

Metody podání vlastní krve

- Autotransfuze - tj. odběr pacientovy vlastní krve v předoperačním období s dostatečným předstihem. Podle stavu a náročnosti operace odebíráme pacientovi krev v jednom až třech termínech.

- Normovolemická hemodiluce - znamená, že se na začátku operace pacientovi odebere krev a ztráty se hradí podáním krystaloidů a koloidů. Krev se vrací zpět v blízkém pooperačním období nebo podle aktuálních potřeb.

- Rekuperace krve - využívá se při větších ztrátách odsání krve z operačního pole. Vyžaduje však drahý přístroj - rekuperátor.

- Retransfuze - technika spočívá ve sběru krve z operačního pole pomocí drénu do speciální drenážní láhve, ze které se krev pacientovi vrátí pomocí retransfuzního setu. Jedná se o krev sterilní bez jiných sekretů, exudátů, příměsí.

Proč retransfuze, podmínky a princip

- zdravotní aspekt, - sociální, náboženský aspekt, - ekonomický aspekt: transfuze erytrocytů 1519 Kč, asi 300 ml, resp. transfuze erytrocytů resuspendovaných ER (u nás nejčastěji) 1553 Kč; plazma z plné krve 840 Kč, resp. retransfuze 1732 Kč (možnost opakovaného použití) až 800 ml.

Pooperační retransfuze v chirurgii se skládá ze sběru krve z operačního pole a její transfuze po přefiltrování. Je to technika navrácení krve, která by byla za obvyklých okolností ztracena únikem do odvodových drénů. Odsátá krev je přirozenou cestou defibrinována, tudíž není nutné podání antikoagulační látky. Zpětný převod krve musíme provést do 6 hodin od počátku sběru.

Kontraindikacemi pro retransfuzi jsou sepse a nádorová onemocnění, **relativními kontraindikacemi** chronická renální insuficience, metabolická acidóza a protražený šok. **Nežádoucí účinky** jsou velmi vzácné, může se objevit pocit chladu, třesavka či subfebrilie.

Autotransfuze

K zajištění bezpečnosti homologních krevních převodů slouží řada opatření, která však nemohou zcela vyloučit výskyt komplikací plynoucích z aplikace homologní krve. Patří sem zejména

- přenos infekce,
- dále interakce mezi organismem a homologním transfuzním přípravkem (hemolytická reakce, alergická reakce, imunosuprese...).

Důležitým způsobem (ne však jediným), jak se komplikacím vyhnout, jsou autologní transfuzní

postupy, neboli autotransfuze. Zajišťují úplnou nebo částečnou náhradu krevních ztrát v perioperačním období (v období během operace, ale i po operaci) vlastní krví pacienta. Dárce a příjemce je v tomto případě tentýž. Krom toho částečně řeší i problém omezené dostupnosti krve a krevních derivátů.

Metody autologní transfuze

I. Předoperační období – předoperační dárcovství

1. Předoperační plánované odběry
2. Plazmaferéza

II. Perioperační období

1. Izovolemická hemodiluce
2. Perioperační rekuperace erytrocytů
3. Pooperační rekuperace krve z ranné drenáže

Předoperační plánované odběry

Podstatou předoperačních plánovaných odběrů je odběr vlastní krve pacienta v předoperačním období podle určitého schematu, její uchování, nejčastěji ve formě erytrocytového koncentrátu a čerstvě zmražené plazmy, a její retransfuze pacientovi v případě potřeby.

Tato forma autologních převodů je vhodná zejména u plánovaných výkonů s definovaným, vcelku předvídatelným průběhem, u kterých máme empirickou znalost o výši krevních ztrát. Pokud očekáváme u dospělého pacienta krevní ztrátu během operace 800 – 1000 ml a více, je v praxi indikováno jeho zařazení do autotransfuzního programu. Příkladem může být řada ortopedických výkonů (náhrady kloubů, korekční operace skoliozy páteře atd.). Ne každý pacient je však k předoperačnímu dárcovství vhodný. Základním předpokladem je dostatečné množství krevního barviva (v praxi hodnota hemoglobinu vyšší než 110 g/l, hematokritu nad 0.34). Kromě anémie se nemá předoperační dárcovství provádět u pacientů s:

- nestabilní anginou pectoris
- levostrannou srdeční nedostatečností
- významnou stenozou aorty
- významnou stenozou hlavního kmene koronárních tepen
- poruchami koagulace
- těžkým onemocněním plic
- akutním infekčním onemocněním, sepsí
- pacientů, kteří nesouhlasí.

Vlastní odběry probíhají podle stejných zásad jako u homologního dárcovství. Obvykle je možné u dospělého odebrat jednu transfuzní jednotku v intervalu jednoho týdne, odebírá se zpravidla 450 ± 10 ml krve. Centrifugací a zmražením se připraví jedna transfuzní jednotka erytrocytového koncentrátu a jedna jednotka čerstvě zmražené plazmy. Poslední odběr se uskuteční nejpozději 3 dny před plánovanou operací. Podle druhu stabilizačního roztoku je erytrocytový koncentrát použitelný cca 42 – 48 dní. Takto lze před operací

připravit až 5 jednotek autologní krve. Limitujícími faktory jsou právě omezená doba expirace a dále schopnost pacienta kompenzovat krevní ztráty stimulací erythropoezy. Ta je mimo jiné závislá na množství využitelného železa v organismu. Někdy se proto doporučuje krýt ztráty železa během odběrů substitucí. Čerstvě zmražená plazma je použitelná až 1 rok.

Odebranou transfuzní jednotku je třeba označit identifikačními znaky pacienta, krevní skupinou v systémech ABO a Rh, množstvím krve, datem odběru a expirací, druhem a množstvím konzervačního roztoku a označením „autotransfuze“.

Před podáním se ověří identifikační data konzervy i pacienta a provede se určení krevní skupiny v systému ABO (*sanguitest*). Pokud vznikne během operace důvod k podání autotransfúze (krevní ztráta, prokázaná anémie), aplikuje se podle stejných zásad jako homologní transfúze. Je nutné zdůraznit, že pouhá existence připravené autotransfúze není dostatečným důvodem k jejímu podání. Nepoužitá autotransfúze se v žádném případě nesmí použít k homolognímu převodu jinému pacientovi.

Komplikace z podání nejsou časté. Plynou ze záměny konzerv, nerespektování doby expirace, bakteriální kontaminace, nevhodného transportu nebo skladování.

Při dodržení všech směrnic se tímto způsobem připraví nejkvalitnější autologní krevní preparát. Tam, kde existuje možnost připravit pacienta k plánovanému výkonu předoperačním dárcovstvím vlastní krve, měla by mu být dána před ostatními metodami přednost.

Předoperační plazmaferéza

Předoperační plazmaferéza je varianta autologního dárcovství u pacientů s nízkou hladinou hemoglobinu. Po separaci plazmy se erythrocyty při odběru vrací pacientovi, autologní plazma se ve formě čerstvě zmražené plazmy podá pacientovi ke konci operace k substituci chybějících koagulačních faktorů.

Normovolemická (izovolemická) hemodiluce

Normovolemická hemodiluce je odběr vypočteného množství krve těsně před operací a její náhrada krystaloidy (v poměru 1:3) nebo koloidními roztoky (v poměru 1:1). Smyslem tohoto opatření je přijatelný pokles hematokritu na hodnoty 0,28 – 0,30. Při stejném objemu krevních ztrát pacient přichází o menší množství erythrocytů, které se mu mohou dokonce v případě potřeby na konci výkonu retransfundovat. Odebraná krev navíc obsahuje ještě trombocyty a koagulační faktory, pokud je odebrána a skladována podle transfuzních předpisů. Výběr pacientů je obdobný jako u předoperačního dárcovství, včetně kontraindikací.

Provedení odběru je následovné. Nejprve se vypočte plánované množství krve, které chceme odebrat (je určeno výchozí hodnotou hematokritu, celkovým objemem krve u pacienta a cílovou hodnotou hematokritu), zpravidla je to 7.5 – 20 ml/kg tělesné hmotnosti. Koncentrace hemoglobinu klesá asi o 10 g/l na jednu jednotku odebrané krve. Odebírá se z periferní žíly, z centrálního žilního katetru, je též možný odběr z arteriální linky, pokud je k dispozici. Odběr probíhá těsně před operací, buď před nebo po úvodu do anestezie do připravených standardních odběrových vaků s antikoagulačním a konzervačním prostředkem. Naprosto nezbytná je monitorace pacienta během procedury, zejména parametrů oběhového systému – TK, tepová frekvence, EKG. Pro omezenou schopnost

kardiovaskulární kompenzace krevní ztráty neprovádíme zejména u starších pacientů odběr příliš rychle.

V průběhu odběru je nutné hradit chybějící objem. Základními prostředky infuzní terapie jsou v tomto případě krystaloidy a koloidní náhradní roztoky. Krystaloidní roztoky (např. Hartmannův, Ringerův) používáme nejméně ve dvojnásobném, spíše trojnásobném objemu. Jejich setrvání v oběhu je poměrně krátkodobé. Výhodnější jsou koloidní náhradní roztoky ve stejném objemu jako je množství odebrané krve. Pro svůj koloidně-osmotický tlak mají větší objemový účinek i delší dobu setrvání v oběhu. Zlepšují i reologické vlastnosti krve. Nejpoužívanější jsou preparáty hydroxyetylškrobu (HAES) a želatinové přípravky.

Odebrané vaky se označují standardním způsobem identifikačními znaky dárce, dobou odběru, názvem „autotransfuze“ event. ještě pořadovým číslem odběru. Skladují se při pokojové teplotě operačního sálu, pokud se retransfuze neuskuteční do 6 hodin od odběru (ale nejpozději do 24 hodin), pak v lednici. Provádí-li retransfuzi též lékař který provedl odběr, není určení krevní skupiny nutné. Autotransfuze se aplikuje ke konci výkonu, kdy už došlo k zástavě většího krvácení.

Mezi komplikace patří zejména nedostatečná objemová náhrada odebraného množství krve. Normovolemie je základním předpokladem užití této metody. Pokles hladiny hemoglobinu na příliš nízké hodnoty (dolní přípustná hranice je cca 80 g/l) může vést ke tkáňové hypoxii.

Peroperační rekuperace erytrocytů

Existuje řada systémů, které umožňují zachycení krevních ztrát z operačního pole během operace, event. z ranné drenáže po operaci, a jejich retransfuzi pacientovi. Za nejbezpečnější z hlediska kvality autotransfuze se považuje systém centrifugace získané krve a její promývání fyziologickým roztokem. Rekuperační přístroj „cell – saver“ (např. Dideco™) obsahuje zásobník, kde se shromažďuje krev z operačního pole obohacená antikoagulační přísadou (roztokem heparinu) a filtruje se. Po naplnění zásobníku je krev pumpou přečerpána do centrifugy, kde se odstředí a posléze promývá fyziologickým roztokem. Získá se suspenze promytých erytrocytů ve fyziologickém roztoku s hematokritem v rozmezí 0.45 – 0.65, s minimální příměsí leukocytů a trombocytů (do 10% hodnot v krvi), bez koagulačních faktorů a dalších příměsí, které by mohly být vyvolavatelem mediátorové reakce u příjemce (SIRS). Suspenze je pumpou přečerpána do transfuzního vaku, retransfuze pacientovi musí proběhnout do 6 hodin. Tímto způsobem lze zpět získat 50 – 70 % objemu krevní ztráty. Metodu lze použít u výkonů s očekávanou krevní ztrátou 1000 ml a více, zejména v ortopedii a traumatologii, srdeční a cévní chirurgii, transplantační chirurgii a chirurgii jater. Kontraindikací je použití u operací nádorů, výkonů v infikovaných oblastech a u pacientů v septickém stavu, neboť nezajistí dostatečnou eliminaci nádorových buněk a bakterií.

Pooperační rekuperace krve

Podobným způsobem lze zajistit autotransfuzi plné krve získané v pooperačním období z ranné drenáže. Přístroje jsou většinou jednodušší, založené na principu zásobníku s mikrofiltrem. Složení drenážní sanguinolentní tekutiny je významně ovlivněno tkáňovým mokem, hladina hemoglobinu je kolísavá, a často velmi nízká. Mimoto autotransfuze obsahuje aktivované leukocyty, hemolyzované erytrocyty, volný hemoglobin,

antikoagulační přísady a řadu dalších příměsí, které mohou být původcem vzniku mediátorové reakce (SIRS) u pacienta, event. koagulační poruchy. Z hlediska složení autotranfuze je tato metoda podstatně méně bezpečná než předchozí.