

令和7年度赤十字血液シンポジウム
— 第36回北海道輸血シンポジウム —
— 抄録集 —

日 時：令和7年7月5日（土） 9:00 ～ 16:50
会 場：日本赤十字社北海道ブロック血液センター
北海道赤十字血液センター 合同庁舎 3階研修室

I これからのドナーリクルートと献血体制を考える

1. 医療機関でのスマート献血について

古川 祐輔

2. 血液事業の健診体制における ICT の活用（認定インタビュアーと ICT）

加川 敬子

3. ドナーからみた日米の献血体制

佐藤 智彦

トピックス①

ヒト血小板溶解液誘導抗原提示細胞を用いた個別化がんワクチンの開発

下平 滋隆

トピックス②

病原細菌感染症の重症化機構の解明

原 英樹

日本輸血・細胞治療学会北海道支部特別講演

有事における輸血医療について—海外における戦傷医療を考慮した検討—

宮田 茂樹

トピックス③

周産期医療における輸血療法

長 和俊

II 赤十字血液センターの自己血協力と院内における自己血管理

1. 血液センターにおける自己血輸血への技術協力について

内藤 祐

2. 血液センター看護師による自己血採血への協力

渡邊 綾乃

3. 自己血管理体制の構築

杉山 美穂

III 今ここでブラッシュアップ輸血検査

1. 輸血のための検査マニュアル Ver1.4 改訂のポイント

井手 大輔

2. ブラッシュアップ輸血検査 1 「高頻度抗原に対する抗体」

北村 優奈

3. ブラッシュアップ輸血検査 2 「ABO 亜型」

中川 このみ

4. 輸血関連情報（不規則抗体）カードの実態と問題点

土倉 和博

I-1. 医療機関でのスマート献血について

北海道赤十字血液センター 事業推進一部 献血推進課 古川 祐輔

<抄録>

【はじめに】 予約献血は献血者が希望した日時に混雑を回避し、待ち時間を短縮してスムーズに献血できるという利点がある。移動採血車における献血予約は献血推進予約システム（以下ラブラッド）の導入と同時に平成 30 年 10 月に開始し、北海道の移動採血車で Web 予約率は、令和 3 年 3 月は 3.6% だったが、令和 4 年 3 月に 15.5%、令和 5 年 3 月 25.6%、令和 6 年 3 月 53.0%、令和 7 年 3 月は 56.2% と現在は献血協力者の半数以上の方にご予約をいただけるようになった。北海道では、全血献血の 67% を占める移動採血車においても企業や学校及びスーパー等の街頭献血でも効率よく献血に協力いただけるよう予約献血を推進しており、令和 7 年 1 月～3 月の Web 予約率は企業で 52%、街頭では 60% だったが、医療機関での予約献血は伸び悩んでいた。【方法】 これまで、医療機関での献血時は担当窓口の方と日程を調整してバスを配車し、当日に各科を回り献血協力の依頼をしていた。しかしコロナ禍から病棟への出入りが難しくなったことや、多忙な業務のため、献血にご協力いただける方が減少した。そこで、ラブラッド会員の登録推進をしてメールで実施日の広報を強化。多忙の業務の中、長時間お待ちいただくことのない予約のメリットを周知するため事前予約+事前問診回答キャンペーンを実施した。【結果・考察】 令和 5 年 3 月の札幌市管内における医療機関の Web 予約率は、12 機関で献血者 182 名・17 名の Web 予約で 9.3% だったが、令和 7 年 3 月は 10 医療機関で献血者 177 人・86 人の Web 予約で 48.6% となった。予約率の高い医療機関は協力も多い傾向もあることから、今後も献血協力者が短い時間で献血にご協力いただき、業務の中でも献血に来ていただける環境を作っていきたい。また、事前問診回答については令和 4 年 9 月に導入して令和 5 年 3 月は 7.1% だったが令和 7 年 3 月は 48.6% となった。事前問診回答は従前、受付にてタブレットで回答していただいていたものを、ご自身のスマホで事前に回答することが出来、受付時間の大幅な短縮に繋がることから今後もより浸透するように継続して推進していく。

I-2. 血液事業の健診体制における ICT の活用（認定インタビューアーと ICT）

日本赤十字社血液事業本部 技術部 医務採血課 加川 敬子

○略歴

1990 年 3 月 国立長崎中病院附属看護学校
2024 年 3 月 中央大学大学院戦略経営研究科（MBA）
1990 年 4 月 日本赤十字社医療センター 血液・消化器内科
1993 年 6 月 東京都赤十字血液センター 採血課
2024 年 4 月 日本赤十字社 血液事業本部 技術部 医務採血課 現在

<抄録>

医師不足が進む社会背景の中で、持続可能で安全な健診体制の構築をテーマに、血液事業における新たな取り組みについて報告する。

血液事業は血液法に則り、国民の信頼のもと業を営んでいる。採血業の私たちは受血者と供血者の安全性を第一に、規定された基準と標準作業手順書等に従い健診業務・採血業務に従事している。今般、健診医の高齢化や新規の医師確保が困難な現状に対して、業務に精通した職員が健診業務の一端を担うことが可能か否かを検討するため、新たな健診体制構築を目的としたプロジェクトを 2016 年度設置した。検討当初より厚生労働省血液対策課および医事課に相談し進め、2017 年度から始めたパイロットスタディの実施状況を報告し段階を経て 2023 年度、認定インタビューアー制度による健診体制を全ての赤十字血液センターを対象に導入した。

認定インタビューアー制度とは、血液事業本部が定める教育プログラムを履修し日本赤十字社の認定試験に合格した献血の問診基準を熟知した専門職員による健診体制であり、現在は全体の約 56%にあたる 27 センターに導入されている。導入に際しては、対面診療の対応として ICT を活用した新たな健診体制を検討し、献血実施の可否判定をする健診医、献血者・認定インタビューアーをつなぐオンライン健診体制を構築した。それにより、ICT の活用は固定施設だけでなく移動献血など多様な現場においても安定かつ効率的な健診体制を実現し、問診業務の標準化と、CS（顧客満足度）の向上、さらに医師の業務軽減にも寄与している。

血液事業の ICT 化は 2014 年度の電子カルテシステム全国整備による問診のタブレット化、生体認証を用いた本人確認に始まった。「複数回 献血クラブ」から 2018 年献血 Web 会員サービスへリニューアルした「ラブラッド」は、2022 年度アプリのリリースにより「アプリ版献血カード」や「事前 Web 問診回答機能」が導入され、献血受付から健診までのプロセスが大きく電子化・効率化された。これは、将来の血液需要を支えるための献血者とのタッチポイントとして予約システムやドナーリクルートへも活用され、現場職員の負担軽減や献血者の受付時間短縮にもつながっている。

今後の課題として、ICT リテラシーの格差やデジタルデバイドへの対応・関連機器の整備・教育体制の充実が挙げられる。また、プライバシー保護にも十分配慮しながら、より質の高い健診体制の確立を目指していく必要がある。

I-3. 演題名 ドナーからみた日米の献血体制

東京慈恵会医科大学附属病院 輸血・細胞治療部 佐藤 智彦

○略歴

2003 年 3 月 東京大学医学部医学科卒業
2009 年 3 月 東京大学大学院医学系研究科内科学専攻修了（医学博士）
2009 年 4 月 東京大学医学部附属病院 輸血部 特任臨床医
2014 年 1 月 東京大学医学部附属病院 輸血部 助教
2015 年 4 月 星槎大学大学院教育学研究科 教授
東京大学医学部附属病院 輸血部 客員研究員
2019 年 4 月 東京慈恵会医科大学附属病院 輸血・細胞治療部 准教授



<抄録>

20 代から始めた献血も 100 回を超え、隙間時間に様々なルームで献血することが当たり前になると、筆者の中に「献血する場所の好み」が見えてきた。振り返ってみると、①日常的に利用する献血ルームには「献血オペレーションのスムーズさ」を求め、②仕事での出張先での献血ルームには「真新しさ」を求めているのである。日本の献血基準では、海外渡航者に対して 4 週間の献血制限（deferral）設けられているが、米国では条件付きで渡航者の献血だと知る機会を得た。そこで、②の好みに従い、著者は 2023 年以降、米国で成分献血を 2 回経験した（異なる 2 つの事業者にて実施）。

これまでの筆者の献血経験から見えた日米での成分献血実施体制の主な違いは以下の通りである。

- ① 献血時間診：米国では非医師・非看護師が担当、輸血感染症リスクに関する詳細な質問が中心（特に性行為やリスク行為、HIV の治療・予防）
- ② 渡航者献血の deferral：入国後 4 週 vs なし（マラリア流行のない国に適用）
- ③ 採血オペレーター：看護師 vs Phlebotomist（採血の訓練を受けた非医療従事者）
- ④ 事前採血：静脈採血 vs Finger prick or 非侵襲的測定）
- ⑤ 血液処理量：約 3,000 mL vs 約 6,500 mL
- ⑥ 献血中の飲食：飲み物のみ vs 飲食ともに励行（ブラッドアクセスが片側の場合）
- ⑦ 血液検査結果の提供：あり（血算・生化学）vs なし（不定期に HbA1c 測定キャンペーンあり）
- ⑧ ドナーへの賞賛：米国ではよりオープンな賛辞が向けられる（ドナーはヒーローである）

初めて米国で献血をした際に、看護師だと思いこんでいた採血オペレーターが Phlebotomist だと知った時の驚きは今でも強く印象に残っている。その Phlebotomist は、問診から採血オペレーションそして VVR 対応まで担っていたが、あくまで「Healthcare worker」であり、医師や看護師といった「Healthcare provider」ではない。そして、米国の献血ルームは医療提供機関ではなく、医療関連サービス施設である。これは、日本の献血ルームが医療法に基づく「診療所」として位置づけられていることと大きく異なる。こうした違いを踏まえて、一人の献血ドナーとして筆者は、米国の採血オペレーター（Phlebotomist）には「陽気さ」を、日本の採血オペレーター（看護師）には「丁寧さ」を、それぞれ強く感じている。

当日は、米国での成分献血の様子を中心に紹介する。また、筆者の国内での直近 5 回のアフレーション直後の鉄動態マーカーの挙動から、「複数回献血者の貧血・鉄マネジメント」についても言及する予定である。

Ⅱ-1. 血液センターにおける自己血輸血への技術協力について

日本赤十字社北海道ブロック血液センター 内藤 祐、秋野光明、鳥本悦宏

○略歴

2002 年 3 月 北海道薬科大学大学院 卒業
2002 年 4 月 北海道赤十字血液センター 製剤一課 入職
2004 年 6 月 北海道旭川赤十字血液センター 稚内出張所
2005 年 2 月 東京都赤十字血液センター 製剤課
2006 年 4 月 日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所 研究三課
2012 年 4 月 日本赤十字社北海道ブロック血液センター 製剤一課
2013 年 6 月 日本赤十字社北海道ブロック血液センター 製剤二課製剤一係長
2019 年 4 月 日本赤十字社北海道ブロック血液センター 製剤二課長

<抄録>

【はじめに】平成 5 年 3 月、厚生労働省は自己血輸血を推進するために、血液センターに採血、調製および保存等の協力を求める通知を発出し、同年 7 月、日本赤十字社は自己血輸血協力要綱を制定し、自己血輸血への技術協力を開始した。協力の範囲は、医療機関で採血された自己血の受け入れ、分離および調製された自己血の保管、医療機関への引渡しであり、採血に関する技術指導の依頼があった場合は職員を派遣し対応している。今回、平成 6 年度から令和 5 年度まで 30 年間の自己血輸血の技術協力状況を報告する。

【方法】平成 6 年度から日本赤十字社血液事業本部が自己血輸血の協力状況を年度毎にまとめた調査結果を用いて集計した。集計項目は、(1)自己血輸血への協力状況：協力医療機関数、患者数および診療科、(2)協力本数：液状保存(全血、赤血球)と冷凍保存(赤血球)の依頼本数、(3)都道府県を跨いで行われた広域的な自己血の協力件数、(4)自己血の採血指導の件数とした。

【結果】(1)全国の協力医療機関数は、平成 9 年度の 363 施設をピークにそれ以降は減少に転じ、令和 5 年度は 20 施設であった。患者数も同様に平成 10 年度は 6,989 人であったが、令和 5 年度は 361 人であった。診療科別では、技術協力を開始した平成 6 年度に心臓外科が 32%、整形外科が 44%と全体の約 8 割を占めたが、令和 5 年度は整形外科が 84%であった。(2)全国の協力本数は、平成 9～17 年度で全体の 80～85%が液状保存であったが、令和 5 年度で全体の 80%が凍結保存であった。(3)自己血輸血の広域的な調整協力が行われたのは、平成 24 年度に液状保存が 2 件、凍結保存が 33 件あったが、令和 5 年度は凍結保存が 2 件であった。(4)自己血の採血指導の依頼件数は、平成 24、25 年度に全国で 100 件以上あったが、令和 6 年度では 3 件であった。

【考察】自己血輸血協力数の減少要因として、医療機関側で自己血管理体制が整備されたこと、周術期輸血管理がより適正化されるなどして輸血量が減少していることが考えられる。近年の液状保存に比べて凍結保存の協力要望が多いのは、凍結・解凍に特殊な装置や専門技術を要するため、医療機関での調製が容易ではないことが一因と思われる。

【結語】自己血輸血への技術協力を開始し 30 年以上が経過した。昨今の状況から所期の目的である自己血輸血の普及は達成されつつある。今後は凍結技術や採血に関して、職員の派遣を含めた技術支援や指導が血液センターの主たる協力内容になると考える。

Ⅱ-2. 血液センター看護師による自己血採血への協力について

日本赤十字社北海道ブロック血液センター¹⁾ 北海道赤十字血液センター²⁾

渡邊綾乃²⁾、前田絵美¹⁾、算用子裕美¹⁾、赤石好絵¹⁾、荒木あゆみ¹⁾

秋野光明¹⁾、生田克哉¹⁾、鳥本悦宏¹⁾

【目的】北海道赤十字血液センター学術情報課では、道内の医療機関へ血液製剤のみならず、輸血や自己血等の情報提供を行っている。今般、医療機関から自己血研修会開催の依頼を受け、参加者の大半が看護師であることから、血液センター採血課看護師による技術的な協力を行ったので報告する。

【方法】採血課看護師が協力した自己血採血に関する研修会は、札幌市内の医療機関で2019年（整形外科1件、口腔外科1件）、2024年（整形外科1件）で開催された。研修会前半はMRから座学による貯血式自己血の細菌汚染や保管方法の注意点などの情報提供、後半は採血技術や採血副作用対策について講義と実技指導で構成した。

【結果】2019年実施の整形外科（参加者14名中看護師9名）では、事前に医療安全部門看護師より、独自の採血方法が適正なのか確認したいという要望に合わせた研修会を開催し、後日、自己血採血時の皮膚消毒については血液センターの方法を導入し、大変有意義な研修だったと意見があった。また、口腔外科（参加者35名中看護師34名）と2024年開催の整形外科（参加者46名中看護師18名）では、採血副作用防止対策の下肢筋緊張運動や採血装置の使用及びローラーペンチの使用方法など実演し、院内看護師から細血管への穿刺のコツ、血液のはね返り、血液凝固防止対策等についての質問が多くあり、自己血採血への理解が深まったと思われる。

【結語】血液センターの看護師は、安全で安心な献血と血液の安全性を常に意識して職務に従事している。採血に関する技術や知識を基にした自己血採血を実施する医療機関看護師に向けた技術指導は、院内看護師の不安を軽減し、安全な自己血採血実施の一助になると考える。

Ⅱ - 3. 自己血管理体制の構築

社会福祉法人北海道社会事業協会帯広病院 臨床検査科 杉山 美穂

○略歴

2010 年 3 月 弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻 卒業

2010 年 4 月 社会福祉法人北海道社会事業協会帯広病院 入職

<抄録>

自己血輸血は患者自身の血液を輸血する方法であり、同種血輸血で起こり得るウイルス感染や免疫反応といった副作用を回避できるという大きなメリットがある。それに伴い各施設で自己血管理体制を構築することが求められている。

自己血輸血は大きく分けて貯血式、希釈式、回収式の 3 種類に分類され、それぞれ長所短所がある。当院では主に貯血式自己血輸血を実施しており、主治医が自己血貯血のオーダーを電子カルテで入力し、臨床検査技師が貯血する現場に出向き介助を行っている。

適切な自己血管理体制を構築するために必要なこととして、自己血輸血マニュアルの整備、多職種連携、安全管理が挙げられる。まず自己血輸血マニュアルの整備については、日本自己血輸血学会で出されている自己血輸血実施指針を参考に、それぞれの施設に合ったマニュアルを作成することが望まれる。作成したマニュアルは輸血療法委員会やそれに準ずる委員会で適宜議論し施設毎に取り決めをしていく。次に多職種連携については、自己血輸血に関して医師、看護師、臨床検査技師が主に関わるため、医療従事者間のコミュニケーションを密にとり、患者情報の共有や貯血時の患者の体調変化に注意している。最後に安全管理については、自己血輸血でも起こり得る過誤輸血を防ぐことが最も重要であると考えられる。当院では採取した自己血に貼り付けるラベルシールに自筆で署名をもらい、貯血後は輸血管理システムを使用してバーコード管理することで、過誤輸血を防ぐように努めている。

当院での自己血輸血件数はここ数年で減少傾向にある。これは、輸血用血液製剤の安全性が高まっていることや、内視鏡など非侵襲的な手術の増加により手術時の出血が減っていることなどが要因だと考えられる。また、自己血輸血は細菌感染症や心疾患の患者では適応外とされており、自己血輸血の適応決定は慎重に行う必要がある。しかし、自己血管理体制を構築し運用していくことは、近年の少子高齢化による献血者の減少や同種血輸血製剤の需要増加に対する問題解決に繋がることも期待されており、自己血輸血が適応となる症例に対しては積極的に実施することが望ましいと考える。

Ⅲ-1. 輸血のための検査マニュアル Ver1.4 改訂のポイント

近畿大学病院 輸血・細胞治療センター 井手 大輔

○略歴

2002 年 3 月 天理医学技術学校 臨床検査学科 卒業

2002 年 4 月 近畿大学医学部附属病院（現：近畿大学病院）輸血部（現：輸血・細胞治療センター）に配属

2015 年 8 月 保健衛生学士（検査技術学）取得

2023 年 4 月 近畿大学病院 輸血・細胞治療センター 技術主任

<抄録>

日本輸血・細胞治療学会では、輸血検査技術講習委員会を組織し、輸血検査の標準化や技術向上に向けた活動を行っている。活動の一環として、「輸血のための検査マニュアル」（以下、マニュアル）を発行している。本マニュアルは、輸血を実施する上で最低限必要な輸血検査および検査環境に関して取りまとめたもので、普段あまり輸血検査に携わらない人や、輸血検査非専従者の臨床検査技師にも理解しやすいような記載で記載されている。内容は、赤血球の洗浄操作や 3%赤血球浮遊液の調製方法などの基礎的手技に始まり、血液型、不規則抗体検査、交差適合試験、直接抗グロブリン試験といった各種輸血検査の方法、予期しない反応への対応、検査設備・環境という構成である。2024 年 9 月に改訂を行ったマニュアル Ver1.4 では、大きく以下の 4 つの変更を行った。

①赤血球洗浄操作の追加

②直接抗グロブリン試験の追加

③ABO 亜型検査の進め方（亜型鑑別フローチャート）変更

④不規則抗体陽性（不規則抗体同定）への対応 変更

赤血球洗浄操作と直接抗グロブリン試験は、今回新たに追加した。いずれも基本的な検査手技・検査ではあるが、これまでのマニュアルには記載が無かったため、追加する事にした。ABO 亜型検査の進め方は、以前のマニュアルにも同様の亜型鑑別の記載を行っていたが、今回の改訂ではより詳細な分類を行うことのできる「亜型鑑別フローチャート」を別紙で実装した。日常の血液型検査で遭遇した予期しない反応ごとに作成されたフローチャート A～H の 8 種類の中から対応するものを選び、鑑別を行うという仕様である。不規則抗体陽性への対応の変更は、赤血球型検査（赤血球系検査）ガイドライン（改訂 4 版）の変更に伴う変更で、具体的には不規則抗体スクリーニング時の「可能性の高い抗体」の推定工程を削除した変更である。

今回の講演では、改訂のポイントを中心に発言行う、今後マニュアルを利用する際の一助となれば幸いである。

Ⅲ-2. ブラッシュアップ輸血検査 1「高頻度抗原に対する抗体」

市立釧路総合病院 医療技術部検査科 北村 優奈

○略歴

2017 年 4 月 市立釧路総合病院 医療技術部検査科 入職

2023 年 4 月 認定輸血検査技師 取得

<抄録>

【はじめに】高頻度抗原とは、赤血球抗原の陽性頻度がおおむね 99%以上の抗原を指し、これに対する抗体としては、抗 Jr^a 、抗 JMH、抗 KANNO などが挙げられる。これらの抗体は、不規則抗体検査において汎反応性を示すとされており、当院でもこのような反応性を示す症例に遭遇した。【症例】65 歳女性。O 型 RhD 陽性。輸血歴なし。妊娠歴なし。右大腿骨遠位部骨折の手術に伴い、T&S として照射赤血球液-LR 4 単位の輸血が依頼された。不規則抗体スクリーニングでは、全自動輸血検査装置 Ortho VISION（以下、VISION）による LISS-IAT にて自己対照を除くすべてのスクリーニング赤血球に 1+～2+の反応を示す陽性、酵素法は陰性を示した。【追加試験】パネル赤血球を用いた不規則抗体同定検査では、すべてのパネル赤血球に w+～2+の陽性反応を示した。抗体価測定では、抗体価 16 倍、スコア値 16 であり HTLA 抗体の特徴がみられた。VISION による交差適合試験では、患者と ABO 同型の照射赤血球液-LR の院内在庫分 14 単位すべての製剤に対して、1+～2+で不適合となることを確認した。不規則抗体検査と交差適合試験の結果より、高頻度抗原に対する抗体の保有が考えられ、血液センターに不規則抗体同定検査を依頼した。尚、適合血を準備できない旨を臨床に伝え、手術は延期となった。血液センターの精査では、抗 JMH が同定され、その他の同種抗体は検出されなかった。抗 JMH は酵素処理赤血球に陰性を示す HTLA 抗体であり、当院の検査結果でもその様相を呈していた。輸血用血液製剤に関しては、抗 JMH は臨床的意義のない抗体とされているため、患者と ABO 同型のランダム製剤が選択される。VISION にて交差適合試験を実施し、不規則抗体検査と同程度の 1+～2+の力価にて不適合となる製剤を用意、その旨を臨床に報告した上で手術に備えた。【経過】術中に輸血は実施されなかったが、術後に Hb 低下を認め、照射赤血球液-LR を交差適合試験不適合製剤として 4 単位輸血した。尚、輸血副反応は確認されなかった。【まとめ】不規則抗体検査にて汎反応性を示す原因はいくつか挙げられる。院内での同定が困難であっても、その反応性から原因をある程度推察することは、臨床への状況説明を行う上でも重要であると考ええる。

Ⅲ-3. ブラッシュアップ輸血検査 2「ABO 亜型」

砂川市立病院 医療技術部 検査科 中川 このみ

○略歴

2009 年 北海道医学技術専門学校卒業

2009 年 砂川市立病院入職

2016 年 輸血認定検査技師取得

<抄録>

【はじめに】

ABO 血液型検査を行う上でオモテウラ不一致の結果に遭遇することは度々ある。そのような場合には検査マニュアル等に沿って追加検査を行っていく必要がある。

今回追加検査として実施した吸着解離試験にて、被検赤血球と抗 B 試薬の反応時間（以下反応時間）が検査結果に影響した可能性が示唆された B 亜型症例を経験したため報告する。

【当院の概要・輸血検査体制】

当院は中空知二次医療圏の地域センター病院であり、三次救急を担っている。近年輸血量は減少傾向にあり、2024 年度輸血実績は RBC2690 単位、FFP952 単位、PC1950 単位である。

輸血検査は 24 時間体制で検査技師が血液型検査、不規則抗体検査、交差適合試験を実施している。自動検査装置としてアイ.エル.ジャパンの ECHO LUMENA を導入している。夜間・休日帯はすべての検査を自動機器で実施し、緊急時及び予期せぬ反応を呈した場合のみ試験管法での検査を行っている。

【症例】

49 歳女性。健診にて便潜血陽性となり、精査目的に当院受診。

大腸内視鏡検査の結果、切除適応となるポリープが発見され、術前検査として血液型検査が依頼された。

【ABO 血液型検査結果】

自動検査装置にて ABO 血液型検査を実施したところ、オモテ検査 O 型、ウラ検査 B 型となった。

予期せぬ反応を呈したため、試験管法での再検査を実施したところ同様の結果となり、オモテウラ不一致のため判定保留とした。

【追加検査結果】

輸血のための検査マニュアル ver1.4 を参照し、検査フロー G に沿って追加検査を行った。

ウラ検査における反応時間延長、血漿量を増量するも変化は認められなかった。既往歴を確認したが、移植歴は無かった。

抗 B 吸着解離試験（反応時間 60 分）を実施したが、陰性の結果となった。

これまでの検査結果より、B 亜型を疑い反応時間を 1 晩として再検査を実施したところ、陽性となり B 抗原の発現が認められた。

【まとめ】

今回の症例では吸着解離試験において反応時間が検査結果に影響する可能性が示唆された。

ABO 亜型を疑う症例に遭遇した際は今後も継続的に反応時間による結果の変化について検討していきたい。

Ⅲ-4. 輸血関連情報（不規則抗体）カードの実態と問題点

社会医療法人ピエタ会石狩病院 検査課 土倉 和博

○略歴

1986 年 3 月 北海道医療技術専門学校卒業
1986 年 4 月 第一臨床検査センター
1987 年 3 月 厚別耳鼻咽喉科病院
2013 年 1 月 耳鼻咽喉科麻生北見病院
2014 年 9 月 社会医療法人ピエタ会石狩病院

<抄録>

2020 年度より輸血療法委員会を立ち上げ、院内活動を展開する中で、輸血関連情報カードの作製を開始した。導入の契機は、透析患者さんが他院発行のカードを持参し、輸血時に有用であったことから、委員会で検討・実施したことにある。

運用は、不規則抗体同定検査で抗体が確定された際に検査課がカードを作製し、患者さんまたは家族へ説明の上、手渡す形を取っている。作製には日本輸血・細胞治療学会の「輸血関連情報カード」発行アプリを活用し、カードには不規則抗体情報、氏名、生年月日、性別、問い合わせ先等を記載。印刷・ラミネート後、角を丸く加工し完成させる。

2021 年 8 月の運用開始以降、計 7 名にカードを作製し、6 名へ配布したが、認知度や普及率の低さが課題として挙げられる。また、転院や高齢等の影響でカードを渡せず、検査課で保管しているケースもある。今後、輸血療法の安全性向上を目指し、カードの認知拡大と運用の定着を図りたい。

カードの普及率を上げるためのアイデアをいくつか考えてみた。

1. 医療スタッフ向けの研修・説明会

院内の医師や看護師、検査技師にカードの重要性を説明し、積極的に患者さんに推奨してもらう。

2. 患者さん向けの周知活動

外来や透析室などで患者さん向けのパンフレットやポスターを設置し、カードの利便性を伝える。

3. カード発行時の付加価値

単なるカード発行ではなく、輸血に関する情報提供をセットにする。例えば、「輸血の安全ガイド」などの資料と一緒に配布し、患者さんが積極的に持ちたくなる仕組みにする。

4. 他院との連携強化

他院でも同様のカードを活用するように働きかけることで、患者さんがどこでも使える利点を周知できる。

5. デジタル版の導入

紙のカードに加えて、スマートフォンで確認できるデジタルカードの運用を検討することで、持ち歩きの利便性を向上させる。

トピックス①. ヒト血小板溶解液誘導抗原提示細胞を用いた個別化がんワクチンの開発

金沢医科大学 再生医療学 下平 滋隆

○略歴

1990 年 3 月 信州大学医学部医学科卒業
1997 年 3 月 信州大学大学院医学研究科修了 博士 (医学)
1999 年 9 月 米国 南カリフォルニア大学研究員 (分子微生物・免疫学講座)
2002 年 4 月 信州大学医学部附属病院 輸血部
2007 年 4 月 信州大学医学部附属病院 先端細胞治療センター
2016 年 7 月 金沢医科大学 再生医療学 教授 (講座主任) 現在に至る
2019 年 8 月 台湾 高雄医学大学 客員教授 現在に至る
2020 年 4 月 金沢医科大学病院 再生医療センター センター長 (併任) 現在に至る
2020 年 5 月 東京女子医科大学 輸血・細胞プロセッシング科 客員教授 現在に至る

<抄録>

HPL (血小板溶解液) を用いて、単球から高度な抗原提示細胞 (HPL-APC) を誘導する技術を開発した [特許出願番号: PCT/JP2021/040505; Vaccines (Basel), 2021]。既存の単球由来のインターフェロン (IFN) -樹状細胞と比較すると特徴的な表現型を示し、抗原分解能・貪食能や CD8⁺T 細胞への抗原提示能および抗原特異的細胞傷害性 T 細胞 (CTL) の誘導能が高い機能性細胞であった。

再生医療等の安全性の確保等に関する法律に従い、機能性細胞である HPL-APC を用いた初めての試みとして「ネオアンチゲン-抗原提示細胞がんワクチン療法の安全性試験 (jRCTc040210109)」を実施した。患者個別のがんゲノム診断を基に HLA 適合がん抗原候補ペプチドを予測し、HPL-APC に取り込ませた個別化がんワクチンの安全性および忍容性試験である [Cancers (Basel), 2023]。また、種々の固形がんが発現を示すがん抗原 Wilms' tumor 1 (WT1) を標的としたがんワクチン療法として、「IFN 樹状細胞及び WT1 ペプチドを用いたがんワクチンの安全性試験 (jRCTc040200005)」を実施した。2023 年 2 月に台湾高雄医学大学と共同研究契約を締結し、台湾での再生医療法に対応した HPL-APC がんワクチン療法の臨床試験 (医師主導治験) を進めている。

さらに WT1 標的のがんワクチン療法を受け、長期生存した膵臓がん患者 (HLA-A*24:02) のがん性胸水モデル (がん微小環境モデル) を構築し [Int J Mol Sci, 2022]、メモリー機能を獲得した T_{CM} 型の WT1 特異的細胞傷害性 T 細胞 (WT1-CTL) を検出した。この WT1-CTL から T 細胞受容体 (TCR) $\alpha\beta$ レパトアを同定し、内在性 TCR $\alpha\beta$ の発現がない末梢血由来 $\gamma\delta$ -T 細胞に WT1 特異的 TCR $\alpha\beta$ を導入した評価モデルを作製した。WT1-TCR 導入 $\gamma\delta$ -T 細胞が持つ抗 WT1 作用 (HLA 拘束性) および NK 細胞様傷害活性 (HLA 非拘束性) の相乗的な抗腫瘍作用の検証を進めている。こうした個別化がんワクチン療法によって誘導された能動免疫の知見は、個人差のない均一な品質を有し、持続的な抗腫瘍作用を発揮する本邦発の TCR 導入 T 細胞療法の技術に発展できる。

トピックス②. 病原細菌感染症の重症化機構の解明

旭川医科大学医学部感染症学講座微生物学分野 原 英樹

○略歴

2007 年 7 月 京都大学大学院医学研究科博士課程・修了

2008 年 11 月 京都大学医学部・助教

2013 年 9 月 ミシガン大学医学部・日本学術振興会海外特別研究員

2019 年 8 月 慶應義塾大学医学部・特任准教授

2022 年 4 月 旭川医科大学医学部・教授

＜抄録＞

血液製剤の微生物汚染は輸血後感染症の原因となる。そのため、無菌的な血液製剤の取扱いや微生物汚染検査は精度が高いことが求められる。細菌が体内に侵入すると感染症を引き起こし、重症化すると死に至ることは広く知られているが、重症化するメカニズムについては不明な点が多い。

細菌は様々な特有のリガンドを発現しており、感染宿主には異物として認識される。マクロファージなどの貪食細胞や一部の上皮細胞は、これらを異物として認識するための受容体を細胞表面や細胞内に発現している。なかでもわれわれは一部の細胞内受容体が細菌リガンドを認識することで、インフラマソームとよばれる炎症応答を惹起することを報告した。インフラマソームは、細胞内受容体、アダプター分子 ASC、およびタンパク分解酵素であるカスパーゼ 1 から構成されるタンパク質複合体であり、活性化したカスパーゼ 1 は炎症性サイトカインであるインターロイキン-1 β (IL-1 β) や IL-18 の分泌、およびガスダーミン D を介した炎症性細胞死パイロトーシスを誘導することで多彩な炎症応答を引き起こす。炎症応答は感染防御に寄与するケースがよく知られているが、われわれはインフラマソームを介した炎症応答が様々な細菌感染症を重症化させることを見出した。なかでも最近新しく同定された細胞内受容体である NLRP6 は、グラム陽性菌のリポタイコ酸を認識することで非古典的な新規インフラマソーム複合体を形成していることを突き止めた。さらに、これらのグラム陽性菌は病原因子を産生することでインフラマソーム応答を亢進し、感染病態を悪化させていることを明らかにした。以上の結果から、特定の病原菌は病原因子などを駆使して自然免疫システムであるインフラマソーム応答を活性化することにより感染病態を重症化させていることを明らかにした。

トピックス③. 周産期医療における輸血療法

JCHO 北海道病院 小児科 長 和俊

○略歴

1985 年 3 月 北海道大学医学部医学科卒業
1985 年 6 月 北海道大学 小児科
1990 年 10 月 岩手医科大学 小児科
1994 年 1 月 北海道大学病院 周産母子センター
2023 年 4 月 JCHO 北海道病院 小児科

<抄録>

周産期医療における輸血療法は、母体・胎児および新生児を対象とする。循環血液量が増え、凝固亢進状態となることで母体は産後出血に備えるが、周産期は出血リスクの高い状態にある。先天性の出血素因、産後多量出血の既往、前置胎盤、癒着胎盤、多胎妊娠など弛緩出血のリスクが高い場合には、自己血貯血を含めた輸血の準備を行うことが多い。危機的出血が発生した際には「産科危機的出血への対応指針」に従った対応を行う。危機的出血を宣言した場合には、コマンダーの指示の下に、直ちに輸血を開始するとともに、高次施設の搬送手配を行い、積極的にフィブリノゲン製剤の投与を行う。胎児輸血は胎児臍帯静脈内に行うことが多いが、胎児腹水例では腹腔内輸血が行われることがある。胎児中大脳動脈血流速度測定が定着して、胎児貧血の診断を目的とした胎児臍帯穿刺の頻度は減少している。

新生児に対する赤血球輸血の基準は、生後の日齢や呼吸管理状態により異なる。新生児に対する輸血療法には、交換輸血、分割輸血、サイトメガロウイルス抗体陰性の輸血などの特殊な輸血がある。交換輸血は、同種免疫性溶血性貧血・黄疸に対して、ビリルビン・抗体・感作赤血球の除去と貧血の改善を対象に行われることが多い。また、敗血症に対してエンドトキシンやサイトカインの除去を目的に実施されることがある。さらに、ダウン症の一過性異常骨髄増殖症や新生児白血病の白血球数低下を目的として行われることがある。また、胎児母体間輸血症候群などの高度貧血に対して部分交換輸血を行うことがある。近年は黄疸に対する光線治療機器の進歩等のために交換輸血を行う機会が減っている。また、交換輸血に使用する合成血液を混合血で代用することもあり、合成血液を発注する機会が減っている。低出生体重児に輸血を行う場合、無菌接合装置により分割製剤を作成することによりドナーの数を減らすことができる。極低出生体重児に対する待機的輸血には、サイトメガロウイルス抗体陰性の製剤を選択することがある。新生児同種免疫性血小板減少症に対する血小板輸血には、ランダム血小板輸血が推奨されている。

日本輸血・細胞治療学会北海道支部特別講演

有事における輸血医療についてー海外における戦傷医療を考慮した検討ー

日本赤十字社 関東甲信越ブロック血液センター 宮田茂樹

(略歴)

1985 年 奈良県立医科大学医学部卒業

1991 年 奈良県立医科大学小児科 助手

1992-1996 年 The Scripps Research Institute (CA, U.S.A.), Research Associate

1998 年 国立循環器病研究センター 輸血管理室 専任医師

2000 年 国立循環器病研究センター 輸血管理室 医長

2017 年 国立循環器病研究センター 臨床検査部 部長

2019 年 日本赤十字社 中央血液研究所 研究開発部長

2020 年 日本赤十字社 中央血液研究所 副所長 (兼 研究開発部長)

2025 年 日本赤十字社 関東甲信越ブロック血液センター 所長

【所属学会】

日本輸血・細胞治療学会、日本血液学会、日本小児科学会、日本血栓止血学会、国際輸血学会 (ISBT: Blood Components Working Party 委員)

(抄録)

大量出血を伴う外傷患者への輸血戦略は、戦傷医療の結果に基づき、確立されてきたといっても過言ではない。第一次世界大戦の時代から全血製剤による治療が開始され、第二次世界大戦では、乾燥凍結血漿の使用も行われた。その後、晶質液、膠質駅を用いた治療が優先される時代があったが、これら治療により浮腫、希釈性凝固障害により予後が悪化することが明確となり、血液製剤の感染症対策などによる安全性の向上とともに、血液製剤を主体とした治療戦略に再びシフトした。イラク戦争、アフガニスタン紛争を契機として、walking blood bank システム等を用いた新鮮全血の有効性が戦傷医療で指摘され、さらに保存期間と冷蔵血小板の利点を生かした冷蔵低力価O型全血ならびにそれを模した血漿:血小板:赤血球=1:1:1 などとする投与固定比を用いたバランス輸血の有効性が指摘され、現在に至っている。また、紛争第一線ならびにその近傍の収容所においては、保管や治療のための器具、設備が十分整っていない中で、長期保存できる製剤を用いてシンプルに血漿と血小板の迅速輸血を行うために、凍結乾燥血漿、冷蔵血小板製剤の使用も考慮されている。近年この戦傷医療の考え方は、一般市民の外傷治療にも応用され、冷蔵低力価O型全血、凍結乾燥血漿、冷蔵血小板製剤を用いた治療が検討され、これらの製剤について薬事承認を与えている国も増加している。また、現在ランダム化比較試験を含むさまざまな臨床試験も進んでいる。これらの進歩は、本邦においても外傷のみならず大量出血を伴う患者へのさらなる有効的な治療につながることを期待されるとともに、僻地・離島など遠隔地輸血医療や災害時対策にも応用できる可能性が高い。戦傷医療の“進化”に基づき、現時点における一般市民における大量出血患者への最適輸血療法について、また、遠隔地輸血医療や災害時対策への応用についても考察したい。

(注: 上述した「全血」はすべて血小板を含んだ全血で、現在、日赤から供給されている全血とは異なるものである。)