

Erytrocytární koncentrát (pediatrie)

Obecné informace

Hematokrit erytrocytárního koncentrátu je dle typu přípravku většinou 0,50–0,70, objem *transfuzní jednotky* (TU, transfusion unit) představuje cca 250 ml.

Erytrocytární koncentrát musí být stejnoskupinový v ABO i Rh systému. Univerzálním dárce je skupina 0. Při akutních, život ohrožujících stavech lze podat erytrocyty skupiny 0, Rh negativní. Univerzálním příjemcem je skupina AB.

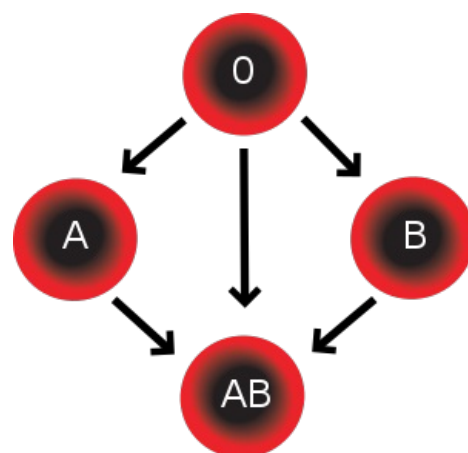
Aplikace

- pro aplikaci erytrocytů je univerzálním dárce krevní skupiny 0, univerzálním příjemcem je nemocný krevní skupiny AB,
- nemocný 0 -> konzerva 0,
- nemocný A -> konzerva A nebo 0,
- nemocný B -> konzerva B nebo 0,
- nemocný AB -> konzerva AB nebo B nebo A nebo 0.

Nežádoucí účinky erytrocytárního koncentrátu

Bezprostřední komplikace

- Oběhové přetížení:** symptomatologii představuje suchý kašel, pocit tíhy na hrudi, cyanóza, dyspnoe. Při vyšetření nalézáme zvýšenou náplň krčních žil a příznaky edému plic.
- Hemolytická potransfuzní reakce** (inkompatibilita, poškození erytrocytů): nejčastější příčinou je intravaskulární destrukce erytrocytů protilátkami příjemce transfuze. Symptomatologii představují prudké bolesti na hrudi a/nebo v zádech, dyspnoe, neklid, febrilie, třesavka, zvracení. Následuje hypotenze, ev. až s rozvojem šokového stavu. Přežije-li nemocný šokový stav, objeví se do 24 hodin ikterus, renální selhání, symptomatologie DIC. K vyvolání této reakce postačuje i 50 ml inkompatibilní krve.
- Reakce vyvolaná protilátkami proti leukocytům a trombocytům:** opakované transfuze mohou vyvolat tvorbu protilátek proti antigenům leukocytů a trombocytů. Asi u 1/3 nemocných s uvedenými protilátkami se může objevit za 30 až 180 minut po převodu krve horečka, zimnice, třesavka, bolesti hlavy, erytém, kašel, bolesti na hrudi.
- Nehemolytické reakce:** zimnice, horečka (způsobené granulocyty dárce), sepse (při bakteriální kontaminaci), hyperkalémie (při masivní transfuzi), hypokalcémie, anafylaxe (při přítomnosti protilátek proti IgA). Symptomatologii představuje urtika, laryngospasmus.
- Potransfuzní purpura, ARDS, plicní edém** (při přítomnosti protilátek proti leukocytům, při aktivaci komplementu).



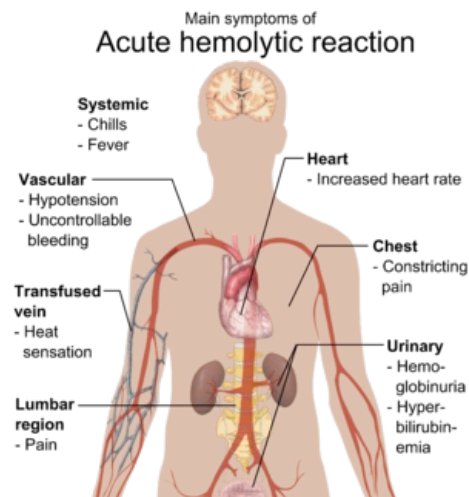
Kompatibilita v ABO systému

Pozdní komplikace

- aloimunizace proti HLA a erytrocytárním antigenům (způsobena kontaktem s antigeny dárce),
- pozdní hemolýza (příčinou je anamnestická protilátková odpověď na antigeny erytrocytů),
- potransfuzní GVHD = graft versus host disease (způsobena proliferací transfudovaných funkčních lymfocytů),
- přenos syfilis,
- přenos virů: hepatitidy, CMV, HIV,
- přenos parazitů: malárie,
- přetížení železem u polytransfundovaných.

Prevence nežádoucích účinků

- vyšetření moče, teploty, TK, SF před a po transfuzi,
- sledování pacienta během transfuze,
- přesná dokumentace,
- při zaznamenání reakce ihned přerušujeme transfuzi, ponecháváme však i.v. přístup,
- zbytek přípravku ponecháváme 24 hod. při T 4° C,
- potransfuzní reakce podléhá hlášení.



Příznaky hemolytické potransfuzní reakce

Postup při aplikaci

Nevyžadujeme-li krev z vitální indikace, objednává se z transfuzní stanice erytrocytární koncentrát dle krevní skupiny pacienta podle systému AB0 a Rh. Před každou plánovanou transfuzí laboratoř požaduje tzv. **"křížový pokus"** (jde o reakci séra/plazmy příjemce a krvinek segmentu daného přípravku). Po obdržení krve provádíme tento "křížový pokus", tj. orientační vyšetření krevní skupiny v AB0 systému u lůžka pacienta těsně před podáním transfuze.

Během zahájení podávání transfuze provádíme tzv. **"biologickou zkoušku"**. Provádíme ji na začátku každé transfuze z důvodu časného odhalení inkompatibility nebo jiné reakce. Biologická zkouška představuje iniciální větší rychlost transfuze po dobu několika minut. Pokud se nevyskytne žádná reakce, pokračujeme v transfuzi přiměřenou rychlostí. Při bezvědomí, celkové anestezii, u novorozenců není biologická zkouška jednoznačně indikována.

Při fatálních potransfuzních reakcích se téměř vždy jedná o administrativní omyl!

Indikace

Rozhodnutí o transfuzi by nemělo vycházet jen izolovaně z hodnoty hemoglobinu. Indikace jsou následovné:

- Hb < 40 g/l (Htk < 0,12) při jakémkoli stavu pacienta,
- Hb 40 až 60 g/l (Htk 0,12–0,18) při současné hypoxii, acidóze, dyspnoe, poruše vědomí,
- Hb < 70 g/l (Htk < 0,21) při klinické intoleranci anémie,
- Hb < 80 g/l (Htk < 0,24) při jednoduchých operacích,
- Hb < 90 g/l (Htk < 0,27) při kardiopulmonálním nebo cerebrovaskulárním onemocnění,
- Hb < 100 g/l (Htk < 0,30) při plánovaných kardiochirurgických operacích.

Výše uvedené hodnoty jsou fixní, nezohledňují např. možnost další progresu anémie (např. u hemolytických anémií, krvácivých stavů). Zde by požadavek na transfuzi přicházel i při vyšších hodnotách Hb. U pacientů v intenzivní péči jsou kritéria pro transfuzi erymasy zcela odlišná. Zohledňuje se zde optimální možnost přenosu kyslíku. U těchto pacientů se doporučuje udržovat hematokrit 0,25 až 0,35. Hodnoty pod 0,25 představují již nízkou transportní kapacitu pro kyslík, naopak hodnoty nad 0,40 již zhoršují reologické vlastnosti krve. U pacientů v intenzivní péči, ale ve stabilizovaném stavu se dnes upřednostňuje „zdrženlivá“ politika, transfuze je doporučena až při poklesu Hb < 70 g/l.

Aplikace transfuzních erytrocytárních přípravků u dětí

- Celkový objem 10–15 ml/kg.
- Doporučená rychlost 4–8 ml/kg/hod.
- 4 ml ery přípravku/kg váhy předpokládá zvýšení Hb o 10 g/l.

Typy transfuzních přípravků s obsahem erytrocytů

Plná krev

Plná krev pochází od jednoho dárce, kdy odebíráme zpravidla 450 ml krve do antikoagulačního roztoku. Slouží především jako surovina pro přípravu ostatních transfuzních přípravků. Pro transfuzi se plná krev již prakticky nepoužívá. Hematokrit bývá > 0,30. Po odběru se chladí a centrifuguje. K oddělené erymase se doplňuje resuspenzní roztok. Ve výsledku získáváme 3 druhy transfuzních přípravků:

- plazmu,
- trombocyty z buffy coatu (buffy coat = trombocyty + leukocyty),
- resuspendované erytrocyty bez buffy coatu.

Čistá erymasa (erytrocytární koncentrát = krev zbavená plazmy) představuje cca 150 až 200 ml erytrocytů, ze kterých byla odstraněna většina plazmy.

Daleko častěji než plná krev se v praxi užívají následující přípravky.

Erytrocyty bez buffy coatu resuspendované

Erytrocyty bez buffy coatu resuspendované (EBR) představují nejčastější formu erymasy pro transfuzi u dospělých pacientů bez specifické zátěže (polytransfundovaní pacienti, hematoonkologická problematika, požadavek na CMV negativitu). Mají nízký obsah leukocytů ($Leu < 1,2 \times 10^9$) a minimální, reziduální množství plazmy. Resuspenze se provádí v roztoku NaCl, glukózy, mannitolu, adeninu, guanosinu aj. Resuspendovaný erykoncentrát obsahuje nevýznamné množství plazmy. Htk se pohybuje v rozmezí 0,55–0,65.

Erytrocyty bez buffy coatu resuspendované deleukotizované



Zkouška u lůžka

Erykoncentrát odpovídá předchozímu typu, navíc je provedena **deleukotizace**. Odstranění leukocytů probíhá v různé fázi (při výrobě, před vydáním z transfuzního odd. nebo u lůžka přes jednoúčelový filtr). Množství leukocytů je významně sníženo ($< 1 \times 10^6$), Htk je zpravidla v rozmezí 0,55 až 0,65. Tento preparát je alternativou CMV negativního erytrocytárního přípravku, je vhodný při pozitivitě protilátek proti leukocytům, u polytransfundovaných pacientů (hematoonkologie, malé děti).

Erytrocyty promyté

Promyté erytrocyty se získávají z plné krve centrifugací a jsou promyté izotonickým roztokem, což vede k odstranění plazmy, trombocytů a leukocytů. Htk se pohybuje v rozmezí až 0,65–0,75. Indikací jsou pacienti s prokázanými protilátkami proti plazmatickým proteinům, např. u deficitu IgA, ev. u hemolytických anémií s aktivací komplementu (např. paroxysmální noční hemoglobinurie), u těžkých reakcí po transfuzích.

Erykoncentrát musí být podán co nejdříve, tj. nejpozději do 24 hodin od přípravy.

Nevýhodou tohoto přípravku je nebezpečí kontaminace a nemožnost skladování při otevření uzavřeného systému, dále poškození buněk promýváním.

Erytrocyty kryokonzervované

Jedná se o erytrocyty zmražené při teplotě $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Neobsahují bílkovinu, granulocyty a trombocyty. Indikací jsou vzácné typy krve a dále jako alternativa CMV negativního erytrocytárního přípravku.

Erytrocyty ozářené

Ozářením erymasy dochází k eliminaci T-lymfocytů. **Ozářené erytrocyty** mají speciální indikace:

- pacienti před a po TKD,
- hereditární syndromy imunodeficience,
- intrauterinní transfuze,
- hematoonkologická onemocnění,
- onkologičtí pacienti na chemoterapii a radioterapii,
- polytransfundovaný pacient.

Z dnešního pohledu ozářené, deleukotizovaný a resuspendovaný erykoncentrát bez buffy coatu představuje nejbezpečnější variantu transfuze erytrocytů pro malé děti. Tento typ erykoncentrátu bychom měli jistě využívat u nedonošenců a novorozenců, s výhodou i u dětí do 6 let.

Mezi nevýhody ozáření patří negativní ovlivnění stability membrány erytrocytů (zvýšená hodnota kalie a Hb při skladování), ozařovat lze přípravky s erytrocyty do 14 dnů po odběru. Ozáření je doporučeno těsně před aplikací, skladování je možné pouze do 24 hodin.

Odkazy

Související články

- Hemoterapie (pediatrie)
- Krev
- Hemostáza
- Koagulace

Zdroj

- HAVRÁNEK, Jiří: *Hemoterapie*. (upraveno)