

HEMODIALÝZA

MUDr. Anna Klíčová

**Tvorba a ověření e-learningového prostředí pro integraci
výuky preklinických a klinických předmětů na LF UP a
FZV UP v Olomouci**

Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/15.0313

Hemodialýza

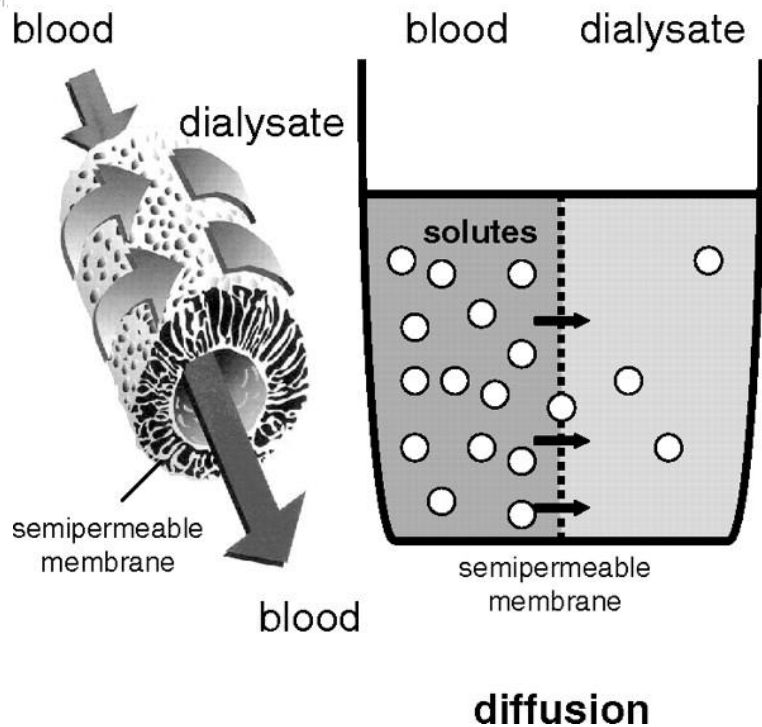
- Jedna z metod náhrady funkce ledvin
(peritoneální HD x transplantace ledvin)
- Odstranění nahromaděných zplodin látkové přeměny
- Regulace elektrolytové a acidobazické rovnováhy
- Odstranění nadbytečné vody

Princip hemodialýzy

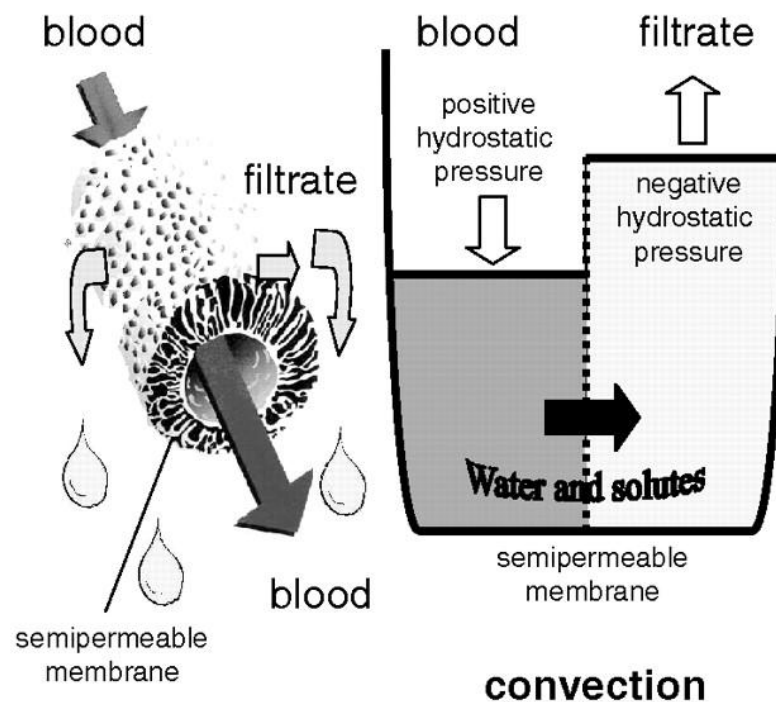
- **Difuze** – spontánní pasivní transport látky z prostředí o vyšší koncentraci do nižší, difuze funguje oběma směry a probíhá přes semipermeabilní membránu
- **Konvence** – splavování rozpuštěných látek spolu s rozpouštědlem, které přestupuje přes semipermeabilní membránu filtrací na podkladě tlakového gradientu

Schéma principu HD

Hemodialysis



Hemofiltration



Hemodialyzační přístroj

- **Dialyzátor**

Hlavní funkční jednotka, kde probíhá vlastní proces očišťování krve přes polopropustnou membránu

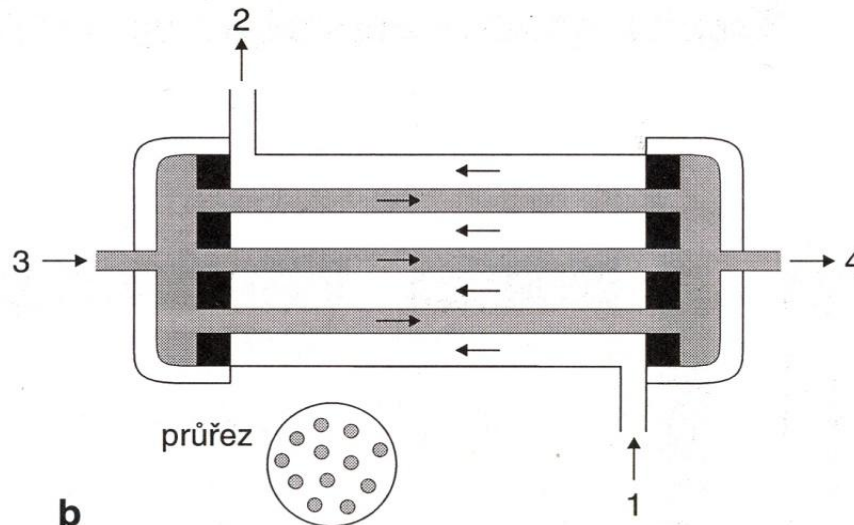
- Dle uspořádání membrány
 - kapilárový
 - deskový
- Dle propustnosti
 - low flux
 - high flux

Zobrazení dialyzátoru

a



b



Obr. 7. Kapilární dialyzátor (a) a jeho schéma s průřezem (b)

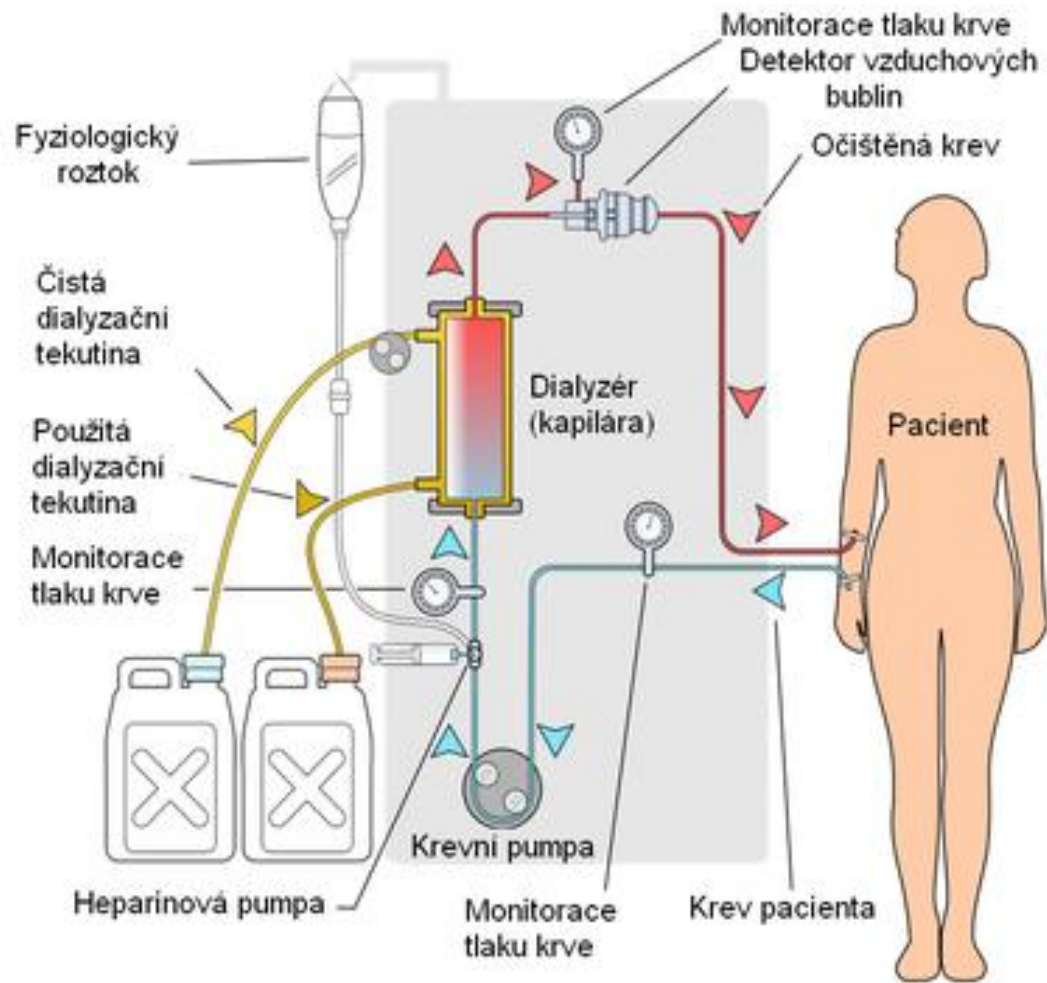
1, 2 - vstup a výstup d. r., 3, 4 - vstup a výstup krve; šedá je cesta krevní, bílá je cesta d. r.



Další součásti hemodialyzační přístroje

- **Dialyzační monitor** – nastavení parametrů HD
- **Mimotělní krevní obvod** – krevní pumpa, heparinová pumpa, arteriální a venózní klapky, tlakové snímače, detektor odchodu vzduchu
- **Obvod dialyzačního roztoku** – ohřev a odvzdušnění vody, čidlo teploty, tlaku, pH, detektor úniku krve do dialyzátoru

Schéma dialyzační procedury





Hemodialyzační předpis 1

- Předpis je záznam údajů o pacientovi s těmito náležitostmi:
 - Iniciály pacienta
 - Datum zařazení do dialyzačního programu
 - Informaci, zda je pacient zařazen do čekací listiny k transplantaci ledviny
 - Režim hemodialýzy (nejčastěji 3x týdně po dobu 4 hodin)
 - Informace o alergiích, diabetu apod.

Hemodialyzační předpis 2

- Markery hepatitidy
- Typ dialyzátoru
- Je stanoven průtok krve a dialyzačního roztoku
- Každému pacientu je stanovena tzv. optimální hmotnost, což je cílová hmotnost po skončení hemodialýzy
- Typ antikoagulace a dialyzačního roztoku
- Léky podané během výkonu

Ukázka: Dialyzační předpis

 FAKULTNÍ NEMOCNICE
OLOMOUČ
I. P. Pavlova 8, 775 20 Olomouc
Tel. 588 441 111, E-mail: fn@fnol.cz
IČ: 00088992

III. INTERNÍ KLINIKA
HEMODIALYZAČNÍ
STŘEDISKO

Dok. č. FN-LOP-040-SIK-001
Verze č.: 2, str.: 1/1

DIALYZAČNÍ PŘEDPIS

Jméno a příjmení		RC pacienta		Kód pojišťovny	
Adresa bydliště					
Zahájení dialyzační léčby			Zařazení do WL ne		
Dialyzační režim	3 x 4,0 hod. HDF				
Diabetes mellitus	ne				
Markery hepatitidy B, C	HBsAg negat.		Anti HCV negat.		
Alergie	negativní				
Optimální hmotnost (kg)	78				
Dialyzátor	HDF: BLS819SD, Xenium 170,190				
Heparinizace	Heparin kontinuálně 5000j., bolus 1000 j. v úvodu				
Dialyzační roztok (mmol/l) BIK-F 39	Na ⁺ 140	K ⁺ 2	Ca ⁺⁺ 1,50	HCO ₃ ⁻ 34	Glukóza 0
Teplota dial. roztoku (°C)	35,7				
Terapie při dialýze	Ferdecit amp. á 62,5mg i.v. 1x týdně (Po) injektomatem/3 hod. Eprex 2000 IU 1x týden (Po) i.v. po HD (liché) Zemiplar 3x týdně i.v. po HD během 1 min.: 10- 5- 5mcg (Po- Ct- So) Zatím vysazen, nasazen Qsteqd D				
Průtok krve (Q _a)	QB 300 – 350 ml/min.				
Průtok dialyzačního roztoku (Q _d)	QD 500 ml/min.				
Rutinní vyšetření	Doppler spojky – bez trombozy				
Poznámka	HDF: substituce postdilučně, subst. Roztok 16l				
Jmenovka + podpis lékaře					
Vystaveno dne					

Dialyzační roztok

- Smísení průmyslově nebo v lékárně připraveného koncentrovaného roztoku hydrogenuhličitanu sodného s upravenou vodou (v poměru 1 : 30)
- Důležité, aby obsahoval elektrolyty přibližně ve stejné koncentraci jaká se nachází v plazmě a měl správné pH, aby nebyla narušena acidobazická rovnováha pacienta.
- Přidáním některých iontů především K a Ca lze korigovat iontové dysbalance.
- Dále může být přidána i glukóza u diabetiků, protože u nich hrozí během HD hypoglykémie.

Ukázka: Složení tekutiny v dialyzačních zásobnících (kanystrech)

BIK F09/5	K 2	Ca 1,25	Gl 0
BIK F17/5	K 2	Ca 1,25	Gl 1
BIK F39/5	K 2	Ca 1,50	Gl 0
BIK F51/5	K 2	Ca 1,50	Gl 1
BIK F54/5	K 3	Ca 1,25	Gl 0
BIK F59/5	K 3	Ca 1,25	Gl 1
BIK F60/5	K 3	Ca 1,50	Gl 0
BIK F61/5	K 3	Ca 1,50	Gl 1
BIK F58/5	K 4	Ca 1,25	Gl 1
BIK F62/5	K 4	Ca 1,25	Gl 0
BIK F63/5	K 4	Ca 1,50	Gl 0
BIK F64/5	K 4	Ca 1,50	Gl 1







Dialyzační procedura 1.

- K účinnému očišťování je třeba, aby po celou několikahodinovou proceduru do dialyzátoru přitékalo a zase se nemocnému vracelo zhruba 200 – 350 ml krve za minutu.
- To nelze zajistit z obvyklého žilního vpichu, a proto se pacientům chirurgicky vytváří nejčastěji na předloktí spojka mezi tepnou a žílou (arteriovenózní fistule).
- Krev pac. je poháněná pumpou a přitéká hadicemi z nemocného do dialyzátoru, kde se očišťuje a odkud se jinými hadicemi vrací zpátky do krevního oběhu.

Dialyzační procedura 2.

- Opačným směrem než krev protéká dialyzační roztok, který je po průchodu dialyzátorem odváděn do odpadu.
- Také dialyzační roztok je poháněn pumpou.
- Aby se krev po kontaktu s umělými materiály mimotělního oběhu dialýzy nesrazila, podávají se látky bránící srážení, k tomu slouží heparinová pumpa.

Antikoagulační léčba

- Žádná
 - Rizikové krvácivé stavy – např. pooperační, akutní krvácivé komplikace
 - Proplachy HD systému např. 100 – 200 ml FR každých 15 minut
- Heparin
 - Kontinuální, intermitentní, regionální podávání
- Nízkomolekulární heparin
 - Intermitentní (1 – 2x během procedury)
- Citrát, prostanoidy, syntetický hirudin – méně časté

Cévní přístup

- Zajištění dostatečného krevního průtoku (330 – 350 ml/min během procedury)
- Trvalý
 - Prostý AV zkrat (žíla se přišívá na tepnu „end to side“)
 - AV zkrat s použitím cévní protézy
 - Permanentní dialyzační katetr
- Dočasný
 - Dvoj – trojcestná dialyzační kanyla

Centrální dialyzační katetr 1.

- **Dočasný katetr**

- je-li nutné dialyzovat pac. okamžitě (nemůžeme-li čekat 4 – 6 týdnů)

- **Permanentní katetr**

- jsou-li vyčerpány možnosti periferního cévního přístupu

Přístupové cesty:

- v. jugularis interna l. dx, poté l. sin.
- v. femoralis
- v. subclavia vzácně

Centrální dialyzační katetr 2.

- **Výhody**

- Možnost okamžitého použití
- Možnost opakovaného zavádění
- Žádné hemodynamické důsledky, chybí hyperkinetická cirkulace
- Měření centrálního tlaku, podávání infuzí, léků apod.

- **Nevýhody**

- Trombózy
- Infekce
- Stenózy
- Nižší krevní průtok
- Nižší životnost
- Nepohodlí pro pacienta

Obecné požadavky pro cévní přístup

- Snaha o vytvoření cévního přístupu na horní končetině a to co nejdistálněji.
- Preferujeme zkrat na nedominantní končetině a zkrat s vlastní žilou (před použitím cévní protézy).
- Po vytvoření cévního přístupu žilou protéká více krve a pod vyšším tlakem → žíla dilatuje a její stěna mohutní (= arterializace žíly).
- Možnost kanylace za 4 – 6. týdnů, u cévní protézy kratší doba vyzrávání asi 3 týdny.