

Hemodialýza

Soňa Štěpánková
CKTCH – transplantační oddělení
Brno

Náhrada funkce ledvin

Selhání funkce ledvin: - akutní
 - chronické

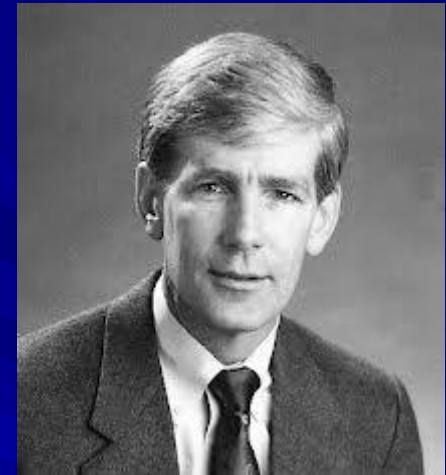
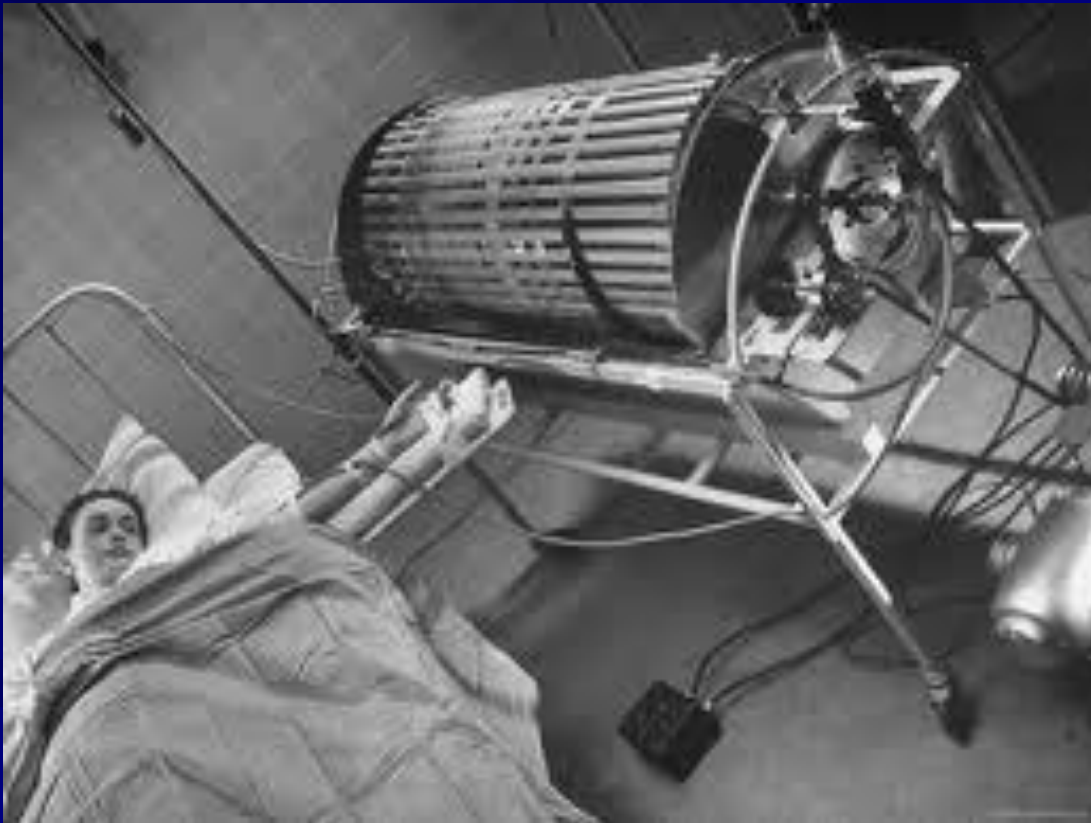
Hemodialýza:

náhrada exkreční (očišťující) funkce ledvin (urea, krea)

1. Hemodialýza / HD / , / HDF /
2. Peritoneální dialýza / P.D. /
3. Transplantace ledviny / TL /

HISTORIE

■ 1945 – W.J. Kolff – Holandsko



Historie

- 1955 – II. Int.klinika 1.LF UK Praha –
1.v zemích východ.bloku (Daum, Horných)
- 1957- Hr.Králové - prof. J. ERBEN



HEMODIALÝZA - princip

- Z cévního přístupu pacienta je krev vedena dialyzačními sety do dialyzátoru – zde vlastní očištění krve.
- Poté se krev vrací zpět do oběhu pacienta
- Tento proces (oběh krve) probíhá kontinuálně a jedna procedura trvá 3-5 hodin





Dialyzátor



Dialyzátor – přestup molekul z krve do dialyzačního roztoku

- žlutá = polopropustná membrána
- červená strana vlevo = krev
- modrá strana vpravo = dialyzační roztok



Princip dialýzy

- DIFÚZE – pasivní transport látky z prostředí vyšší koncentrace do prostředí nižší koncentrace
- FILTRACE
TLAKOVÝ gradient mezi krevní a ultrafiltrát. stranou membrány
(transport vody i rozpuštěné látky)



Hemodialyzační technika

- Dialyzátory - nízko propustné –low flux (do 100 daltonů)
- - vysoko propustné – high flux 1000 daltonů, od 10 000 již minimálně
- Plocha, Clearance urey, fosforu
- Dialyzační monitor
- Dialyzační roztoky - Kalium : 0 - 4 mmol/l
- úpravna vody

Úpravna vody

- (mechanický filtr, aktivní uhlí, iontoměnič, mikrofiltry, reverzní osmoza)



Cévní přístupy k dialýze

1. Arterio –venosní shunt nativní

/ založit aspoň 6 týdnů před plánovaným
započetím dialýzy /

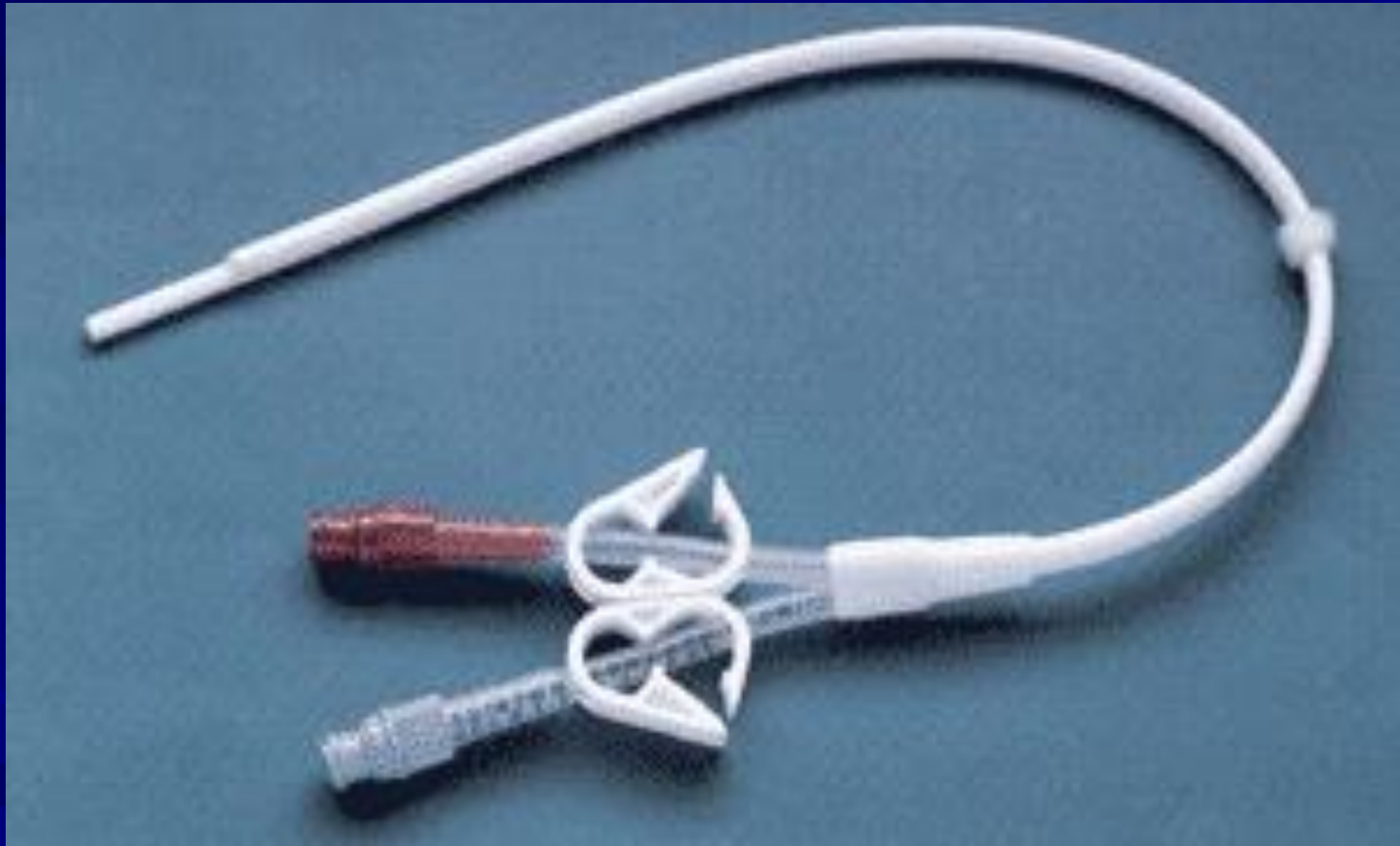
2. Cevní proteza / 2 - 3 týdny předem/

3. Kanyla, Perm Cath – perman. cévní katetr /v.jug.int./ - možno dialyzovat hned (pozor – zátky v kanyle – heparin)

Dialyzační kanyla



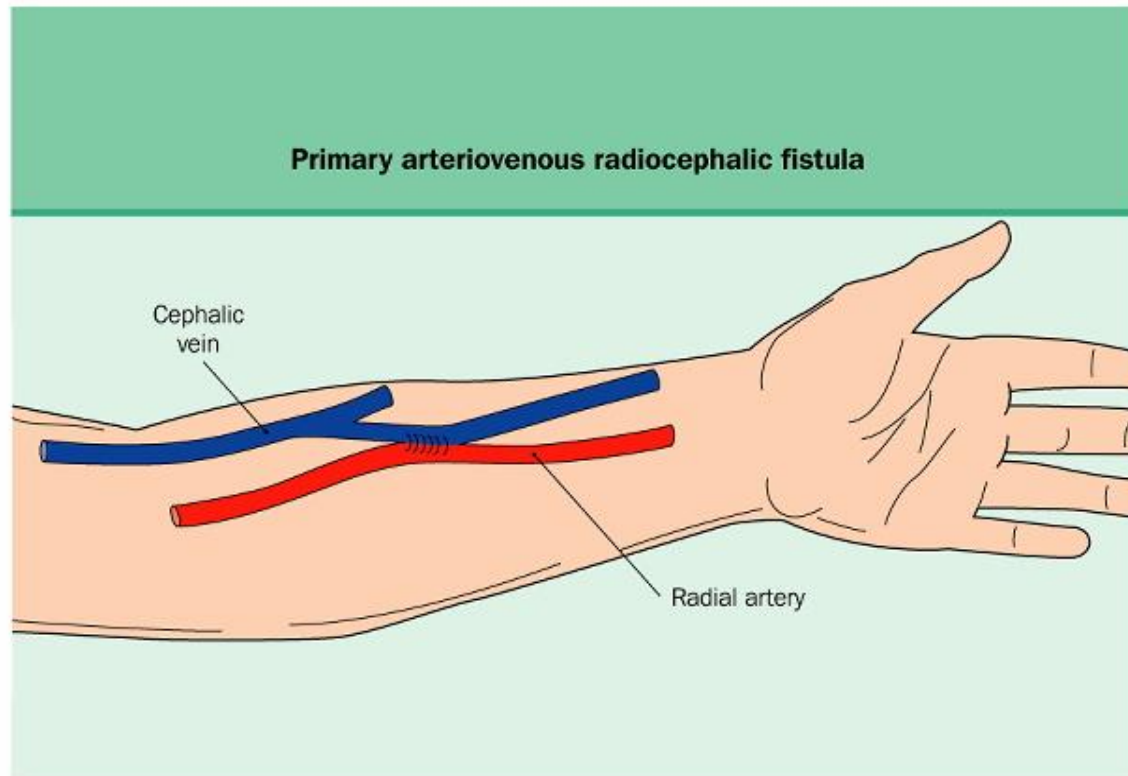
Permanentní dialyzační kanyla (Permcath)



Permanentní dialyzační kanyla (permcath)

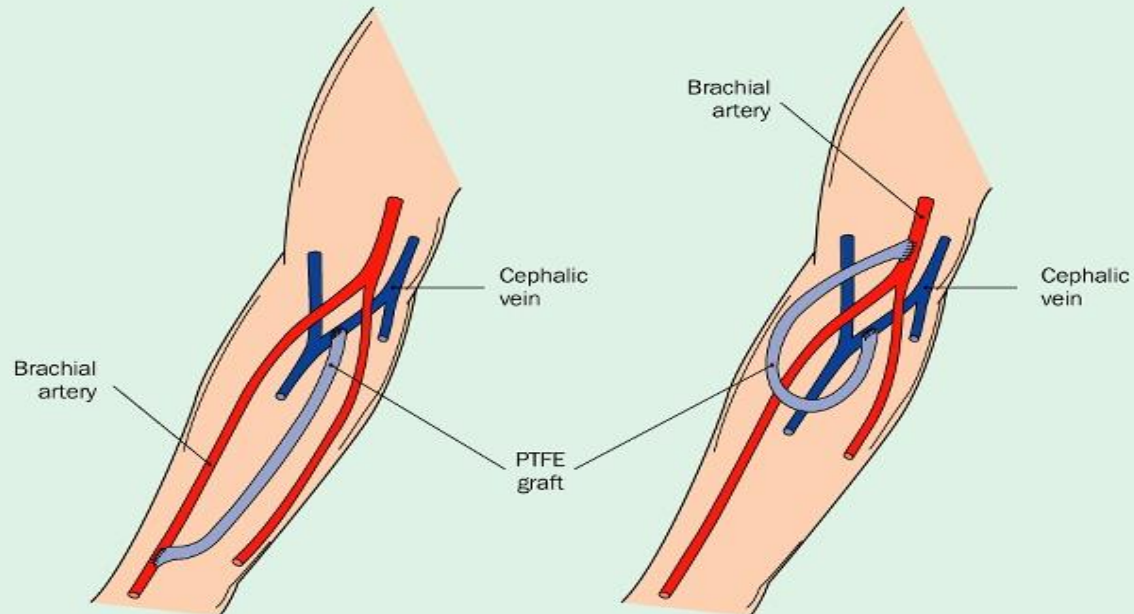


Nativní a-v fistule

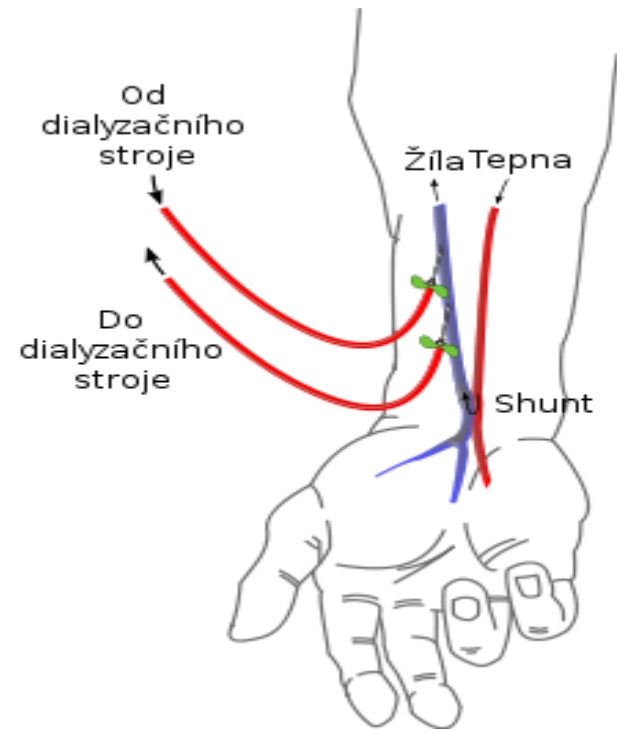
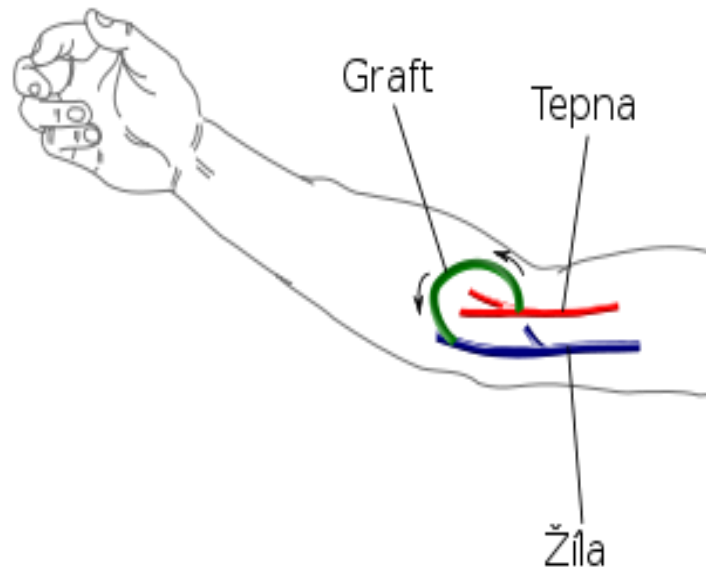


Umělá cévní protéza (graft)

Arteriovenous polytetrafluoroethylene grafts in the arm



AV fistule (shunt)



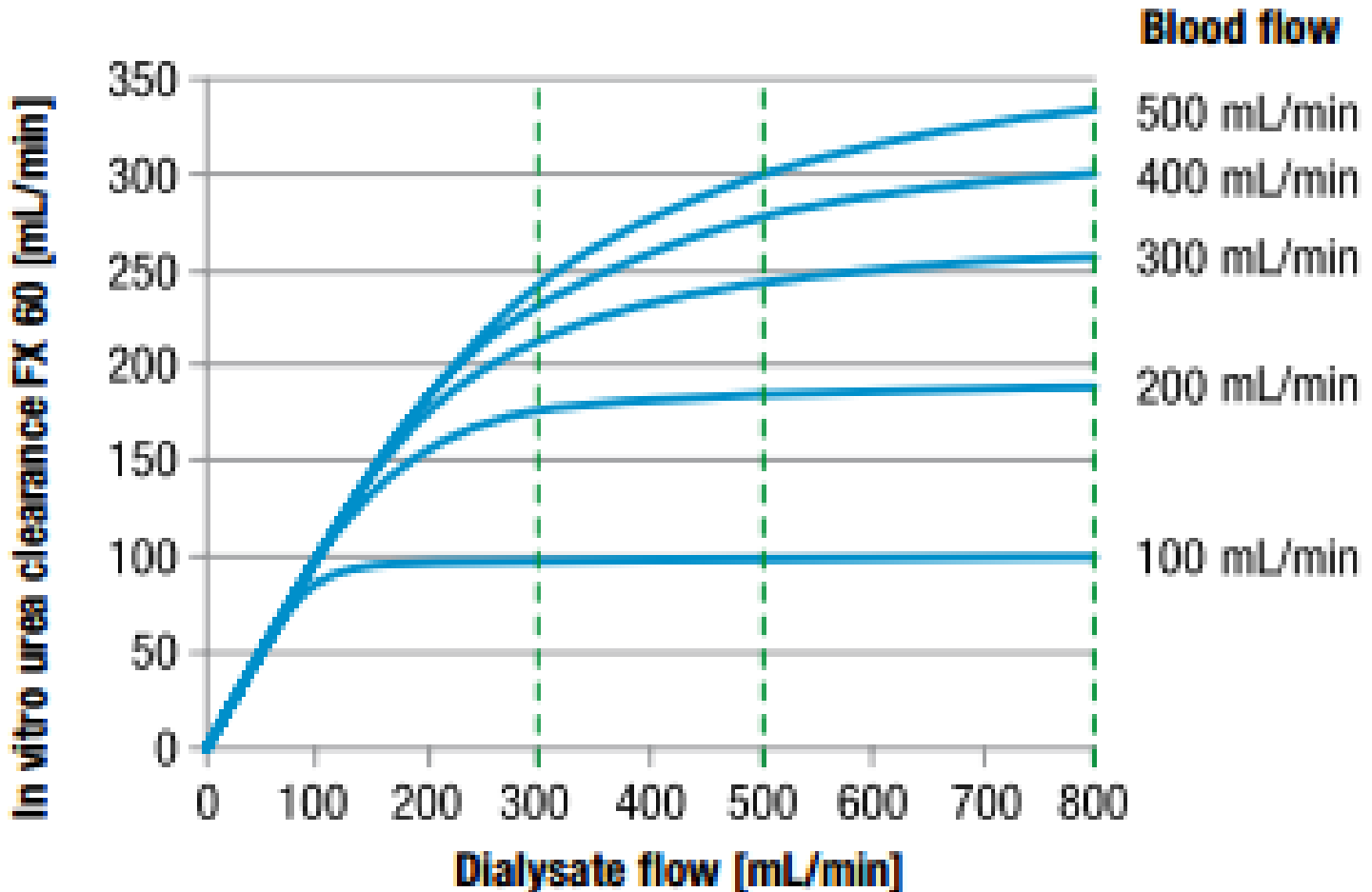


Vlastní procedura HD

- 3-5 hodin
- Antikoagulace
- Ultrafiltrace tekutin – „Optimální hmotnost“
- Rychlost krevní pumpy – cca 300 ml/min

- Volba dialyzátoru + dialyzačního roztoku
- Teplota roztoku, koncentrace Na





Kdy začít s dialyzační léčbou?

- hyperhydratace (plicní otok)
- s-K cca > 6.5 mmol/l
- s-urea cca $> 30-40$ mmol/l
- s-Ca cca > 3.5 mmol/l
- těžká metabolická acidosa
- projevy uremie - malnutrice, neuropatie

INTOXIKACE (např. ethylenglykol – Fridex)

Akutní komplikace dialýzy

- **Hypotenze – velká ultrafiltrace**
- **Křeče - iontová dysbalance (sodík)
- velká ultrafiltrace**

Komplikace u shuntů

- Trombóza (trombektomie)
- Stenóza (angioplastika)
- Infekce
- Krvácení
- Steal-syndrom , ischemie ruky
- Tvorba aneurysmat



Komplikace dialyzačních kanyl

- Tromboza kanyly – nefunkčnost
- Trombosa centrální žíly - v.subclavia
- v.jugularis
- Kanylová sepse

Na co dát pozor u HD pacienta

- CAVE: na shuntové končetině neměřit TK ani odběry i.v.
- Heparin nebo LMWH (např. Clexane) při HD –
- invazivní zákroky NE po dialýze

Dialyzovaný diabetik:

↓ spotřeba INZ (pomalu se odbourává)

Na co dát pozor u HD pacienta

Akutní ohrožení na životě:

- - **otok plic při převodnění** - zejména u ANURIE
- - **hyperkalemie s maligní arytmií**
(dieta s nízkým obsahem draslíku)

Chronické komplikace

- Srdeční selhávání při chronickém převodnění

Th: snížení optimální suché hmotnosti

- Hypertenze: častá příčina = převodnění

Th.: snížit optimální (suchou) váhu

Chronické komplikace

- ANEMIE: a/ deficit Fe - i.v.
b/ erythropoetin - i.v., s.c.
(Neorecormon, Aranesp, Mircera)
- Pruritus / svědivka/
- Bulosní / puchýřnatá/ dermatitida
- Polyneuropatie – sy neklidných nohou

Chronické komplikace

Renální kostní nemoc – cévní kalcifikace

- -porucha metabolismu Ca,P, vit.D, PTH (parathormon)
- --- substituce Ca, aktivní formy vit D- Rocaltrol, Osteo D, Alpha D3, Zemplar
- -- vazáče P (CaCO₃, Renvela, Fosrenol)
MIMPARA







Calciphylaxis Calciphylaxis of the leg in a patient with end-stage renal disease. Ischemic necrosis has led to both violaceous lesions and black, leathery eschar-like lesions.

PSYCHOSOCIÁLNÍ problematika

- Abnormální život. Buď úspěšná transplantace nebo doživotí.
- Časová a prostorová svázanost
- Zákazy / restriktce tekutin, dieta – P, K/
- Změněný vzhled, sexuální dysfunkce
- Ztráta zaměstnání, mezilid. vztahů, peněz.

Nejhůře snáší mladá generace a staří lidé - polymorbidní, deprese, cítí se „zbyteční a na obtíž“.

HD – nejčastější intoxikace

- Metanol
- Etylenglykol
- Lithium
- Metotrexat

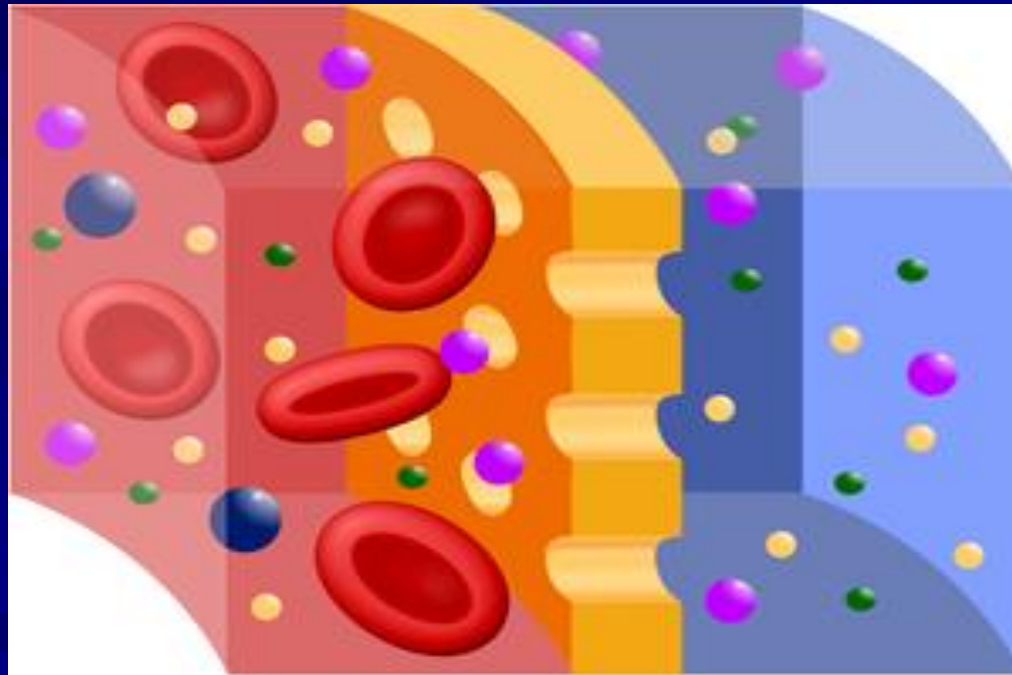


Hemofiltrace

Hemodiafiltrace



- žlutá = polopropustná membrána
- červená strana vlevo = krev
- modrá strana vpravo = **CHYBÍ** dialyzační roztok

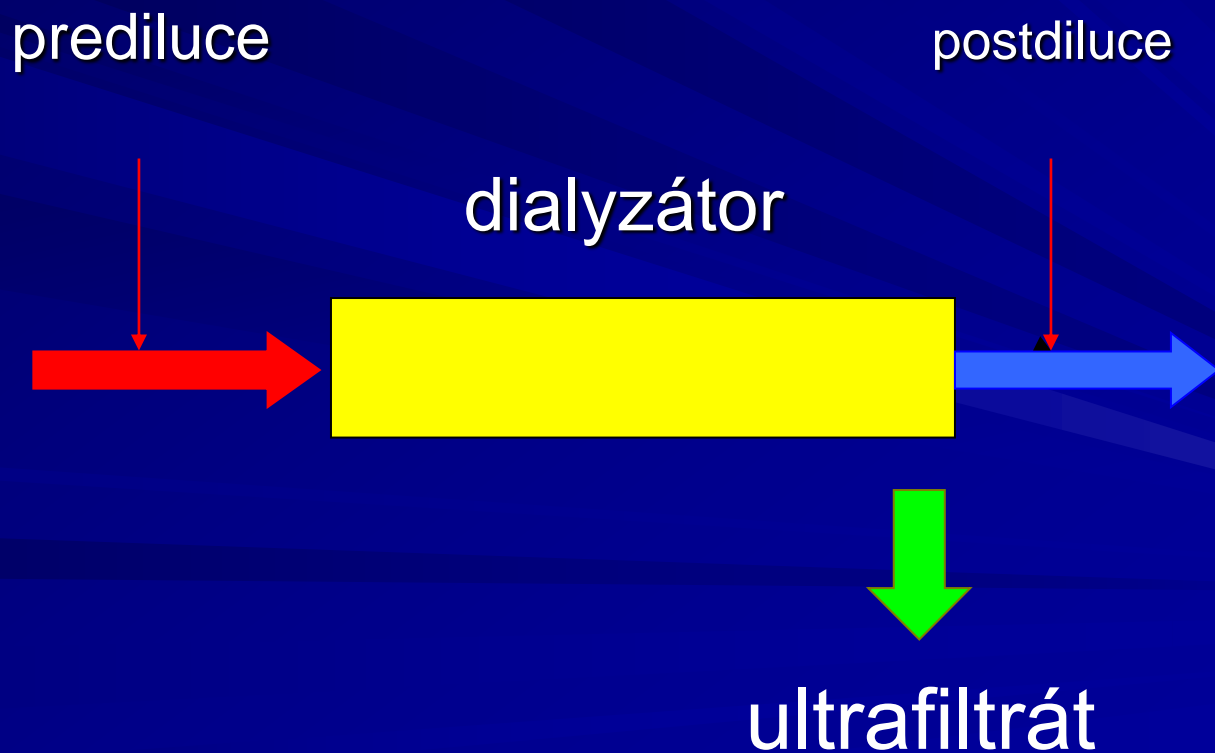


■ Principem je – výhradně – KONVEKCE
tedy TLAKOVÝ gradient mezi
krevní a ultrafiltrát. stranou membrány

Odstranění vody a solutů -- lépe
odstranovány látky se střední a větší
molekulou

■ Ultrafiltrát je hrazen substitučním roztokem

--- PREDILUCE x POSTDILUCE
(před či za hemofiltrem)





Dialcap® U
Dialysis Filter
CE mark

Model	Flow Rate (L/hr)	Volume (L)	Area (m ²)	Length (cm)
DF10	10	10	1.5	10
DF15	15	15	2.25	15
DF20	20	20	3.0	20
DF25	25	25	3.75	25
DF30	30	30	4.5	30
DF35	35	35	5.25	35
DF40	40	40	6.0	40
DF45	45	45	6.75	45
DF50	50	50	7.5	50
DF55	55	55	8.25	55
DF60	60	60	9.0	60
DF65	65	65	9.75	65
DF70	70	70	10.5	70
DF75	75	75	11.25	75
DF80	80	80	12.0	80
DF85	85	85	12.75	85
DF90	90	90	13.5	90
DF95	95	95	14.25	95
DF100	100	100	15.0	100

Substituční roztok

20 – 40 litrů na 1 proceduru

PREDILUČNÍ

POSTDILUČNÍ

Váhový bilanční systém – podle hmotnosti filtrátu je infundován subst.roztok

- Příprava substit. roztoku „on line“
- Musí splňovat kritéria pro infusní roztok
- **Substit. roztok je složením stejný jako dialyz. roztok (Na, K, Cl, glukosa)**

HEMODIAFILTRACE

= **spojení HF a dialýzy** – tedy užití i dialyzačního roztoku

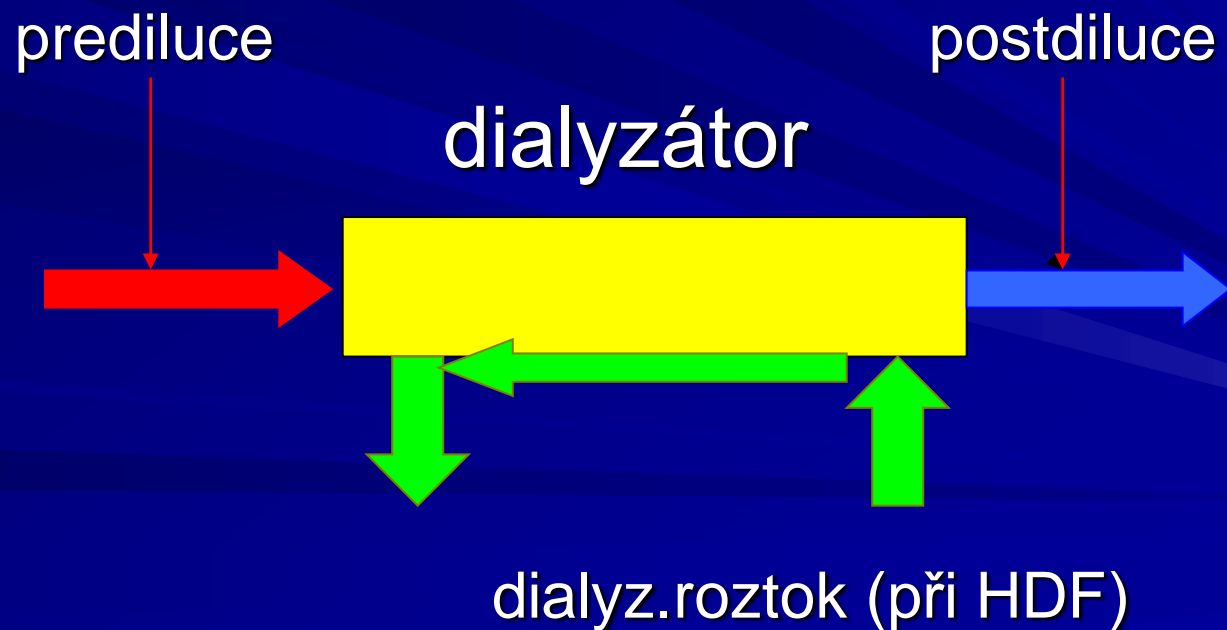
Objem ultrafiltrátu - kolem 20 litrů

HD - lepší odstranění látek s malou molekulou

HF - dobře se odstraňují středně molekulární látky

■ Ultrafiltrát je hrazen substitučním roztokem

--- PREDILUCE x POSTDILUCE
(před či za hemofiltrem)



MIX DILUCE

- Souběžně pre- a postdiluce
- Automatická regulace dle tlakových poměrů na dialyzátoru, Htk a rychlosti UF
 - Maximalizace substitučních objemů a efektivity odstranění molekul
- Udržuje TMP 240-320 mmHg

Indikace HDF

- **Oběhová nestabilita**
- **Hypertense**
- **Amyloidosa / beta 2 mikroglobulin/**
- **Není perspektiva transpl. ledviny**
- **Hyperfosfatemie**
- **Po podání RTG kontrastní látky ?**

Isolovaná UF

= ultrafiltrace „na sucho“ (je vypnutý průtok dialyz. roztoku)

■ Obvykle dobrá tolerance do 2 litrů /hod

Eliminace solutů je při suché UF velmi malá