

Plazmaferéza

Patří mezi aferetické metody, které slouží k separaci, sběru, popřípadě očištění části krve, přičemž zbylá část se vrací do těla pacienta či dárce a získaná část se dále využívá, nebo je zcela eliminována.

Plazmaferéza tedy vyžaduje krevní odběr a následně dochází k **oddělení krevní plazmy (https://www.wikiskripta.eu/w/Krevn%C3%AD_plazma) od krevních tělísek**. Krevní plazma je buď použita k léčbě nemocných, anebo je eliminována. Tato procedura má tak léčebný nebo dárcovský účel.

Léčebná výměnná plazmaferéza se provádí, pokud jsou přítomny v plazmě škodlivé látky (autoprotilátky (<https://www.wikiskripta.eu/w/Autoprotil%C3%A1tky>), aloprotilátky, imunokomplexy, monoklonální proteiny, kryoglobuliny, toxiny vázané na plazmatické bílkoviny), anebo jsou nadměrně zmnoženy fyziologické součásti plazmy. Tento léčebný postup se používá k léčbě řady autoimunitních onemocnění (https://www.wikiskripta.eu/w/Autoimunitn%C3%AD_onemocn%C4%9Bn%C3%AD), včetně roztroušené sklerózy (https://cs.wikipedia.org/wiki/Roztrou%C5%A1en%C3%A1_skler%C3%B3za) či myasthenia gravis (https://www.wikiskripta.eu/w/Myasthenia_gravis).

Výkon lze provádět dvěma způsoby a to pomocí **membrány** a **centrifugací**.

Při výměnné léčebné plazmaferéze odstraníme z jednoho objemu krevní plazmy asi 60% protilátek. Výměnou 1.5 násobku plasmatického objemu pacienta se množství protilátek sníží přibližně o 70%. Při jediné plazmaferéze bývá přefiltrován 1 - 1.5 násobek plasmatického objemu pacienta. Před zahájením výkonu je nezbytné spočítat plasmatický objem pomocí vzorce:

$$V = k * m * (1 - HTK)$$

m - hmotnost pacienta, k - 0.07 m³/kg, HTK - hematokrit, [V]= m³

V rámci jediné výkonu bývá vyměněno 3 - 5 litrů plazmy.

Jako substituční roztok je nejčastěji využíván 5% roztok albuminu, vzhledem k riziku alergických reakcí je plazma od dárců v rámci substituce užívána jen velmi zřídka. Během procedury je proces ohrožen vznikem trombotických komplikací. Tomu čelíme aplikací roztoku citrátu sodného (<https://www.wikiskripta.eu/w/Antikoagulancia>), který zajišťuje nesrážlivost krve vazbou ionizovaného kalcia v krvi, nebo kontinuální infúzí heparinu (<https://www.wikiskripta.eu/w/Heparin>).

U autoimunitních chorob se obecně využívá cyklus 3 - 5 plazmaferéz. Jednotlivé procedury se provádí většinou obden. Kratší intervaly mezi jednotlivými výkony mohou způsobit nemalé komplikace, například hemorragie z důvodu poruchy srážlivosti při depleci koagulačních faktorů. Eliminaci plazmy obsahující škodlivé substance je vhodné kombinovat spolu s imunosupresí (<https://www.wikiskripta.eu/w/Imunosupresiva>), neboť dochází k resyntéze těchto substancí.

Membránová plazmaferéza

Membránová plazmaferéza využívá k filtrování polopropustnou membránu. Separátor plazmy využívá jak u membránové, tak i u centrifugační kontinuální mimotělní oběh. Krev nesmí v přístroji koagulovat. U membránové plazmaferézy se nejčastěji využívá jako antikoagulant heparin. Krev může být filtrována přes jednu nebo více membrán, záleží na typu přístroje. Princip přístroje je založen na různé velikosti molekul ve filtrované směsi (krvi). Molekuly s menší velikostí než je velikost děr v membráně procházejí přes membránu. Molekuly s větší velikostí než je velikost pórů v membráně neprostupují membránou. Filtry užívané k plazmaferéze jsou mikroporézní. Velikost děr a propustnost je větší než u membrány používané na hemodialýzu. Efektivita separování lze vyjádřit jako *sieving coefficient (SC)* = („množství molekul, které prošly membránou) nebo jako *rejection coefficient (R)* = („množství zachycených molekul) $R=1-SC$. (SC=1 - roztok zcela prošel membránou; SC=0- roztok byl zcela zachycen membránou) Rozdíl mezi centrifugační a membránovou plazmaferézou je, že při membránové plazmaferéze můžeme odebrat až 4000 ml plazmy, také průtok krve přístrojem je nižší 50-150 ml/min.

Centrifugační plazmaferéza

Centrifugační plazmaferéza spočívá v použití odstředivé síly pro dělení látek různé hustoty a zrychluje proces sedimentace těchto částic. Přístroje pracující na principu centrifugace (<https://www.wikiskripta.eu/w/Centrifugace>) využívají rozdílné specifické hmotnosti plazmy a krevních buněk. Při odstředování krve vyvíjí obsah kapaliny odstředivou sílu směrem ke stěnám přístroje. Vzhledem k tomu, že krevní částice mají vyšší hustotu než krevní plazma, dochází k separaci těchto složek (částice putují směrem od osy otáčení centrifugy). Tedy na dno např. zkumavky se při centrifugaci usazují nedřívě erytrocyty (https://www.wikiskripta.eu/w/%C4%8Cerven%C3%A9_krvin_ky), které mají vyšší hustotu než leukocyty (<https://www.wikiskripta.eu/w/Leukocyt>), usazující se spolu s trombocyty (<https://www.wikiskripta.eu/w/Trombocyt>). Na základě sedimentačního koeficientu je tedy pořadí separace:



erythrocyty > leukocyty > trombocyty. Při plazmaferéze nedochází k oddělování složek samotné plazmy (https://www.wikiskripta.eu/w/Krevn%C3%AD_plazma) (bílkoviny, elektrolyty, malé organické molekuly), neboť centrifuga musí rotovat rychlostí nedestruktivní pro samotné krevní částice.

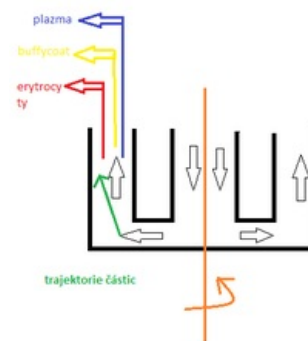
Odkazy:

Související články

- Krev
- Hemaferéza
- Hemodialýza

Zdroje

- <http://www.klinikaweiden.cz/weiden/vnitri-lekarstvi-ii/plazmafereza.htm>
- Biomaterials science, An introduction to materials in medicine; B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. S. Schoen, J. E. Lemons; 1996
- <http://www.neurologiepraxi.cz/pdfs/neu/2011/06/05.pdf>
- <http://www.myastheniagravis.cz/images/pe.pdf>



Separace plazmy v rotující nádobce