

第 118 回 日本輸血・細胞治療学会 東北支部例会

- 公開期間 令和 3 年 2 月 27 日 (土) ~3 月 14 日 (日)
- 公開場所 日本輸血・細胞治療学会東北支部 HP
- 参加費 1,000 円
- 例会長 氏家 二郎 (福島県赤十字血液センター)
- 主 催 日本輸血・細胞治療学会 東北支部

プログラム概要

	内容
1	開会挨拶
2	評議員会報告
3	教育セミナー
4	特別講演
5	一般演題 1-14
6	閉会挨拶

◆教育セミナー

「外来での輸血臨床を考察する」

神林裕行（太田総合病院附属太田西ノ内病院 血液内科）

◆特別講演

母児間血液型不適合妊娠による胎児・新生児溶血性貧血：最新の考え方

大戸 齊（福島県立医科大学）

◆一般演題

臨床輸血

1 当院における輸血部門の腹水濾過濃縮再静注法（CART）への関わり

- 1) 東北医科薬科大学病院検査部
- 2) 東北医科薬科大学病院臨床工学部
- 3) 東北医科薬科大学病院輸血部
- 4) 東北医科薬科大学医学部臨床検査医学教室

○齊藤梨絵¹⁾、佐藤裕李¹⁾、梅木 彩¹⁾、鷺谷万葉²⁾、今野基世²⁾、伊藤智咲¹⁾、加賀淑子¹⁾、大場祐輔¹⁾、櫻田明美¹⁾、泉 義彦¹⁾、鈴木雅和²⁾、沖津庸子^{3) 4)}、高橋伸一郎^{1) 3) 4)}

造血幹細胞移植

2 KMRtype を用いた移植後キメリズム評価に向けた検討

- 1) 福島県立医科大学附属病院 輸血・移植免疫部
- 2) 福島県立医科大学医学部 輸血・移植免疫学講座
- 3) 福島県立医科大学附属病院 患者サポートセンター
- 4) 福島県立医科大学医学部 血液内科学講座
- 5) 福島県立医科大学附属病院 小児腫瘍内科

○皆川敬治¹⁾、佐藤友香²⁾、高橋沙樹¹⁾、渡邊万央¹⁾、小野 智¹⁾、川畑絹代¹⁾、安斎 紀³⁾、池添隆之⁴⁾、菊田 敦⁵⁾、池田和彦^{1) 2)}

3 末梢血幹細胞採取における Hematopoietic Progenitor Cells(HPC)測定の有用性の検討

- 1) 東北大学病院 輸血・細胞治療部
- 2) 同 検査部

○関 修¹⁾、細川真梨¹⁾、石岡夏子¹⁾、伊藤智啓¹⁾、郷野辰幸¹⁾、岩木啓太¹⁾、阿部真知子¹⁾、佐藤裕子¹⁾、成田香魚子¹⁾、菅原新吾²⁾、藤原実名美¹⁾、張替秀郎^{1) 2)}

4 1day 末梢血幹細胞採取の為に CD34 モニタリングとプレリキサホル投与、効率の良い採取工程について

輸血検査

5 未成年において検出された抗 M の特徴（小児多施設共同研究の結果から）

- 1) 小児輸血協議会
- 2) 弘前大学
- 3) 福島県立医科大学
- 4) 福島県立総合衛生学院
- 5) The University of Michigan
- 6) 青森県立中央病院

○玉井佳子^{1) 2)}、大戸 斉^{1) 3)}、安田広康⁴⁾、竹下明裕¹⁾、藤井伸治¹⁾、小郷博昭¹⁾、矢澤百合香¹⁾、羽藤高明¹⁾、三谷絹子¹⁾、鈴木啓二郎¹⁾、横濱章彦¹⁾、加藤陽子¹⁾、阿部 操¹⁾、熊川みどり¹⁾、上田恭典¹⁾、Kenneth E.NOLLET³⁾、Laura COOLING⁵⁾、北澤淳一^{1) 6)}

6 献血者から検出される直接抗グロブリン試験（DAT）陽性の評価

日本赤十字社東北ブロック血液センター

○伊藤正一、荻山佳子、菱沼智子、名村喜一郎、柴崎 至、面川 進、中川國利

7 抗 Jra 保有妊婦から出生し、胎児貧血を呈した児の Jra 抗原解析

- 1) 日本赤十字社東北ブロック血液センター
- 2) 徳島大学病院輸血・細胞治療部
- 3) 山形県立中央病院輸血部
- 4) 東北大学病院輸血・細胞治療部
- 5) 気仙沼市立病院診療技術部
- 6) 福島県立医科大学 肥満・体内炎症解析講座

○荻山佳子¹⁾、伊藤正一¹⁾、李 悦子²⁾、加藤美加³⁾、長沼良子³⁾、成田香魚子⁴⁾、梶原かおり⁵⁾、菱沼智子¹⁾、名村喜一郎¹⁾、柴崎 至¹⁾、面川 進¹⁾、中川國利¹⁾、大戸 斉⁶⁾

自己血輸血

8 当院における自己フィブリン糊の現状と課題

一般財団法人脳神経疾患研究所附属 総合南東北病院

○大久保早紀、大野香奈、増子 歩、佐久間香、中井和枝、緑川美智子、橋本 樹、服部尚士

血液製剤

9 乾式 FFP 融解装置における融解時間の検討

山形大学医学部附属病院 輸血・細胞治療部

○柴田早紀、奈良崎正俊、石山裕子、大塚那奈、東梅友美、石澤賢一

10 血液製剤を対象にしたトレーサビリティ構築に関する研究

- 1) 青森県立中央病院臨床検査部
- 2) 福島県立医科大学輸血・移植免疫学講座
- 3) 国立感染症研究所血液安全性研究部
- 4) 厚労科研「輸血医療の安全性向上のためのデータ構築」班

○北澤淳一¹⁾²⁾⁴⁾、松岡佐保子³⁾⁴⁾、浜口 功³⁾⁴⁾、
輸血医療の安全性向上のためのデータ構築研究班⁴⁾

輸血教育

11 コロナ禍における大学病院内外での輸血教育

弘前大学医学部附属病院

○玉井佳子、金子なつき、弘前大学医学部附属病院輸血部・輸血ナース連絡会議

12 支部例会の Web 開催について ～東北支部情報委員会の活動を通じて～

1) 日本輸血・細胞治療学会東北支部情報委員会

2) 秋田県赤十字血液センター

3) 青森県立中央病院

○阿部 真^{1) 2)}、國井華子^{1) 2)}、北澤淳一^{1) 3)}

血液事業

13 成分献血時にクエン酸を含んだスポーツドリンクを使用した際の影響とコストパフォーマンス

福島県赤十字血液センター

○菅野隆浩、渡邊美奈、齋藤和枝、仙波ゆかり、鈴木香織、渡辺樹里、嶋原花織、関 純子、
佐藤紀子、柳沼佳代、氏家二郎

14 東北における採血役割分担—効率的自給体制を目指して

日本赤十字社東北ブロック血液センター

○中川國利、早坂 勤、田村昭彦、佐藤奈穂子、星 尚宏、佐藤和人

母児間血液型不適合妊娠による胎児・新生児溶血性貧血：最新の考え方

福島県立医科大学

大戸 齊

【背景】血液型不適合妊娠による胎児新生児溶血性疾患(HDFN)は同一病態機序により理解されていた。HDFNによる胎児病態発症に四種の機序が関与することを明らかにした。

【HDFN 四機序】

A. 古典的胎児新生児溶血性貧血性疾患 **HDFN Classical type**

RhD 血液型を典型とする。semi-alloantigen を有す胎児血及び胎児組織(胎盤)由来 microvesicle や細胞が母体内に流入して母体が欠く抗原に対して免疫感作が発動して不規則抗体を産生する。母体 IgG 抗体は能動的に経胎盤経路で移送され、胎児赤血球と反応し(第1ステップ)、補体によるオプソニン化も加わり、胎児自身の細胞貪食系で捕捉破壊される(血管外溶血、第2ステップ)。溶血は細胞貪食系の成熟度に依存し、時に出生後やや時間が経過して重症化する。

多くの血液型抗原は胎児中後期に分化するので妊娠進展とともに病態が重症化する。溶血による貧血を代償するため肝での造血が加速し、アルブミン合成能が低下し、低アルブミン血症、水腫、心不全に進行する。

B. Apoptosis 経路による赤血球前駆細胞の死 **ADFN Apoptotic pathway**

抗 K は細胞骨格維持に必須ではない Kell glycoprotein に反応するが、Kell glycoprotein は機能と骨格維持に必須である Kx と共有結合して apoptotic pathway で CFU-E と BFU-E で代表される赤血球造血を著しく阻害する。溶血を伴わないので新生児黄疸は軽度だが、貧血 anemic disease of the fetus and newborn(ADFN) 発症児は重篤である。抗 K は白人では重要抗体だが、日本人ではごく稀である。

C. 造血抑制型新生児貧血性疾患 **ADFN Erythropoietic suppression**

MN 抗原は Glycophorin A(GPA) 上に局在して赤血球前駆細胞の初期から発現分化が始まる。GPA は赤血球膜上に大量の sialoglycoprotein を有し、赤血球が自然凝集するのを防ぐ zeta 電位を保持する。母体から移行した IgG 性抗 M は胎児 M 抗原を有す赤血球前駆細胞と反応して、胎児赤血球造血に強い障害をきたす¹⁾。赤血球造血の上流段階で障害されるので、貧血は重度でも通常溶血とビリルビン値上昇は軽度である。新生児貧血は網状赤血球低値を呈し、生後 60~90 日も貧血を持続することも稀ではない。東アジア人に多い。

D. クローン逃避型新生児非貧血と貧血性疾患 **Anemic disease, or non-anemia with clonal escape**

日本人に多い Jr 不適合妊娠を解析し、第4の機序として提唱した²⁾³⁾。抗 Jr^a 保有妊婦からの児のうち、10%未満が貧血を呈する。胎児輸血を要する症例でも多くは1回で十分で、多くは順調に経過する。新生児赤血球を解析すると奇妙なことにほぼすべてが Jr(a-) となり、赤血球抗体解離試験にて辛うじて Jr^a 抗原の存在が証明される。Jr(a-) の母親から出生した児の殆どは遺伝子型がヘテロ接合の Jr(a+) である。母親の anti-Jr^a immune pressure から逃避して胎児赤血球表現型が Jr(a-) となった可能性が高い。早い段階で逃避に成功した胎児は貧血を呈することなく、たとえ造血抑制のため貧血を呈し、胎内輸血を必要とした児であっても既に開始されていた clonal escape により、Jr(a-) 赤血球造血が代償的に動員される。

【考察】

四機序は病態に重複して関与する場合もある。RhD 不適合妊娠において繰り返した D(-) 輸血で出生時の新生児流血赤血球のほぼ全て RhD(-) となる現象は稀ではない。輸血 RhD(-) 赤血球に加えて、immune pressure から逃れる RhD(+) clone 抑制も想定する。Jr 血液型 clonal escape 仮説は最近提唱した²⁾³⁾。Jr^a 抗体保有母から出生した児の Jr^a 抗原量の flow cytometry による経時的追跡が望まれる。

【文献】

- 1) Yasuda H, Ohto H, et al. Anti-M. Transfus Med Rev. 2014; 28:1-6.
- 2) Katsuragi S, Ohto H, et al. Anti-Jr^a. Transfus Med Rev. 2019;33:183-8.
- 3) Ohto H, Denomme G, et al. Anti-Kell, anti-Ge3, anti-M, and anti-Jr^a. Transfus Apher Sci. <http://doi.org/10.1016/j.transci.2020.102949>

「外来での輸血臨床を考察する」

(一財) 太田総合病院附属太田西ノ内病院 血液内科

神林 裕行

各医療機関の通常外来にて実施されている輸血について、その詳細を報告したものはあまり見ない。病院での輸血は主に病室内、手術室内、救急外来での輸血を想定している。しかし、通常外来で実施される輸血についてはまたこれらとは別の事情も見て取られる。今回、2020/07 ~ 2020/12 までの6ヶ月間に当院の通常外来にて実施された輸血について以下の項目を設定し考察してみた。当院は福島県中通り地域の中核病院で血液疾患センターを有していることを申し添えておく。① 外来での輸血実態を観察する、② 外来輸血の将来を予測してみる、③ 外来化学療法と比較してみる、④ 輸血検査からの要望、⑤ 改善すべき問題点を洗い出してみる。

上記6ヶ月間に当院の通常外来で輸血された単位数は2274単位で、同期間に院内で輸血された総単位数の約16%であった。この数値は多いのか少ないのかおそらく多い方に入ると想像します。診療科別では血液内科が断トツで赤血球製剤の単位数で70%、血小板製剤の単位数で100%を占めていた。これは予想通りであった。疾患別ではやはり骨髄異形成症候群が多く赤血球製剤の単位数で21%、血小板製剤の単位数で82%を占めるという結果であった。年齢別では当然のことながら60歳以上で急に多くなる傾向を示しました。外来輸血の将来予測についてはキーになる疾患が骨髄異形成症候群ということで、当院における同症例数のトレンドを見てみるとゆっくりと増加傾向を示しているため、外来輸血は増加していく可能性があります。外来化学療法との比較においては、輸血場所の確保、担当する看護師の数にもっと余裕がほしいと思われました。適合血準備に時間を要する条件があるときは検査室と事前の連絡を取り、必要以上に待ち時間を長くしない工夫が必要である。

以上のような結果でしたが、輸血の安全性は担保できていると思われた。

1 当院における輸血部門の腹水濾過濃縮再静注法（CART）への関わり

東北医科薬科大学病院検査部¹⁾，東北医科薬科大学病院臨床工学部²⁾，
東北医科薬科大学病院輸血部³⁾，東北医科薬科大学医学部臨床検査医学教室⁴⁾
○齊藤梨絵¹⁾，佐藤裕李¹⁾，梅木 彩¹⁾，鷺谷万葉²⁾，今野基世²⁾，伊藤智咲¹⁾，加賀淑子¹⁾，
大場祐輔¹⁾，櫻田明美¹⁾，泉 義彦¹⁾，鈴木雅和²⁾，沖津庸子^{3) 4)}，高橋伸一郎^{1) 3) 4)}

【はじめに】

腹水濾過濃縮再静注法（CART）とは本邦で開発された難治性腹水症の治療法である。患者から腹水を採取後、細菌・血球成分などを濾過、アルブミン等のタンパク成分を濃縮し再静注する。当院での実施件数は年々増加傾向にあり、依頼科も多岐にわたっている。件数増加に伴う患者取違いリスクを回避するため、2019年9月よりCARTに電子カルテの利用を開始し、当輸血部門も関わるようになったので紹介する。

【当院の実状】

まず医師が腹水採取オーダーを電子カルテ（HOPE/EGMAIN-GX 富士通）で行う。これには自己血採取システムを利用している。このシステムは自己血採取を目的としているため、当初は全血採取のみの仕様であったが、システム改修を行い腹水・胸水も選択可能とした。採取指示をうけ輸血部門では輸血システム（BTD X2 オノ・クリニカル・ダイアグノスティクス）にて固有の製剤番号を発番し、そのバーコードと患者名が印字された腹水ラベルを印刷する。ラベルは採取用2枚と貯留用3枚となっている。輸血部門からラベルを受け取った臨床工学部は採取用バッグに採取用ラベルを貼りつけ、病棟へ搬送する。医師が腹水を採取後、臨床工学部へ提出する。腹水は臨床工学部により当日または翌日に濾過・濃縮処理される。この際にはバッグに貯留用ラベルを貼りつけ、臨床工学技士がダブルチェック後に処理を開始している。濃縮前後の腹水保管はこれまで各病棟で行っていたが、2021年1月より輸血部門で一括管理を開始している。保管条件は赤血球製剤に準じ、CART専用保冷庫で保管している。これにより、より厳格な温度管理が可能となった。患者へ再静注の際にはダブルチェック、ベッドサイドでのバーコードを用いた電子認証を実施し、患者取違い防止に努めている。投与終了時には看護師が電子カルテに副反応の有無を入力することで、輸血部門へ自動的に報告される。

一般的にCARTは血液浄化の一種として普及しているが、自己血漿製剤として輸血部門が管理することで、より安全性が確立できると考えられる。

2 KMRtype を用いた移植後キメリズム評価に向けた検討

福島県立医科大学附属病院 輸血・移植免疫部¹⁾，福島県立医科大学医学部 輸血・移植免疫学講座²⁾，
福島県立医科大学附属病院 患者サポートセンター³⁾，福島県立医科大学医学部 血液内科学講座⁴⁾，
福島県立医科大学附属病院 小児腫瘍内科⁵⁾
○皆川敬治¹⁾，佐藤友香²⁾，高橋沙樹¹⁾，渡邊万央¹⁾，小野 智¹⁾，川畑絹代¹⁾，安斎 紀³⁾，池添隆之⁴⁾，
菊田 敦⁵⁾，池田和彦¹⁾²⁾

【背景・目的】

本邦での造血幹細胞移植後のキメリズムモニタリングは異性間FISH、Short Tandem Repeat (STR)-PCR法、HLA-FACS法、定量PCR (SNP-qPCR)法などの方法で実施しているが、標準法は存在しない。

キメリズムモニタリング用にRecipientまたはDonor特異的なマーカーをqPCRにより測定するKMR試薬（GenDx社）が発売されたため、本試薬で日本人集団を識別できるかどうかを評価・検討した。

【方法】

当院で2009年～2020年3月までに同種造血幹細胞移植を行った65症例（血縁者間33例、非血縁者間32例）について、KMRtype Core kitに含まれる30マーカーについて日本人集団における識別率等を評価した。

【結果】

65症例130人について各マーカーの陽性・陰性頻度を検討した。日本人集団においては、30マーカー中15個のマーカーで良好な識別を得られ、9個のマーカーで識別不良であった。

また全ての症例ペアにおいてKMRtype Core Kitに含まれる30個のマーカーのうち、1つ以上のRecipient特異的もしくはDonor特異的なモニタリング可能なマーカーが存在し、モニタリング可能なマーカーの平均数±SDはRecipient特異的なマーカー数が4.7±2.7個、Donor特異的なマーカーが3.8±2.3個、合計は8.7±3.5個であった。非血縁・血縁移植を比較した場合、非血縁移植で有意にモニタリングマーカーの数が多く、識別が容易であった。

【考察】

KMRtype Core kitは日本人集団において識別可能なマーカーが含まれていた。今後、モニタリング可能なマーカー

一が少なかったペアにおける KMRtype Extended Kit を用いた追加検討と、移植後検体でのモニタリングの精度の検討を進めていく。

造血幹細胞移植

3 末梢血幹細胞採取における Hematopoietic Progenitor Cells(HPC)測定の有用性の検討

東北大学病院 輸血・細胞治療部¹⁾, 同 検査部²⁾

○関 修¹⁾, 細川真梨¹⁾, 石岡夏子¹⁾, 伊藤智啓¹⁾, 郷野辰幸¹⁾, 岩木啓太¹⁾, 阿部真知子¹⁾, 佐藤裕子¹⁾, 成田香魚子¹⁾, 菅原新吾²⁾, 藤原実名美¹⁾, 張替秀郎^{1) 2)}

【目的】末梢血幹細胞(PBSC)採取の際、CD34 陽性細胞(CD34)数の測定により、採取の可否を判断し、移植に必要な PBSC 数が採取されたかを確認するが、CD34 測定には時間と労力がかかるという問題がある。Hematopoietic Progenitor Cells(HPC)は、自動血球分析装置で簡単に測定でき、CD34 との相関が高いとの報告があるため、当院で HPC 測定が PBSC 採取量の予測に利用できるかを検討した。【対象および方法】2019年9月より2020年6月に当院で PBSC 採取を行なった21例について、採取前末梢血(PB)およびPBSC採取産物のHPCとCD34を測定した。使用機器は、HPC測定: XN9000(Sysmex)、CD34測定: Cytomics FC500(ベックマン・コールター)、CD34測定法はISHAGEプロトコル準拠のシングルプラットフォーム法とした。また中間サンプリングを2例で行い、中間値から最終収量が予測可能かを検討した。2x10⁶/kg以上のCD34を1回の採取で採取可能となるカットオフインデックス(COI)を採取前PBのHPCとCD34から算出するため、ROC解析を21例の前半10例で行い、後半11例でそのCOIが妥当かを検討した。【結果】採取前PB及びPBSC採取産物のHPCとCD34の相関はそれぞれr=0.80、r=0.84で比較的良好であったが、採取前PB(1例)、PBSC採取産物(4例)で、2倍以上の乖離が認められた。COIはHPC 23/ μ L、CD34 34/ μ Lで、COI以上の値であれば、採取されたCD34が2x10⁶個/kgを下回った症例はなかった。中間サンプリングを行なった2例においてHPC及びCD34の中間値、最終値は良好に比例していた。【考察】採取前PBのHPCとCD34が乖離した症例は、多発性骨髄腫のVRd療法後で、原疾患や採取前治療の影響の可能性も考えられた。COI設定により、採取前PBの測定値から目標値以上の採取が可能かの予測が可能であった。また中間サンプリングが最終収量予測に使用できる可能性が考えられた。【結語】測定方法がより簡便なHPCを用いてPBSC採取量の予測が可能となると考えられた。

造血幹細胞移植

4 1 day 末梢血幹細胞採取の為に CD34 モニタリングとプレリキサホル投与、効率の良い採取

工程について

山形大学医学部附属病院 輸血・細胞治療部

○奈良崎正俊, 柴田早紀, 石山裕子, 大塚那奈, 東梅友美, 石澤賢一

【はじめに】我々は、2018年に採取予定前日と当日朝の末梢血CD34+細胞数を測定することで、よりの確な末梢血造血幹細胞採取日の決定が可能と報告した。プレリキサホルの投与を含め、採取を1日で終了するために実践したことを報告する。【方法】プレリキサホルの投与が可能となった時期を境とし、Optia MNCにて採取した2012年5月~2017年7月(過去と略)と2017年8月~2021年1月(現在と略)の採取日数、採取CD34+細胞数(プロダクトCD34+と略)、当日朝6時末梢血CD34+細胞数(PB CD34+と略)を比較し報告する。Alloはドナー体重で再計算し数値を報告する。【結果】auto PBSCHでの、採取日数では、過去: 46人75day採取を行い1day50%、2day39%、3day9%、4day2%、現在: 40人43day採取を行い1day93%、2day7%であった。プロダクトCD34+($\times 10^6$ /Kg)では、過去(AVE 2.56): 0.5未満16%、0.5~0.99 19%、1.0~1.99 27%、2.0~3.99 21%、4.0以上17%、現在(AVE 5.82): 0.5~0.99 5%、1.0~1.99 12%、2.0~3.99 44%、4.0以上40%であった。PB CD34+(/ μ L)は、過去(AVE 35.9): 10未満36%、10~19.9 25%、20~29.9 20%、30以上21%、現在(AVE 78.4): 10~19.9 7%、20~29.9 21%、30以上72%であった。Allo PBSCHでの、採取日数では、過去: 31人48day採取を行い1day45%、2day55%、現在: 16人18day採取を行い1day88%、2day12%であった。プロダクトCD34+($\times 10^6$ /Kg)では、過去(AVE 2.35): 0.5~0.99 2%、1.0~1.99 40%、2.0~3.99 52%、4.0以上6%、現在(AVE 2.83): 1.0~1.99 22%、2.0~3.99 78%、4.0以上6%であった。PB CD34+(/ μ L)は、過去(AVE 30.0): 10未満4%、10~19.9 29%、20~29.9 27%、30以上40%、現在(AVE 32.5): 10~19.9 6%、20~29.9 33%、30以上61%であった。【考察】autoでもCD34モニタリングし適切な時期のプレリキサホル投与により、ほぼ1day採取が可能となった。PB CD34+が30/ μ L以上あれば、採取中の一時的な流量不足等のトラブルがあったとしても1day採取が可能であった。PB CD34+が25/ μ L程度の場合は、全血処理量増や午後採取開始などの工夫で必要量の採取が可能であった。

5 未成年において検出された抗Mの特徴（小児多施設共同研究の結果から）

小児輸血協議会¹⁾, 弘前大学²⁾, 福島県立医科大学³⁾, 福島県立総合衛生学院⁴⁾,
The University of Michigan⁵⁾, 青森県立中央病院⁶⁾

○玉井佳子¹⁾²⁾, 大戸 齊¹⁾³⁾, 安田広康⁴⁾, 竹下明裕¹⁾, 藤井伸治¹⁾, 小郷博昭¹⁾, 矢澤百合香¹⁾,
羽藤高明¹⁾, 三谷絹子¹⁾, 鈴木啓二郎¹⁾, 横濱章彦¹⁾, 加藤陽子¹⁾, 阿部 操¹⁾, 熊川みどり¹⁾,
上田恭典¹⁾, Kenneth E. NOLLET³⁾, Laura COOLING⁵⁾, 北澤淳一¹⁾⁶⁾

【はじめに】本邦の不規則抗体検査施行例において、抗Mは約6%を占め、女性に多く、輸血の影響は少ない（竹下ら, 2020）との報告がある。小児に多い（Klein, et al. 2005）との報告もあるが本邦の小児の詳細については不明である。【目的】同種赤血球輸血を受けた未成年者における抗Mの特徴を明らかにする。

【対象と方法】赤血球抗原に対する小児同種免疫に関する多施設共同研究（弘前大学承認 #2016-224, #2019-084）で詳細調査に参加した50施設（同種輸血対象期間2001～2015年）のデータを、抗Mに注目して後方視的にサブ解析した。【結果】0～19歳時に同種赤血球輸血が施行された18,944名（男性10,280名、女性8,657名、不明7名）中、抗M検出は0.3%（57名：男性29名、女性28名）、全抗赤血球抗体検出427名の13.3%を占めた。母親由来の移行抗体が5名（1組は双生児）に認められた。初回検査陽性（同種輸血前）が33名、初回輸血前検査未施行が7名、初回輸血前検査陰性で同種輸血施行後に抗Mが検出されたのが17名であった。移行を除き、生後6か月未満児では抗Mは検出されなかった。抗M同定年代別では、6～11か月8名、1～4歳37名、5～9歳5名、10～14歳2名、15～19歳0名であった。生後6か月～満3歳児が44名と突出していた。原疾患は、貧血6名（移行を含む）、手術・外傷25名、悪性腫瘍13名、その他14名では感染症・炎症性疾患（4名）、呼吸器疾患（2名）が多かった。1名（生後6か月時に手術で1袋輸血、満3歳で同定）がPEG-IAT陽性、1名（満1歳時に貧血で1袋輸血、満4歳で同定）が抗E併存を認めた。全症例において同種赤血球輸血による急性溶血性副反応の報告はなかった。【まとめ】未成年における抗Mは、全抗赤血球抗体の13.3%と高頻度で、性差を認めず、検出年齢は生後6か月～満3歳が全体の4分の3を占めた。移行抗体を除くと、52名中29名（55.8%）が同種輸血と関係なく抗Mを産生していた。

6 献血者から検出される直接抗グロブリン試験（DAT）陽性の評価

日本赤十字社東北ブロック血液センター

○伊藤正一, 荻山佳子, 菱沼智子, 名村喜一郎, 柴崎至, 面川進, 中川國利

【目的】生体内で温式自己抗体等が感作した赤血球は直接抗グロブリン試験（以下、DAT）が陽性となる。DAT陽性赤血球の生体内での破壊は、マクロファージ等の食細胞による貪食によるが、抗体感作量、結合抗体の種類、補体の影響等によって異なる。また、献血者から検出されるDAT陽性の約8割が1+以下（試験管法）であり、これらの臨床的意義は低いと推察されている。そこで、献血者から検出されるDAT陽性赤血球を単球貪食試験により評価したので報告する。

【対象及び方法】33例のDAT陽性献血者（3+以上は7例）を対象とした。対照として50例のDAT陽性患者（AIHA：20例、非AIHA：30例）（3+以上は38例）のDAT陽性赤血球も解析した。DAT陽性の性状（結合抗体の種類、IgGサブクラス、単球貪食試験）はFCMを用いた方法で解析し、貪食試験はDAT陽性赤血球そのものを使用した。解離液抗体価は試験管法（LISS-IAT）で測定した。

【結果】献血者のDAT陽性の76%がIgG単独の結合であった。一方、患者群ではIgG単独はAIHA群が30%、非AIHA群が53%であり、AIHA群はIgGの他にIgG+IgM+C3の割合が55%と有意に高かった。IgGサブクラスに相違はなかった。貪食試験陽性（>60%）は、献血者群が3%（1/33例）、患者群が32%（AIHA：12/20例、非AIHA：4/30例）であった。同じ凝集強度（3+）の貪食率（平均値）の比較は、献血者群（N=5）が26%、AIHA群（N=5）が53%、非AIHA群（N=3）が26%であった。

【結語】DAT陽性の原因は献血者と患者群で感作抗体が異なっていた。補体感作が多いAIHA群では同じ反応強度でも貪食率が高値であった。献血者から検出される2+以下のDAT陽性赤血球は貪食率が低く、体内で速やかに破壊される可能性は低いことが示唆された。DAT陽性赤血球の評価に単球貪食試験は有用と考えられた。

7 抗 Jr^a 保有妊婦から出生し、胎児貧血を呈した児の Jr^a 抗原解析

日本赤十字社東北ブロック血液センター¹⁾、徳島大学病院輸血・細胞治療部²⁾、山形県立中央病院輸血部³⁾、東北大学病院輸血・細胞治療部⁴⁾、気仙沼市立病院診療技術部⁵⁾、福島県立医科大学 肥満・体内炎症解析講座⁶⁾

○荻山佳子¹⁾、伊藤正一¹⁾、李悦子²⁾、加藤美加³⁾、長沼良子³⁾、成田香魚子⁴⁾、梶原かおり⁵⁾、菱沼智子¹⁾、名村喜一郎¹⁾、柴崎至¹⁾、面川進¹⁾、中川國利¹⁾、大戸齊⁶⁾

【目的】近年、抗 Jr^a による重篤な胎児貧血症例が散見され、妊婦において危険な抗体であると認識されている。胎児貧血を呈した児では、溶血所見に乏しいことと、児の赤血球 Jr^a 抗原量は、胎児貧血を呈さない児と比べて著しく低い傾向がある。そこで、胎児貧血を呈した児の Jr^a 抗原量について経時的に検討したので報告する。

【対象及び方法】抗 Jr^a 保有妊婦から出生し、胎児貧血と診断された 8 例の児の臍帯血又は末梢血を対象とした。Jr^a 抗原解析は、ヒト由来モノクローナル抗 Jr^a を用いて FCM で平均蛍光強度 (MFI) を算出した。通常の Jr^a 陽性の MFI 値を 100% とし、対象検体の MFI 値から抗原量を推定した。対照として、抗 Jr^a を保有していない妊婦から出生した児 (4 例) で検討し比較した。全血から抽出したゲノム DNA を用いて児の *ABCG2* 遺伝子解析を行った。全て研究同意が得られた検体を用いた。

【結果】出生時の 8 例の赤血球は、抗 Jr^a と陰性 ~ w + (試験管法) を示した。FCM 解析では、通常の Jr^a 陽性の 7.5~18.6% (平均値: 12.4%) の抗原量と推定された。なお、対照 4 例の平均値は 122.5% であった。児の *ABCG2* 遺伝子は全て Jr^a 陽性の遺伝子型 (c. 376C/T) であった。追跡調査が出来た 3 例について陽性率の変化を FCM で調べた結果、出生 1 ヶ月後から Jr^a 抗原は FCM 解析で二峰性となり、3 ヶ月後には陽性領域の割合が 66.9~89.1% となった。試験管法による Jr^a 抗原検査でも 3 ヶ月は通常反応 (3+) を示した。

【結語】これまで、抗 Jr^a 保有妊婦から出生した児の Jr^a 抗原は少なからず減少していることを報告している。今回、胎児貧血を呈した 8 例の児の検討では、全例で出生時には陰性に近い抗原量であるが徐々に Jr^a 抗原が回復していくことが確認された。これは母親由来の抗 Jr^a から回避するため、胎児赤血球の表現型に変化が生じている可能性が示唆された。

8 当院における自己フィブリン糊の現状と課題

(一財) 脳神経疾患研究所附属総合南東北病院

○大久保早紀, 大野香奈, 増子 歩, 佐久間香, 中井和枝, 緑川美智子, 橋本 樹, 服部尚士

【はじめに】当院では脳神経外科等の様々な分野で同種フィブリン糊製剤が多用されている。2018 年度の使用件数は 394 件で、その半数以上が脳神経外科である。しかしこれらはヒト血液由来成分を含み、感染症等のリスクを伴う。そこで患者の安全性の向上の為、自己血認定医師管理の下、認定看護師と輸血検査技師による自己血採血室を 2019 年に新設し、自己フィブリン糊の作製を開始した。運用から約 1 年が経過した為、その実績を調査した。

【対象】2019 年 12 月~2020 年 12 月までの間に貯血した 60 人について疾患別の自己フィブリン糊作製件数や、作製量、使用量、血漿量と作製された自己フィブリン糊量との相関について比較した。

【結果】当院で実施した自己フィブリン糊作製件数は脳神経外科が最も多く 52 件、次いで呼吸器外科の 7 件、心臓血管外科 1 件である。患者血漿量と自己フィブリン糊量との相関は、血漿量が多いほど作製量も多くなる傾向も見られたが、ばらつきが大きい。分離血漿量は約 240ml±60ml で、疾患別の自己フィブリン糊平均作製量/平均使用量は下垂体腫瘍が 5.3ml/3.6ml、髄膜腫 4.3ml/3.0ml、聴神経腫瘍 4.8ml/3.2ml、肺癌 6.3ml/6.3ml となった。

【考察・今後の課題】調査の結果、作製した自己フィブリン糊の量はばらつきがあり、血漿量との相関は得られなかった。脳神経外科では十分な量を確保できているが、呼吸器外科のように使用量が多い診療科では必要量の確保が難しくなる。そのため患者のフィブリノゲン値の測定を追加し、自己フィブリン糊量との相関があるのかを調べていくことが今後の課題となる。自己フィブリン糊作製量の予測が可能となれば、自己血採血回数を増やす等の対応ができるようになり、自己血採血と製剤管理の質が向上することから他科での自己フィブリン糊使用も検討しやすくなることが期待される。次回は患者フィブリノゲン値と自己フィブリン糊量との相関についての調査結果とそれに伴う他科での使用状況の変化について報告していきたい。

9 乾式 FFP 融解装置における融解時間の検討

山形大学医学部附属病院

○柴田早紀, 奈良崎正俊, 石山裕子, 大塚那奈, 東梅友美, 石澤賢一

【はじめに】救急部と病棟使用のため、乾式 FFP 融解装置、FP-2000（北陽電機）、ドライシング（村中医療器）、TT1000（アムコ）の融解時間の検討を行ったので報告する。

【方法】FFP 240mL 1 バッグと、2 バッグを同時に融解し、表面温度が 30℃に達した時点までの時間を計測した。表面温度の測定は非接触赤外線温度計を使用した。FFP 製剤 9 本を利用し、容量を平均し均等に分注し直し、実験毎に-40℃で 2 日間凍結したものをを用いた。FFP は不潔にならぬよう全ての機種で内袋から取り出さず検討した。

【結果】3 機種とも電源投入後 90 秒以内に融解温度となりスタンバイ完了した。FP-2000 は 37℃加温され融解自動終了されるが融解時間にバラツキがあり、シャーベット状態であった。片方が停止していない状態ではリスタートできず 2 本同時融解では時間ロスがあった。ドライシングは 40℃加温され融解自動終了後は 37℃保温に切り替えられる。自動終了時点ではシャーベット状態であった。リスタートにより、3 機種中最短で融解することが可能であった。TT1000 は、30℃のゲル加温タイプで、融解自動終了時点で完全に融解されており融解時間の再現性に優れていた。

【考察】FP-2000 は FFP 内袋から取り出し融解するよう指示されており、融解センサー誤差が生じたことが原因と考えられた。ドライシングは保温モードより加温モードの方が攪拌間隔が短く回数が多いため、より短時間で融解が終了できたと考えられた。TT1000 は、製剤バッグの表面温度を融解自動終了の指標にしているためリスタートが必要なく、終了ブザーに信頼性があったと考えられる。手術部のような短時間で大量に融解する必要がある場合は、複数本でも約 17~18 分で融解終了できる温湯による FFP 融解装置が適しており、電源を入れて直ぐ融解が必要な救急部や、少数単位を高頻度に投与する一般病棟では清掃が簡単な乾式 FFP 融解装置が適していると思われた。

10 血液製剤を対象にしたトレーサビリティ構築に関する研究

青森県立中央病院臨床検査部¹⁾, 福島県立医科大学輸血・移植免疫学講座²⁾,

国立感染症研究所血液安全性研究部³⁾, 厚労科研「輸血医療の安全性向上のためのデータ構築」班⁴⁾

○北澤淳一¹⁾²⁾⁴⁾, 松岡佐保子³⁾⁴⁾, 浜口功³⁾⁴⁾, 輸血医療の安全性向上のためのデータ構築研究班⁴⁾

【はじめに】血液副反応の安全監視体制（ヘモビジランス）の研究をさらに発展し、血液製剤番号を起点として供血者情報と受血者情報を統合し、血液製剤を対象にしたトレーサビリティ構築に関する研究を実施したので報告する。

【対象及び方法】研究班に参加している施設で過去 1 年間に実施された血液製剤について、受血者情報（個人を特定できる情報を含まない基本情報と投与後の副反応についての情報）を電子カルテから収集した。研究に参加している日本赤十字社血液事業本部から研究班参加施設の都道府県血液センターから配送された血液製剤の情報を基に、供血者の個人を特定できる情報を含まない基本情報を取得した。国立感染症研究所において、血液製剤番号を基に受血者情報と供血者情報を突合し、一連の輸血チェーンとして、受血者と供血者の性別と副反応発生率について検討した。国立感染症研究所での倫理審査で承認を得て、研究班参加施設でも倫理審査の承認を得て研究を実施した。

【結果】収集した受血者情報は 113,177 件で、そのうち 111,042 件の供血者情報が結合できた。赤血球は男性供血者の方が女性供血者より副反応発生率が高かった。血小板、新鮮凍結血漿では、女性供血者から男性受血者への輸注の場合に副反応発生率が高かった。

【考察】一連の輸血チェーンの情報により、輸血副反応発生に関与する因子を推定することが可能であった。この研究をさらに発展させるためには、全国血液製剤使用量の 10%ほどを収集している現在のヘモビジランス事業への参加者をさらに拡大し、一連の輸血チェーンの事業への参加者を拡大することが課題である。

1.1 コロナ禍における大学病院内外での輸血教育

弘前大学医学部附属病院

○玉井佳子, 金子なつき, 弘前大学医学部附属病院輸血部・輸血ナース連絡会議

【はじめに】青森県ならびに弘前大学医学部附属病院では、学生を含む医療者への輸血教育に力を入れている。しかし、昨年2月以降は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、「三密」をさける方策が徹底化されたため、対面講義、講演会、勉強会の開催が困難になった。コロナ禍における大学病院内での取り組みと、院外施設での取り組みについて報告し、輸血教育の継続性について言及する。【大学病院】①新採用全職種オリエンテーション（輸血）は中止した。②新人看護師の輸血研修は、当院輸血部の主任臨床検査技師が輸血総論と検査について、学会認定・臨床輸血看護師が輸血看護と業務についてそれぞれをスライド録画し、e-learning形式で視聴した。実技は、作業手順をビデオ撮影し、ナレーションで説明を加えたものを視聴した。③中堅看護師の輸血研修会（小グループ実技研修）は中止した。④院内全職種対象の医療安全研修会は30分のスライド録画をe-learning形式で受講していただいた。⑤医学科の学年講義はオンライン講義とし、小グループの実習は1回の人数を減らして時間を短縮して実施した。⑥保健学科（検査技術科学専攻）の講義は広い講義室で対面実施し、小グループ臨地実習はマスク・フェースシールド装着で通常通り行った。【院外の輸血教育】①青森県合同輸血療法委員会で開催している出張講演、小規模医療機関看護師・臨床検査技師に対する輸血研修会は多地域の人間が集まるリスクを勘案して中止した。輸血に関する講演依頼のあったM病院は、医師（特に研修医）を対象としてZoomによるオンライン講演と質疑応答を行った。T病院の受講者は主に看護師であるため、輸血看護業務のポイントを質問形式でパワーポイントにまとめ、問題編と解答編を作成して、看護部からプリント配布し自己学習してもらう方策をとった。【まとめ】輸血教育は重要である。万全ではなくともいろいろな対策を模索して継続したいと考える。

1.2 支部例会のWeb開催について ～東北支部情報委員会の活動を通じて～

日本輸血・細胞治療学会東北支部情報委員会

○阿部 真(11178), 國井華子(12590), 北澤淳一(14648)

【経緯と目的】2020年9月に予定された第117回東北支部例会（秋田市開催）は、新型コロナウイルス感染拡大のなかで、支部長、例会長を中心に検討し、6月には規模縮小での開催を決定した。しかしコロナ禍の感染拡大を考慮し、7月には「Web開催への変更」を東北支部会員に向けて情報提供した。今回、映像配信を伴うWeb開催に中心的に対応した東北支部情報委員会の活動について報告する。

【方法】東北支部のホームページにオンデマンドでの映像を配信するページを設定した。演者等が「ひとりZoom」で自ら作成したmp4ファイルと演題抄録を例会事務局へ送付した。情報委員会は例会プログラムをベースに各演者抄録、映像を配置した。映像はmp4を配信用HLSファイルに変換して使用した。各ページにアクセスカウンターを設置し、公開期間中は延訪問者数を調査し支部長と例会事務局に定期報告した。また例会事務局はクレジット決済機能を有する代行サービスを活用し、情報委員会では参加申込のゲートをページ内に設置した。例会事務局は申込期限終了後、映像視聴のためのURL、ID、Passwordを申込者に送信した。

【結果】当時の東北支部会員655名のアドレス登録374名(57%)のうち、公開期間終了日までに参加申込は224名（非会員27名含）であった。指定URL延訪問数664回、抄録掲載プログラムページ延訪問数480回、各映像掲載コンテンツページ延訪問数400回、また個々の映像では221回の延視聴回数となった演題もあった。

【結語】今回のWeb開催では「新たな支部例会の在り方を手にした」と例会長から評価された。アドレス登録のない会員への情報提供の在り方、視聴促進手段、ライブ配信等の課題が残ったが、支部長、例会事務局との連携により期待された成果をあげたことで今後の例会開催時の選択肢のひとつとなったと考える。

1 3 成分献血時にクエン酸を含んだスポーツドリンクを使用した際の影響とコストパフォーマンス

福島県赤十字血液センター

菅野隆浩, 渡邊美奈, 齋藤和枝, 仙波ゆかり, 鈴木香織, 渡辺樹里, 嶋原花織, 関純子, 佐藤紀子,
柳沼佳代, 氏家二郎

【はじめに】東北ブロック管内血液センターでは、血管迷走神経反応（VVR）予防対策として採血前に、また、VVR発生時の水分補給用としてペットボトル1本（550ml）あたりクエン酸1760mgを含んだスポーツドリンク（Pドリンク）を提供している。このクエン酸量は代表的スポーツドリンク（Oドリンク）の5.5倍である。Pドリンクを選択した理由は価格の安さであり、スケールメリットを活かし、一括購入することで支出を抑える狙いがある。しかし、成分採血では抗凝固剤としてクエン酸を使用しており、クエン酸中毒を考慮すれば、Pドリンクは副作用対策として不適切ではないかという意見がある。現在までPドリンクがクエン酸中毒に悪影響を及ぼした可能性がある報告はないが、今回、文献からこのPドリンク摂取後の血液中クエン酸濃度の上昇について推定するとともに、コストについて検討した。

【検討結果】尿管結石治療薬としてクエン酸塩を経口摂取した時の血中クエン酸濃度の変化を測定した論文（小川ら、薬理と治療、1986年）を参考にした。このデータに当てはめた場合、健常な男性（体重平均58kg）が同じ状況でPドリンク1本を短時間で飲み切った場合、血液中クエン酸濃度の上昇が30分以内にピークに達し、その増加は $50\mu\text{mol/L}$ 以上に達すると推定できた。一方、PドリンクをOドリンクに変更した場合、1本あたり約50円の差額が想定される。福島センターにおける令和元年度成分採血申込者数は25,919名であり、全員にOドリンク提供したと仮定すると、年間約130万円程度のコストの増加となる。

【まとめ】Pドリンク摂取によって成分採血中に血中クエン酸値の上昇が上乘せされることは容易に予想される。クエン酸の影響は申告しない献血者も多く、潜在的な影響を与えている可能性は否定できない。提供される飲料の選択は、献血処遇品としての意味や財政面の問題もあるが、副作用対策という観点ももっと重要視すべきと考える。

1 4 東北における採血役割分担—効率的自給体制を目指して

日本赤十字社東北ブロック血液センター

○中川國利, 早坂 勤, 田村昭彦, 佐藤奈穂子, 星 尚宏, 佐藤和人

血液需給管理は、かつては各県単位で行われ、東北地方は必要量を確保できず、また非効率的であった。そこで血液事業の広域化に伴い、必要な血液量を確実・効率よく採血するために地域血液センターが取り組んでいる採血役割分担を紹介する。

【方法】2016年度から全血は、ブロック内の各県供給量割合に献血可能年齢に近い生産年齢人口割合を加味した採血に移行した。初年度は各県採血計画を生産年齢人口割合および供給量割合を5:5とし、達成度を確認しながら生産年齢人口割合を高め、2019年度からは県別全献血者割合を生産年齢人口割合にほぼ合わせた。また成分採血は製造までの時間的制約を考慮し、製造所に近い県では新鮮凍結血漿や血小板を、遠方の県では分画製剤用原料血漿を優先して採血した。さらに効率化を図るため、400mL献血率や血小板分割率の向上、移動採血1稼働当り献血者数増加による稼働台数の抑制に努め、業績改善が望めない固定施設の閉所を検討した。

【結果】ブロック内の生産年齢人口割合に比して採血割合が高かった秋田や福島の割合が低下し、逆に生産年齢人口割合の高い宮城の採血割合が高まった。当初、採血計画を下回った宮城は献血者確保に努め、2016年度からは高まる採血割合にもかかわらず計画を上回る採血を行った。東北ブロックは、2018年度以降はほぼ全ての血液製剤において、長年の他ブロック供給依存から脱却した。また増加しつつある分画製剤用原料血漿においても、2019年度は105.4%と計画を上回った。さらに業績改善が望めない固定施設3か所を閉所し、2019年度は400mL献血率95.4%（2012年度77.3%）、移動採血1稼働当りの献血者数43.7人（2012年度38.7人）、血小板分割率62.6%（2015年開始）と著明に改善し、経営収支において若干ながらも黒字に改善した。

【結語】過疎化・少子高齢化が顕著で自然環境が厳しい東北ブロックではあるが、広域事業運営体制の推進により他ブロックからの血液製剤供給依存を脱却し、経営収支においても改善しつつある。