

# 輸血副作用について -溶血性輸血副作用-

輸血副作用は、赤血球を主体とした溶血性副作用とそれ以外の白血球、血小板、血漿タンパクなどが主な原因となる非溶血性副作用に分類されるが、紙面の都合上、溶血性輸血副作用、非溶血性輸血副作用（免疫学的要因）、非溶血性輸血副作用（非免疫学的要因）の3つに分け、3回（10月,11月,12月）に渡り紹介する。



## 溶血性輸血副作用

溶血性輸血副作用は、さらに副作用発症までの時間で、発症時間が24時間以内を急性溶血性輸血副作用(AHTR)、24時間以降を遅発性溶血性副作用(DHTR)として区別される(表1)。

表1 溶血性輸血副作用の分類

	急性溶血性輸血副作用	遅発性溶血性輸血副作用
発症時間	輸血後24時間以内	輸血後24時間以上
病態	致死的な血管内溶血 (血圧低下, DIC, 腎不全など)	通常, 軽~中等度の血管外溶血
概要	ABO血液型不適合輸血が大部分を占める IgM型抗A, 抗B抗体が原因となる	輸血前の不規則抗体検査が陰性で, 二次免疫応答により増加したIgG同種抗体が原因となる典型的な遅発性溶血性副作用は, 輸血後3~14日程度で溶血所見を認める

## 急性溶血性輸血副作用(AHTR)

### 1) 病態および症状

ほとんどにおいて、ABO不適合輸血が原因となる。症状としては、輸血開始後5分~15分以内に、静脈に沿った熱感、血管痛、発熱、悪寒戦慄、胸部痛、呼吸困難、腹痛、血圧低下、嘔吐などの症状や所見を認め、ヘモグロビン尿、Hbの低下、LDの上昇などの溶血症状を経て、DICによる急性の腎不全によるカリウムの上昇(8mEq/L以上)により、最終的には心室細動により心停止を引き起こす。

### 2) 検査所見

- ①Hbの低下
- ②LDの上昇
- ③ヘモグロビン尿
- ④凝固異常
- ⑤DAT陽性, クロスマッチ陽性
- ⑥クレアチニン上昇
- ⑦ハプトグロビンの低下



### 3) 発生時の対応

直ちに輸血を中止する必要がある。血管を確保した状態で点滴に代え、全速で滴下する。患者の全身状態をモニターし、呼吸循環状態、尿量保持(>100mL/時)に専念する。利尿剤、ドーパミン、酸素などの保存的治療で対応困難な場合は、ショック、DIC、腎不全への進展を念頭に治療が後手にならないよう、ICUなどで集中的に対応する必要がある。

**ポイント...** O型のヒトにある抗A、抗B抗体は、A型やB型のヒトが持つ抗B抗体、抗A抗体に比べて、通常抗体価が高いため、患者がO型で不適合輸血が発生した場合は、輸血量が多ければ多いほど重篤になりやすい。

### 4) 予防および対策

ABO不適合輸血に関する安全対策は、医療安全対策上、最も重要な対策の一つである。輸血部門が中心となり、院内における各種マニュアルを作成し、事故防止に努めることは重要な業務である。院内職員への情報発信や定期的な医療安全研修の実施も必要となる。輸血業務に係わる全てのスタッフの知識や意識の向上が、必要と思われる。

## 遅発性溶血性輸血副作用(DHTR)

### 1) 病態および症状

輸血あるいは妊娠による抗原刺激で産生した不規則抗体の抗体価は、時間の経過とともに低下する。検出感度以下に低下すると、輸血前検査(不規則抗体検査、クロスマッチ)で検出できなくなる。そのため、不規則抗体の存在に気付かず輸血された赤血球と反応して溶血が起こり、24 時間以降にそれに伴う発熱や貧血、黄疸、Hb の低下、LD・総ビリルビンの上昇、ヘモグロビン尿などの溶血を伴う症状を示す。稀に、腎不全、DIC などによる死亡例もあるが重篤化することは少ない。通常は輸血後、数日から数週間を経てから溶血症状が出現する。

関連する不規則抗体は、Rh 系、Kidd 系、Duffy 系等の抗体で、量的効果を示す不規則抗体が関与することが多い。

### 2) 検査所見

- ① 輸血前の不規則抗体は陰性で、輸血後陽性となる。
- ② DAT 陽性
- ③ 溶血所見 (Hb の低下、LD や T-Bili の上昇、ヘモグロビン尿など)

### 3) 発生時の対応

通常は無治療で経過観察するが、腎機能所見には十分な注意が必要である。重度の溶血所見がみられた時は AHTR と同様に治療する。

### 4) 予防対策

- ① 過去 3 ヶ月以内の輸血歴や妊娠歴がある場合は、出来る限り輸血に先立つ 3 日前に採血された検体を用いて、不規則抗体検査やクロスマッチをおこなう。
- ② 連日輸血を受けている患者の場合、少なくとも 72 時間ごとに採血した検体を用いる。
- ③ 量的効果を示す抗体の場合、偽陰性となるので、出来る限りクロスマッチに先立って不規則抗体検査をする。先だて出来ない場合は、後追い検査として実施する。
- ④ クロスマッチでの反応増強剤として、PEG や LISS を用いる。
- ⑤ クロスマッチが陰性であっても、不規則抗体保有歴がある場合、輸血に際し時間的余裕があれば抗原陰性の適合血を準備する。

## まとめ

AHTRの原因は、採血時の検体取り違い(患者間違い、ラベル間違い)や輸血バック取り違いなどのケアレスミスが多く占めている。ABO 不適合輸血を防ぐためには、ガイドラインに書かれているように輸血患者の血液型検査は異なる時点で採血された検体で 2 重チェックを実施し、確認する事が必須となる。適正な技術でのクロスマッチ実施後は、輸血直前まで輸血部門にて適正に保管する必要がある。病棟での保管は絶対にしてはいけない。ベッドサイドでは、輸血直前に患者と血液製剤をシステムで照合する方法が推奨されるが、無い場合はチェックリストなどを用いて照合する必要がある。また、輸血開始後 5 分間はベッドサイドから離れず患者の状態を観察し AHTR 発生時の対応に備える必要がある。

どのような状況であっても、ABO 不適合輸血による溶血性輸血副作用は、絶対起こしてはいけない副作用であり、そのためには検査技師が先頭に立ち、看護師、医師など全ての医療従事者が“ONE TERM”となり取り組む必要がある。



(文責：玉置達紀)



玉置 達紀  
(たまき たつり)

#### (主な経歴)

琉球大学保健学部保健学科卒業後、社会保険紀南病院  
(現：紀南病院)に勤務  
紀南病院中央臨床検査部 技師長を経て、2019 年 4 月より  
(株)日本医学臨床検査研究所 田辺ラボ 兼 学術課にて勤務

#### (主な認定資格)

臨床検査技師、認定輸血検査技師、厚生労働省指定検体  
採取講習会終了