

乳児・新生児に対する輸血について

〈2022年12月号〉

生後1年未満の児を乳児，生後28日未満の乳児を新生児といいます。新生児・生後4ヶ月以内の乳児は循環血液量が少なく，免疫学的に未発達で，各臓器の機能も十分でない。よって，輸血検査や輸血療法において成人と異なった注意が必要となる。

本コーナーでは，厚生労働省医薬・生活衛生局から出された，「血液製剤の使用指針」（2019年3月改定），「赤血球検査ガイドライン改訂3版」（2020年9月改定）から最新の情報を元に紹介します。

出生前の検査（母親の検査）

母親の ABO 血液型，RhD 血液型，不規則抗体検査を実施する。HDFN（胎児・新生児溶血性疾患）の原因となる不規則抗体が検出された場合は，経時的に抗体価を測定し，HDFN の程度，分娩時期，交換輸血の準備などを考慮する必要がある。



新生児・乳児の血液型・不規則抗体検査

1) ABO 血液型検査

自然抗体としての抗 A，抗 B 抗体の産生は不十分であり，また，胎盤を通過して母親から移行した IgG 型の抗 A や抗 B を保有する場合もあるため，**生後1年未満の乳児の ABO 血液型はオモテ試験の結果のみで暫定的に判定**してもよい。

ポイント…一般的に，抗 A，抗 B 抗体は生後4～6ヶ月頃検出できるようになる。

ポイント…ABO 抗原についても未熟であり部分凝集を示す場合もある。ABO 抗原は2～4才で成人と同じ発現量になる。

ポイント…臍帯血（胎児の血液）で血液型を実施する時は，臍帯動脈および臍帯静脈周囲のワルトンゼリーが混入していることがある。これらは，非特異凝集の原因となるため，赤血球は必ず生食で洗浄する。



2) RhD 血液型検査

RhD 抗原は胎児期から赤血球膜上に発現しており，**新生児・乳児の抗原量は成人と同等**であるため，通常の検査を実施する。

3) 不規則抗体検査

生後間もない児では採血量が極めて少なく，また免疫応答能も低い。**新生児の保有する抗体は，ほとんどが母由来の移行抗体**である。児への移行抗体の存在が否定できれば，**生後4ヶ月になるまでの間，不規則抗体検査を省略**することができる。この移行抗体が HDFN（胎児・新生児溶血性疾患）や HTR（溶血性輸血副作用）の原因となるため，**母親の抗体の有無を調べる**ことが重要となる。

ポイント…新生児の場合，十分な採血量が確保できないことがある。よって，母親の血液で実施しても問題ない。

ポイント…母親の血液が入手できず HDFN が疑われる場合は，臍帯血にて検査することができる。

ポイント…ABO 不適合妊娠が疑われる場合には，ウラ検査用血球と児の血漿（血清）を用いて IAT（間接抗グロブリン試験）を行い，母由来の IgG 型抗 A，抗 B の有無を確認することが望ましい。

4) 交差適合試験

赤血球製剤は原則的に ABO 血液型および RhD 血液型が同型のものを用い，**IAT による主試験**を実施する。

ポイント…生後4ヶ月の児において，児または母親の血漿（血清）中に臨床的意義のある不規則抗体が存在しておらず，母親から移行した IgG 型抗 A，抗 B 抗体が存在していないことが確認されていれば，コンピュータクロスマッチを適応することができる。

ポイント…不規則抗体陰性で，交差適合試験陽性となった場合は以下のことを考慮する。

- ①低頻度抗原に対する抗体の存在
- ②O 型以外の赤血球を用いた場合は IgG 型抗 A，抗 B の存在
- ③稀ではあるが，児が産生した不規則抗体を考慮する必要がある。

ポイント…壊死性腸炎や重症感染症を認める児の場合は，汎凝集反応の危険性があるため，副試験も実施することが望ましい。

新生児・乳児への輸血用血液製剤の適正使用

血液製剤の選択

①母親のサイトメガロウイルス（CMV）抗体の有無が確認されておらず，新生児や胎児へ輸血する場合には，**CMV 抗体陰性の輸血用血液製剤を投与**するのが望ましい。

②母親が臨床的意義のある不規則抗体（IgG）を保有している場合は，**抗原陰性の適合血を選択**する。

③母由来の IgG 型抗 A, 抗 B 抗体の存在が認められた場合は、**陰性化するまで O 型の赤血球製剤**を使用する。

血液製剤の分割

新生児・乳児に輸血する場合は、1 回の輸血量は少ないが、複数回にわたっての輸血が必要になる場合が多い。血液製剤の有効利用ならびに暴露供血者数を減らし輸血後感染症のリスク削減のため、**血液製剤を無菌的（クリーンベンチ内）に血液バッグに分割して使用**することが望ましい。

ポイント…分割した血液バッグ開封後は 6 時間以内に輸血を完了し、残余分は破棄する。

高カリウム血症対策

赤血球製剤の場合、保存に伴い上清中のカリウム値が上昇する。未熟児への輸血や新生児・乳児への大量輸血の際には**高カリウム血症を予防**するために、以下の対応を可能な限りする。

- ①放射線照射後の日数が短い血液を使用する。
- ②カリウム吸着フィルターを使用する。

ポイント…カリウム吸着フィルター使用すると血液製剤中のカリウムイオンを 80%以上吸着・除去することができる。

使用指針

- ①全身状態が安定している児
通常、**Hb7g/dL 以下の場合に輸血**を考慮する。
- ②慢性的な酸素依存症の児
通常、**Hb11g/dL 以下の場合に輸血**を考慮する。
- ③生後 24 時間未満の新生児、もしくは集中治療を受けている新生児で、通常、**Hb12g/dL 以下の場合に輸血**を考慮する。



投与量

- ①採血後 2 週間未満の赤血球液を使用することが望ましい。
- ②うっ血性心不全が無い場合

- 1 回の輸血量 10～20mL/kg
- 輸血速度 1～2mL/kg/時間

使用上の注意

- ① 溶血の防止

24G より細い注射針を用いて輸注ポンプで加圧して輸血すると、溶血を起こす危険性があるので、**新生児の輸血に際しては、輸血速度を遅くし、溶血の出現に十分な注意**を払う。

まとめ

小児、特に新生児に血液製剤を投与する際に、成人の使用指針を適応することには問題があり、**小児特有の生理機能を考慮した指針の作成が必要**となってくる。現在、日本輸血細胞治療学会が中心となり策定している状況である。今回、厚生労働省から出された「**血液製剤の使用指針**」並びに「**赤血球検査ガイドライン改訂 3 版**」から一部を抜粋して紹介しました。**新生児、小児は多様な病態を示すため、個々の症例に応じた対応が必要であり、小児科医と十分な情報交換をおこない対応することが重要**と思われる。



(文責：玉置 達紀)

終わりに

本年の終わりにご挨拶申し上げます。

LINE による輸血コラムの発信を始めて、2 年が過ぎました。

“**輸血**” という特殊な領域ではありますが、LINE コラムを見て少しでも興味を持っていただけたなら幸いです。

来年からは、これまでの基礎的な事を踏まえ、

“**ケーススタディ**” について発信していきたいと考えています。

来年もどうぞ宜しくお願い申し上げます。

