

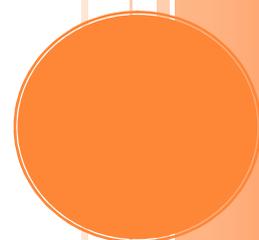
第 44 回国臨協関信支部学会

輸血部門分科会

輸血検査 こんな時どうする？

記 録 集

国臨協関信支部
2016. 9. 10(土)



目次

第44回国臨協関信支部学会 輸血部門分科会

輸血検査 こんな時どうする？

第1会場

座長：後藤信之 国立精神・神経医療研究センター病院

岩崎康治 国立病院機構 下志津病院

Case 1. 赤血球の在庫がない！

～血型・クロス同時採血！不規則抗体陽性の輸血依頼～ 1

長島恵子 国立病院機構 東京医療センター

Case 2. 当直者からのQ&A～輸血実施に関する問い合わせ～ 5

白鳥克幸 国立病院機構 千葉医療センター

Case 3. RhD（-）患者に追加輸血をしたい

～同型の追加製剤がない！血小板や血漿はどうする？～ 13

竹内紗耶香 国立病院機構 高崎総合医療センター

Case 4. 輸血されながら患者が転送されて来た！ 20

山邊ゆかり 国立病院機構 信州上田医療センター

第2会場

座長：中條幹夫 国立病院機構 信州上田医療センター

吉田茂久 国立がん研究センター東病院

Case 5. オモテ・ウラ不一致になった！？

でも、輸血したい!!!～血液製剤はどうする？～ 27

菊池智晶 国立病院機構 埼玉病院

Case 6. 全部に凝集がきてしまう。困ったぞ、どうしよう？ 34

屋代 達 国立病院機構 相模原病院

Case 7. 新生児に輸血をしたい。

交差適合試験の主試験が陽性となったらどうする？ 47

真鍋義弘 国立国際医療研究センター病院

第 44 回国臨協関信支部学会 輸血部門分科会 2016.9.10

『輸血検査、こんな時どうする?』

「赤血球の在庫が無い!～ 血型・クロス同時採血!不規則性抗体陽性の輸血依頼 ～」

 NHO 東京医療センター 臨床検査科

長鳥 恵子

みらい医療センターの概要

みらい地域の二次救急を担う病院です。血液センターへ発注から供給まではサイレンを鳴らして 40 分かかります。不規則抗体同定検査は外部委託です。

私はふだん微生物検査を担当しています。
輸血経験は日当直のみです。
なんとなくこなしています。今日は当直だあ。



至急の検査依頼が来ました。



今から緊急で内視鏡することになったから血液型の結果出たら連絡よろしく

血液型検査の結果を報告すると RBC4 単位の依頼がありました。

輸血するにはもう 1 回血液型検査をしたいのでクロス採血をお願いします。



なんで?急いでいるから、さっきの検体でクロスやってよ

急いでいるようで、電話を切られてしまいました。

さあ、どうしよう???

え〜と、急いでるし先生の言う通り
A型(+)を準備

2回目の検体が提出されていないので、
O型(+)を準備

もう1本クロス用検体を提出してくれたら
患者と同型を準備

そ の 他

会場の意見は...

大多数が『黄色』でした。

『青色』、『赤色』は一部でした。

私は医師に電話をしました。

「もう1本クロス用検体を提出してくれたら患者と同型を準備します。」

結局、もう1本のクロス採血が提出されました。

検査の結果、提出されたクロス検体はA型 Rh 陽性でした。

その後、RBC4 単位を内視鏡室へ払い出し、輸血も予定通り実施されました。



輸血する血液型の決定方法

2回の別採血による検査で決定している

1回の検査で決定している

規程するマニュアルがない

規程があるかわからない

会場の皆さんに各施設の状況を
答えていただきました。

会場の意見は...

『青色』半数、次いで

『黄色』が残りの1/3、

『赤色』『白色』が数名でした。

そうこうしていると別の電話が・・・



一昨日輸血した患者さんが、病棟で患者が吐血したのよ。赤血球 A(+)4 単位お願いするわ！

え…A型？

A型ですが、いま別の患者に払い出したばかりで在庫がありません。血液センターから取り寄せると40分前後かかりますが大丈夫ですか？



30分以内にはほしいのよね。



そうすると、異型適合血のO型ならすぐに出せます。

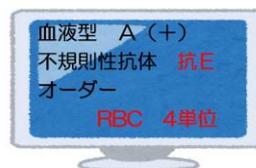
え!?型が違うけど大丈夫なの？A型は無理なの？30分は何とか頑張るから、そっちもどうにかA型を準備してね！今から処置に入るから…。

やば…

不規則抗体あるなら血液センターから取り寄せたらもっと時間かかるし……。しかも、抗Eってどうやって探せばいいの？不規則陽性の時もO型ってあり？

院内在庫

A (+) : 0単位
O (+) : 4単位
B (+) : 2単位
AB (+) : 2単位



オーダーを見るとA型Rh(+)、不規則性抗体抗E陽性でした。

さあ、どうしよう???

A (+) のE抗原陰性血を取り寄せる

在庫のO (+) をクロスマッチしてみる

どうしていいかわからない

その他

会場の意見は…

『青色』『赤色』『黄色』それぞれ分かれた意見となりました。

こんな時は、輸血担当者に相談することが多いようでした。

医師の判断を仰ぎました。

この方は不規則抗体も持っていますよね！血液センターに確認したところ、A(+)のE抗原陰性血をとりよせた場合1時間かかるとのことでした。30分以内に用意できる製剤は院内にあるO(+)の製剤をクロスマッチして反応の無いもの、もしくは弱いものから使っていくしかないとおもいます！
 並行して、血液センターにA(+)のE抗原陰性血を発注しますので、準備出来次第差し替えます。



ざっくりいうと・・・
今回学べること

- ❖ 血液型の確定は、異なる時点の2回採血が必要
- ❖ 異型適合血輸血や不規則性抗体陽性時の輸血に対する使用基準の整備

できたら・・・

- ★血液センターの利用
- ★主要抗原の抗血清の購入の検討

輸血する血液型は別の時点で採血された検体での検査が必要なことや、緊急時などの異型適合血（赤血球はO型、FFPや血小板はAB型）の使用など「輸血療法の実施に関する指針」に準じた院内マニュアルの整備し、院内で共有していくことが重要です。

不測の事態を避けるために、「医師」や看護師が躊躇なく製剤を使用できるよう院内でルールを決め、私たち技師を含めて、理解を深める必要があります。

また、施設事情にも寄りますが、主要な抗原（Rh系など）の抗血清を揃えることや、血液センターの主要因子情報をネット経由で利用していくことなどを検討されると迅速な製剤の提供につながると思います。

赤血球抗原情報検索システム

日本赤十字社では、血液が豊富な予備貯蔵庫を有する、あるいは保有する血液の迅速な対応を目的として、血液センターに血液の抗原検査をインターネット経由で依頼し、用意できる本システムを構築しました。ウェブブラウザを使用したシステムのため、インターネットを閲覧可能なパソコンと、それに接続するパソコン（NW7（CODABAFI対応のもの）で利用可能です。利用についての詳細は、血液センターにお問い合わせください。なお、本システムは抗原検査における抗原陽性血の迅速な入手の一助とするもので、輸血に当たっては、抗原適合試験を実施する必要があります。

赤血球抗原情報検索システムの概要

① 国内において抗原陽性血の選択に重要となるC、c、E、e、Fy^a、Jk^a、Jk^b、D^u、M、S、Le^a、Le^b11抗原を検索対象としています。

② 抗原情報は赤血球製剤の7～8割に付記されています。

③ 赤血球抗原は、例えばABO血液型の産型やD血液型のweak Dが数千に1程度の頻度で検出されるように、まれに顕性抗体が存在し、抗原の違い等により反応性が異なる場合がありますが、システムに登録されている抗原陽性情報の頻度は、約43万検体の調査から99.99%であることが確認されています。

<検索画面>

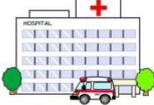
検索条件	ABO	D	C	c	E	e	Fy ^a	Jk ^a	Jk ^b	D ^u	M	S	Le ^a	Le ^b	件数
検索	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	15
010279800	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15
010279810	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15
010279820	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15

当直者からのQ&A

～輸血実施に関する問い合わせ～

白鳥 克幸 (NHIO 千葉医療センター 臨床検査科)

**実際に受けた輸血の実施に関する
問い合わせをご紹介します。**



**こちらは、
「かんしんしぶ医療センター」です。**

～病院概要～

- ・2次救急を担う総合病院
- ・赤血球製剤の使用量は
約60単位/月
- ・日当直は一人体制で月1～2回



National Hospital Organization Chiba Medical Center

こちらは、
「かんしんしぶ医療センター」です。

この病院は2次救急を担う総合病院で、赤血球製剤の使用量は約60単位/月で、夜間・休日帯は一人体制で月に1～2回の頻度です。

**残暑が残る、ある晴れた日曜日！
当直は何回か経験したけど、日直は初めて！
就職して6ヶ月、だいぶ慣れてきたけど、
変なことなげれはいいなあ？**

何事もなく、平凡に過ぎていく、初めての日直でしたが、朝採血の結果が出そろった頃、電話が…。



National Hospital Organization Chiba Medical Center

何事もなく平凡に過ぎていく、初めての日直でしたが、朝の採血結果が出そろった頃、一本の電話が鳴り響きました。

電話の向こうは「マイッタなあ」
という口調の担当医でした。



**「輸血を考えている患者から
「妹からしか輸血を受けたくない」と
言われてしまったんだけど、
どうしたらいいかなあ？」**

**え～！！検査の事じゃないの？
だから輸血ってイヤなんだよなあ。
もう…なんて日だ！**



National Hospital Organization Chiba Medical Center

Q:
「親族(妹)からしか輸血を受けたくない」と言われました。

さて、どうしよう???

とにかく、日赤に相談する。

院内で自己血貯血ができるくらいだから、
妹から貯血すれば可能である。

「日赤製剤のほうが安全である！」と説得する。

その他

さて、どうしますか？

今回は、こう回答しました。

「日赤製剤のほうが安全である！」と説得する。

厚生労働省は院内採血は、やむを得ない事情(離島で血液が間に合わない等)がある時以外は、推奨していません。親族間では、GVHDの危険が高くなるからです。そもそも、親族間の献血は原則禁止になっています。



厚生労働省は、原則、親族間の輸血治療は推奨していません。

輸血療法の実施に関する指針

Ⅻ 院内で輸血用血液を採取する場合 (自己血採血を除く)

院内で採血された血液…(途中省略)…日本赤十字社の血液センターからの適切な血液の供給体制が確立されている地域においては、特別な事情のない限り行うべきではない。

2. 必要となる場合

- 1) 特殊な血液
日本赤十字血液センターから供給されていない顆粒球やリンパ球のほかへパリン化血を院内で用いる場合
- 2) 緊急時
離島やへき地などで、日本赤十字社の血液センターからの血液の搬送が間に合わない緊急事態の場合
- 3) 稀な血液型で母体血液を使用せざるを得ない場合
- 4) 新生児同種免疫血小板減少症(NAITP)で母親の血小板輸血が必要な場合

輸血療法の実施に関する指針にも、記載されています。



ありがとうございます！
説明したら、
解ってもらえて、輸血に同意
してもらえたよ。

ところで、この患者、血管が細くて、
輸血用のラインがとりにくいんだよ
ね。
でも、薬の点滴してるから、その側
管から輸血も同時にやって構わな
いよね？

National Hospital Organization Chiba Medical Center

この患者は
血管が細く、輸血用のライン確保が
困難のようです。

Q.
薬を点滴している側管から輸血し
ても、問題ないですか？

さて、どうしよう???

血管確保が難しいなら、仕方がないから側管から、点滴と同時に輸血しても問題ない。

絶対ダメ！別にラインを確保して輸血する。

側管からでも問題ないが、点滴は終わるまで待って、その後、輸血する。

その他

National Hospital Organization Chiba Medical Center

さて、どうしますか？

今回は、こう回答しました。

その他

薬剤によっては凝固や凝集、溶血、タンパク変性等を起こします。
また、外観上変化が見られなくても品質が低下していることがあります。期待した輸血効果が得られないばかりでなく副作用の原因になることもあります。



National Hospital Organization Chiba Medical Center

薬剤によっては凝固や凝集、溶血、
タンパク変性等を起こします。

今回は、こう回答しました。

その他

輸血は原則、単独ラインです。しかし、血管確保が不可能な場合等にやむを得ず点滴ライン側管から輸血する場合は、輸血開始前後には、生理食塩液でラインをリンスし、点滴ライン合流部(三方活栓部等)から留置針までのラインを短くしますなどの注意が必要です。



National Hospital Organization Chiba Medical Center

輸血は原則単独ラインです。
やむを得ず、点滴ラインなどから輸血する場合は、生理食塩液でラインをリンスするなどの注意が必要です。

これまでに報告された各種薬剤の混注が輸血用血液製剤に及ぼす影響について

分類	薬名(敬称名)	影響
カルシウム含有薬剤 ¹⁾	カルシウム、コンフライトCa、ハルトマン、カトドグレル、カトドグレル、カトドグレルリンゲル、リセトールH、ハイカリック1号・2号、ハレメトケルム	カルシウムが凝固系に作用するため、血球は凝縮する。
ブドウ糖含有薬剤 ^{2) 3)}	5%ブドウ糖、10%ブドウ糖、フスタ、フスタミン、リセトールH、ハイカリック1号・2号、ハレメトケルム、フジオゾール2号	赤血球の凝集を高め、凝状になる。
糖質輸液 ^{2) 3)}	5%ブドウ糖、5%果糖液、5%キシリトール	溶血
ビタミン剤 ^{1) 2) 4)}	ビタミン(B1、B6、B12)、アスコルチン(Vc)、ケトラー(Vc、K2)、M/M(葉酸、ビタミンB12)	赤血球凝集は褐色～黒褐色に変化する(微小凝集、沈澱が生じることがある)。
抗生物質 ^{1) 4)}	ケフリン	赤血球凝集は褐色～黒褐色に変化する。
	エノマイシン、トブラリン	血漿凝集と混注すると凝固することがある。
血漿代用品 ¹⁾	高分子デキストラン	赤血球凝集を促進する。
グロブリン製剤 ¹⁾	ヴェノグロブリン、グロブリンH、ペニコム、ガンマベッコ、静注グロブリン、クロブリン、グロベッコム、ヴェノグロブリン	抗A抗B凝集素等により赤血球凝集(凝集・集合)を促進する。

※記載されていない薬剤については、データ等がないということで、混注が可能ということではありません。

輸血情報 9609-26より

National Hospital Organization Chiba Medical Center

これまでに報告された各種薬剤の混注が輸血用血液製剤に及ぼす影響をまとめた表です。

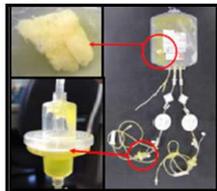
(輸血情報 9606-26)

記載されていない薬剤については、データ等が無いということで、混注が可能ということではありません。

薬剤混注により凝固した製剤



酢酸リンゲル液を輸注したシリンジにてFFPを輸注したところ、シリンジ内に浮遊物を認めた。



血小板製剤を輸血中、バッグ内にフィブリンが析出。この時、薬剤(アミノフリード)が同一のラインで輸血されていた。



点滴ライン側管から輸血する場合



National Hospital Organization Chiba Medical Center

電話は先ほどの患者を担当している
1年目の看護師からでした。



輸血の指示があったので、実施しようとしたのですが、そもそもRBC2単位って何mL入っているんですか？

おおー！
これは知ってる…と思うけど、
いまいち自信がないなあ…



National Hospital Organization Chiba Medical Center

Q.
RBC2単位は何mLですか？

みなさん、分かりますか？

2単位って確か約400mLだったよな？

たしか約280mLって聞いたけどな？

約240mLって
どこかに書いてあった気がするな？

2単位が約400mLで
その沈層だから約200 mLだよな？

National Hospital Organization Chiba Medical Center

みなさん、わかりますか？

たしか約280mLって聞いたけどな？



ヒト血液400mLから血漿および白血球層の大部分を除去した後、赤血球保存用添加液(MAP液)を、約92mL混和した血液で、内容量は、約280mLです。

National Hospital Organization Chiba Medical Center

ヒト血液 400mLから製造される
RBC2単位は約280mLです。

では、FFP2単位は？

2単位って確か約400mLだったよな？

たしか約280mLって聞いたけどな？

約240mLって
どこかに書いてあった気がするな？

2単位が約400mLのRBCが約280mLだから、
その残りは約120 mLである。

National Hospital Organization Chiba Medical Center

Q.
では、FFP2単位は
何mLですか？

約240mLって
どこかに書いてあった気がするな？



血液保存液(CPD液)を
56mL混合したヒト血液
400mLから白血球の大部分
を除去し、分離した新鮮な血
漿を凍結したもので内容量
は、約240mLです。

National Hospital Organization Chiba Medical Center

ヒト血液400mLから製造される
FFPは約240mLです。



へー、そうなんですわ。
で、どれくらいの速度で輸血すれ
ばいいんですか？

また2段攻撃ー！
さすがに輸血の速度なんて
わからないよ～！



National Hospital Organization Chiba Medical Center

Q.
輸血する速度は
どのくらいですか？

さて、どうしよう???

だいたい1~2時間くらいで落としてもらう。

だいたい2~3時間くらいで落としてもらう。

だいたい3~4時間くらいで落としてもらう。

その他

さて、どうしますか？

今回は、こう回答しました。

その他



輸血情報 1006-123&1

通常、最初の10~15分間は1分間に1mL程度、その後は1分間に5mL程度速さで輸血します。2単位製剤であれば約280mLなので、この通りであれば1時間程で終わります。



通常、最初の 10~15 分間は 1 分間に 1mL 程度、その後は 1 分間に 5mL 程度の速さで輸血します。

今回は、こう回答しました。

その他

ただし、輸血は患者に負担がかかるので、担当医に基本の速度を伝えるとともに患者さんの状況や循環動態を確認することも重要です。



ただし、患者の状態や、循環動態に注意することが重要です。



血液製剤の使用指針

IV 新鮮凍結血漿の適正使用
6.使用上の注意点

1) 使用法
新鮮凍結血漿を使用する場合には、輸血セットを使用する。使用時には30～37℃の恒温槽中で急速に融解し、**速やか(3時間以内)**に使用する。

VI 新生児・小児に対する輸血療法
3) 使用上の注意
(2) 長時間を要する輸血
血液バッグ開封後は**6時間以内**に輸血を完了する。残余分は破棄する。1回量の血液を輸血するのに6時間以上要する場合には、使用血液を無菌的に分割して輸血し、未使用の分割分は使用時まで2～6℃に保存する。

National Hospital Organization Chiba Medical Center

また、製剤によって、使用できる時間が異なるので注意が必要です。

まとめです。

今日のおさらい



Q.親族間の輸血について
A. GVHD等の問題から、推奨していない。
親族間の献血は原則禁止されている。

Q.薬剤との混注について
A. 原則、単独ラインで実施。
やむを得ない時は、生理食塩水でリンスする。

Q.輸血用血液製剤の内容量
A. RBC2単位：約280mL FFP2単位：約240mL

Q.輸血速度について
A. 最初の10～15分間は1分間に1mL程度、
その後は1分間に5mL程度。
RBC、PCは6時間以内、
FFPは融解後3時間以内に使い切る。
ただし、患者の循環動態等には注意が必要。

National Hospital Organization Chiba Medical Center

輸血業務に関わる問い合わせから、輸血実施や輸血体制についてなど、多くの問い合わせがあり、その一部を紹介させていただきました。これからの業務に少しでもお役にたてれば幸いです。また、今後も対応に困る問い合わせ等受けた時には、関信管内にいる認定技師にご気軽にご相談ください。

RhD(-)患者に追加輸血をしたい ～ 同型の追加製剤がない！血小板や血漿はどうする？ ～

竹内 紗耶香

(独立行政法人 国立病院機構 高崎総合医療センター 臨床検査科)

ここは群馬県のとある病院でこの地域の二次救急を担う総合病院です。
血液センターからの距離は通常30分、緊急20分です。
今日の当直は当番を始めて3か月の竹内さん。輸血は好きだけど一人の時はまだ不安なようです。

今日は当直だー！
当直に入り始めて3か月。
輸血はまだ少し怖いなあ…。



そこへ一本の電話が入りました。

昼間オペした患者さん再手術になるので輸血の準備宜しくー！
RBCを4単位ね～。



わかりました。
患者情報確認！



患者情報

- 70歳 女性
- 輸血歴 なし
- 妊娠歴 あり
- 血液型 **A型RhD(-)**
- 不規則抗体 陰性
- 子宮体がんにて本日手術
- RBC 4単位 使用済み

最悪だね！

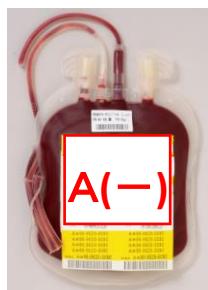


患者情報は70歳女性
子宮体がんのオペをしたようです。
なんと血液型がA型マイナス！！
最悪だー！！

過去の輸血歴はなし、今回のオペで赤血球製剤4単位を輸血済み。妊娠歴はあるけれど不規則抗体はなし。

A型マイナスなんてあるのかなあ～??
とりあえず血液センターに聞いてみよう！

血液センターに確認したところ、A型RhD(-) RBC 4単位があるとのことでした。



追加RBC準備OK！
よかったー！



準備をして落ち着いたところにまた先生からの電話が入りました。



さらにRBCの追加が欲しい。30分以内にね～。
FFPとPCも頼むよ～。

血液センターにA型RhD(-)のRBCは
もうないみたい。
FFPはともかくPCなんてないよー。
どうしよう??



RBC 血液センターの在庫状況

- ◆ **A型 RhD (-)** : なし
- ◆ **A型 RhD (+)** : 50単位
- ◆ **O型 RhD (-)** : 4単位
- **A型 RhD (-)** : 4単位
他県調整のため在庫まで2時間以上

とりあえず血液センターの在庫状況を確認してみました。

血液センターの赤血球製剤の在庫状況は…
A型マイナスはなし、A型プラスはたくさんある、O型マイナスは4単位、他県調整のA型マイナスは在庫まで2時間以上とのことでした。

さあ、どうしよう???

A型RhD (+) : ABOを優先して準備

O型RhD (-) : RhDを優先して準備

A型RhD (-) : 患者同型を待ってもらう

その他

何にしたらいいんだろう??

私はこう考えました。

O型RhD (-) : RhDを優先して準備



RhD (-) を優先って指針に
書いてあったような気がするなあ。
困った時はやっぱり異型適合血の
O型だよね!!





輸血療法の実施に関する指針
 V 不適合輸血を防ぐための検査(適合試験)及びその他の留意点
 - 2. 緊急時の輸血
 - 3) Rh(D)抗原が陰性の場合

- RhD (-) の血液の入手に努める。
- **RhD (-) を優先してABO異型適合血を使用してもよい。**
- 特に患者が女兒または妊娠可能な女性で RhD (+) 血液を輸血した場合は、できるだけ早く RhD (-) の血液に切り替える。

ここで輸血療法の実施に関する指針を確認します。

指針にはDマイナスの場合の輸血についてこのように示されています。

D抗原は免疫原性が強く抗体を産生する可能性が極めて高いです。産生された抗D抗体は溶血性副作用や新生児溶血性疾患の原因になります。

抗体産生を避けるためにもDマイナスを優先し、ABO異型適合血を使用することが重要となっています。

続いて。
PCはどうするの??



PC 血液センターの在庫状況

- ◆ **A型 RhD (-) : なし**
- ◆ **A型 RhD (+) : 10単位**
- ◆ **B型 RhD (-) : 10単位**
- **A型 RhD (-) : 10単位**
他県調整のため在庫まで2時間以上

血液センターの血小板製剤の在庫状況は…
 A型マイナスはなし、A型プラスは1本、B型マイナスは1本、他県調整のA型マイナスは在庫まで2時間以上とのことでした。

さあ、どうしよう???

- A型RhD (+) : ABOを優先して準備**
- B型RhD (-) : RhDを優先して準備**
- A型RhD (-) : 患者同型を待ってもらう**
- その他**

何にしたらいいんだろう??

私はこう考えました。

A型RhD (+) : ABOを優先して準備

血小板製剤の中には抗A、抗B、抗A, Bが含まれています。
なのでABOを優先して**A型RhD (+) のPC**を使用します！



RhD (+) でいいの??
説明はあとでいいから早くしてね！



先生にはRhDがプラスだけど本当に大丈夫なの??とイライラされてしまいました。
でも急かされたのでこのままA型プラスを出庫してしまいました。

RBC	4単位	O型	RhD (-)
FFP	4単位	A型	RhD (-)
PC	10単位	A型	RhD (+)

結局追加で準備した製剤は赤血球製剤がO型マイナス、新鮮凍結血漿がA型マイナス、血小板がA型プラスでした。
供給した製剤は全て使用され、手術も無事に終わったようです。



その後の対応は?
何か必要だっけ??

さあ、どうしよう???

特に何も説明しない

後日、不規則抗体検査が必要になる旨を説明する

抗D免疫グロブリン投与の考慮と後日、不規則抗体検査が必要なことを説明する

その他

私はこう考えました。

後日、不規則抗体検査が必要になる旨を説明する

- 血小板製剤には、ごくわずかにドナー由来の赤血球が含まれています。
- **RhD (-) 患者にRhD (+) PC**を輸血した場合でも、**抗D抗体を産生する可能性があります。**
- 後日、不規則抗体検査を実施し、抗体産生の有無をフォローしていく必要があります。



輸血療法の実施に関する指針
 V 不適合輸血を防ぐための検査(適合試験)及びその他の留意点
 - 4. 交差適合試験の省略
 - 3) 血小板濃厚液と新鮮凍結血漿の使用時

- 患者がRhD (-)で将来妊娠の可能性のある患者に血小板輸血を行う場合には、できるだけRhD (-)由来のものを用いる。
- RhD (+)の血小板濃厚液を用いた場合には、抗D免疫グロブリンの投与により抗D抗体の産生を予防できることがある。

➡ **ただし、日本では筋注製剤のみ
 保険適応外
 海外では静注製剤あり**

ここでもう一度輸血療法の実施に関する指針を確認します。

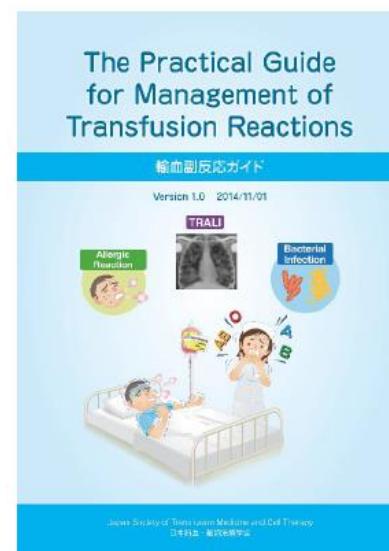
RhDマイナス患者にRhDプラスの血小板製剤を用いた場合には、抗D免疫グロブリン投与で抗Dの産生を予防することができる、との記載があります。

しかし、日本国内の抗D免疫グロブリンは筋注製剤のみであり、血小板が低値の患者に筋注をすることは禁忌であり保険も適応外となっています。

血小板 RhD (+) ⇒ RhD (-) への輸血

- 抗D産生率 3.8%
(1999-2009の研究、全血由来)
- RhD異型血小板輸血は妊娠の可能性のある女性を除いては**無理のない安全な選択肢**である
- 妊娠の可能性のある女性への輸血の際は、新生児溶血性疾患防止のため、**抗D免疫グロブリン**が推奨される ⇒ **日本では不可能**
- 現在国内の血小板製剤は全てアフレーシス由来である一方で、**抗Dを産生したという報告**もある
- D抗原以外のRh抗原に対する抗体を産生した報告もある

【輸血副反応ガイドVer1.0 25】



RhDマイナス患者へのRhDプラス血小板輸血について輸血副反応ガイドよりまとめてみました。

RhDマイナス患者にRhDプラス全血由来血小板製剤が輸血にされた場合の抗D抗体の産生頻度についてチドらは3.8%と報告しています。一方、日本では成分採血由来血小板製剤が供給され、これに含まれる赤血球液は10μl以下であり、抗D抗体産生のリスクは少ないと想定されていました。しかし、報告例も一部認められています。また、D抗原以外のRh抗原に対する抗体の産生の報告もあり、D抗原以外でも血小板輸血による抗体産生のリスクの検討は今後も必要であるとされています。

もしRhD (-)を優先して
 B型を輸血していたら...??

- 問題 ⇒ 血小板製剤中の抗A
- 受血者(患者)の流血中や組織に型物質が大量にあるため、**異型輸血を行っても溶血性副作用を起こすことはない。**
(例:HLA適合血小板輸血時)

ここで、もしRhDマイナスを優先してABO不適合の血小板を輸血していたらどうなっていたかを考えてみました。

A型患者にB型血小板製剤を輸血する際に問題となるのは製剤中の抗A抗体です。しかし、患者の流血中や組織にA型の型物質が大量に存在し、抗Aを中和するため溶血性副作用を起こすことはないとされています。HLA適合血小板を輸血する際には、ABO血液型よりもHLA型を優先させています。

注 意

 **注意**
General caution

- **O型は高力価のI g G型抗A, Bをもつ場合あり**
⇒ **溶血性副作用（副作用報告は全てO型）**
- **循環血液量の少ない患者（新生児・小児）**
⇒ **溶血のリスク高い**
- **検査室**
⇒ **検査値チェック（溶血）**






【輸血副反応ガイドVer1.0 24】

A B O不適合血小板製剤使用の注意としてO型製剤の場合は特に注意が必要です。O型は高力価のI g G型抗体を持つことがあるため、溶血性副作用を起こすことがあります。

患者循環血液量と血小板製剤輸血量の比率によってもリスクはあります。検査室では溶血の有無のチェックが必要です。

対策としてあげるとすると2016年9月から供給された洗浄血小板を用いることもできます。洗浄によって抗体の含まれる血漿を減少させることが可能です。

さて、ここで現実に戻ります。

高崎総合医療センターでのDマイナス患者への緊急時の輸血の対応はこちらのようになっています。

緊急時の血液型選択順位

①の製剤が入手困難な場合は、主治医と相談し以下のように選択する。

●赤血球液

患者血液型	①	②	③
A型 Rh (-)	A型 Rh (-)	O型 Rh (-)	A型 Rh (+)
B型 Rh (-)	B型 Rh (-)	O型 Rh (-)	B型 Rh (+)
O型 Rh (-)	O型 Rh (-)		O型 Rh (+)
AB型 Rh (-)	AB型 Rh (-)	Rh (-) のO、A、B	AB型 Rh (+)

●濃厚血小板、新鮮凍結血漿

患者血液型	①	②	③
A型 Rh (-)	A型 Rh (-)	AB型 Rh (-)	A型 Rh (+)
B型 Rh (-)	B型 Rh (-)	AB型 Rh (-)	B型 Rh (+)
O型 Rh (-)	O型 Rh (-)	AB型 Rh (-)	O型 Rh (+)
AB型 Rh (-)	AB型 Rh (-)		AB型 Rh (+)

Rh (-) 患者へRh (+) の血液製剤を輸血する場合の対応

- ・できるだけ早くRh (D) 陰性の血液に切りかえる。
- ・輸血前から抗D抗体陽性の場合は溶血性輸血副作用を発症する可能性がある。直接クームス試験、抗体価測定、溶血所見 (LDHなど)、腎不全などのフォローを行う。
- ・抗D免疫グロブリンは投与の必要ない。血小板、新鮮凍結血漿では妊娠可能女性や患者の希望で行う。但し保険適応外。

三番目はA B O優先

第一選択の適合血がない場合、赤血球は第二選択はO型マイナス、第三選択は同型プラス、血小板・新鮮凍結血漿は第二選択はA B型マイナス、第三選択はA B Oを優先して同型プラスとしています。

特に、血小板の場合、現実的には緊急時にRh Dマイナスの血小板があるかということ、ほぼ不可能かと思えます。A B O異型輸血の混乱を避けるためにも異型Rh Dマイナスではなく、同型のRh Dプラス製剤を三番目の選択としています。もちろん輸血前には抗D抗体の有無の確認も必要ですし、輸血後も抗体産生をチェックする必要があります。

これを基本として主治医、輸血担当者と相談し、安全な輸血の選択やその後のフォローを行っていきます。

今回の症例の場合もこれを参考にAプラスの血小板を選択したわけですが、この発表を行うにあたり、色々調べたり勉強したりして、血小板の場合、異型のDマイナスでも大丈夫であるということがわかりました。

今までHLA適合異型血小板を取り扱った経験がなかったので、これを機にマニュアルの再検討、再周知を考えていますが、このように対応方法を決めておくことというのが迅速で安全な輸血療法のために一番大切であるということが身に染みてわかりました。

皆様のご施設では整備されていますでしょうか？ぜひご確認下さい。



輸血療法の実施に関する指針
V 不適合輸血を防ぐための検査(適合試験)及びその他の留意点
 - 2. 緊急時の輸血
 - 4) 事由の説明と記録

**急に輸血が必要となったときに、交差適合試験未実施の血液、血液型検査未実施等でO型赤血球を使用した場合あるいはRhD(-)患者にRhD(+)
 の血液を輸血した場合には、担当医は救命後にその事由及び予想される合併症について、患者又はその家族に理解しやすい言葉で説明し、同意書の作成に努め、その経緯を診療録に記載しておく。**

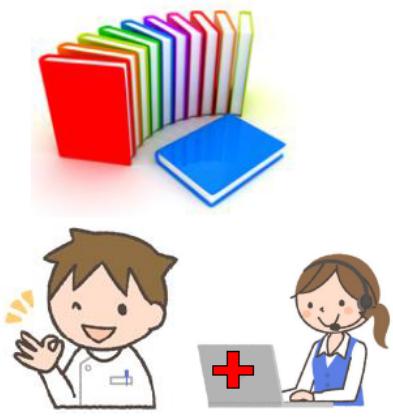
インフォームドコンセントが大切！

また、このようなやむを得ず患者同型ではない製剤を選択して輸血をする場合に大切になってくるのがインフォームドコンセントです。

指針にも急に輸血が必要となったときに、交差適合試験未実施の血液、血液型検査未実施等でO型赤血球を使用した場合、あるいはRhDマイナス患者にRhDプラスの血液を輸血した場合には、『担当医は救命後にその事由及び予想される合併症について、患者又はその家族に理解しやすい言葉で説明し、同意書の作成に努め、その経緯を診療録に記載しておく』と書かれています。

本症例から学んだこと・課題

- ✓ RhD(-) 輸血に関わる院内マニュアルの整備
- ✓ 緊急時不適合輸血時のフォローアップ体制
- ✓ 血液センターとの連携
- ✓ 技師から主治医への説明
- ✓ 主治医から患者への説明

本症例から学んだこと・課題です。

課題として、どのような優先順位で輸血をするか院内で取り決めておく必要があります。また不適合輸血時のフォロー体制を整えておくことも重要です。

本症例のように入手困難が予想される血液型の場合には血液センターとの連携を密にし、それを臨床へも伝えること、主治医から患者へきちんと説明してもらうようお願いすることなど、検査室から情報を発信していくことが大切であると感じました。

輸血されながら 患者が転送されて来た！

 信州上田医療センター 臨床検査科 山邊 ゆかり



ここは、二次救急を担う 350 床のとある総合病院です。
血液製剤の院内在庫数は、

《 RBC 》 O型 6 単位、A型・B型 4 単位、AB型 2 単位

《 FFP 》 全ての血液型 4 単位 で

血液センターへの発注から供給までの時間は、緊急時で 30 分です。

さて、

検査技師になって3年目の私は、今日は当直です。
輸血検査はイマイチ不安だから、何も無いといいなあ…



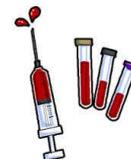
そんな事を思っていると、
救急外来に他院より患者が搬送されて来ました。

56 歳 男性

交通事故による多発外傷、腹腔内出血疑い



輸血が必要になると思うから、準備をよろしく…



と、血算・生化学検体と共に、**血液型検査検体**が提出されました。

なんか大変なことになりそう…と思いながら、検体を遠心していると、
医師から電話が！！



患者は、O型 RhD(+)の RBC を輸血しながら搬送されてきた。
前医からの持ち込み製剤O型 RhD(+)RBC2単位が、まだ使用せず残っている。
すぐに輸血オーダーをするけど、血圧が安定しないので血液型が確定するまで、これを使用してもいい？

皆さんだったらどう返答しますか？

保管状態がよければ、そのまま使用して下さい。

先生の判断におまかせします。

持ち込み製剤は廃棄して下さい。
院内在庫からO型RhD(+)RBC2単位を払い出します。

取りあえず検査室に回収します。
引き替えに院内在庫からO型RhD(+)RBC2単位
を払い出します。

私は、このように対応しました。

取りあえず検査室に回収します。
引き替えに院内在庫からO型 RhD(+)RBC2単位
を払いだします。



保管状態や製剤の血液型確認がされているか不明であり、また使用せず後で廃棄するとしても、慌ただしい救急外来で、誤って使用されてしまわないよう検査室で処理したほうがよいのでは…

と考え、医師も了承してくれました。



ここで質問です。皆さんの病院には、

持ち込み製剤の取り扱いについて マニュアルはありますか？

特にマニュアル化されていない。

マニュアルがある。
「持ち込み製剤は一切使用しない。」

マニュアルがある。
「原則として持ち込み製剤は使用しない。
ただし、保管状態がよい場合は医師の責任
のもと使用可能とする。」

わからない。

病院内でマニュアル化しておく事が必要

他院からの持ち込み製剤を使用する場合は・・・

- 適切な保管条件で搬送されていること。
- 輸血システムや電子カルテへの記録はどうするのか？
- 医事会計について移送元の病院に確認。
- 遡及調査の対象になった場合の対応。

重要

病院としての対応を取り決め、スタッフに周知しておくこと !!

等々

やはり、病院内でマニュアル化しておく事が必要です。

もし、他院からの持ち込み製剤を使用する場合には、適切な保管条件で搬送されていることが原則となります。

また、血液センターからの製剤納品先は前医である為、搬入された病院では入庫処理をすることが出来ません。したがって、輸血システムや電子カルテへの記録はどうするのか？お会計は？遡及調査の対象になった場合の対応は？・・・など様々な問題が出てきます。

これらのことをふまえ、他院から持ち込み製剤が搬入された場合について、病院としての対応を取り決め、それをスタッフに周知しておくことが重要です。

*****◆*****◆*****◆*****

さて・・・

救急外来より交差適合試験用（2回目血液型）検体が提出され、同時に持ち込み製剤 O 型 RBC 2 単位を回収しました。



引き替えに、院内在庫から O 型 RhD(+)RBC 2 単位の血液型を確認後、出庫票とともに払い出しました。

そして、後追いで間接抗グロブリン法による交差適合試験を実施しました。



ちなみに、持ち込み製剤は、発砲スチロールの箱に保冷剤とともに入れられていて、保管上は一見問題なさそうでした。

ひとまず製剤を払い出したところで、患者の血液型判定をしました。

《カラム凝集法》



部分凝集(mf)!!
O型異型輸血が原因?

反応が弱い。
補液が原因?

《試験管法》



あれっ!! 抗Aとの反応が、輸血トレーニングで経験した部分凝集だあ…これは、O型異型輸血が原因なのかな?

ウラのB血球との反応もちよっと弱いような…補液をしているだろうから、それが原因かな?

《ABO血液型》

	オモテ検査			ウラ検査			総合判定
	抗A	抗B	判定	A ₁ 血球	B血球	判定	
結果	mf	0	判定保留	0	2+	A	判定保留

ABO血液型は、オモテ検査の結果から結局、判定保留だよね…

《RhD血液型》

	抗D	control	判定
結果	4+	0	陽性

検査歴もないし、血液型が確定できない…



どうしよう～
困っていると…

医師から電話連絡が…



これから緊急手術になるので、30分を目安にRBCとFFPを10単位ずつ準備してほしい。



患者の所持品から、献血カードが出てきてA型RhD(+)と書いてあるので、A型のオーダーを出してもいい？



皆さんならどう対応しますか？

血液型は判定保留。RBCはO型、FFPはAB型を院内在庫より準備し、不足分を緊急で血液センターに発注する。

血液型は判定保留。RBCはO型、FFPはAB型を院内在庫より準備し、不足分を緊急で血液センターに発注するが、時間的猶予がなければ持ち込みO型RBCの使用も考慮する。

献血カードを所持していたことより、血液型はA型RhD(+)と報告。RBC、FFPともA型で準備する。

その他

困った私は、先輩に電話をすることにしました。



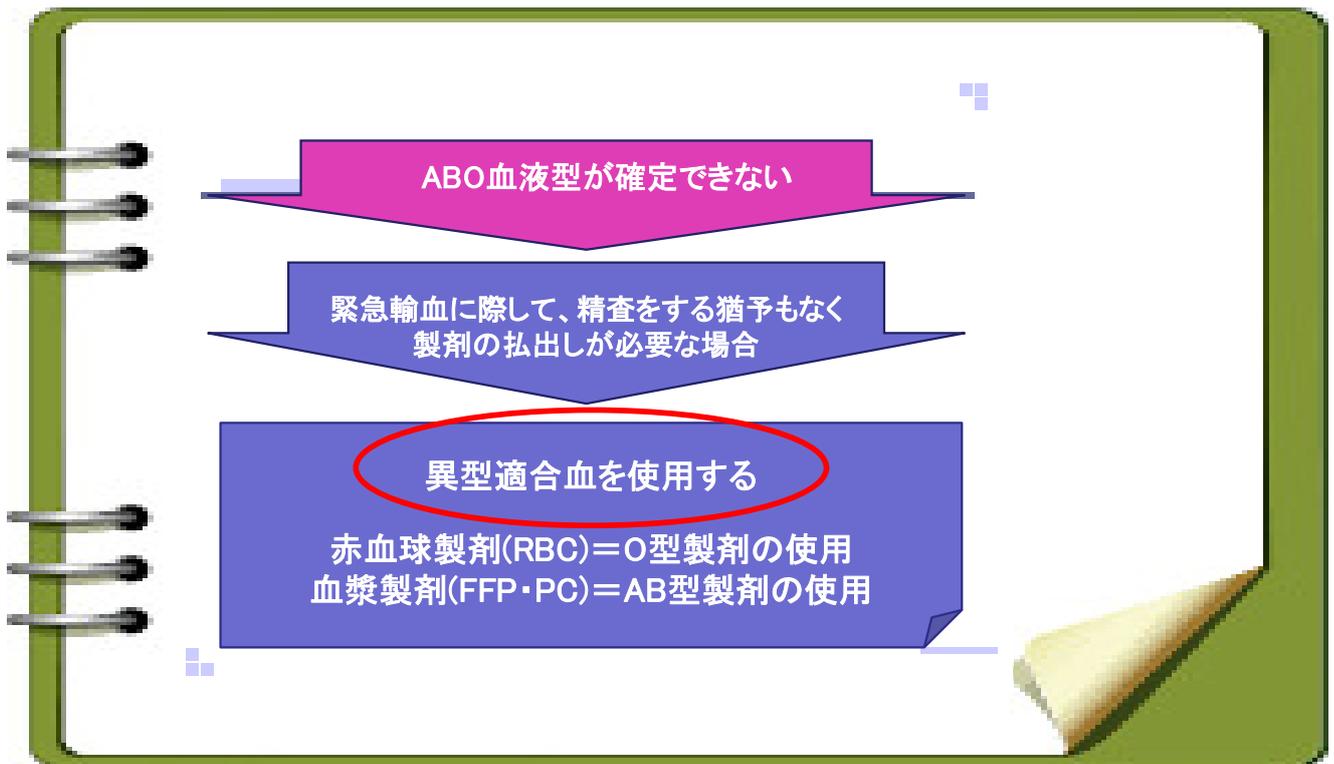
どうしたら、いいですか？



マニュアルどおり、血液型は院内の検査結果で判断すること !!
それと、どのくらいの時間で製剤が準備できるのかを医師に伝えておいて！



マニュアルを確認してみると、



ABO 血液型が確定できず、輸血が必要な場合には…
異型適合血を使用するんだよね。

そして、先輩のアドバイスをもとに、医師へ説明を行いました。

献血カードを所持していても、現時点ではオモテ・ウラ
不一致があるので ABO 血液型は判定保留になります。
患者さんの安全のために、RBC は O 型 RhD(+)を、
FFP・PC は AB 型 RhD(+)を輸血してください。

まず、院内在庫の O 型 RBC と AB 型 FFP を
払い出し、不足分は血液センターへ緊急搬送で
依頼します。到着まで 30 分ほどかかりますので、
準備が出来次第連絡します。



この後、追加輸血もなく無事に手術は終了しました。

後日、医師からこんな質問が…



この症例のように、O型 RBC 輸血後に部分凝集がみられて血液型が判定保留になってしまったら、ずっとO型 RBC と AB 型 FFP を輸血することになるの？

輸血赤血球が代謝されて、血液型が確定されるまでO型 RBC、AB 型 FFP・PC を使用し続けることになります。

重要



ですから、**輸血前の検体を確保すること**が、重要となるわけです。

本症例のまとめ

- 他院からの持ち込み製剤の扱いについて院内のマニュアル整備とスタッフへの周知。
- ABO血液型は院内での検査結果により確定する旨をマニュアルに明文化。
- 緊急および血液型「判定保留」時の血液製剤の選択と輸血後の対応。
- 臨床への報告と連携強化の重要性。



もう一度、院内マニュアルを確認して、咄嗟の時に対応できるようにしておきましょう。

『輸血検査、こんな時どうする?』(中級・輸血担当者 対象)

「オモテ・ウラ不一致になった!?! でも、輸血をしたい!!!」

～ 血液製剤はどうする? ～

NHO 埼玉病院 臨床検査科 菊池 智晶

はじめに

- 当院は埼玉県南西部にある350床の二次救急対応の総合病院
- 主な診療科
心臓血管外科・消化器内科・外科・婦人科・泌尿器科etc ※血液内科はなし
- 院内在庫
《RBC》A型 8単位 O型 10単位
B型・AB型 4単位
《FFP》全て 8単位ずつ
- 血液センターからの供給時間
緊急 45分 通常 80分




当院は埼玉県南西部にある 350 床の二次救急対応している総合病院です。

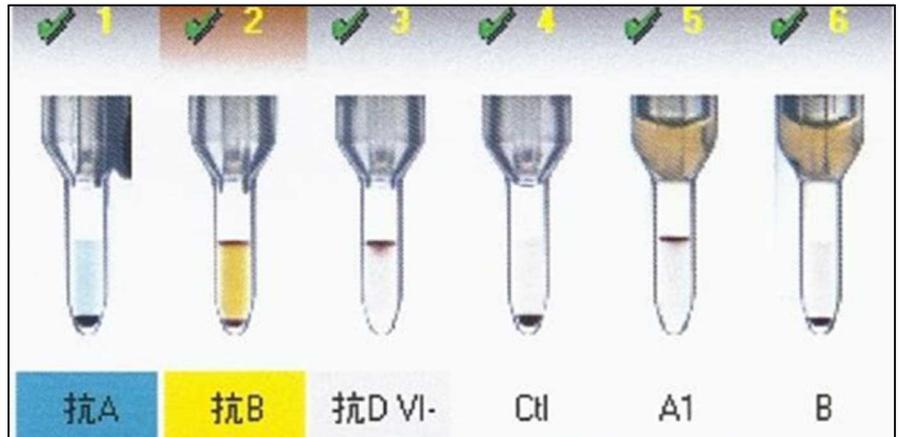
主な診療科は心臓血管外科・消化器内科・外科・産婦人科・泌尿器科等有しますが、血液内科はありません。

院内在庫製剤はRBCのA型8単位、O型10単位、B型およびAB型は4単位で、FFPは全て8単位ずつです。

血液センターからの供給時間は緊急で約45分、通常で約80分かかります。

とある日常、ルーチン検査を自動輸血検査機器で実施。

結果を確認したら、カラム法の結果が以下のような反応結果となりました。



判定はどのように判定しますか?

オモテ検査：B型RhD(+)/ウラ検査：B型
総合判定：B型RhD(+)

オモテ検査：判定保留 RhD(+)/ウラ検査：B型
総合判定：判定保留RhD(+)

このように判定しました。

オモテ検査：判定保留 RhD(+)/ウラ検査：B型
総合判定：判定保留RhD(+)

理由はオモテ検査で部分凝集を認めたため、「判定保留」としました。

判定保留か～

そうだ！
患者情報を確認しよう！
あと、追加試験をやってみて！

はい！
でも、すぐ輸血は
必要なのかな～？

そこで、患者情報を確認することとしました。

また、オモテウラ不一致だったので、追加試験を実施することになりました。

ただし、現時点ではすぐ輸血が必要か確認していません。

症例

- 60代 女性
- 輸血歴 なし、妊娠歴 1回、不規則抗体 陰性

【主訴】 下血にて救急外来受診

【現病歴】 2時間弱の間に下血10回(鮮血)
 血圧88/70mmHg 脈拍100/分 意識清明

【既往歴】 高血圧、腎盂腎炎

患者情報は次の通りでした。

患者は60代女性、輸血歴なし、妊娠歴1回、不規則抗体は陰性です。

主訴は下血で、2時間弱の間に鮮血の下血を10回繰り返しています。

既往歴は高血圧、腎盂腎炎があります。

検査データ(来院時)

AST	24U/L	WBC	11,360 / μ L
ALT	18U/L	RBC	348万/ μ L
LDH	239U/L	Hb	10.6g/dL
CK	231U/L	Ht	31.3%
UN	25.1mg/dL	血小板数	36.8万/ μ L
CRE	1.18mg/dL		
Na	145mmol/L		
K	4.4mmol/L		
Cl	113mmol/L		
Fe	99mg/dL		
CRP定量	0.32mg/dL		

来院時の検査データです。

検査データ(時系列)

項目	入院時	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
RBC (万/ μ L)	348	303	234	233	233	234
Hb (g/dL)	10.6	8.8	6.9	6.8	6.9	7.1

診断結果: 大腸憩室出血

入院2日目まで貧血が進行しました。

貧血精査の結果、大腸憩室からの出血であるということでした。

追加試験

- 再検査(試験管法・スライド法)
- レクチンとの反応
- 他メーカーの抗血清との反応
- B型糖転移酵素活性測定
- 37°C反応性抗Bの有無

追加試験を次のように考え、実施しました。

● 試験管法

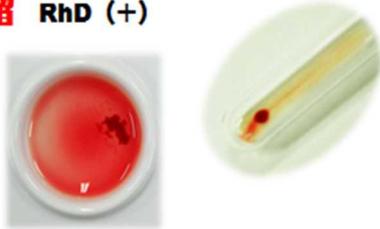
オモテ検査					ウラ検査		
抗A	抗B	抗D	Rhコントロール	判定	A1血球	B血球	判定
0	mf	4+	0	判定保留 RhD(+)	4+	0	B型

追加試験の結果は次の通りです。

総合判定：**判定保留 RhD (+)**

● スライド法

抗A	抗B	判定
0	mf	判定保留



試験管法もスライド法も部分凝集(mf)が認められました。

● レクチンとの反応

抗H: 4+

● 他メーカーの抗血清との反応

O社: **mf** I社: **mf** W社: **mf**

● 糖転移酵素活性(被凝集価)

B型-transferase

患者 32倍 (対照 64倍)

● 37°C反応性抗B→陰性

抗Hレクチンとの反応は4+となり、亜型は否定されます。

他メーカーの抗血清との反応は、どのメーカーにおいても部分凝集が確認できました。

B型糖転移酵素活性も32倍と確認でき、37°C反応性抗Bは陰性となりました。

追加試験の結果から血液型はどのように判定しますか？

以上の結果からどう判定しますか？

-  **B亜型 RhD (+)**
-  **判定保留 RhD (+)**
-  **B型 RhD (+)**
-  **その他**

私はこのように判定しました。

 **判定保留 RhD (+)**

次に起こす行動はなんですか？

-  **担当医に連絡**
-  **O型RBCを交差試験準備**
-  **RAや血液センターに相談**
-  **その他**

まず、担当医に連絡します。

担当医に連絡

輸血はすぐに予定していますか？

近日中には必要となるけど
「今は大丈夫！」

患者さんについて教えてください！

今まで**B型**といわれてきたみたいですよ！
今回は腔室出血以外に他は症状ないんだよ。

血液センターで精査しますか？

ぜひ、お願いします！





以下のことを確認します。

1. 輸血はすぐ必要か
2. 患者情報収集
(原疾患、家族歴等)
3. 血液型確定のための精査を実施するか
(血液センターに依頼)

O型RBCを交差試験準備

緊急輸血の場合、O型RBCを準備する必要がある。
ただし、今回は**「今は大丈夫！」**とのことなので、
準備の必要なし。

RAや血液センターに相談

輸血までの猶予がある場合、検査に困ったら
RAや**血液センター**などに相談する。



**真鍋
主任**



**白鳥
主任**



消化管出血による貧血があったので、緊急に輸血するケースも考えられ、その場合 O 型 RBC を準備する必要があります。

ただし、担当医に確認したところ、近日中に輸血する必要があるが「今は大丈夫」というコメントをいただきました。

輸血までの時間に猶予がある場合、検査に困ったら RA の方や血液センターに相談する方法をとることも手段のひとつです。

RA は国立国際医療研究センターの真鍋主任と千葉医療センターの白鳥主任です。

血液センターに精査依頼することになりました。

血液センターに精査依頼することになりました！

1. FCMによる解析でB抗原陽性血球と陰性血球の**混在あり**

2. 凝集血球と非凝集血球を分離し、それぞれの血液型に違いを認める

凝集血球：B型 S+ 30%
非凝集血球：O型 S- 70%

↓

キメラB/O (30:70)と判明

モノクローナル抗Bを用いたフローサイトメトリー

Count

FL2 INT

Gate	%Gated
All	100.00
I	30.38
J	69.09

結果は B 型が 30%、O 型 70% のキメラ B/O と判明しました。

患者の家族歴を確認しましたが、双子ではないということでした。ただし、胎生期に双子だった可能性はあります。

以上の結果を踏まえ、使用する血液製剤は何を選択しますか？

使用する血液製剤は？

- B型Rh(+)**
- O型Rh(+)**
- それ以外**

オモテ検査で B 抗原を有しウラ検査も B 型を示すことから、選択する血液製剤の血液型は

B型Rh(+)

キメラとは？

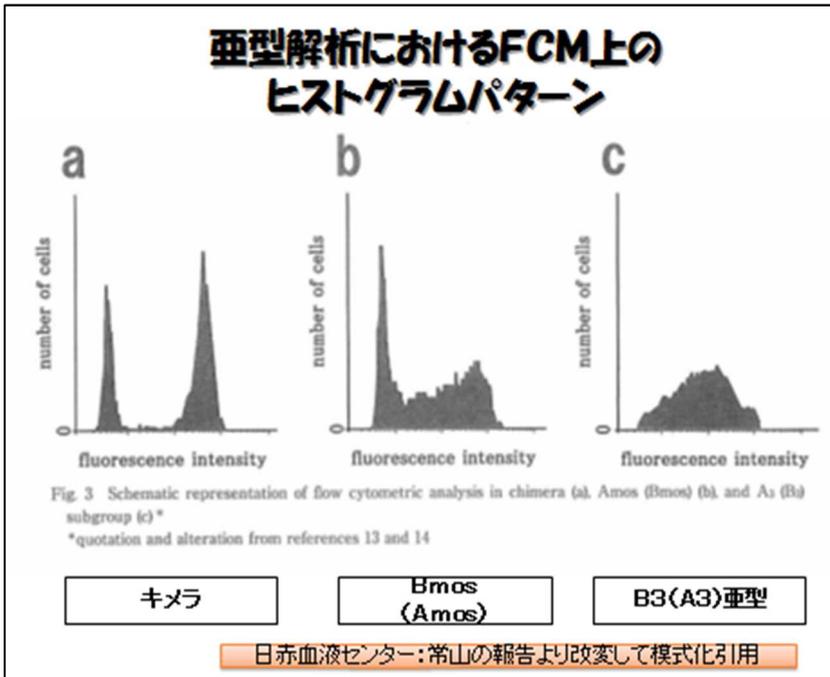
☆キメラ:
 ライオン、ヤギ、蛇が合体した怪物のラテン語名:キメラ (chimaera) に由来しており、同一ヒト個体内に血液型の異なる2種類以上の血球が混在すること。

- ① 双生児血液型キメラ (twin chimaera)
ABOの異なる2卵性双生児間で胎生初期に胎盤の血管吻合が起こり、造血組織に造血幹細胞が混合して生着し、2種類の血液細胞が産生される。
- ② 2精子性キメラ (dispermic chimaera)
卵子形成段階で2母体核と2精子が受精し元来双生児として生まれるものが融合して1体となって生育した結果生じるもの。

キメラとは同一ヒト個体内に血液型の異なる2種類以上の血球が混在することをいいます。

発生機序は2つの原因が考えられ、双生児血液型キメラと2精子性キメラがあります。

亜型解析におけるフローサイトメトリーのヒストグラムパターンです。



キメラは独立した 2 峰性を示し、モザイクは連続した 2 峰性を呈します。



ABO 血液型検査時に異常反応を認めた場合、手技および試薬を確認し再検査を行います。

原疾患や家族歴、移植歴などの患者情報を確認し、精査を実施し血液型が確定できます。

異常反応の原因はオモテ検査とウラ検査に分けられ、その原因は以下の通りです。

異常反応の原因		
検査	異常反応	考えられる成因または病態
オモテ検査 (赤血球上のA抗原、B抗原検査)	反応がない、弱い	亜型 疾患による一時的な抗原量の低下 型物質の異常増加による試薬中の抗体中和
	部分凝集	亜型 キメラ、モザイク 異型輸血後 異型造血幹細胞移植後 胎児母体間輸血症候群(FMT)
	異常な凝集	汎凝集反応 後天性B(acquired B) 寒冷凝集素による感作

※輸血・移植検査技術教本 (10.1 ABO血液型)より引用

異常反応の原因		
検査	異常反応	考えられる成因または病態
ウラ検査 【血漿(血清)中の抗A、抗B検査】	反応がない、弱い	新生児、高齢者 低・無γグロブリン血症 異型輸血後 異型造血幹細胞移植後
	異常な凝集	亜型 冷式不規則抗体 寒冷凝集素症 連鎖形成 高分子製剤輸注後 試薬に含まれる添加物に反応する抗体
	IAT	新生児の母由来IgG型抗Aまたは抗B 免疫グロブリン製剤由来IgG型抗Aまたは抗B 異型臓器移植後のPLS

※輸血・移植検査技術教本 (10.1 ABO血液型)より引用

今回の症例のように部分凝集がみられた場合、考えられる原因は亜型、キメラ、モザイク、異型輸血後、異型造血幹細胞移植後、胎児母体間輸血症候群があります。

ABO血液型の異常反応を認めた場合 →輸血への対応

ABO血液型のオモテ検査とウラ検査の結果が一致しない、
反応が弱い

再検査および原因究明のための精査実施

血液型確定前に輸血が必要な場合

・赤血球製剤 **O型**
・血漿/血小板製剤 **AB型**
を選択する

37°C反応性の抗A、抗Bの
有無に留意し、輸血用血液
製剤を選択する

※輸血・移植検査技術教本(10.1 ABO血液型)より引用

異常反応を認めた場合の輸血への対応は、再検査や原因究明のための精査を実施します。

37°C反応性の抗Aや抗Bの有無を確認し、輸血用血液製剤を選択します。

ただし、血液型確定前に輸血が必要な場合は判定保留となるため、赤血球製剤はO型、血漿製剤・血小板製剤はAB型を選択します。

ABO亜型患者への輸血

	不規則抗体の有無 (37°C反応性)	輸血用血液製剤の血液型	
		赤血球	血漿/血小板
A亜型	抗A1あり	O型	A型
	抗A1なし	A型	
B亜型	抗Bあり	O型	B型
	抗Bなし	B型	
AB亜型	抗A1あり	B型	AB型
	抗A1なし	AB型	
	抗Bあり	A型	
	抗Bなし	AB型	
	抗A1あり・抗Bあり	O型	

ABO 亜型の患者への輸血は 37°C反応性の抗Aや抗Bの有無によって選択する血液型は変わってきます。

抗Aや抗Bを持っていた場合、反応しない血液型を選択しなければなりません。

血漿製剤や血小板製剤は亜型であっても同型を選択します。

まとめ：本症例から学んだこと

- オモテウラ不一致例における検査方法
- 血液製剤の選択
- 主治医との情報交換

ご清聴ありがとうございました！



まとめです。

本症例では血液型検査でオモテウラ不一致が生じた場合の検査方法および検査の進め方と血液製剤の選択方法についてと学びました。併せて主治医との情報交換が重要であることを感じました。

スライド
1

第44回 国臨協関信支部学会 輸血部門分科会 2016.09.10
(輸血検査、こんな時どうする?)



全部凝集がきてしまう 困ったぞ、どうしよう?



国立病院機構 相模原病院
臨床検査科 屋代 達

全部凝集がきてしまう
困ったぞ、どうしよう?

スライド
2

野木医療センターは栃木県・茨城県の境にある中規模病院です。周囲には他に総合病院はなく、隣接の市町村からも受診にみられます。救急は2次救急の受け入れをしており、緊急輸血を行うこともあります。

私は野木医療センターに就職した3年目の技師です。輸血はバックアップをするようになって1年になります。ルーチンは何とかこなせるようになりましたが、異常反応への対応等まだわからないことが多いので皆さん宜しくお願いします。



よろしくお祈いします

私は野木医療センターに就職した3年目の技師です。
輸血はバックアップをするようになって1年になります。ルーチンは何とかこなせるようになりましたが、異常反応への対応等まだわからないことが多いです。

スライド
3

野木医療センターの概要

- ・診療科:内科・外科等20診療科の総合病院
- ・病床数:300床の中規模病院(2次救急施設)
- ・検査部門:臨床検査科
輸血検査担当者:専任1名(専任不在時1名配置)
- ・検査内容:半自動・カラム法にて実施
不規則抗体スクリーニング(夜間未実施)
交差適合試験・間接抗グロブリン試験・酵素法
- ・照射RBC-LRの在庫
A型:4単位 B型:2単位 O型:4単位 AB型:2単位
- ・血液センターからの所要時間
発注から供給まで1時間半(緊急時30分)



紹介します

野木医療センターの概要

- ・病床数 300床の中規模病院で2次救急施設。
- ・赤血球製剤の在庫状況は左記のとおり。
- ・血液センターからの所要時間は発注から供給までで1時間半(緊急時30分)。

スライド
4

今日は専任のAさんが中学校の高校説明会のためお休みで私がバックアップに入っています

先ほど、入院治療のため緊急入院される方の検査の依頼がありました

ドキドキ、何も起きませんように



今日は専任のAさんが中学校の高校説明会のためお休みで私がバックアップに入っています。

先ほど、入院治療のため緊急入院される方の検査依頼がありました。

スライド
5

血液型検査の結果？

オモテ検査		RhD血液型		ウラ検査	
抗A	抗B	抗D	Cont	A1血球	B血球
4+	2+	4+	1+	0	4+

オモテ検査・RhD血液型：判定保留
ウラ検査：A型
総合判定：判定保留

あれ？何か変だぞ！



血液型検査の結果

おもて検査：判定保留

うら検査：A型

RhD血液型：判定保留

総合判定：判定保留

スライド
6

抗体スクリーニング検査の結果です、消去できるものはありません

No.	Rh-hr	D	C	E	c	e	Fy ^a	Fy ^b	Jk ^a	Jk ^b	M	N	S	s	Le ^a	Le ^b	D ^r	Fic	LISS-IAT
I	R1R1	+	+	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	+	4+	3+
II	R2R2	+	0	+	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	0	4+	3+
III	rr	0	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	+	0	0	0	4+	3+

ガーン、ヤバイぞ！



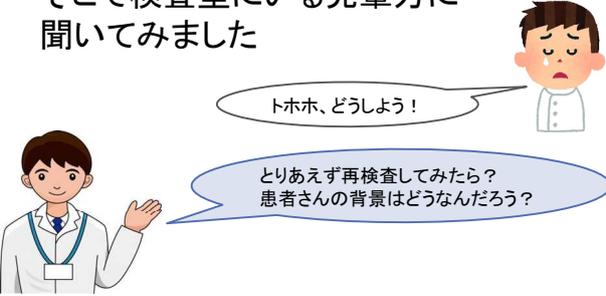
抗体スクリーニング検査は左記のとおり LISS-IAT 法、フィシ法すべてが陽性となり、消去法を実施することができません..

スライド

7

お休みのAさんに  繋がりません 

そこで検査室にいる先輩方に聞いてみました



トホホ、どうしよう!

とりあえず再検査してみたら?
患者さんの背景はどうなんだろう?

困ってAさんに連絡をいれましたが繋がらず、先輩方聞いてみたところ再検査の実施・患者情報の確認のアドバイスを貰いました。

スライド

8

再検査時の注意点(試験管法)

- ◁**検体は採血管から再調整する**
- ◁**被検血球は生理食塩液にて洗浄後再調整する**
- ◁**試薬の期限、異常の有無を再点検する**
- ◁**確実に検体・試薬等を滴下する**
- ◁**ウラ検査にO型血球試薬を追加して実施する**
O型血球も共に凝集を認める場合、寒冷凝集素や冷式抗体、不規則性抗体、Bombay、para-Bombayを考慮する
- ◁**滴下量を確認する**
ロット番号の異なる血球試薬を用いて再検査する
- ◁**検体を採り直す**



- ・ 検体は採血管から再調整する
- ・ 被検血球は生理食塩液にて洗浄後再調整する
- ・ 試薬の期限、異常の有無を再点検する
- ・ ウラ検査に O 型血球試薬を追加して実施する
- ・ 検体を採り直す等に注意して再検査を実施する。

スライド

9

主治医からの患者情報です

【性別・年齢】
男性・52歳

【主訴】
好酸球性多発血管炎性肉芽腫症(EGPA)疑い

【既往歴】
喘息30歳～、交通外傷にて手術51歳

【薬剤歴】
現在:フルタイド、シングレア(他院にて処方)

【現病歴】
6月末より両下腿浮腫・湿疹あり
7月に入り下肢痛あり、皮疹は消退傾向、他院を受診EGPA疑いにて当院紹介
輸血歴:手術時RBC10単位輸血
他院での検査の結果:A型の模様



EGPA? A型?

主治医からの患者情報として 52 歳・男性 EGPA 疑いを主訴としている。

既往歴としては 51 歳の時交通外傷にて手術を実施している。その際、手術時に RBC10 単位を輸血している。

以前他院で行われた検査結果では A 型であるという。

スライド
10

入院時検査結果はこんな感じです

検査項目名	結果	検査項目名	結果
WBC	33.42 × 10³ / μL	TP	7.9g/dL
RBC	2.53 × 10 ⁶ / μL	T-Bil	1.8mg/dL
Hb	8.7g/dL	AST	126U/L
Ht	25.40%	ALT	121U/L
MCV	100.4fl	LDH	890U/L
MCH	34.4pg	PT(%)	69.6
MCHC	34.30%	PT(INR)	1.21
PLT	504 × 10³ / μL	APTT	31
%-Neut	25.0	SG	1.022
%-Eos	63.0	ハプトグロビン	10以下

Hbはあまり低くないな、溶血所見？



左記の入院時血液検査から極端に貧血は進行してはいないようである。

生化学検査では溶血所見と思われる結果が見て取れます。

スライド
11

再検査は同じ結果で、同定検査を行いました

	Rh-ir	D	C	E	c	e	Fy ^a	Fy ^b	Jk ^a	Jk ^b	Le ^a	Le ^b	S	s	M	N	Df ^a	Special Antigen	フィッシュ	LISS-IAT	
1	R1R1	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	0	0			4+	3+
2	R1R1	+	+	0	0	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	+	0			4+	3+
3	R2R2	+	0	+	+	0	0	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0			4+	3+
4	R0R0	+	0	0	+	+	0	0	+	+	0	0	0	+	0	+	0			4+	3+
5	r ^r r	0	+	0	+	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+	0			4+	3+
6	rr ^r	0	0	+	+	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0			4+	3+
7	rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0			4+	3+
8	rrr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	0	0			4+	3+
9	rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0			4+	3+
10	rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0			4+	3+
11	R1R1	+	+	0	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	0			4+	3+
																		自己対照	4+	3+	

抗体同定: フィッシュ法(4+)、IAT法(3+)での反応にて、
自己対照を含め**特異性なし**
DAT: 広範囲(2+)、IgG(2+)、C3b,C3d(0)



再検査は同じ結果で抗体同定検査を実施したところ LISS-IAT 法(3+)、 フィッシュ法(4+)で自己対照を含め特異性なし。

一緒に行った DAT の結果は広範囲(2+)、IgG(2+)、C3bC3d(0)でした。

スライド
12

血液型の再検査の結果も変わらなかったし、パネル赤血球と反応させても、案の定全部が凝集してしまったし、困ったなあ どうしよう？

しばらくするとやっとAさんと連絡がとれました

現在までの検査状況や患者情報を伝え、
そのうえでAさんから検査の進め方の指示を受けることができました

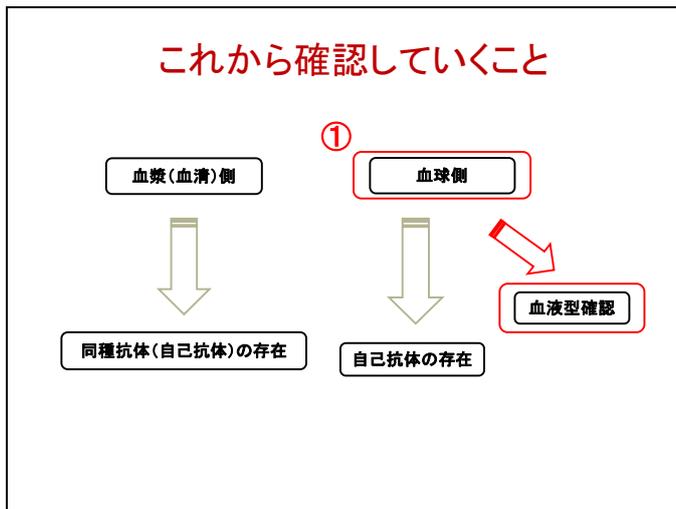
ホッ！



血液型の再検査の結果も変わらなかったし、パネル赤血球と反応させても全部に凝集がきってしまう。

しばらくするとやっとAさんと連絡がとれました。現在までの検査状況や患者情報を伝え、そのうえでAさんから検査の進め方の指示を受けることができました。

スライド
13



血液型の確定を行う。

スライド
14

皆さんは今回の血液型を確定するの
にどの解離法を選びますか？

熱による解離法
有機溶媒による解離法
クロロキンによる解離法
その他

皆さんは今回の血液型を確定するためにどの方法を選びますか？

スライド
15

クロロキンによる解離法

私は【クロロキンによる解離法】を選びました！

クロキンの他に酸、ZZAPの解離方法も使用できます

一覧表にまとめてみると

```
graph TD; A[一覧表にまとめてみると] --> B[ ]; B --- C[ ]; C --- D[ ];
```

熱による解離法は主にIgM抗体を解離するため使用できない。有機溶媒による解離法はIgG、IgMを解離するが解離後の血球が完全溶血するため、血液型検査には使用できない。

スライド
16

主な抗体解離法

方法	熱	有機溶媒	酸	ZZAP	クロキシン
組成	生理食塩液	シクロピタン + シクロプロパン	グリシン グリシン/塩酸/EDTA	DTT+フミン(ハハイ)+ PBS	クロキシン/リン酸
処理温度	52~56℃	37℃	室温	37℃	室温
解離後血球	中程度溶血	完全溶血	無溶血~若干溶血	無溶血	無溶血
解離抗体	主にIgM	IgG, IgM	IgG, IgM	IgG, IgM	主にIgG
主な目的・特徴	・ABO吸着解離試験 ・特別な試薬を必要としない	・赤血球感作抗体の解離 ・解離液は完全溶血し粘性が高い	・赤血球感作抗体の解離 ・処理時間等により血球が使用可能なものもあり ・Kell抗原が変性 ・解離液がほとんど着色しない	・解離後赤血球使用可 ・MNS, Duffy, Kell 抗原を破壊	・解離後赤血球使用可 ・Bg抗原を変性

抗体解離後の赤血球が必要(血液型、抗体吸着)
or
赤血球から解離した抗体(解離液)が必要

➡ 目的に応じた解離法を選択



主な抗体解離法を表に示す。抗体解離後の赤血球が必要(血液型、抗体吸着)なのか、赤血球から解離した抗体(解離液)が必要なのかなど目的に応じた解離法を選択することが重要である。

スライド
17

自己抗体吸収後の血液型検査結果

クロロキシン処理にて吸収

オモテ検査		RhD血液型		ウラ検査	
抗A	抗B	抗D	Cont	A1血球	B血球
4+	0	4+	0	0	4+

オモテ検査:A型 ウラ検査:A型 RhD検査:陽性 **総合判定:A型RhD(+)**
A型RhD(+)と判明

Rh、Kiddなどの表現型検査においては、抗体解離液には膜抗原に対しダメージの少ないクロロキシン試薬、抗原タイピングにはIgMモノクローナル抗体試薬を用いる

血液型は分かったぞ!



自己吸収後の血液型検査の結果
おもて検査 : A型
うら検査 : A型
RhD血液型 : 陽性
総合判定 : A型 RhD(+)
A型 RhD(+)

スライド
18

これから確認していくこと

②

血漿(血清)側

血球側

同種抗体(自己抗体)の存在

自己抗体の存在

血液型確認

赤血球についている自己抗体の特異性等の確認。

スライド
19

赤血球からの自己抗体の検出

	Rh-hr	D	C	E	c	e	Fy ^a	Fy ^b	Jk ^a	Jk ^b	Le ^a	Le ^b	S	s	M	N	Di ^a	PEG-IAT	
1	R1R1	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	0	0	0	3+
2	R1R1	+	+	0	0	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	+	+	0	3+
3	R2R2	+	0	+	+	0	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0	3+
4	R0R0	+	0	0	+	+	0	0	+	+	0	0	0	+	0	+	+	0	3+
5	r'r	0	+	0	+	+	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+	0	3+
6	rr''	0	0	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	0	3+
7	rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	0	3+
8	rrr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	0	+	0	+	0	0	3+
9	rr	0	0	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0	3+
10	rr	0	0	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0	3+
11	R1R1	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0	3+

酸解離にて実施し、特異性なし

希釈解離液(8倍希釈)にてすべて(1+)

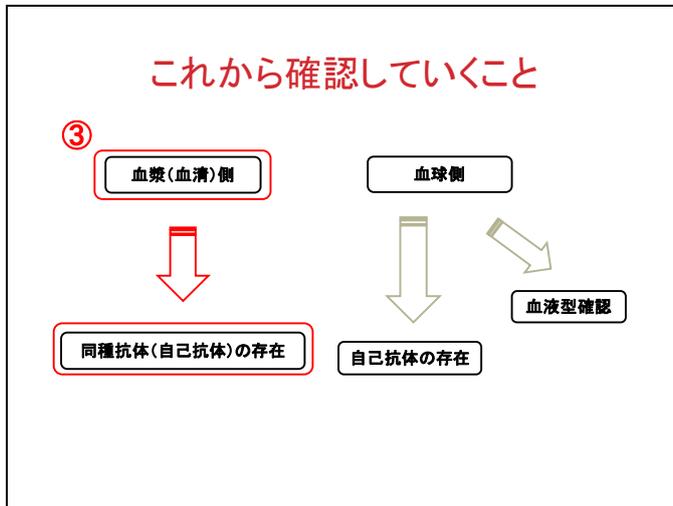
特異性は無いみたい



酸解離にて赤血球からの自己抗体の検出を試みたが、特異性は認められなかった。さらに解離液を8倍希釈して実施したが一律(1+)で特異性は見られなかった。

自己抗体に特異性は認められない。

スライド
20



自己抗体に隠れている同種抗体が存在しているかどうかの確認をする。

スライド
21

同種抗体の確認 血漿(血清)希釈法

	Rh-hr	D	C	E	c	e	Fy ^a	Fy ^b	Jk ^a	Jk ^b	Le ^a	Le ^b	S	s	M	N	Di ^a	4倍希釈	8倍希釈	
1	R1R1	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	0	0	0	1+	0
2	R1R1	+	+	0	0	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	+	+	0	1+	0
3	R2R2	+	0	+	+	0	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0	2+	1+
4	R0R0	+	0	0	+	+	0	0	+	+	0	0	0	+	0	+	0	0	1+	0
5	r'r	0	+	0	+	+	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+	0	1+	0
6	rr''	0	0	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	0	2+	1+
7	rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	0	1+	0
8	rrr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	0	+	0	+	0	0	1+	0
9	rr	0	0	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0	1+	0
10	rr	0	0	0	+	+	+	0	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0	1+	0
11	R1R1	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0	1+	0

血漿(血清)中に自己抗体に加え、同種抗体Eが共存している可能性がある?



自己抗体保有患者において、同種抗体産生例は報告によりさまざまであるが、15~50%と高い確率で報告されている。

血漿(血清)を希釈して行うと自己抗体に隠れている同種抗体を反応の強弱から推測できる場合がある。

スライド
22

**自己抗体保有時の同種抗体の確認
はどのようにしますか？**

複数本で交差適合試験を行ってみる
自己血球で吸着を行ってみる
患者の血漿(血清)を希釈し、反応強度の差をみてる
その他

皆さんは自己抗体保有時の同種抗体の確認はどうようになりますか？

スライド
23

自己血球で吸着を行ってみる

私は【自己血球で吸着を行ってみる】を選びました！

過去3ヶ月の輸血歴もないようだし、自己血球の量もあるので吸着をやりようと思います！



過去3カ月の輸血歴を確認したところ、輸血は未実施でした。

輸血歴を確認できたので自己血球で吸着を実施します。

スライド
24

血清からの自己抗体、同種抗体の検出

	Rh-ir	D	C	E	c	e	Fy ^a	Fy ^b	Jk ^a	Jk ^b	Le ^a	Le ^b	S	s	M	N	Dt ^a	PEG-IAT
1	R1R1	+	+	0	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	0	0	0
2	R1R1	+	+	0	0	+	+	0	0	+	0	0	+	0	+	+	0	0
3	R2R2	+	0	+	+	0	0	+	+	0	0	+	+	+	+	0	1+	0
4	R0R0	+	0	0	+	+	0	0	+	+	0	0	0	+	0	+	0	0
5	r'r	0	+	+	+	+	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+	0	0
6	rr'	0	0	+	+	+	0	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0	1+
7	rr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	0
8	rrr	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	0	+	0	+	0	0
9	rr	0	0	0	+	+	0	+	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0
10	rr	0	0	0	+	+	+	0	+	+	0	+	+	0	+	0	0	0
11	R1R1	+	+	0	0	+	+	0	+	+	0	0	+	+	+	+	0	0
Pt		+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	0	0

患者血液型抗原
Rh血液型: R1R1(CCDee)
Kidd血液型: Jk(a+b+)

酸で処理した後の血球を用いて PEGにて自己吸収実施
抗E(同種抗体)の検出

抗Eだあ



酸で処理した後の血球を用いて PEG にて自己吸収を実施。

同種抗体の抗 E を検出した。

主な血液型抗原
Rh 血液型 : R1R1(CCDee)
Kidd 血液型 : Jk(a+b+)

スライド

25

PEGを用いた自己抗体吸着手順

- 1.患者血漿(血清)を分離後、患者赤血球を生理食塩液で3~5回洗浄
- 2.洗浄した吸着用赤血球沈査1mLに患者血漿(血清)1mLとPEG溶液1mLを加えて混和する
- 3.37°C15分間反応させる
- 4.遠心して上清を採取する
- 5.吸着後の上清を4滴ずつ試験管に滴下する
- 6.パネル赤血球を各1滴滴下する
- 7.37°C15分間反応後、間接抗グロブリン試験で判定
 - *吸着後の上清には既にPEG溶液が含まれている
 - ②同種抗体の一部も吸着されてしまう場合がある



自己抗体に隠れた同種抗体を検出する方法として、一般的に2つの方法が示されている。

一つはZZAP法である。この方法は随時の試薬調整が必要なデメリットがある。PEG法は所要時間が短く、効率よく吸着できるが同種抗体の一部が自己抗体と同時に吸着除去される場合がある事に留意する。

スライド

26

抗体解離試験実施上の注意点

- ◁解離前に十分に赤血球を洗浄し、血漿(血清)中に存在する抗体の解離液中へのキャリアオーバーを防ぐ
- ◁洗浄には生理食塩液以外にpH 7.0~7.2程度のPBSあるいは低イオン強度生理食塩液(LISS)の使用もある
- ◁抗A/抗Bの感作が疑われる場合、解離液はパネル赤血球だけでなく、患者ABO血液型と同型の赤血球とも反応させる
- ◁まれに松橋・緒方現象により血漿(血清)中の同種抗体が解離液中に認められることがあるため注意が必要

松橋・緒方現象: 特異的抗体が結合している赤血球に別の特異性をもつ抗体が非特異的に吸着される現象



・解離前に十分に赤血球を洗浄し血漿中に存在する抗体の解離液中へのキャリアオーバーを防ぐ。

・抗A/抗Bの感作が疑われる場合、解離液はパネル赤血球だけでなく患者ABO血液型と同型の赤血球とも反応させる。

スライド

27

追加検査の結果です、何とかできました

- ▽血液型はA型RhD(+)
- ▽自己抗体に特異性は見られませんでした
- ▽同種抗体の存在を確認しました(抗E)

Point:最近3ヵ月以内の輸血歴の有無

同種抗体が存在するAIHA?



非溶血性の自己抗体の多くは臨床的意義がなく検査上のみで問題になる。ただし、臨床的に意義のある同種抗体が自己抗体に隠れている場合に問題となる。

検査を行う上で自己抗体に隠れた同種抗体を検出する目的で、自己赤血球または抗原既知の同種赤血球を用いて吸着除去をした後、その上清で抗体スクリーニング

スライド
27
つづき

を実施することが重要である。自己赤血球を吸着に用いる際には、過去3カ月以内に輸血歴がない事が必須である。

スライド
28



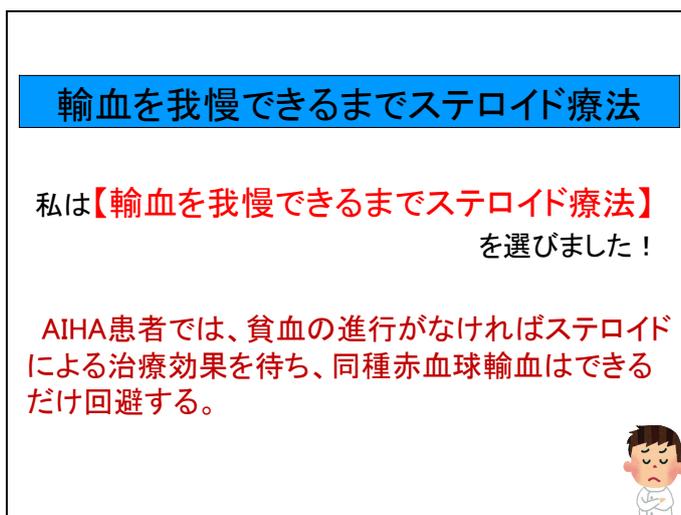
主治医からどうすればいい? と相談がありました、皆さんならどうしますか?

輸血を我慢できるまでステロイド療法
RBC-LR製剤
WRC-LR製剤
その他

主治医に連絡をしたところ、(どうすればいい?) と相談を受けました。

皆さんならどう返答しますか?

スライド
29



私は【輸血を我慢できるまでステロイド療法】を選びました!

AIHA患者では、貧血の進行がなければステロイドによる治療効果を待ち、同種赤血球輸血はできるだけ回避する。



AIHA では、貧血の進行がなければステロイドによる治療効果を待ち、同種赤血球輸血はできるだけ回避する。

しかし、貧血が重篤である場合には低酸素血症を脱却するのに必要な最低限の赤血球製剤を輸血する。

スライド
30

輸血が必要になったらどうオーダーしたらいい？

皆さんは輸血が必要になったとき何を選びますか？

- ランダム血を選択
- E(-)を選択
- E(-)c(-)を選択
- その他

主治医から輸血が必要になったらどうオーダーしたら良いのと電話がありました。

皆さんはどう対応しますか？

スライド
31

E(-)c(-)を選択

私は【E(-)c(-)を選択】を選びました

免疫能が亢進しているAIHAへの対応として、同種抗体の産生防止を目的とした抗原陰性(Rh血液型)を選択することが望ましい

自己抗体に隠れた同種抗体が産生された場合、その不規則抗体が臨床的意義のある抗体であれば抗原陰性血を準備する。

また、とくに抗原性の強い Rh 表現型が患者と一致する赤血球製剤を選択することが、新たな同種抗体の産生予防に繋がる。

スライド
32

輸血する場合はどうしたら良いの？

自己抗体保有患者への輸血用血液製剤の選択(例)

溶血所見	① 同種抗体有無	② Rh抗原	③ 自己抗体の特異性	抗原陰性血の選択
なし	(-) 考慮しない	考慮しない	考慮しない	必要なし
	(+): 抗E			E-
あり (AIHA)	(-) 考慮しない	C+o-E-e+	なし	E-o-
	(+): 抗E			E-o-
	(-) 考慮しない	C+o-E-e+	あり: 抗e	E-o-or (e-)
	(+): 抗E			E-o-

抗原陰性血選択の考え方(優先順位)

①同種抗体の有無	溶血性輸血副作用の防止	→ 最優先
②Rh抗原	AIHA患者の同種抗体産生防止	輸血効果がない場合は③を優先
③自己抗体の特異性	AIHA患者の輸血効果	

同種輸血後のDHTRを回避するため可能であれば、Kidd, Diego血液型が適合した赤血球輸血が望ましい

特異性を示す自己抗体を有する AIHA の場合、第一選択として、同種抗体の産生予防目的で患者と一致する Rh 表現型の赤血球製剤を選択する。しかしながら輸血効果が得られない場合、自己抗体特異性に応じた抗原陰性赤血球製剤を選択することで輸血に効果的な場合がある。

スライド

33

AIHAに対する輸血のリスク

- ◆患者自身の自己抗体によって生じるリスク
- ◆自己抗体と共存する同種抗体によって生じるリスク
- ◆新たな同種抗体産生のリスク



- ・自己抗体が型特異性を示さない場合が多く、適合血が得られない。
- ・期待する輸血効果が得られない可能性がある。
- ・同種抗体の有無が確認できない場合があり、自己抗体の溶血に加え同種抗体による溶血が加わり、貧血が悪化する可能性がある。
- ・自己抗体保有者は免疫能が亢進しており、輸血によって新たな同種抗体が産生される可能性がある。

スライド

34

自己抗体の出現機序

- ◁免疫応答機構は正常であるが患者赤血球の抗原が変化し異物ないし非自己と認識（薬剤が起因の自己抗体を含む）
- ◁赤血球抗原に変化はないが、侵入微生物に対して産生された抗体が正常赤血球抗原と交差反応
- ◁赤血球抗原に変化はないが、免疫系に内在する異常のために免疫的寛容が破綻
- ◁すでに自己抗体産生を決定づけられている細胞が単または多クローン性に増殖または活性化され、自己抗体が産生

自己抗体の出現には、①免疫応答機構は正常で赤血球の変化した抗原を非自己と認識(薬剤起因性含む)、②侵入した微生物に対する抗体が正常赤血球抗原と交差反応、③免疫系に内在する異常のために免疫的寛容が破綻して自己抗体を産生、④すでに自己抗体産生を決定づけられている細胞が単または多クローン性に増殖または活性化するなどの機序がある。

スライド

35

ステロイド療法が功を奏し貧血は進まず、今のところ輸血せざるを得ない重篤なケースは避けられています

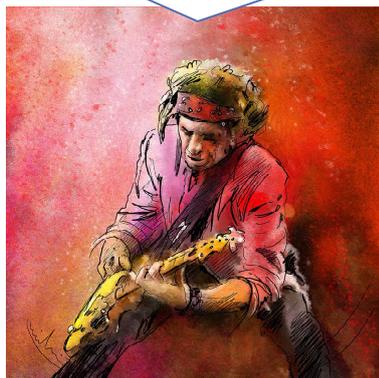
皆さん、ご協力ありがとうございました

今回はステロイド療法が功を奏し貧血は進まず、輸血せざるを得ない重篤なケースは避けられています。

スライド

36

ご清聴ありがとうございました



『輸血検査、こんな時どうする?』

新生児に輸血をしたい。

交差適合試験の主試験が陽性となったらどうする?

真鍋 義弘 (国立国際医療研究センター病院)



Figure 1

ここは東京都新宿区の総合病院。新人技師の当直帯の場面である。(Figure1)

NICUのN先生より

A型RhD(+)の新生児にRBC1単位輸血するのでよろしく〜。と連絡があった。

(Figure2)



Figure 2

まずは患者情報の確認!

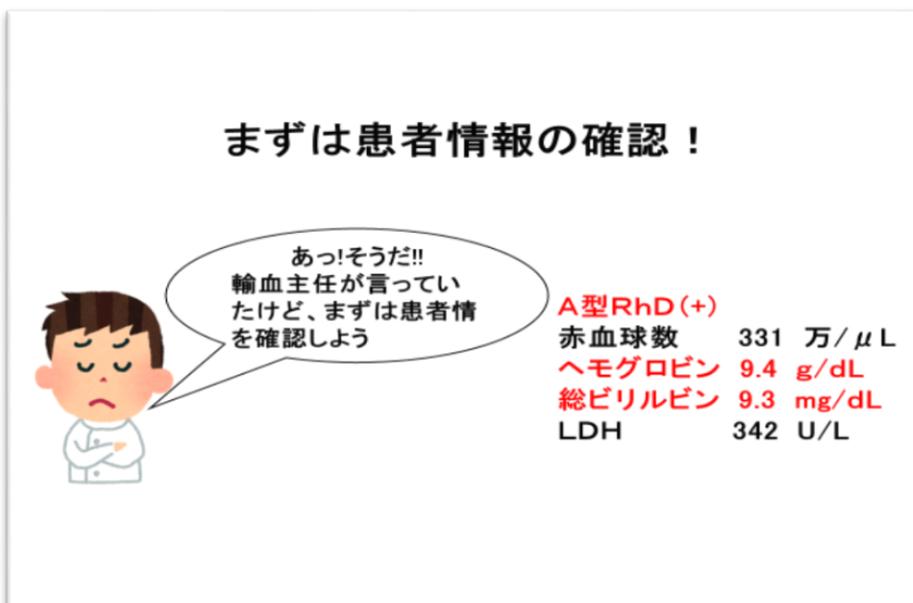


Figure 3

患者情報の確認をしないと!! ふむふむ、こんな状況か〜。

(Figure3)

1 単位製剤の在庫がないから発注しないと。
(Figure4)



Figure 4

日赤に発注しよう！ さあ、どうする???

A型RhD(+): 1単位、採血日2週間以内の製剤を発注

A型RhD(+): 1単位製剤を発注

A型RhD(+): 採血日2週間以内で照射3日以内」の製剤を発注

その他

設問：日赤に発注する製剤は？
どうする？
(Figure 5)

Figure 5

私はこう考えました。(上清中のカリウム値を考慮するため)
(Figure6)

A型RhD(+): 採血日2週間以内で照射3日以内」の製剤を発注

Figure 6

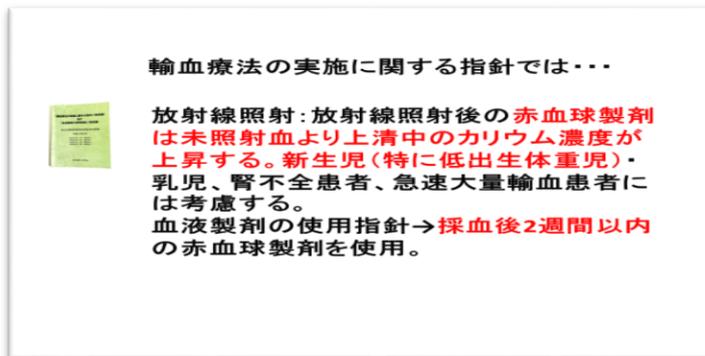


Figure 7

注意点として・・・。
放射線照射の赤血球製剤は上清中のカリウム濃度が上昇する。
採血後 2 週間以内の赤血球製剤を使用する。
(Figure7)

新生児の交差適合試験は I A T法で検査だったな～！
(Figure8)



Figure 8

生食法は陰性、 I A T法は主試験が陽性だ～。
困ったどうしよう。
(Figure9)

交差適合試験結果

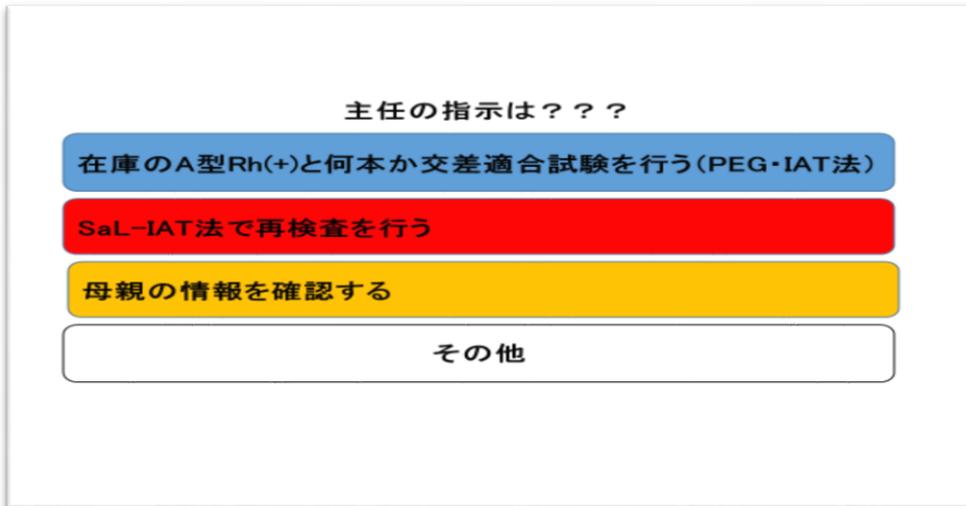
	主試験	副試験	自己対照
生食法	(-)	(-)	(-)
PEG-IAT法	(1+)	NT	(-)

Figure 9



Figure 10

自分では判断できないから主任に聞いてみよう!!
交差適合試験を実施したら I A T法で主試験が陽性となりました。どうすればよいでしょうか？
(Figure10)



設問：主任の指示は？
(Figure11)

Figure 11

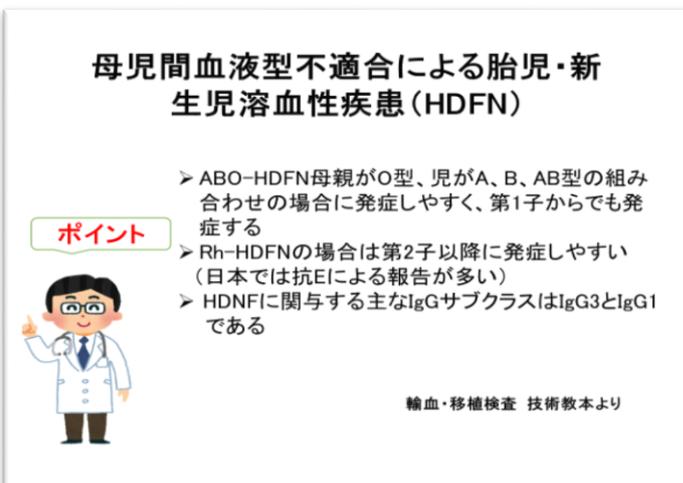
私はこう指示しました。

母親の情報を確認する

母親はO型RhD (+)、不規則性抗体陰性、第1子
(Figure12)



Figure 12



HDFN のポイント
(Figure13)

Figure 13

血液型不適合妊娠の原因と特徴

血液型不適合	重症度	DAT	IgGサブクラス
ABO	軽症>重症	-/+	IgG1、IgG2
RhD	軽症<重症	+	IgG1、IgG3
D以外のRh抗原	軽症~重症	+	IgG1、IgG3
その他	軽症~重症	+	IgG1~IgG4

輸血・移植検査 技術教本より

血液型不適合妊娠の原因と特徴
(Figure14)

Figure 14



A₁ 血球の反応は 1+、O 血球の反応は陰性
母親からの抗 A が移行している。
(Figure15)

Figure 15

A 型の RBC との交差適合試験
の主試験は陽性となります。
輸血はどうすれば・・・。
(Figure16)

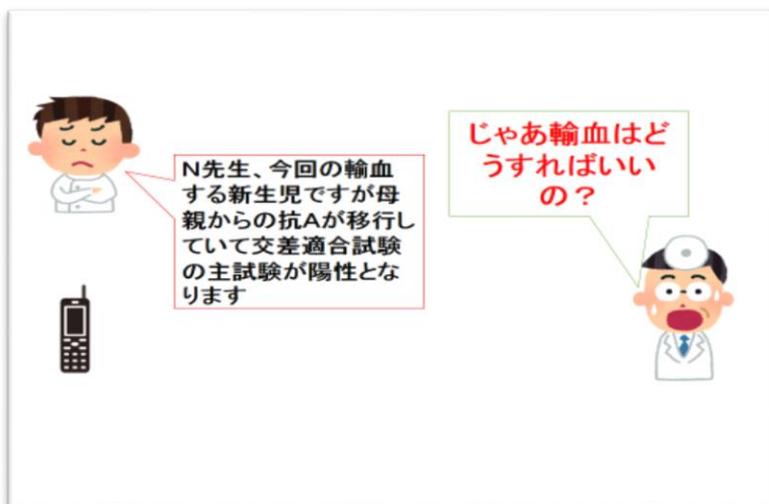


Figure 16

さあ、どうする???

A型RhD(+)を輸血

A型RhD(+)洗浄赤血球を輸血

O型RhD(+)を輸血

その他

Figure 17

O型RhD(+)を輸血

回答 : O 型 RhD (+) を選択

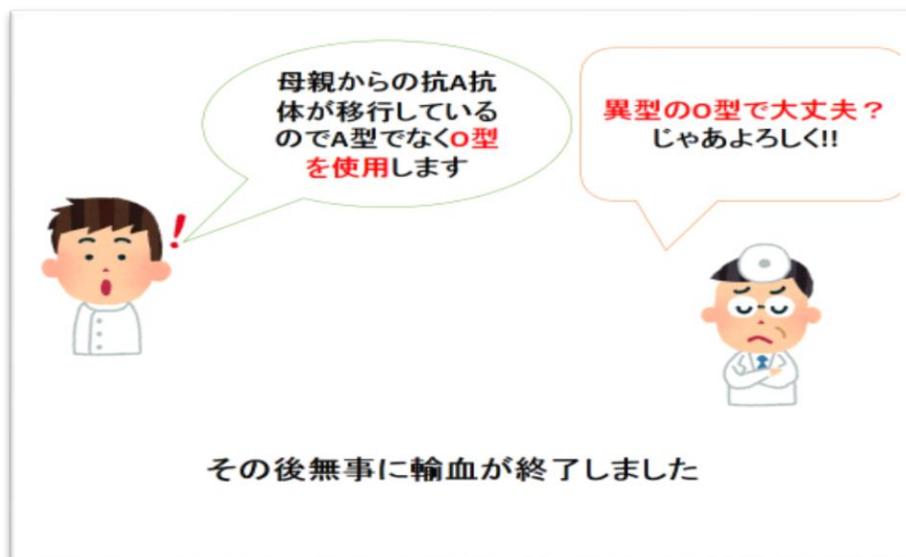


Figure 18

抗 A と反応しない O 型 RBC を輸血する。(主試験が陽性のものは輸血してはいけない)

新生児に輸血する際の注意点

- 患者情報(母親も含む)の確認
- ABO血液型検査ではウラ検査も考慮
- DAT検査の実施(HDNFが疑われる場合)
- DAT陰性でも抗体解離を実施(HDNFが疑われる場合)
- RBC輸血の場合はカリウムを考慮
- 主試験が陽性になる製剤は使用しない

Figure 19

新生児に輸血する際の注意点として、1) 母親も含む患者情報の確認 2) ABO 血液型検査ではうら検査も考慮 (IAT 法: 抗 A、抗 B の移行抗体が検出される) 3) DAT 検査と抗体解離検査の実施 4) 赤血球製剤輸血の場合はカリウムを考慮する 5) 主試験が陽性になる製剤は使用しない。(精査による原因調査が必要)