *S.aureus* が検出され、うち1名は口腔からも *S.aureus* が検出され、系統解析で同一であった。別の検討では、内肘皮膚からは33名中1名からしか検出されず、また、*S.aureus* 菌血症患者の80%以上で、鼻腔から同一株が分離

されたという報告があり、血小板製剤から検出された*S.aureus*も鼻腔や口腔から混入した可能性が示唆されると報告した。

福井県赤十字血液センターの宮川亮一氏は、県民の献血への意識醸成と若年層での献血思想の普及を目的に企画した「一筆啓上 献血編」について報告した。「一筆啓上賞」は、日本一短い手紙として有名な「一筆啓上 火の用心 お仙泣かすな 馬肥やせ」にちなんで、平成5年から福井県坂井市の丸岡文化財団によって開催されているまちづくり事業である。平成25年度、同財団から全面的なバックアップを受けて企画された「一筆啓上 献血編」では、「あなたの想いを伝えませんか～40分で救える命 40文字で伝わる気持ち」をテーマに40字以内の手紙を募集した。7割以上を10代と20代が占める多くの作品の応募があり、若年層に対する献血啓発に寄与するとともに、輸血を受けた患者さんや家族からも感謝の気持ちを綴った手紙が多く寄せられ、血液センター職員のモチベーション向上にも繋がったと紹介した。

近畿ブロック血液センターの堀江芳典氏は、効率的なさい帯血バンク事業運営に向けた調整開始細胞数基準の検討の結果を報告した。非血縁造血幹細胞移植として、さい帯血移植と骨髄移植は増加しており、我が国では成人患者におけるさい帯血移植が多いこともあり、有核細胞数(NC)やCD34陽性細胞数(CD34)の多いさい帯血の保存が望まれている。直近3年間に近畿さい帯血バンクから1,091例の移植に提供されたさい帯血の患者体重別の有核細胞数とCD34陽性細胞数の検討から、骨髄移植患者平均体重である60kgの患者に必要と考えられる、有核細胞数が 12.0×10^8 以上かつCD34陽性細胞 3.0×10^6 以上の実質保存細胞数を持つさい帯血の保存が望ましく、受入開始基準を満たしたさい帯血のなかで上記を満たすさ

い帯血の比率が低いことから、さい帯血の採取数を増やす必要があると報告した。

島根県赤十字血液センターの安達航氏は、島根と鳥取の「県境を越えた広域的な血液製剤の需給・移管体制について」報告した。広域需給管理体制導入以前は、島根センターは広島センターと、また、鳥取センターは岡山センターと、個別に相互融通を行ってきたが、広域需給管理体制導入後は、島根県東部の松江と鳥取県西部の米子で、血液製剤の移管が容易になった。平成24年度からの2年間の月平均で、松江から米子へは赤血球を中心として25回、米子から松江へは血小板を中心として20回の移管が行われ、米子・松江間は1時間弱で相互融通することができ、医療機関への納品に要する時間が短縮された。島根県東部と鳥取県西部を一体と考えて在庫量を検討する余地が示唆された。

宮崎県赤十字血液センターの林田直美氏は、血管迷走神経反射(VVR)ハイリスクと考えられる献血者と実際にVVRを起こした合計300例(成分159例、全血141例)で、レーザー血流計による耳朶の血流と脈拍を測定して、献血時VVR早期発見の可能性に関する検討を行った。VVRの発生は、全体で12例(8例、4例)、VVRハイリスクの献血者で8例(5例、3例)であった。成分採血においてサイクルごとの血流の変化の大きさとVVR発症頻度が相関する傾向などが観察された。機器本体はマッチ箱程度の大きさであるが、遅発性VVR余地の検討も考え、接遇終了後もモニターできるように中継器の設置を検討し、また、採血副作用に係る研究計画として、九州を含めた4つのブロックで使用機器を統一して、VVR発生の事前予測に有用な指標の検討が行われる予定である。

[特別企画2]

輸血用血液中の細菌遺伝子検査法の高感度化についての検討

吉政 隆，坂田秀勝，飯田樹里，松林圭二，佐藤進一郎，加藤俊明，紀野修一，池田久實，高本 澤
日本赤十字社北海道ブロック血液センター

はじめに

細菌に汚染された輸血用血液はときに致死的な副作用をもたらすことが知られている。輸血による細菌感染のリスクは初流血除去により低減されたが、依然としてその危険性が残っている。細菌による重篤な副作用を防ぐには、高感度で迅速な遺伝子検査法が有用だが、網羅的に細菌検出を行う場合、試薬等に混入した細菌DNAの存在により十分な感度が得られていない。今回、混入細菌DNAの除去・不活化を各種方法で行い検出感度の改善を試みた。

方 法

1. 細菌16S rRNA遺伝子の網羅的検出

細菌遺伝子の検出にはすべての細菌に高度に保存された16S ribosomal RNA遺伝子領域(160塩基)をターゲットとするreal-time PCR法¹⁾を用いた。また、この配列を含むプラスミドDNAを合成して標準DNAとして使用した。

2. 核酸増幅試薬中の混入細菌DNAの除去・不活化

本検討で使用した水はすべて限外ろ過(分画分子量3K)したものを用いた。図1に示す4つの方法で核酸増幅試薬中の混入細菌DNAの除去・不活化を行い、処理後の核酸増幅試薬15μLに標準DNAあるいは水を5μL加えて50サイクルのreal-time PCRを実施した。

3. 細菌を添加した血液からの細菌遺伝子の検出

SCD培地で約16時間培養したグラム陽性菌の *Staphylococcus aureus* とグラム陰性菌の *Escherichia coli* を生理食塩水に懸濁させ蛍光染色法により菌

数濃度を測定した。全血4.95mLに各種濃度の細菌懸濁液50μLを加え、 2.5×10^5 , 2.5×10^4 , 2.5×10^3 , 2.5×10^2 , 2.5×10 個/mLとなるようサンプルを調製した。このサンプルから200μLを使って核酸抽出試薬(カラム法)を用いてDNA溶液を25μL抽出した。DNA溶液25μLのうち、PCRのテンプレートを5μLとすることで、使用するDNA量に相当する菌数が10,000, 1,000, 100, 10, 1個/反応にした。抽出したDNA 5μLと0.1 U/μL DNase I・限外ろ過処理したプライマー・プローブ入りのPCR試薬15μLを混ぜた20μLの反応系で50サイクルのreal-time PCRを行った。

4. 核酸抽出試薬中に混入した細菌DNAの検出

核酸抽出試薬中の混入細菌DNAの存在を調べるため、限外ろ過した水200μLをサンプルとしてカラム抽出試薬を用いて抽出操作を行い25μLの溶出液を得た。そのうち溶出液を5μL使用し、図1④(DNase I処理+限外ろ過処理)の方法で処理したPCR試薬15μLを混ぜた20μLの反応系で50サイクルのreal-time PCRを行った。

結 果

1. 核酸増幅試薬中の混入細菌DNAの除去・不活化

混入細菌DNA未処理の場合、検出感度は約1,000 copies/反応であった(図1)。増幅試薬中の混入細菌DNAの影響によって100 copies/反応以下の標準DNAと水からは同程度の細菌遺伝子が検出された。また、*Alu* I処理と二本鎖特異的ヌクレアーゼ処理では約100 copies/反応、EMA処理では約10 copies/反応の検出感度が得られ

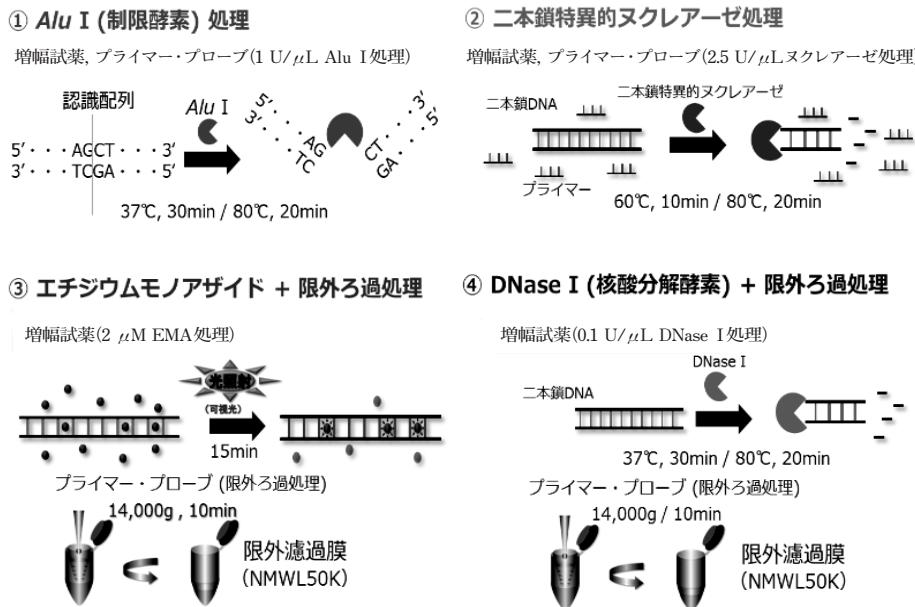


図1 試葉中の混入細菌DNAの処理方法

た。しかし、いずれの処理においても、水をサンプルとした場合、常に細菌遺伝子が検出され、PCR試葉中の混入細菌DNAの影響を完全になくすことはできなかった。一方、DNase I・限外ろ過処理では、1 copy/反応の検出感度が得られ、水をサンプルに用いた場合には細菌遺伝子は検出されなかつた。よって核酸増幅試葉をDNase I・限外ろ過処理することで、試葉中の混入細菌DNAを分解・除去し、高感度に検出することが可能となった。

2. 細菌添加実験

S. aureus, *E. coli*どちらも約10個/反応の検出感度が得られた(図2)。しかし、本来は検出されないはずである菌無添加の全血からも1個/反応とほぼ同じCt値で細菌遺伝子が検出され、核酸抽出試葉中にも混入細菌DNAが存在する可能性が示唆された。

3. 核酸抽出試葉中に混入した細菌DNAの検出

結果

水をサンプルとした核酸抽出液から細菌DNA

の検出を行った結果、全血とほぼ同じCt値で細菌遺伝子が検出され、コンタミネーションの原因が核酸抽出試葉中の混入細菌DNAであることが確認された。また標準DNAの結果から、核酸抽出試葉中には混入細菌DNAが数copies/反応程度存在していると考えられる。

考 察

real-time PCRによる細菌遺伝子(16S rRNA遺伝子)の網羅的検出法の高感度化について検討し、核酸増幅試葉中の混入細菌DNAを各種方法で処理することで検出感度を大幅に改善することができた。中でも増幅酵素試葉をDNase Iで処理し、プライマー・プローブを限外ろ過処理することで、約1 copy/反応の検出感度を得ることができた。また*S. aureus*と*E. coli*の菌液を血液に添加して検出を試みたところ、約10個/反応の検出感度が得られた。

また、皮膚常在菌で臨床的に問題とならない*Propionibacterium acnes*は、本法のプライマーセットでは検出されない可能性が高く、この特異性は血液製剤の有効利用の観点から有用な特長と言え

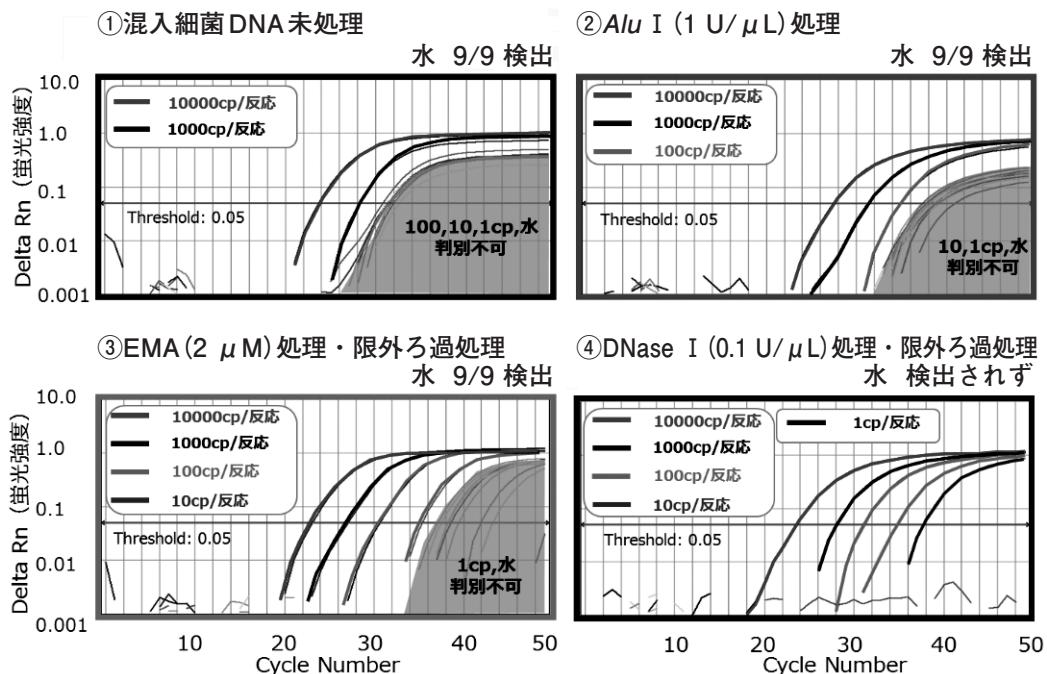


図2 試薬中の混入細菌DNAの処理結果

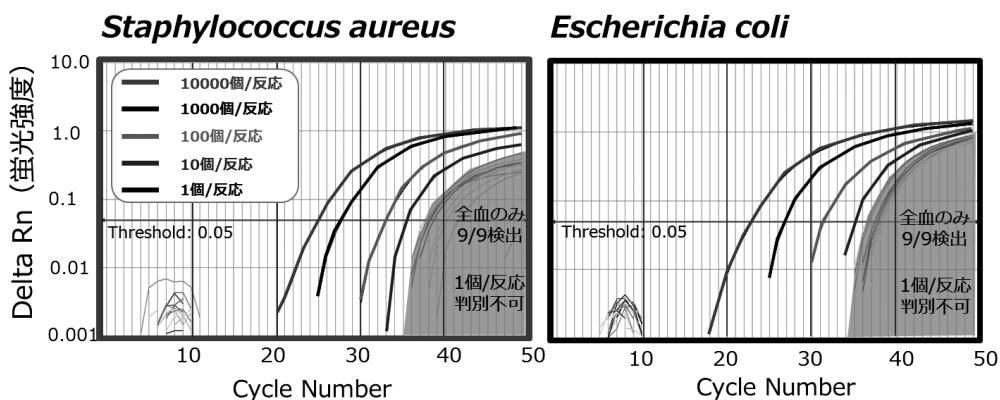


図3 血液に添加した各菌種の検出結果

る。

以上のことから、本検討で確立した細菌遺伝子の高感度検出法は、輸血用血液の細菌遺伝子検査に有用と考えられる。しかし、実用化のためには、低濃度の細菌を検出できるより高感度な検出系が

必要である。今後、核酸抽出試薬中の混入細菌DNAを除去・不可活化するとともに、細菌中に多量に存在する16S rRNA自体を標的とした検出反応系の検討を行う予定である。

文 献

- 1) Yang S. et al.: Quantitative multiprobe PCR assay for simultaneous detection and identification to species level of bacterial pathogens. *J Clin Microbiol.* 40: 3449-54, 2002
- 2) Jacobs MR. et al.: Relationship between Bacterial Load, Species Virulence, and Transfusion Reaction with Transfusion of Bacterially Contaminated Platelets. *Clin Infect Dis* 46: 1214, 2008

[特別企画2]

まれな血液型に係わる業務の効率化—ブロック化に伴う効果—

高橋美都保, 伊藤正一, 萩山佳子, 浅野朋美, 菱沼智子, 加賀屋美佳,
福村雅史, 入野美千代, 小原健良, 鈴木 光, 伊藤 孝

日本赤十字社東北ブロック血液センター

抄 錄

【はじめに】まれな血液型とは高頻度抗原を欠く血液型であり、通常、その頻度は1%以下である。血液センターではモノクローナル抗体を用い、積極的に献血者の抗原スクリーニング検査を実施している。今回、東北地区のまれな血液型献血者の検出状況について、検査集約およびブロック化の効果を報告する。

【材料・方法】検査集約前の5年間を前期、検査集約後の5年間を後期として新規検出数・登録数・供給数の状況を比較した。

【結果】I群の新規検出頻度は、前期が12.3万人に1人、後期が3.3万人に1人であった。II群のJr(a-)型の検出数は前期と比べ、後期では3倍に増加した。登録者数は前期699人から後期1,510人に増加した。まれな血液型製剤供給の約95%はII群製剤であり、その中でもJr(a-)型が大部分を占めた。

【まとめ】検査集約およびブロック化に伴い検索業務が効率化し、II群の新規検出数は大幅に増加した。その結果、II群のまれな血液型供給の約90%を赤血球液-LR「日赤」(以下、RBC-LR)で対応することが可能であった。

【はじめに】

まれな血液型は高頻度抗原を欠く血液型であり、数百人から数万人に1人の検出頻度である。日本赤十字社では、極めて検出頻度が低い血液型をI群、I群に比べ検出頻度が高い血液型をII群としている(表1)。まれな血液型の患者が輸血や妊娠によって、高頻度抗原に対する抗体(以下、高頻度抗体)を保有した際、同じまれな血液型の血液が必要となる。そのため、献血者血液につい

てABO・RhD血液型検査以外に、まれな血液型の抗原スクリーニング検査を行っている。検査集約以前は各血液センター単位で検査を行っていたが、東北地区では検査集約を機に、まれな血液型献血者の検査を日常検査業務として取り入れ、新規検出と登録者の確保に努めた。今回、その効果について検証した。

【調査期間と方法】

平成15年～平成19年の検査集約前を前期、平成21年～平成25年の検査集約後を後期とした。平成20年は集約移行期間のため、調査対象期間から除外した。これらの期間について、東北地区のまれな血液型の新規検出数・登録数・供給数について比較した。なお、登録者数は平成19年度末を前期、平成25年度末を後期として算出した。

【結 果】

新規検出数はI群、II群ともに後期で顕著に増加した(図1)。I群では、前期615,932件中5例を、後期は426,709件中13例を新たに検出した。前期で検出したI群はD--, Ko, s- & Fy(a-), Fy(a-b-), Lan-等であり、I群の検出頻度の合算は前期が12.3万人に1人(0.0008%)、後期が3.3万人に1人(0.003%)の検出割合であった。II群のJr(a-)は、前期681,353件中58件を検出し、後期は1,286,119件中201件を新規に検出した。この結果、Jr(a-)については、前期が11,747人に1人(0.009%)、後期は6,398人に1人(0.016%)の検出率となり、検出数は3倍増加した。なお、検査数はいずれも延べ人数である。

登録者数は、I群は51人から60人と1.2倍に

表1 まれな血液型(表現型)

群	血液型	表現型
	MNS	M ^k /M ^k , En (a-), Mi.V/Mi.V, N ^{sat} /N ^{sat} , S-s-U
	P1PK, Globoside	p, P ^k
	Rh	Rh _{null} , Rh _{mod} , D--, Dc-, R _x R _z , r _y r _y , r' r'
	Luteren	Lu (a-b-), In (Lu)
	Kell	Ko, Kp (a+b-), Kp (a-b-), k-, K _{mod} , K14-, K18-, KYOR-
	Duffy	Fy (a-b-)
	Kidd	Jk (a-b-)
	Dombrock	Gy (a-)
	Landsteiner-Wiener	LW (a-b-)
I群	H	Bombay, para-Bombay
	Kx	K _x - (McLeod)
	Gerbich	GE: -2, -3
	Cromer	IFC-, UMC-, Dr (a-)
	Ok	Ok (a-)
	John Milton Hagen	JMH-
	I	I-
	Lan	Lan-
	Er	Er (a-)
	Emm	Emm-
	II群でかつRho(D)陰性のもの、およびII群の表現型が2つ以上重なったもの	
	MNS	s-
	Duffy	Fy (a-b+)
II群	Diego	Di (a+b-)
	Dombrock	Do (a+b-)
	JR	Jr (a-)

増え、II群は648人から1,450人と2.2倍増加した。II群では10代の登録者が4人から44人へ顕著に増加した。一方、I群における10代の登録者は前期後期とともに確保できなかった。

まれな血液型供給数の約95%がII群のまれな血液型であり、中でもJR(a-)型の割合が多く、前期は全供給数の84%、後期は58%を占めた。また、供給された血液の製品種別を前期・後期で比較すると、RBC-LRによる供給が前期51%から後期93%へ増加した。

【考 察】

高頻度抗体を保有した患者が赤血球輸血を行う場合、本人と同じまれな血液型のRBC-LRが必要となる。そのためまれな血液型のドナープールを増やし、定期的にまれな血液型の血液を確保する体制が求められる。集約により検体が一ヵ所に集められ、人員の増加と自動輸血検査装置(PK7300)の増台により、製品検査と並行してま

れな血液型の検索を行える体制が整い、まれな血液型検査数も増加した。加えて、検体抜き取り装置が新設され、新規献血者をピックアップすることが可能となった。その結果、後期では検出率が向上し、登録者の増加に繋がった。なお、今回の検出率は過去にまれな血液型と判明している献血者を除外しているため、本来の検出頻度とは異なる。

近年、医療機関のニーズが変化し、まれな血液型であっても第一希望はRBC-LRの要望が多い。集約以前は登録者が少ない等の理由からRBC-LRでの供給は難しく、FTRC-LRによる供給が大部分を占めた。現在、II群はRBC-LRで供給部門にて一定期間区分保管を行い、必要に応じて医療機関へ供給している。また、ブロック化後の情報共有により、これまでよりも需給調整がスムーズになったことで、II群のまれな血液型の供給は約9割がRBC-LRで可能となった。その結果、医療機関の希望に沿う供給に繋がった。これは検査

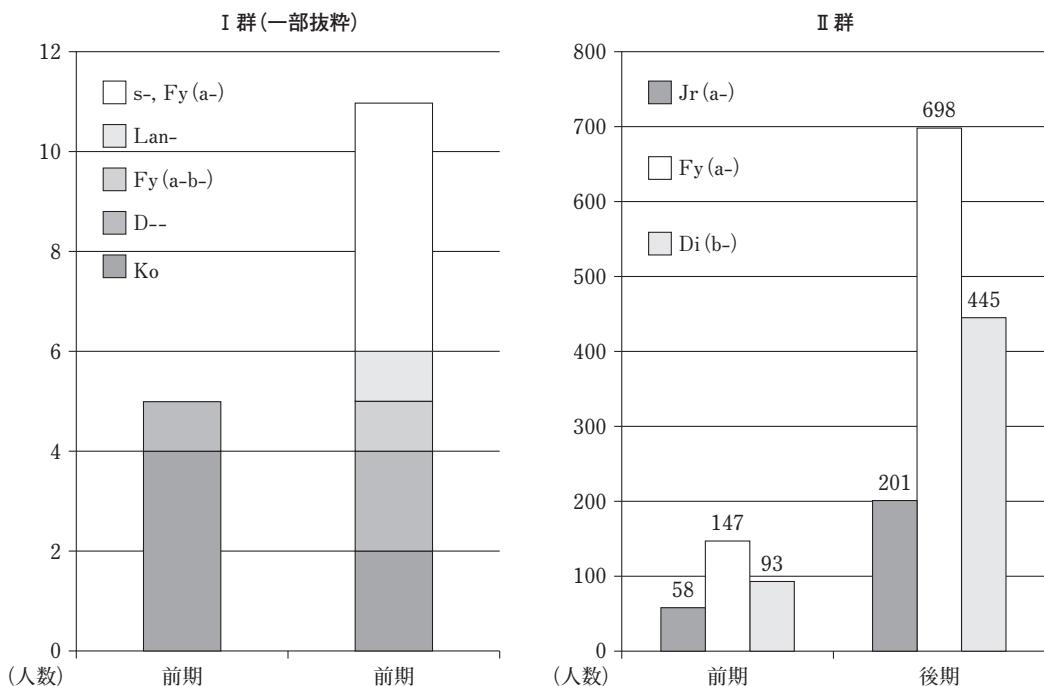


図1 まれな血液型新規検出数

集約およびブロック化による大きな効果であると考える。

今後の課題は、若年層から登録者を確保することである。全体の登録者数は増加したが、頻度が極端に低いI群の登録者は平成25年度末の時点で60名である(東北地区)。その年齢分布は10代が0%, 20代が5%, 30代が12%, 40代が15%, 50代が36%, 60代が32%であり、50代以上で全体の約7割を占める。仮に、この先検索を全く行わなければ理論上10年後には登録者が半数以下になる。I群は検出頻度が極めて低く供給に支障を来たす可能性も否定できない。そのため、登録

管理部門と連携し、I群の献血者については定期的に献血要請を行いFRC-LRとして確保することも今後検討する必要がある。

【まとめ】

まれな血液型に係る業務効率化の検証を行う目的で、集約前後のそれぞれの関連項目について比較した。その結果、集約後には新規検出数が顕著に増え、登録者も増加し、検索効率の向上を確認できた。今後も効率的に業務を行い、まれな血液型も通常の血液と同様に安定的な供給を目指し、一人でも多く登録者の確保に努めたい。

[特別企画2]

血液製剤への細菌混入ルートの可能性を考える

松本真実, 篠崎久美子, 吉田昭治, 木村 泰, 名雲英人, 中島一格

日本赤十字社関東甲信越ブロック血液センター

小堺 萌, 佐竹正博

日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所

【抄 錄】

血液製剤中への細菌混入ルートとして鼻腔を想定し、鼻腔中の *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) を調査した。被験者17名の鼻腔からサンプルを採取し、5/17名から *S.aureus* が検出された。検出された *S.aureus* を Multilocus Sequence Typing (MLST 解析) により系統を調べた結果、鼻腔や血液製剤の苦情品由来等の菌株間で、Sequence Type (ST) が同一の組み合わせが確認された。鼻腔の約30% から *S.aureus* が検出されたが、皮膚上からは約3% しか検出されなかった。*S.aureus* 菌血症患者のうち、80% 以上が鼻腔分離株と同一であったとの報告もあることから、皮膚上より保菌率が高い鼻腔から混入した可能性を考える。

【はじめに】

血液センターでは血液製剤の細菌汚染防止対策として、問診、皮膚消毒の徹底、初流血除去等を講じている。しかし2011～2013年の3年間に発生した、血小板製剤苦情品の無菌試験陽性例13例中、9例から *S.aureus* が検出された。細菌混入防止対策にも関わらず、高頻度で *S.aureus* が検出されるのは、現行の方策では防ぎ難い、混入ルートがあるのではないかと考えた。

Staphylococcus 属は、皮膚や鼻腔に存在し、その多くは表皮ブドウ球菌を代表とする Coagulase negative Staphylococci (CNS) である。*S.aureus* は Coagulase を產生し、病原性をもつことから CNS と区別されることが多く、アトピー性皮膚炎に関与し、皮疹部位からの検出率が高いとされる。健常人では鼻腔からの検出が多いことから、鼻腔か

ら血流中への侵入を想定し、鼻腔中 *S.aureus* について調査した。

【方 法】

1. 鼻腔からの細菌検出：健常被験者17名（女性10名、男性7名）に、鼻腔内を綿棒で擦り取ってもらい、滅菌水に懸濁した。懸濁液をマンニット食塩寒天培地とソイビーンカゼイン寒天培地に塗沫し、35°Cで24～48時間培養した。生育したコロニーを VITEK2 compact (Sysmex) または 16S rRNA 遺伝子解析により細菌同定を行った。

2. MLST 解析：鼻腔から検出された *S.aureus* に、苦情品由来等の株も加え14菌株で MLST 解析をおこなった。MLST 解析とは、7種のハウスキーピング遺伝子といわれる必須遺伝子を DNA 解析し、データベースと照合して ST を決定する。ST が同じものは、同一クローンと考えられる。

3. 鼻腔定着調査：鼻腔から *S.aureus* が検出された5名に、6カ月後に同様の検査を行った。

【結 果】

1. 鼻腔からの細菌検出：被験者17名中5名（女性4名、男性1名）から *S.aureus* が検出された（検出率29%）（表1）。検出された細菌は、*Staphylococcus* 属が最も多く、そのうち *S.aureus* が1/4を占めた（図1a, b）。

皮膚上からも *Staphylococcus* 属が最も多く検

表1 鼻腔から検出された細菌一覧

No.	性別		菌名
1	F	<i>S.aureus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Kocuria rosea</i>
2	M	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Corynebacterium pseudodiphtheriticum</i>
3	F	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
4	M	<i>S.aureus</i>	<i>Dermacoccus</i> 属
5	M	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Corynebacterium fastidiosum</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i>
6	F	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Escherichia coli</i>
7	M	—	<i>Staphylococcus homonis</i> , <i>Corynebacterium accolens</i>
8	M	—	<i>Staphylococcus schleiferi</i> , <i>Corynebacterium pseudogenitaliur</i> , <i>Dermacoccus</i> 属
9	F	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Corynebacterium</i> 属
10	M	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Corynebacterium accolens</i>
11	F	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
12	F	<i>S.aureus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
13	F	<i>S.aureus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
14	F	—	<i>Staphylococcus hominis</i>
15	F	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
16	F	<i>S.aureus</i>	<i>Bacillus</i> 属
17	M	—	<i>Staphylococcus epidermidis</i>

出されたが、*S.aureus*は被験者37名中1名のみ(3%)で、*Staphylococcus*属中の検出率はわずか1%であった(図1c, d)。

2. MLST解析：MLST解析の系統樹により、14菌株が8群に分類された。鼻腔から*S.aureus*が検出された被験者5名のうち、1名は咽喉からも検出され、鼻腔と同じSTであった。他にも由来の異なる菌株間でSTの一致がみられた(図2)。

3. 鼻腔定着調査：6カ月後でも5名全員の鼻腔から*S.aureus*が検出され、全員、初回と同じSTの*S.aureus*が定着していた。初回は片側鼻腔のみからサンプル採取したが、2回目は両側より採取し、全員両鼻腔から*S.aureus*が検出された。

【考 察】

約30%の健常者鼻腔から*S.aureus*が検出されたが、皮膚からは約3%しか検出されていない。そのため製剤から検出された*S.aureus*について、皮膚より保菌率が高い鼻腔から、菌が混入した可能性もあるのではと考える。

ドイツ医療機関の報告では、*S.aureus*菌血症患

者で、鼻腔と血液分離株との一致率が82%であった。さらに鼻腔中*S.aureus*定着者を経過観察した結果、14/1,278名が菌血症になり、その14名の鼻腔と血液分離株との一致率は86%であったと報告している¹⁾。また英国SHOTには、血小板製剤から検出された*S.aureus*と、ドナー鼻腔から検出された*S.aureus*でクローンが一致したとの報告もある²⁾。

しかし、無症候菌血症者において血流への細菌侵入を示すことは困難である。無症候であることから菌数は少なく、白血球の貪食作用のため、細菌が長時間血流中に留まるわけではない。また、鼻腔には多様な細菌が存在しながら、なぜ*S.aureus*菌血症のみが問題になるのかという疑問がある。*S.aureus*の中には貪食されても死滅せず、白血球が壊れて細胞外へ出た時に宿主の細胞質の一部が付着し、次の免疫応答を免れやすくなるという報告³⁾や*S.aureus*の細胞壁結合性タンパク質が貪食回避に働くという報告もある⁴⁾。このような仕組みで、*S.aureus*は他の細菌よりも、菌血症の原因菌になりやすいのではと考える。

【結 語】

ここでは鼻腔からの細菌混入を想定したが、鼻腔や口腔中の細菌が皮膚へ付着し、採血時に混入

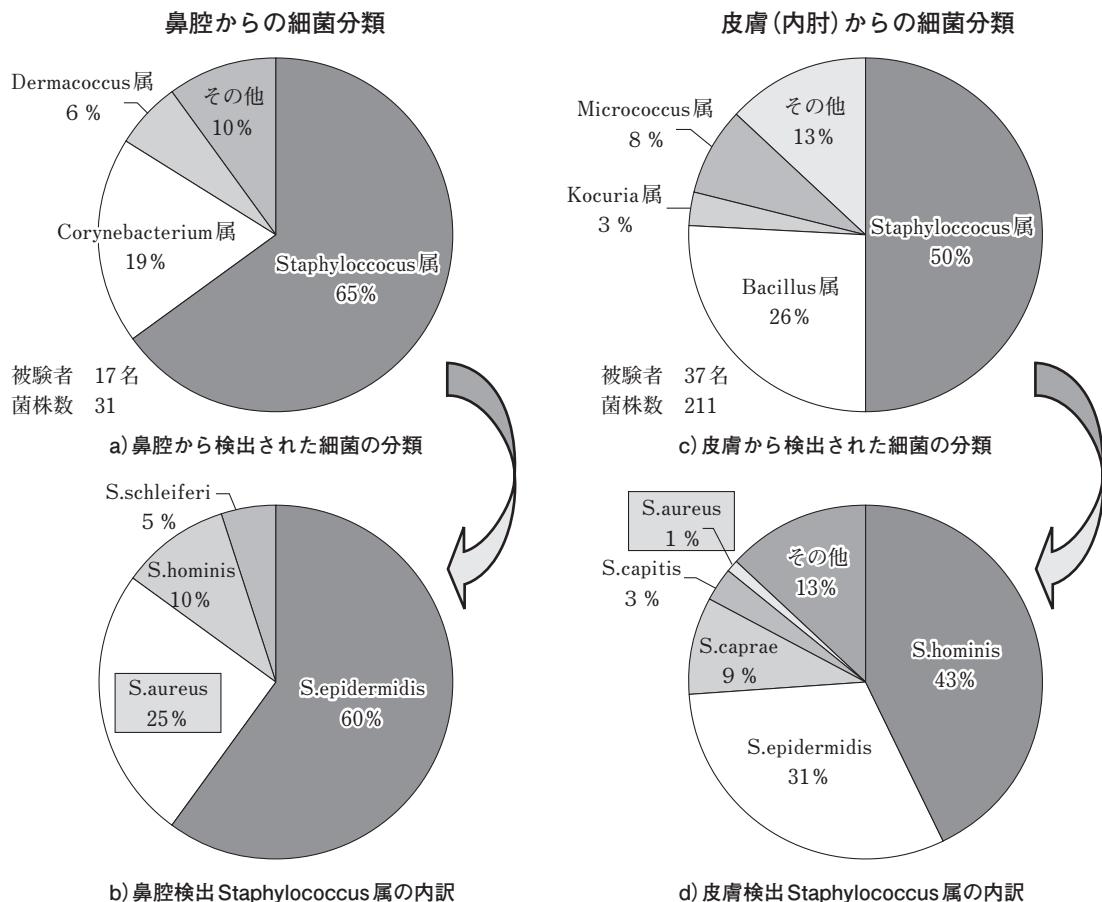
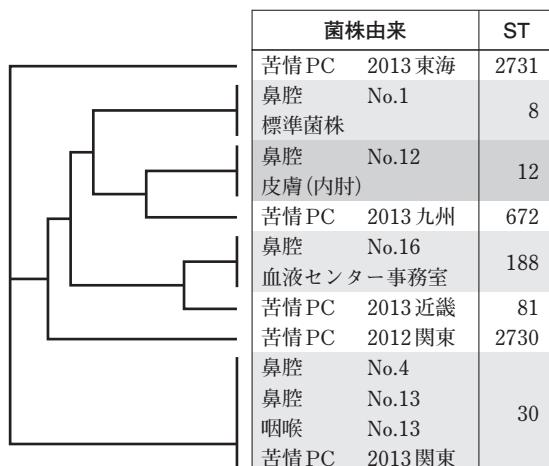


図 1

図2 MLST解析による *S.aureus* 系統樹

する経路もある。この意味では採血者側も汚染源となる可能性がある。確実な皮膚消毒が最も重要であるが、その上で鼻腔内には毛細血管が糸球状

に集積し出血しやすい部位でもあることから、鼻腔炎症症状等の問診強化により、細菌汚染の頻度を少なくできないかと考える。

参考文献

- 1) Von Eiff C, et al.: Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia Study Group. N Engl J Med. 344 (1): 11-16, 2001.
- 2) SHOT Annual Report and summaries Transfusion -Transmitted infection 2008.
- 3) 関啓子：黄色ブドウ球菌と宿主細胞との関わりについて：慈恵医大誌：22：123-35, 2007
- 4) 白土明子：黄色ブドウ球菌の細胞壁成分による自然免疫の誘導と制御：生化学84巻(9)：737-752, 2012

[特別企画2]

地域の特色を生かした福井県での献血啓発 一筆啓上「献血編」の取り組みについて

宮川亮一, 西野翔太, 妹尾光朗, 藤井友幸, 斎藤雄一, 小林みゆき,
清水慎一, 南保利枝子, 塩田喜代子, 坂本 修, 石田裕美, 高橋正美, 豊岡重剛
福井県赤十字血液センター

【はじめに】

『一筆啓上 火の用心 お仙泣かすな 馬肥やせ(簡単に申し上げます。火の用心を怠らず、息子のお仙の教育にいそしみ、貴重な馬を大切に育ててください)』は、徳川家康の家臣であった本多作左衛門重次が、長篠の戦いの際に陣中から妻にあてて送った手紙で、簡潔な手紙文の見本として広く知られている。この手紙が由縁となった「一筆啓上賞」日本一短い手紙コンクールは、福井県坂井市にある公益財団法人丸岡文化財団が、手紙文化の復権と町おこしを目的として平成5年から毎年開催している。定められたテーマについての想いを、短文形式で表現した片道手紙文を募集し、これまでに100万通を超える作品が国内外から寄せられている。

今回、平成25年度地域活性化事業として丸岡文化財団とのコラボ企画『一筆啓上「献血編」』を実施したので、その成果を報告する。

【実施方法、実施結果】

(1) 目的

輸血体験や献血経験をとおしての想いを、短文形式で表現した手紙を募集し、作品を発表することで、献血に対する地域住民の意識醸成と若年層に対して献血の大切さの気運を高めていくことを目的とした。

(2) 応募テーマ

あなたの想いを伝えませんか～40分で救える命40文字で伝わる気持ち～

(3) 募集期間

平成25年7月1日～10月31日

(4) 応募要項

献血に対する想いやイメージ、患者さんへのエール、輸血を受けたことのある方やご家族からのメッセージなどを、短文形式で表現した手紙を募集。

(5) プロジェクトチームの結成

血液センター内でプロジェクトチームを結成。



図1 告知用ポスター

委員は各課から選出、各担当(広報、作品募集、選考委員会、作品集の製作など)が決められ、職員が一丸となって取り組んだ。

(6) 作品募集方法

告知用のポスターやリーフレットを作成し(図1)、献血推進課はもとより供給課や学品課が学校や医療機関、企業団体、集客施設に掲示、配布を依頼した。また、高等学校の献血出前講座で企画内容を説明、テレビやラジオに出演、地元月刊誌や血液センターのホームページに掲載するなど、広く県民に周知した。

(7) 応募結果

応募総数は783作品で、福井県内全域から717作品、その他県外等からも66作品の応募があった。また、若年層からの応募が588作品で全体の7割以上を占める結果となり、目標のひとつでもあった若年層への献血啓発向上に資することができた(図2)。

(8) 選考委員会、表彰

平成25年12月18日、選考委員会による審査を実施し、「一筆啓上ふくい献血大賞」6作品、「FUKUIけんけつちゃん優秀賞」20作品、「福井県赤十字血液センター特別賞」50作品を選出した。

平成26年2月19日、血液センターで「一筆啓上ふくい献血大賞」の表彰式を開催し、入賞者に

は賞状と副賞を授与。入賞作品は作品集にまとめ発表した。表彰式の様子(図3)は新聞社の紙面に大きく取り上げられ話題を呼んだ。「一筆啓上ふくい献血大賞」に選出された作品は次のとおりである。

○辛かったね父さん。何度も手術して。恩返しに献血しながら 父さんの腕思い出してます。
(47歳女性・会社員)

○家族一同、感謝を伝えたい。兄は献血のお陰で元気に生きています。どこかのあなたへ。
(35歳女性・会社員)

○白い壁が全ての風景だった娘に
色のついた世界を見せてやれました。
命の炎ありがとう
(36歳女性・主婦)

○母を救った名も知らぬ人々に、私達以上の幸せがありますように。
(20歳女性・大学生)

○お父さんのつきそいで行くけん血も 7年後には僕にもできる。こわがるなよ 7年後の僕
(11歳男性・小学生)

○感じてみて下さい。献血で、いのちの鼓動が大きくなることを。
(17歳男性・高校生)

【考察】

「一筆啓上ふくい献血大賞」に選出された作品の中にもあるように、輸血を受けた患者さんや家族の方から感謝の気持ちを綴った手紙が非常に多く

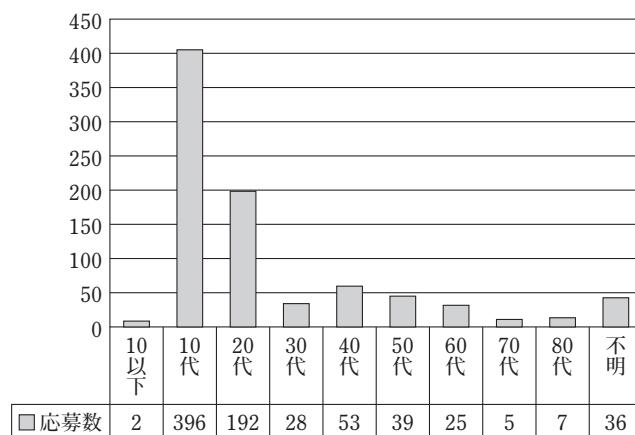


図2 年代別応募数



図3

寄せられ、胸を打つ作品が目立った。これらの作品を見て「自分が何のために献血を集めているのかを改めて考えるきっかけになった」「自分の仕事がこんなにも人の役に立っていると感じた」と言っている職員もいることから、この企画が職員のモチベーション向上、さらに言えばセンター全体の業務に対する自信にも繋がったと考える。

当県は人口が80万人弱と少ない上に高齢化率

も高く、献血推進にとって非常に厳しい状況にあり、今後血液事業を取り巻く環境はさらに厳しくなっていくことが予想される。その中で地方の特色を生かしながら地域に根差した献血啓発をさらに発展継続していくことが一層必要である。県民から企画の継続を望む声も聞かれることから、第2回一筆啓上「献血編」実施に向けて新たな計画を取り進めたい。

[特別企画2]

効率的なさい帯血バンク事業運営に向けた 調製開始細胞数基準の検討

堀江芳典, 松本加代子, 井上なおみ, 南 明美, 米田典央, 坪倉裕昌, 河 敬世
日本赤十字社近畿ブロック血液センター（日本赤十字社近畿さい帯血バンク）

【さい帯血バンクの現状】

本年4月1日、日本赤十字社近畿さい帯血バンク(近畿バンク)は他の日赤系3バンクとともに厚生労働省より臍帯血供給事業者として認定された。規模の大きなバンクの解散に伴い、日本全体での臍帯血公開数を維持するために事業規模の拡大が期待されており、また、GMPに即した品質

管理の強化が多工程・多品目かつ少數を扱うこの事業においても求められているため、経費は増大の方向にある。しかしながら、血液事業における財政難より予算規模の削減が求められており、さい帯血バンク事業を取り巻く環境は非常に厳しいため、効率的な事業運営が必要とされている。

有核細胞数基準($\times 10^8$ cells)		
ネットワーク (保存時)	京阪さい帯血バンク (調製開始時)	
3.0 ≤	7.5 ≤	2003.03.04～
6.0 ≤	8.0 ≤	2003.04.03～
	8.5 ≤	2004.07.02～
	9.0 ≤	2005.02.10～
	10.0 ≤	2005.07.21～
	11.0 ≤	2006.07.03～
	12.0 ≤	2006.12.01～
8.0 ≤		2007.04.01～
CD34 ⁺ 細胞数基準($\times 10^6$ cells)		
ネットワーク (保存時)	京阪さい帯血バンク (調製開始時)	
なし	2.0 ≤	2008.06.10～
	2.5 ≤	2008.07.17～
	3.0 ≤	2008.08.06～

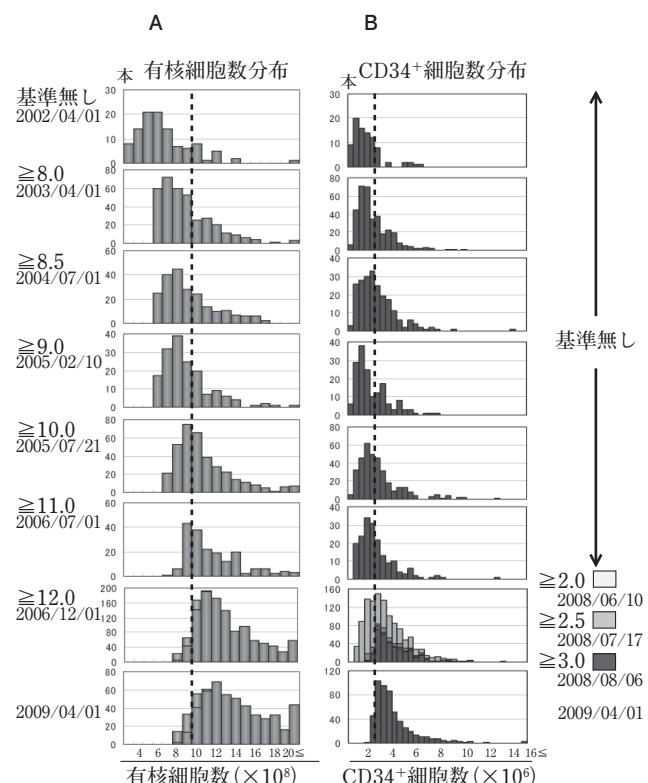


図1 基準引き上げに伴う保存臍帯血の細胞数増加

【事業効率化への取り組み】

1. 調製開始有核細胞数(NC)の引き上げ

近畿バンクでは、その前身である京阪さい帯血バンクの時代から効率的な事業運営策の一つとして、調製開始細胞数基準(基準)の引き上げに取り組んできた。図1Aに基準引き上げに伴う保存細胞数の変化を示すが、すでに2006年の時点で、この春に厚生労働省がガイドラインで定めたNC基準(12×10^8 個)に達していた。なお、現在の日本赤十字社の同基準は 11.4×10^8 個である。破線は臍帯血移植を受ける平均体重(50kg)の患者に提供可能な細胞数(保存NC 10×10^8 個)を示す。基準がない、もしくは低い期間にはその対象となる移植用臍帯血はごくわずかであったが、 12×10^8 個に引き上げることにより90%以上(2013年度99.0%)が対象となった。

2. CD34陽性細胞数(CD34⁺)基準の導入

現在、移植施設で臍帯血を選択する場合、NC

だけでなく、CD34⁺も重要な指標となっている。しかしながら、両者には相関がなく(図2A)、たとえば在胎週数が伸びるとNCは増加していくが、CD34⁺は減少していく(図2B)。そのため、NCのみならず、CD34⁺についても基準を設けることが望ましい。

近畿バンクでは、2008年の京阪バンク時代に全日対応開始により採取数が大幅に増加したことを受け、CD34⁺の基準を導入した。NC基準を引き上げてもほとんど変化のなかったCD34⁺の分布が同基準導入により当然のことながら右へシフトした(図1B)。破線は、平均体重の患者への移植に求められている保存時のCD34⁺ 2.5×10^6 個を示す。CD34⁺基準を 3.0×10^6 個に引き上げることにより90%以上(2013年度92.7%)が同保存細胞数を満たした。

3. 基準引き上げに伴う臍帯血提供申込の増加

基準引き上げに伴う移植施設からの臍帯血申込

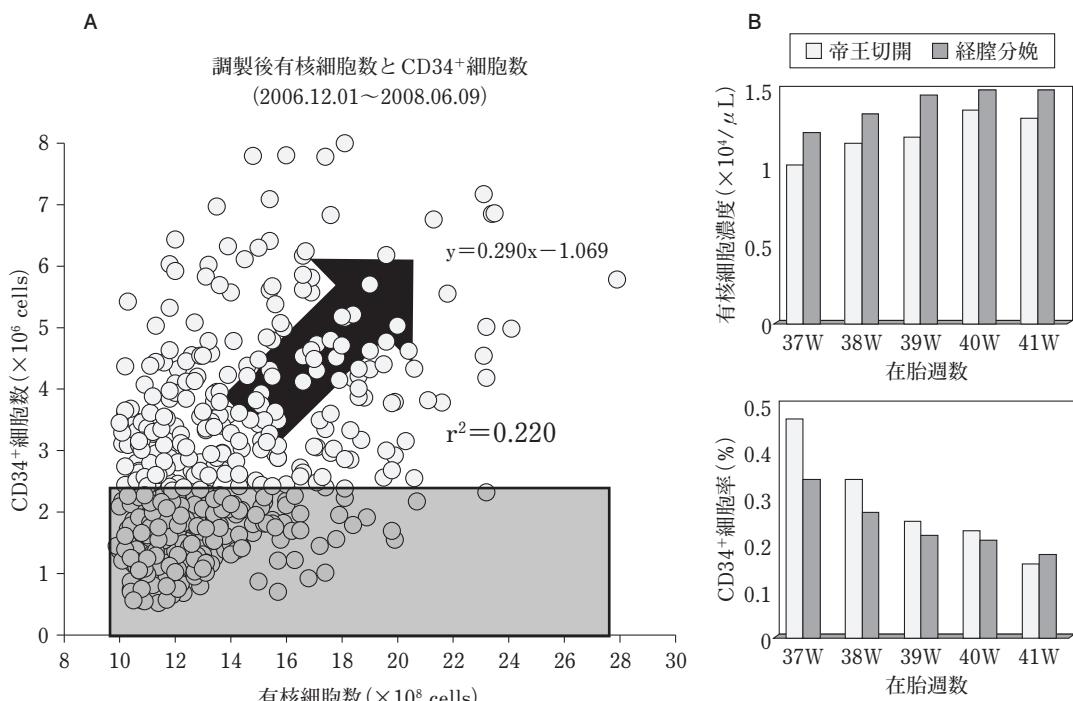


図2 有核細胞数とCD34⁺細胞数の相関

率の変化を図3に示した。申込率の増加は不良在庫の減少、事業費用の削減に直結するものである。申込は公開から1カ月間にピークがあり、3カ月間で申込数全体の半数以上となるため(図3A)、公開開始3カ月間の申込率を比較した。NCの引き上げにより、この間の申込率は4%から24%へと増加し、CD34⁺基準の導入により、さらに40%へと増加した(図3B)。

4. 移植施設から求められる細胞数

図4は直近3年間の移植症例(1,091症例)について、患者体重と移植細胞数をまとめた結果である。低体重の患者に対しても細胞数の多い臍帯血が選択されている。必要とされている保存細胞数の中中央値は、NCの場合 12×10^8 個(図4A)、CD34⁺の場合 3.0×10^6 個(図4B)である。サンプリングロスや調製効率を勘案すると、NC基準 13.7×10^8 個かつCD34⁺基準 3.6×10^6 個(目標基準)が必要となる。過去5年間分約26,000本の臍帯血測定データをもとに、公開数を減じることなくそれらの基準を満たすために必要な採取数を試算すると、現在の近畿バンク基準より1.6倍、日赤基準からであれば3.3倍の採取数の増加が必要

となる。

5. 基準引き上げに伴う事業費用削減の試算

費用面から考えた場合、CD34⁺基準の導入により事前検査の工程で一部費用の増額があるが、調製・事後検査・保存工程の費用が軽減される。人件費、材料費等を洗い出して比較すると、日赤基準から近畿バンク基準への引き上げで40%，目標基準への引き上げでは約60%の費用削減が可能となる。

【採取施設の理解と協力を得るための取り組み】

製造業においては、高品質の原料確保が最重要課題である。さい帯血バンク事業に当てはめると、細胞数の多い臍帯血の確保が重要となる。しかしながら、その採取を委託する採取施設は、非常に多忙である上にバンク事業は本業ではないという難しさがある。

また、基準の引き上げは保存される臍帯血の割合の低下を招く。実際、近畿バンクでは、採取された臍帯血の10%弱しか保存に至っていない。保存率の低下は採取施設の意欲低下につながる恐れがあるため、採取意欲を継続してもらうにはバ

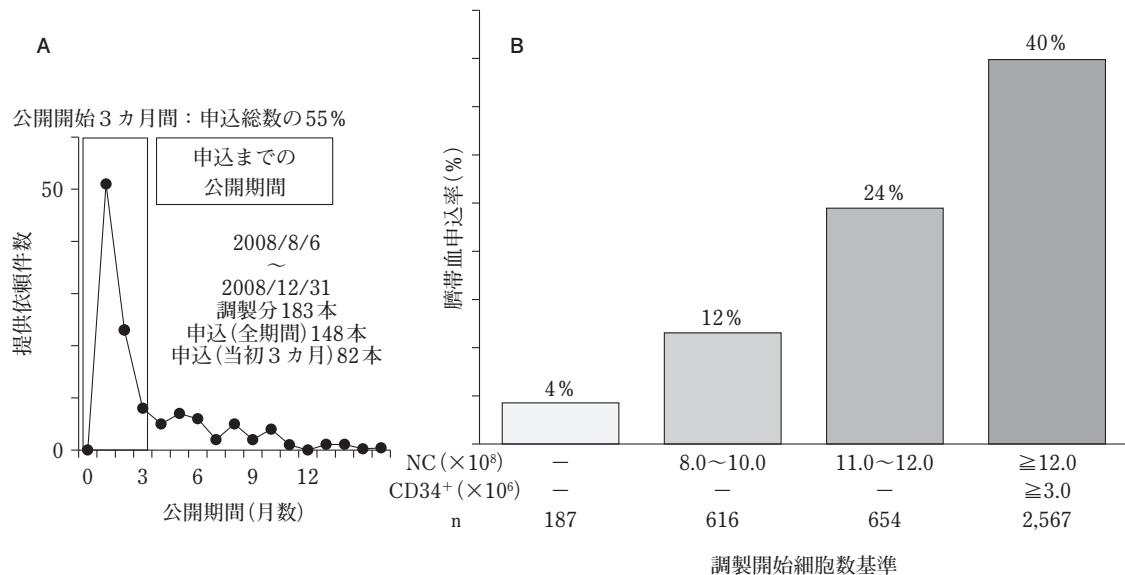


図3 移植施設からの臍帯血申込率の変化(公開3カ月間)

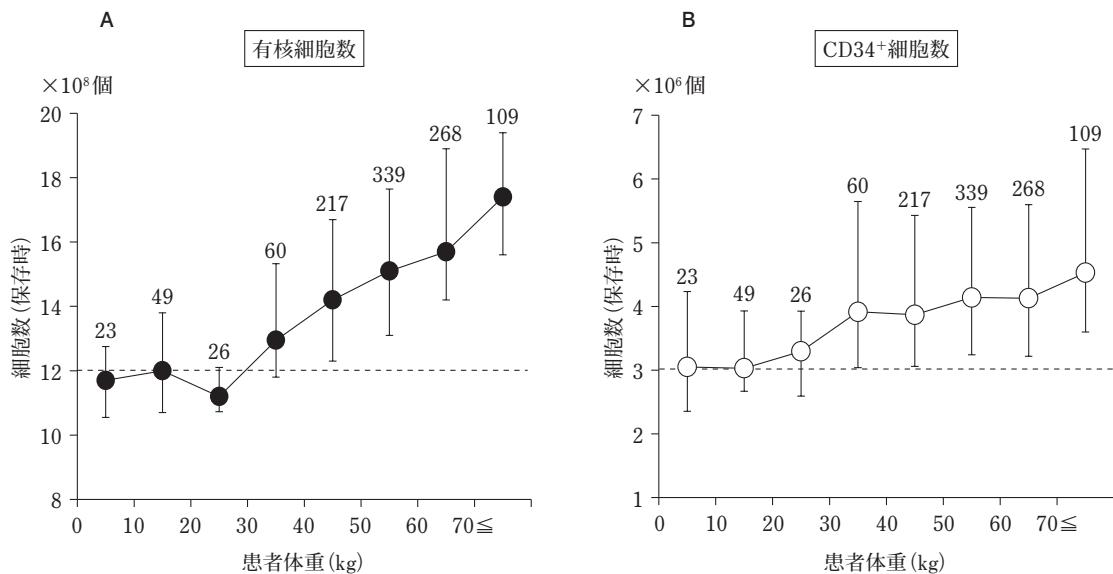


図4 患者体重と移植細胞数

ンクからの積極的な働きかけが必要である。採取施設が望む365日受入可能な全日対応、保存より提供が重要であることを理解してもらうための情報提供、情報提供の場でもある教育訓練に積極的に参加してもらえるよう、内容の充実をはかるこ

とを我々は心がけてきた。こうした努力によって採取施設の理解と協力を得ることが、効率的なバンク事業運営にとって最も重要であると考えているからである。

[特別企画2]

県境を越えた広域的な血液製剤の分配・移管体制について

安達 航, 宮崎悠介, 杉原淳文, 今西博巳, 安達恵子, 増田雅也, 前迫直久

島根県赤十字血液センター

伊福部広司

鳥取県赤十字血液センター

抄 錄

平成24年度から広域需給管理体制が開始された。これに伴い、平成23年度までほとんど実績のなかった島根県赤十字血液センター（以下島根センター）と鳥取県赤十字血液センター米子出張所（以下米子出張所）間の血液移管が頻繁に行われるようになった。広域需給管理体制開始前後の移管本数を調査した結果、島根センターから米子出張所へは赤血球製剤の移管本数が25倍に増加した。また、米子出張所から島根センターへは血小板製剤の移管本数が90倍に増加していることがわかった。移管が容易に行える体制が整備されたことにより、医療機関への納品時間が短縮され、また、血小板製剤の有効活用に役立った。

【初めに】

日本赤十字社は、平成24年4月から血液製剤のさらなる「安全性の向上」と「安定供給の確保」を目指し、血液事業の新たな運営体制として広域需給管理体制を開始した。

島根センターと米子出張所は県境を挟んで隣接しているが、平成23年度までは島根センターは広島管内、米子出張所は岡山管内とに分かれていたため、両施設間で血液製剤の移管が行われることはほとんどなかった。

しかし、広域需給管理体制が開始され、両施設は同じ中四国ブロックという枠組みになった。ブロックセンターを中心に新たな輸送体制が構築され、両施設間にも業者による血液輸送定期便が設定されたため、血液製剤の移管を容易に行えるようになった。

今回、米子出張所との移管数増加の背景について考察を行い、広域需給管理体制のメリットを検証した。

【方 法】

島根センターと米子出張所との移管回数と移管本数の変化について、広域需給管理体制開始前の23年度と開始後の平成24・25年度を比較調査した。また、とくに移管本数が増加した製剤についてはその背景を調査した。

【結 果】

平成24年度から25年度の2カ年度の実績で、島根センターから米子出張所への移管回数は月平均25回、赤血球製剤56本、血漿製剤33本、血小板製剤13本であった。

米子出張所から島根センターへの移管回数は、月平均20回、赤血球製剤6本、血小板製剤23本であった。血漿製剤はAB型の大量出庫が発生した時以外に移管はなかった。

広域需給管理体制開始前と比較し、島根センターから米子出張所へは赤血球製剤の移管本数が25倍に増加した。血漿製剤については、平成23年度0本だったが、平成24年度20本、平成25年度350本に激増した。また、米子出張所から島根センターへは血小板製剤の移管本数が90倍に増加した（図1）。

【考 察】

1. 医療機関への納品時間短縮

島根県は東西230kmと長いため、東部地区を

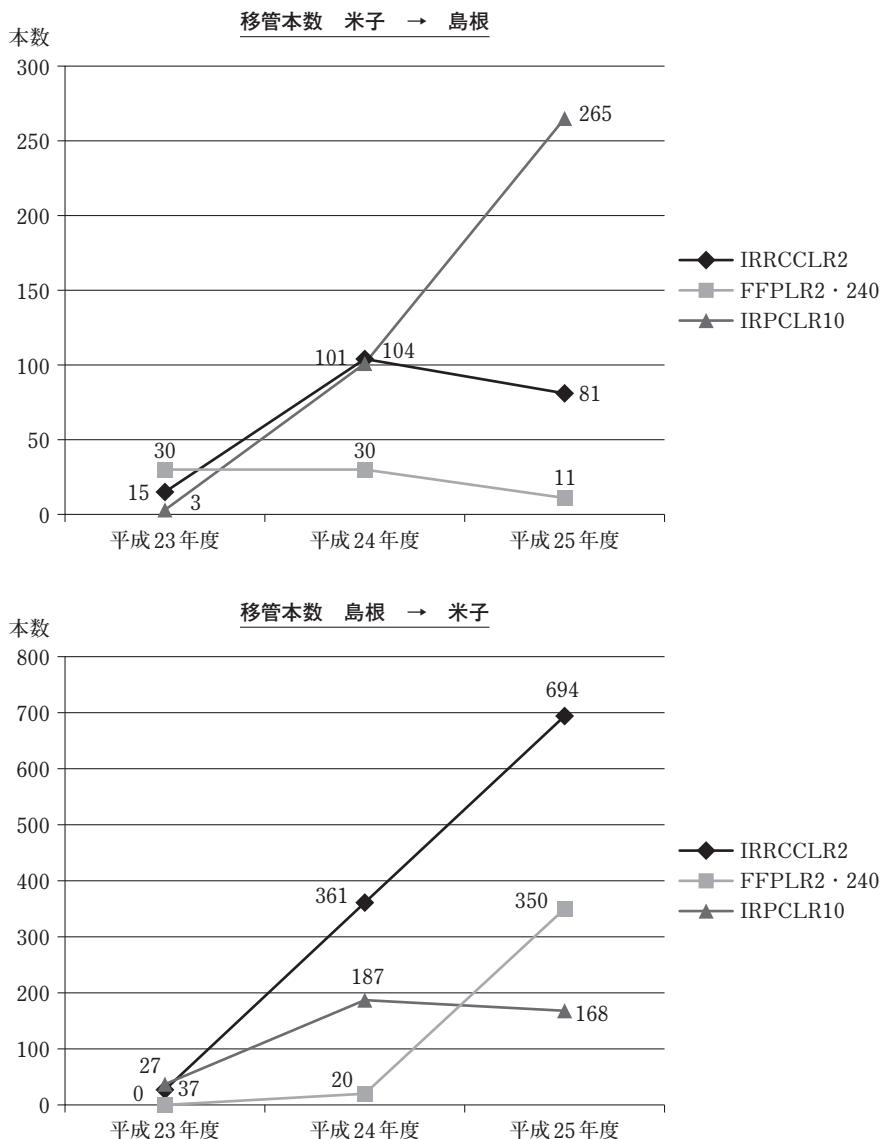


図1 島根センターと米子出張所との間の移管実績の推移

島根センター、西部地区を浜田供給出張所に分けて供給している。島根センターと浜田供給出張所の間には高速道路が部分的にしか整備されていないので車で約2時間半かかる。さらに、両施設間には定期の血液輸送便は設定されていない(図2)。

島根センターと広島・ブロックセンターとの間には定期便が1日2往復あり、島根センターの血

液製剤はほぼすべてこれで賄っている。

輸送に要する時間は、島根センターと広島・ブロックセンター間が通常で3時間、緊急時には中間地点の広島県三次市で2時間半かけて中継している。

一方、島根センターと米子出張所の間には、広域需給管理体制が開始された平成24年4月より1日3往復の定期便が設定された。両施設間は車



図2 島根センターと他施設の位置関係

で1時間の距離にあるため、広島センターから移管するより早く血液を受け入れることができる。

島根県東部地区には第三次救急医療機関、総合周産期母子医療センターに指定されている医療機関があり、また、県内供給の上位を占める3病院があることから緊急発注も多い。米子出張所が県東部に近い場所に位置していることが幸いし、移管により緊急発注に対応できるケースが増えた。

以上、米子出張所の血液を移管すれば納品時間を大幅に短縮できることが移管本数の増加につながったと考える。

2. 血小板製剤の有効活用

図1に示す通り、米子出張所から島根センターへの血小板製剤の移管本数が約90倍増加した。島根センターは緊急注文に備え、その日の予約分に加えてA・O型を2本、B・AB型を1本ずつ在庫を持つようにしている。しかしながら、島根センターでは1日あたり平均で12本の血小板製剤の出庫があるが、そのうち当日の注文が約6本あり、島根センターの在庫では対応できない場合がある。

このような場合に、米子出張所に出庫予定がない血小板製剤があれば、島根センターへ移管することで有効に活用させてもらっている。

また、広島センターへ戻すことになる血小板製剤を島根センターに移管することにより、活性の高い血小板製剤を早い段階で供給することができるので、医療機関にとっても喜ばしい状況であると考える。

以上、血小板製剤を有効活用するために移管が活発に行われたと考える。

3. 今後の課題

今後の課題として以下の2点が挙げられる。

①血小板製剤の予備在庫の見直し

前述の通り、島根センターでは現在の予備在庫で対応できず、米子出張所からの移管で対応することが多い。このことと、島根センターの血小板出庫数が米子出張所の1.6倍であることを併せて考えると、島根センターの予備在庫を今よりも増やし、それを米子出張所と共にするのが望ましいと考える。

②赤血球製剤の適正在庫の考え方

現在、赤血球製剤の適正在庫数は県単位で決まっている。しかし、前述の通り島根センターと浜田供給出張所は同じ島根県だが両施設間で移管を行うことはほぼ不可能である。両施設の在庫本数の合計が適正在庫であっても、浜田供

給出張所にある在庫を島根センターが活用することができなければ、それはセンター全体の適正在庫とは言えないと考える。

今後は県単位ではなく、県境を越えた供給エリアを単位として適正在庫の設定をすることで、より急な大量出庫にも耐えうる体制が整うのではないかと考える。

【まとめ】

島根センターと米子出張所はともに小規模の供給施設で、血液製剤の在庫量は限られているため、緊急の大量出庫があった場合には在庫不足に陥ることがある。広域需給管理体制が開始され、両施

設間で血液製剤を相互融通できる体制ができたことで、緊急の出庫にも迅速に対応できるようになり、医療機関へのサービス向上が図られた。広域需給管理体制の開始前にはなかったことであり、在庫数が少なく、ブロックセンターから離れている地域センターにとって多大なメリットがあると考える。

【謝 辞】

第38回日本血液事業学会総会のブロック血液センター所長推薦優秀演題に推薦していただきました、中四国ブロック血液センター土肥博雄所長並びに関係者の皆様に深謝いたします。

[特別企画2]

血流量ならびに脈拍数の連続測定によるVVR早期発見への取り組みについて(第1報)

林田直美, 金井久美子, 田中茂樹, 松浦史朗, 藤崎清道

宮崎県赤十字血液センター

大町幸子, 佐藤浩一

日本赤十字社九州ブロック血液センター

入田和男

佐賀県赤十字血液センター

首藤加奈子

日本赤十字社血液事業本部

松崎浩史

東京都赤十字血液センター

【抄 錄】

客観的な指標による血管迷走神経反応(VVR)の早期発見の可能性について検討するため、レーザー血流計による連続測定を試みた。本採血前から接遇終了までレーザー血流計のプローブを耳朶に装着し、血流量と脈拍数のトレンド表示をモニター画面にて観察するとともに、データを保存し事後評価を行った。対象者はVVRハイリスクの献血者300症例で、VVRは12例に発生した。データの事後解析により、トレンドを振り返って検証した結果、耳朶血流量ならびに脈拍数の変動パターンがVVR発生の警告サインとなる可能性が示唆された。

Key words: vasovagal reaction, laser rheometer, early detection, bloodstream change

【はじめに】

献血時のVVRの予防は、献血者の安全はもとより、献血者確保の意味でも重要である。従来からVVR対策は補食・飲水によるVVRの発生回避や採血前後の血圧測定による早期発見などさまざまな取り組みが行われているが、標準化には至っ

ておらず、献血者の訴えや職員の観察によってVVRの発生が発見されているのが実情である^{1), 2)}。

最近、耳朶プローブを用いて簡便に血流量を測定できる機器が開発された³⁾。そこで、本モニターを献血現場に導入し、客観的な指標によってVVRの早期発見・早期対応に利用できる可能性について検討した。さらに、臥床から立位への体位変換に伴うこれらの変動を観察することや、献血会場でのこれらの変動と遅発性VVRの関係を把握することで、その回避につなげることなどを期待した。

【対象および実施方法】

対象者は、献血ルームカリーノに来所した初回献血者をはじめ、若年、低体重、VVR既往、その他のハイリスク要因を有する献血者とした。本採血前に、説明書を用いて同意を得、JMS社製のレーザー血流計をベッドに臥床後から接遇終了後まで装着した。

採血中は献血者・モニターの観察を行い、VVR発生時(自覚症状、他覚所見を認めた場合)やモニターに変化があった場合は献血者への対応

を行うと共に詳細を記録した。電子データは保存し事後解析を行った。プローブを未装着でVVRが発生した場合には、途中からの協力を依頼した。実施期間は平成26年2月から、300症例終了時点までとし、平成26年5月20日に終了した。

【結果】

300症例(全血採血141例、成分採血159例)中、VVRは12例に発生し、いずれも軽症であった。そのうち、ハイリスクによる採血前からの装着が8例であった。今回のVVR発生率集計には入っていないが、未装着で採血開始し、VVR発生時からの装着が4例であった。データをグラフ化し、事後解析したところ、血流量の絶対値はばらつきが大きかったが、血流の変動を不变、徐々に増えしていくもの(以下、漸増とする)、徐々に減っていくもの(以下、漸減とする)の3群に分類することができた。図1は400mL採血で、抜針直後にVVRが発生した漸減の症例である。

表1に400mL採血における脱血時の血流変動パターンとVVR発生の関係を示す。血流変動パ

ターンとしては不变と漸増の割合が多い。全体のVVR発生数は3.5%であった。血流変動パターン別のVVR発生率は不变では0%，漸増3.8%，漸減28.6%であった。成分採血は脱血と返血の繰り返しがあることを反映し、脈拍のサイクルごとの変動が一部の症例で認められた。

表2に成分採血における血流量・脈拍数の変動パターンとVVR発生の関係を示す。血流変動パターンとしては不变と漸増が多くかった。全体のVVR発生率は3.1%であった。漸減11.1%，サイクルによる変動あり8.5%にVVRが発生した。

離床時の血流量低下の発生率を、VVR発生症例を除いて算出したところ、400mL採血においては、17.4%，成分採血は20.5%であった。400mL、成分採血共に、漸減で離床時の血流量低下の発生率が高い傾向にあった。

【考察】

血流量の絶対値には大きな個人差が認められたため、変動のパターンによる分類を試みたところ、全血採血・成分採血時の血流変動を大きく不变、

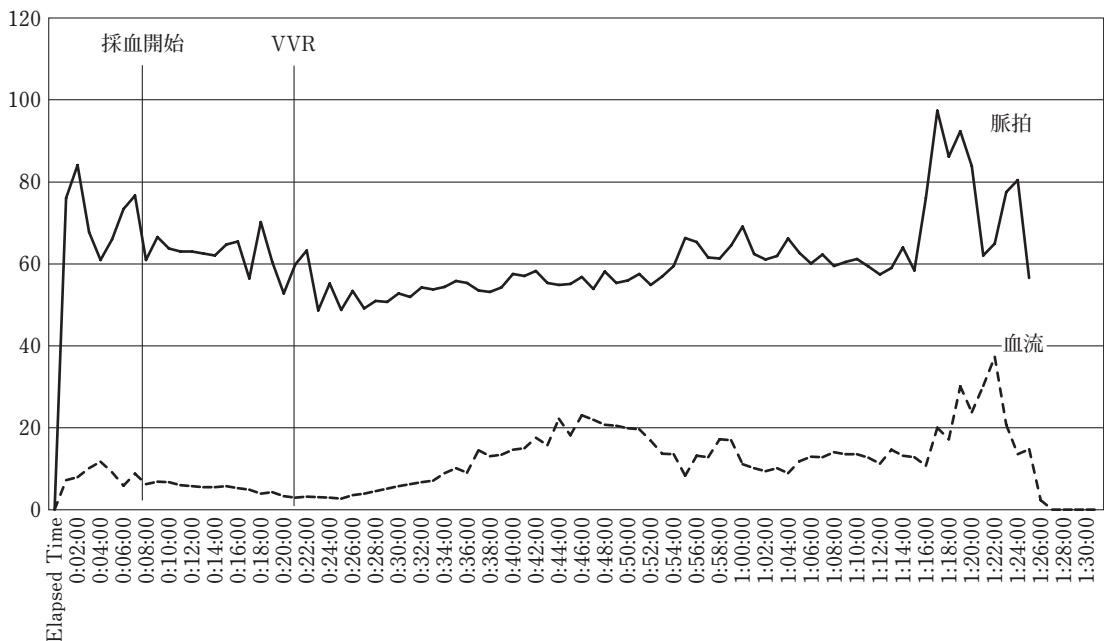


図1 400mL採血・VVR有り・漸減症例の脈拍、血流の記録

表1 400mL採血症例における脱血時の血流変動パターンとVVR発生の関係

脱血時血流変動パターン	400mL採血		
	母集団	VVR症例数	VVR発生率
不变	39	0	0%
漸増	26	1	3.8%
漸減	7	2	28.6%
その他	13	0	0%
計	85	3	3.5%

表2 成分採血症例における血流量・脈拍数の変動パターンとVVR発生の関係

サイクルによる 脈拍変動	成分採血				
	脱血・返血時の血流変動のパターンとVVR発生数 (分母、パターン該当症例数；分子、VVR症例数)				
	不变	漸増	漸減	その他	計
無	1/52 (1.9%)	0/61 (0%)	1/3 (33.3%)	—	2/116 (1.7%)
有	1/10 (10.0%)	2/19 (10.5%)	0/6 (0%)	—	3/35 (8.5%)
計	2/62 (3.2%)	2/80 (2.5%)	1/9 (11.1%)	8	5/159 (3.1%)

漸増、漸減の3群に分類できた。変動パターンでは漸増が多いが、理由は不明である。透析中にも同様の反応が認められることが知られているが、その意味や機序は不明でいまだ解明されていない³⁾。

400mL採血、成分採血共に、VVRの発生率は、漸減で最も高かった。ただし、VVRは、不变、漸増でも発生した。成分採血では脱血・返血サイクルに一致した脈拍数の変動が22.0%で認められ、VVRの発生率はこのような変動が認められない群よりも高い傾向にあった。VVR発生時には、自覚症状・他覚所見の発現前から、血流量の低下と脈拍数の変動を認めた。

脱血にともなう血流量の変動パターンや、サイクルによる脈拍変動パターンを認識し、献血者への声掛けを行ったり、自覚症状がなくても仰臥位や、下肢拳上等の体制をとるなど早期対応を図ることでVVRの予防につながる可能性が示唆され

た。

また、血流変動が漸減傾向にある症例は離床時の血流変動にも注意が必要と言える。離床時に血流の低下が確認された時は、再臥床等の早期対応を図ることで、離床後のVVR、転倒の未然防止につながる可能性がある。また、自覚症状はなくとも離床後の脈拍と血流の回復を確認してから接遇へ誘導することで離床後VVRを防ぐことが期待できる。

今回、血流量モニターによる連続測定を試みたところ、VVR発生にともなう耳介血流量の低下を認めた。さらに、脱血や脱血・返血にともなう血流量ならびに脈拍数の一定の変動パターンが、VVR発生の警告サインとなる可能性が示唆された。レーザー血流計の献血時モニターとしての有用性について、今後さらに症例数を増やして検討する必要がある。

参考文献

- 1) 松崎浩史、中島一格：血管迷走神経反応の予防についての考察、血液事業、35、167～169、2012
- 2) 安藤真一：VVR発生のメカニズムと予測、血液

事業、33：435～436、2010

- 3) 庭山淳：頭部血流量の無侵襲計測によって透析中の血圧低下を予知することは可能か、「第23回血液浄化基礎セミナー」2011、11、17