

スライド 23

カリウム吸着フィルター

適応:
胎児・未熟児・新生児・交換輸血または体外循環を受ける小児、および救命上、緊急な急速大量輸血が必要な患者に対し、カリウム値が上昇している恐れのある赤血球製剤(照射血・長期保存血)を輸血する場合の輸血血液中の過剰カリウムの吸着・除去

急速輸血:成人では50mL/kg/hr以上
=50kgの成人で12単位/hr以上

※通常の輸血においては、
本品を使用する必要はない

スライド 26

混ぜるな！危険！

分類	薬剤	影響
カルシウム含有薬剤	カルチコール、ビーフリードなど	血液の凝固
ブドウ糖含有薬剤	5%ブドウ糖液など ブドウ糖電解質液	血液の凝集(泥状)
糖単独薬剤	5%ブドウ糖液など	溶血
ビタミン剤	ビタミンJ、ケイツー、 ビタジェクトなど	赤血球の色調変化 微小凝集、沈殿
抗生物質	セフェム系	赤血球の色調変化
	ミノマイシン、トブラシン	血漿の凝固
血漿代用剤、アルブミン	ヘスパンダーなど	赤血球凝集
ガンマグロブリン製剤	ヴェノグロブリンなど	赤血球凝集

※記載されていない薬剤も同時投与が可能というわけではありません。

スライド 24

輸血終了後に輸血セット内を 生理食塩水などで流すことは必要か？

禁止ではないが 推奨はされていません

解説

- 生理食塩水は50mLや100mLで約100円(薬価)し、保険請求もできないため、医療機関の負担が増える。
- 輸血による細菌感染が疑われた場合は、ルート内の血液も含めて原因究明を行う。生食で流した場合は、原因究明が困難になる。

カリウム吸着フィルターは生理食塩水などでリンスすると吸着したカリウムが溶出する恐れがあるため禁止

スライド 27

輸血 Q & A

「当たり前」は「当たり前」じゃない!?

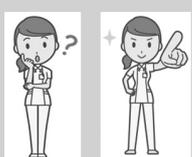
Q1. 「クロスマッチ」の目的って何？
Q2. 輸血時間の規定ってある？ RBC 2単位を2時間で？
Q3. 輸血すると、Hb値や血小板数はどれくらい上がるの？
Q4. Rh陰性患者にはRh陰性のFFP, PCを輸血する？
Q5. 出血時、RBCを6単位輸血するならFFPも6単位輸血する？
Q6. 手術予定患者の血小板数が低い/PT, APTT値が悪い場合には、術前にPCやFFPを輸血する？

スライド 25

インシデント事例6

看護師A

- 中心静脈栄養やってる患者さんに輸血指示ね。
- 全身のむくみがひどくて輸血用の血管ルートを取るの無理だわ。
- 側管から輸血落とすしかないわね。
- メインルートの抗生剤も時間通り落とさなきゃ。
- はい、ダメでした？
- わかりましたあ。



看護師B

- あれ？抗生剤と輸血、同時に落としてるの？
- 輸血と薬剤との混注は、配合変化の原因となるからダメよ！
- 抗生剤をいったん止めて、輸血前後に生食でリンスして！

スライド 28

Q1. 「クロスマッチ」の目的って何？

✓ そんなの当たり前じゃん！

- 輸血する患者さんの血液と入れる赤血球製剤がマッチしているかどうかを判定するためでしょ!?
- ✓ なんかも医学的じゃないなあ。素人っばい!?
- ✓ 正しくは・・・
- 不規則抗体保有および保有の有無が不明な患者に輸血する場合、不適合反応(溶血)が起きない製剤を選択するために行う

➤ つまり、「血液型を再確認し、不規則抗体による凝集反応を見るため」に行う！ → 反応があったら、そのRBCは輸血不可！

スライド 29

不規則抗体って何？

- ✓ 同じA型どうしでも他の血液型は違う
- ✓ 輸血を受けたり、妊娠によって、自分が持っていない血液型抗原に触れると、抗体ができる＝不規則抗体
- ✓ いったん不規則抗体を持った患者では同じA型の輸血であっても反応して溶血する(＝不適合輸血)ことがあるので詳しい輸血前検査が必要になる

ヒト赤血球型のいろいろ

輸血による抗体の産生

山本さん(E+)献血！

佐藤さん(E-)に輸血

免疫抗体産生

抗体産生の影響

抗E抗体保持者

輸血

溶血副作用(HTR)

スライド 32

Q4. Rh陰性患者にはRh陰性のFFP, PCを輸血する？

(全人口の約0.5%)

- Rh陰性のFFP, PC(特にPC)は確保が難しい
- Rh陰性患者への輸血はRh陽性赤血球の暴露を避け、輸血副作用の原因となるRh(D)抗体を産生させないことが重要
- 現在、日赤から供給されているFFP, PCには、赤血球の混入がほとんどないとされている
- したがって、Rh陰性患者にRh陽性のFFP, PCを投与しても、Rh抗体の産生はほぼ起こらない
- 緊急時には、入手に時間を要する可能性があるRh陰性のFFP, PCを待つことなく、Rh陽性のFFP, PCを使用してよい

スライド 30

Q2. 輸血時間の規定ってあるの？ RBC 2単位を2時間で？

- 通常の輸血速度であれば、RBC 2単位(= 280 mL)を70分前後、PC-10単位を50分程度、FFP-240も50分程度で完了する
- 長時間を要する輸血については、血液バッグ開封後、6時間以内に輸血を完了する(残余分は廃棄)
- 1回量の血液を輸血するのに6時間を超える場合には、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
- 血小板製剤の場合、体重25kg以下の小児では血小板10単位を3～4時間かけて輸血する

スライド 33

Q5. 出血時、RBCを6単位輸血するなら FFPも6単位輸血する？

- RBC 6単位の輸血が必要になるほどの出血量は800～1,000 mLと考えられる
- 右表のように1,000 mL程度までの出血であれば、凝固因子濃度は70%以上を維持でき、FFP投与の必要はないと考えられる
- FFPが必要になるのはRBC 10単位以上の輸血時(=1,500 mL以上の出血時)
- 出血量と体重に応じた凝固因子濃度%の低下度
 - ✓ 循環血漿量(dL)= 体重(kg) x 0.4

	体重		
出血量	50kg	60kg	70kg
600mL	83%	86%	88%
800mL	78%	82%	84%
1,000mL	73%	77%	80%
1,500mL	58%	65%	70%

スライド 31

Q3. 輸血すると、Hb値や血小板数はどれくらい上がるの？

- 出血や溶血がない状態でRBC 2単位を輸血したときのHb上昇値は、およそ以下の計算式で求められる

$$\text{上昇Hb値} = 80 \div \text{体重(kg)}$$

例. 体重50kgの患者・・・Hb値1.6の上昇
- DICなどによる消費がない状態でPCを輸血したときの血小板増加数は、およそ以下の計算式で求められる

$$\text{血小板増加数(万/uL)} = 24 \times \text{PC単位数} \div \text{体重(kg)}$$

例. 体重60kgの患者・・・PC-10で血小板数4万の増加

スライド 34

FFP少量投与に医学的意義は乏しい

(科学的根拠に基づいた新鮮凍結血漿の使用ガイドライン【改訂第2版】)

- 内科系、外科系を問わず FFP2～6単位の投与では凝固能を上げられず止血に寄与しないため、医学的意義に乏しい

例. FFP4単位(480 mL=実血漿量400 mL)を投与しても、凝固因子活性は約4～6%上昇する程度
- 大量輸血を必要としない手術・外傷におけるFFPの予防輸注は施行しないことを推奨する
- 特に非大量出血(RBC輸血～8単位まで)症例において、FFP輸注により死亡率が増加するという論文が複数ある一方、FFP輸注が益となる論文が見あらず、費用対効果の面からもFFPを推奨しない
- 非出血時はもちろん、出血時においても、FFPの少量投与は医学的意義に乏しい

スライド 35-1

FFP少量投与に医学的意義は乏しい

(科学的根拠に基づいた新鮮凍結血漿の使用ガイドライン【改訂第2版】)

- 内科系、外科系を問わず FFP2~6単位の投与では凝固能を上げられず止血に寄与しないため、医学的意義に乏しい
- 例. FFP4単位(480 mL = 実血漿量400 mL)を投与しても、凝固因子活性は約4~6%上昇する程度
- 大量輸血を必要としない手術・外傷におけるFFPの予防輸注は施行しないことを推奨する
- 特に非大量出血(RBC輸血~8単位まで)症例において、FFP輸注により死亡率が増加するという論文が複数ある一方、FFP輸注が益となる論文が見あたらず、費用対効果の面からもFFPを推奨しない
- 非出血時にはもちろん、出血時においても、FFPの少量投与は医学的意義に乏しい

スライド 37

Q6-②. 手術予定患者のPT, APTT値が悪かったら、術前にFFPを輸血する?

- 出血予防目的でのFFP投与に、医学的意義はありません!
- このようなオーダーが入ったら「適応外です!」と医師に伝え、投与指示をキャンセルしてもらいましょう!
- 患者さんに余分な容量負担やアレルゲンを与えてしまうだけです!
- 不適切なFFPの投与例
 1. 凝固検査なしでの投与
 2. 出血予防目的
 3. PT, APTT値の改善目的
 4. 術後のルーチン投与
 5. RBCと1:1の抱き合わせ投与
 6. 1回に1~2単位(120~240mL)の投与(成人の場合)

輸血部スタッフの仕事は患者さんのためにある!
医者の指示通りに製剤を払い出すだけじゃダメです!

スライド 35-2

FFP少量投与に医学的意義は乏しい

(科学的根拠に基づいた新鮮凍結血漿の使用ガイドライン【改訂第2版】)

少しFFPを入れて
ちよつとでも凝固をよくし、
出血を予防しよう/出血を止めよう

- 大量輸血を必要としない手術・外傷におけるFFPの予防輸注は施行しないことを推奨する
- 出血時においても、FFPの少量投与は医学的意義に乏しい

スライド 38

以上でパネルディスカッションは
終わりです!

皆さん、ためになりましたか?

スライド 36



感染症や敗血症によるDICでは、血小板がすごく減っていても、PCは入れるべきではない!
小さな血栓がたくさんできているので、抗凝固療法を行って血小板の消費を食い止めるのが先決!

- ✓ そもそも血小板減少の原因を考慮する必要がある
- 肝硬変などの慢性肝疾患や、血液疾患(MDS、再生不良性貧血、ITPなど)による慢性的な血小板減少の場合、術前よりも術中に、止血を促進するため血小板を輸血したほうが効果的
- 一方、固形癌、大動脈瘤、肝血管腫などによる慢性DICでは、血栓溶解が亢進していて易出血性であるため、手術に際しては5~10万/uL程度になるよう血小板を補っておいたほうが無難

スライド 39



第31回 日本輸血・細胞治療学会
秋季シンポジウム 現地+WEB配信

今こそ問う!
輸血・細胞治療の真価!

2024.10.18(金)・19(土)
2024年度 全国大学病院輸血部会
ソニックシティ さいたま市立中央病院
山本 英士 日本輸血学会 会長

https://meet-gskai.jp/inter021/