

PŘÍSTROJOVÁ LÉČBA HYPERVOLEMIE

Jan Malík

Koronární jednotka 3. interní kliniky

VFN a 1.LF UK



Potřeba eliminačních metod

- Zhoršení renální funkce při dekompenzaci HF
- Prerenální, renální a postrenální příčiny
- Hyperhydratace
- Rezistence na diuretika (furosemid): (systémová kongesce, hypalbuminémie, systémová hypotenze, útlak renálních žil ascitem, těhotnou dělohou (vleže na zádech))

Jak se vyhnout potřebě eliminační metody

- Zajištění dostatečného perfúzního tlaku ledvin (systémový střední tlak $>65-70\text{mmHg}$, snížit centrální žilní tlak)
- Vstupně vyšetřit kromě běžných analytů také albumin, celkovou bílkovinu, laktát
- Furosemid lépe kontinuálně než bolusově, event v albuminu. Zkusit další diuretika
- Pokud pacient není klidově dušný, hyperkalemický atd., je lépe se zahájením eliminační metody počkat*)

*)NEJM, 2020; 383:240-251

Používané metody

- **CRRT (continuous renal replacement therapy): CVVH (veno-venózní hemofiltrace), CVVHD (hemodialýza) CVVHDF (diafiltrace)**
- **(SLED (sustained low efficiency dialysis))**
- **IHD (intermitentní hemodialýza)**
- **UF, SCUF (ultrafiltrace, slow continuous ultrafiltration)**
- **PD (peritoneální dialýza)**

Cévní přístup

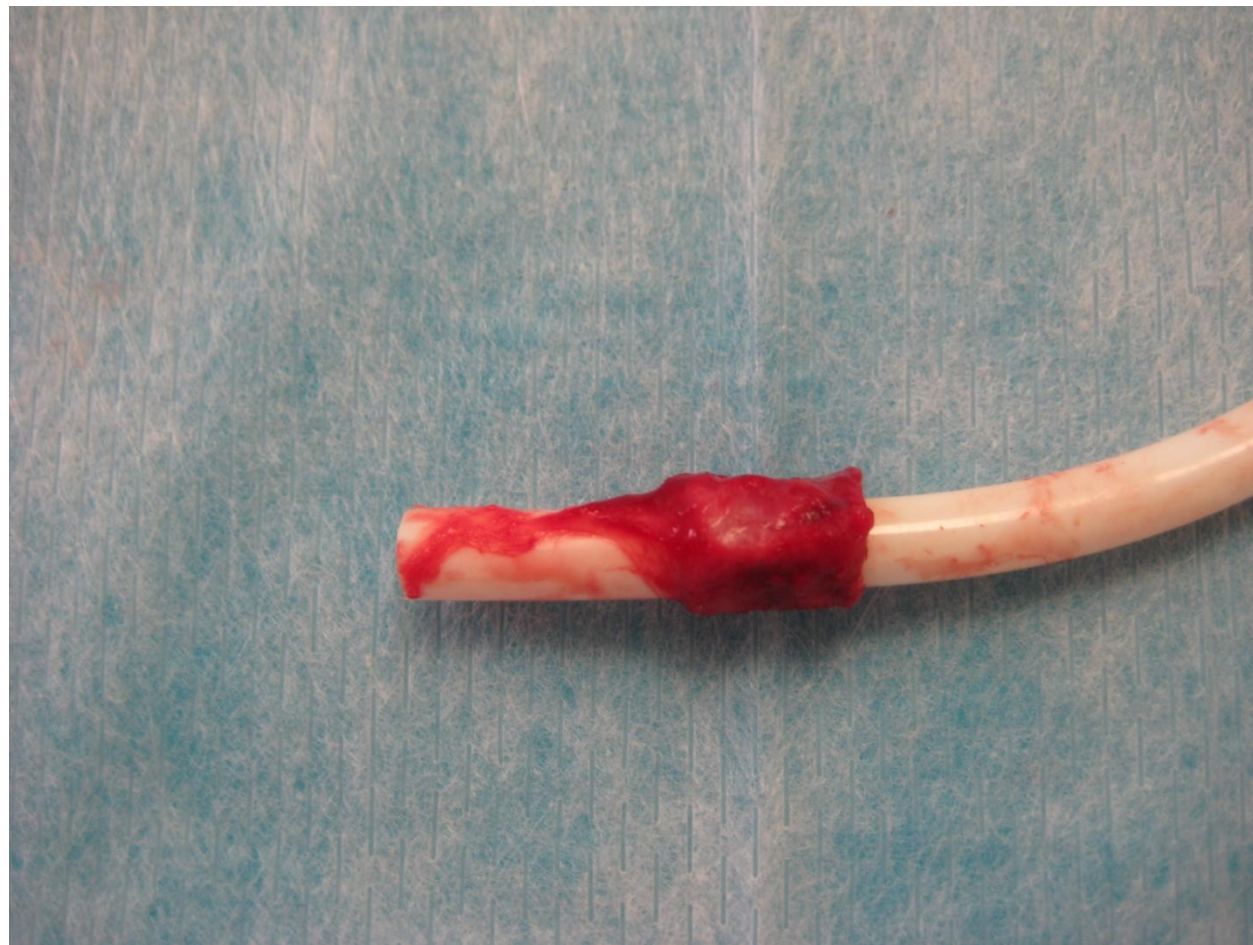
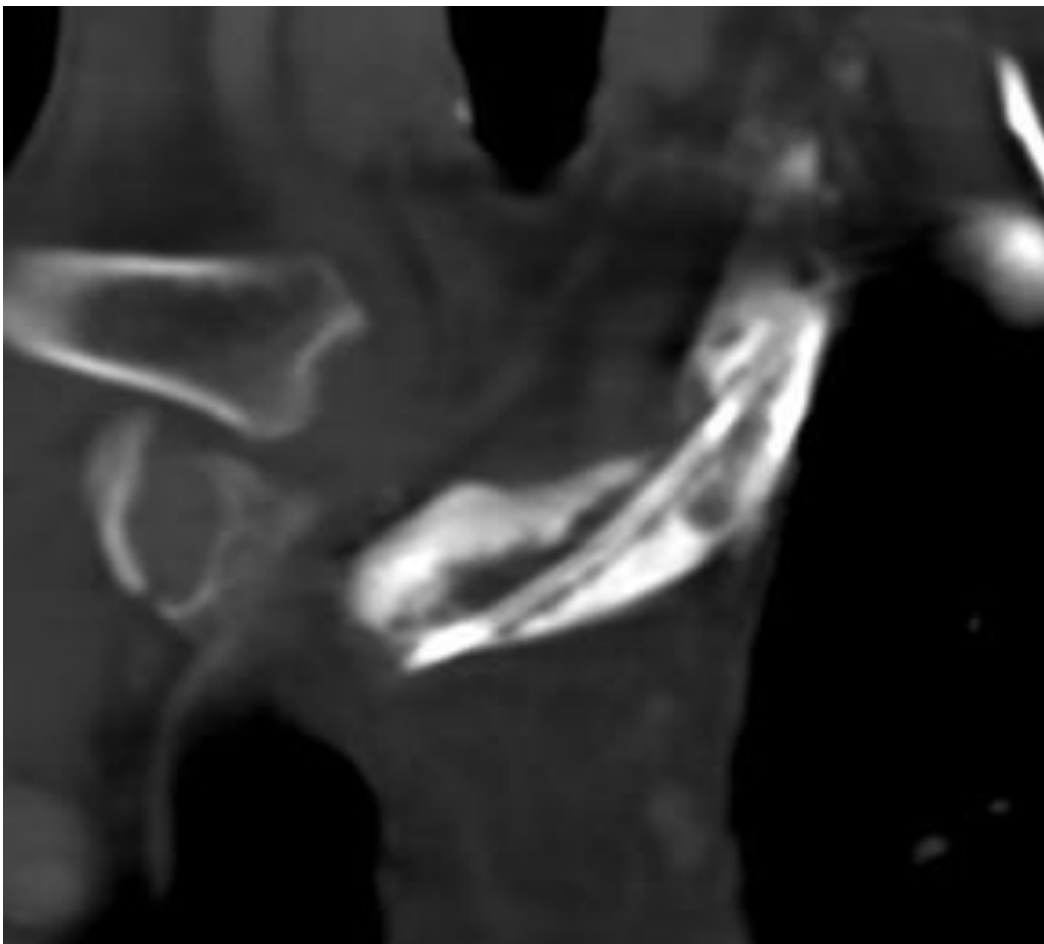
**VJI dx (12-15cm) → v. femoralis (16-24cm) → VJI sin. →
v.subclavia s preferencí dominantní strany (guidelines KDIGO)**

**Důsledkem katetru je často trombóza příslušné žíly (nástěnná
nebo obliterující**

Zohlednit:

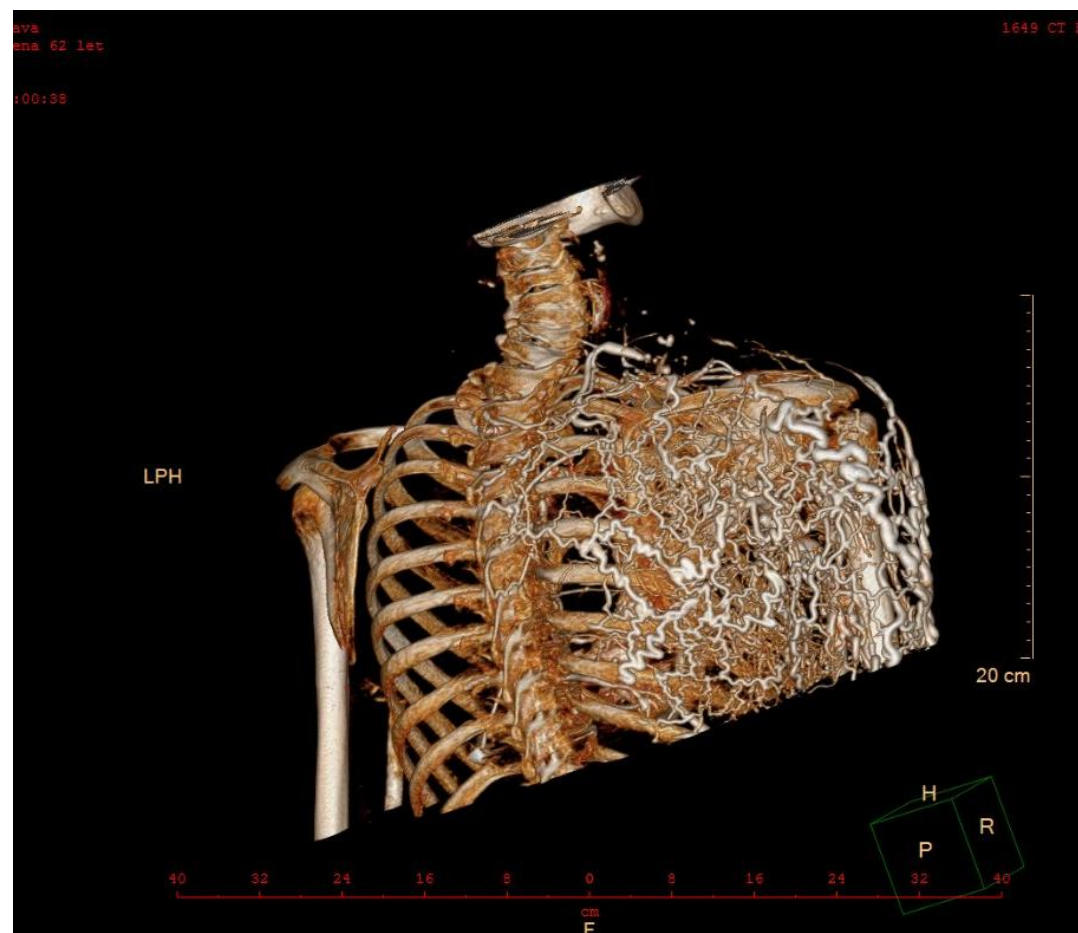
- **Pravděpodobnost chronické hemodialýzy: tunelizovaný katetr, zkrat**
- **Potřebu elektrod trvalého kardiostimulátoru**

Tromboza na katéttru



Katetr, port → AVF, AVG

Centrální žilní stenózy: symptomatické po založení AVF



Zdroj: Radiodiagnostická klinika VFN

Arteriovenozní zkrat



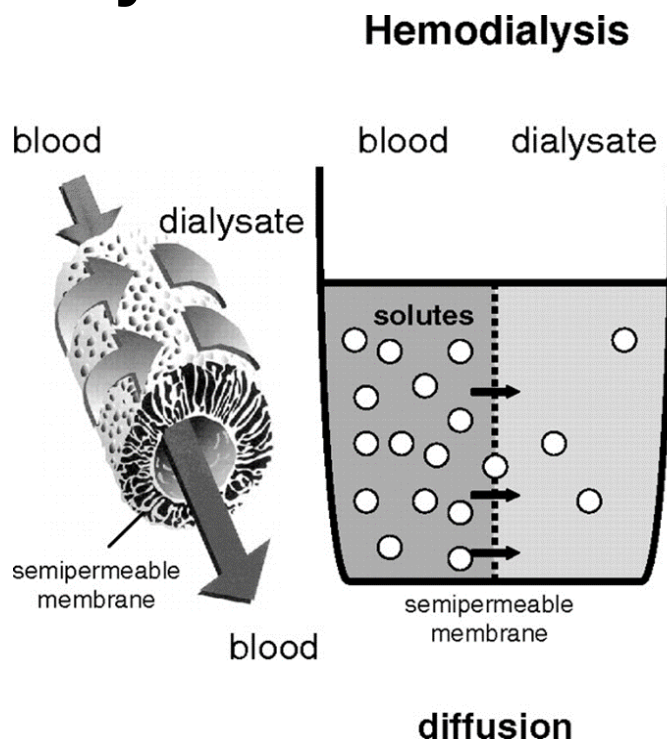
Indikace k zahájení CRRT

Absolutní indikace	Ostatní
Hypervolémie/plicní edém rezistentní k farmakoterapii	Hemodynamická nestabilita
Anurie > 12h/Oligurie > 24h (pod 0,3 ml/kg/h)	Udržení vyrovnaných tekutinových bilancí
Hyperkalémie > 6,5 mmol/l nebo působící arytmie	Katabolické stavy (rhabdomyolýza)
Těžká metabolická acidóza (pH < 7,1)	Sepse
Urémie > 30 mmol/l nebo symptomy (nauzea, zvracení, průjem, svědění, perikarditida)	Poruchy elektrolytů (hypernatrémie, hyperkalcémie)
Non-renální (intoxikace, hypertermie, jaterní selhání)	Zvýšený intrakraniální tlak

CVVHD vs. CVVH

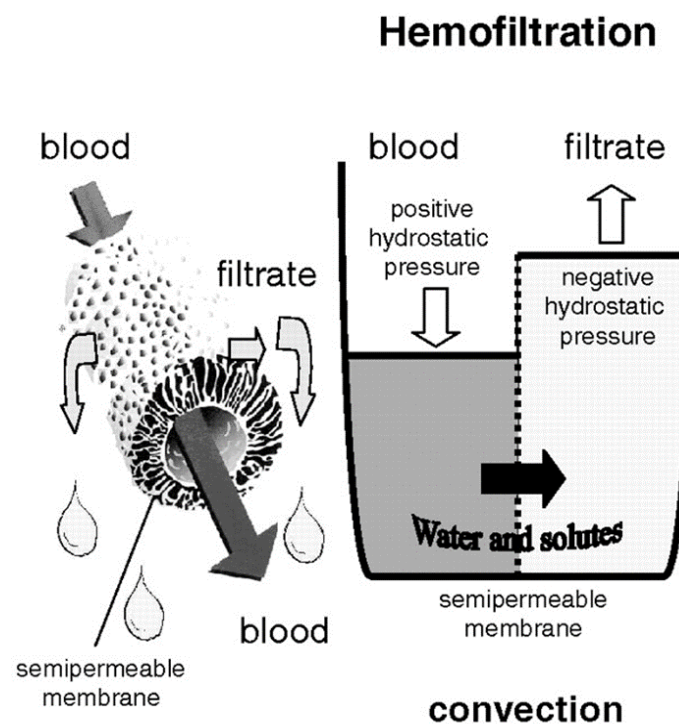
CVVHD

- Odstranění solutů difuzí
- Méně efektivní na velké molekuly



CVVH

**Odstranění solutů konvekcí –
podle velikosti pórů v
membráně**



CRRT

- Průtok krevní pumpou 80-120 ml/min
- Ztráta tekutin (ultrafiltrace) 100-200 ml/h
- Set a kapsle vydrží max. 72 hodin
- **Výhody:** Lépe hemodynamicky tolerováno, pozvolná plynulá ultrafiltrace
- **Nevýhody:** Imobilizace pacienta, nutná antikoagulace k prevenci trombozy setu, vyšší cena

Intermitentní hemodialýza (IHD)

- Cévní přístup: dialyzační katetr akutní nebo tunelizovaný, arteriovenózní zkrat
- Průtok krevní pumpou 250-400 ml/min
- Ultrafiltrace 500-1000 ml/h



Intermitentní hemodialýza

Výhody	Nevýhody
Rychlé odstranění molekul	Horší hemodynamická tolerance (hypotenze u 20-30 % pacientů)
Rychlé odstranění většího množství tekutin	Horší kontrola tekutinové bilance
Levnější	Nevhodná při nitrolební hypertenzi
Dobře zvládnutá metoda	Riziko dysekvilibračního syndromu

Kdy preferovat:

Oběhově alespoň relativně stabilní pacient

Těžká symptomatická hyperkalémie, těžké intoxikace
dialyzovatelnými jedy – lépe a rychleji eliminuje toxiny

Peritoneální ultrafiltrace, dialýza

- Princip: jako dialyzační membrána slouží peritoneum.
- Hypertonický roztok – glukoza s vyšší koncentrací nebo icodextrin→ultrafiltrace
- Frekvence: 5-7x týdně, obvykle v noci po dobu až 10 h

Katetr pro peritoneální dialýzu

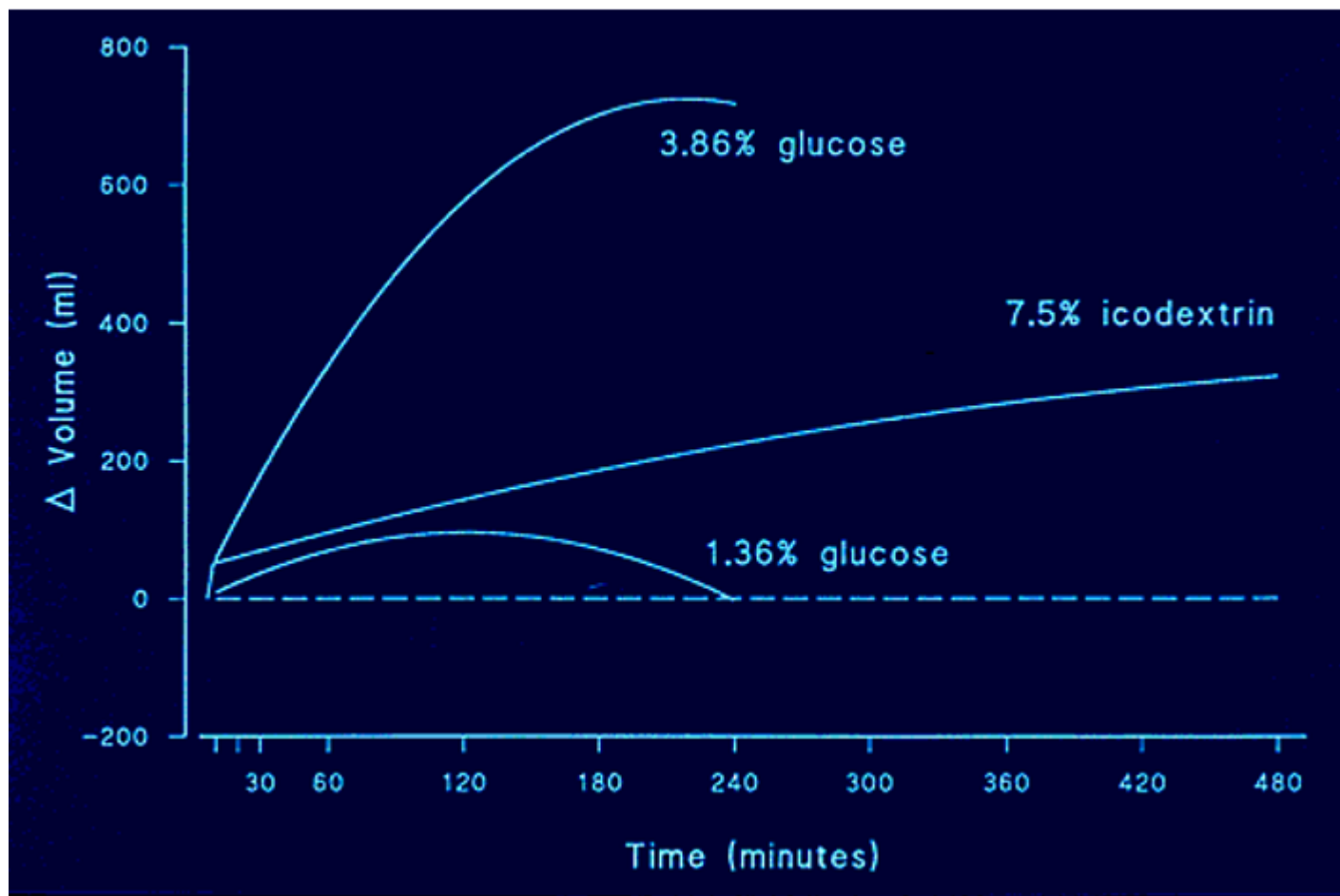


Tenckhoffův katetr

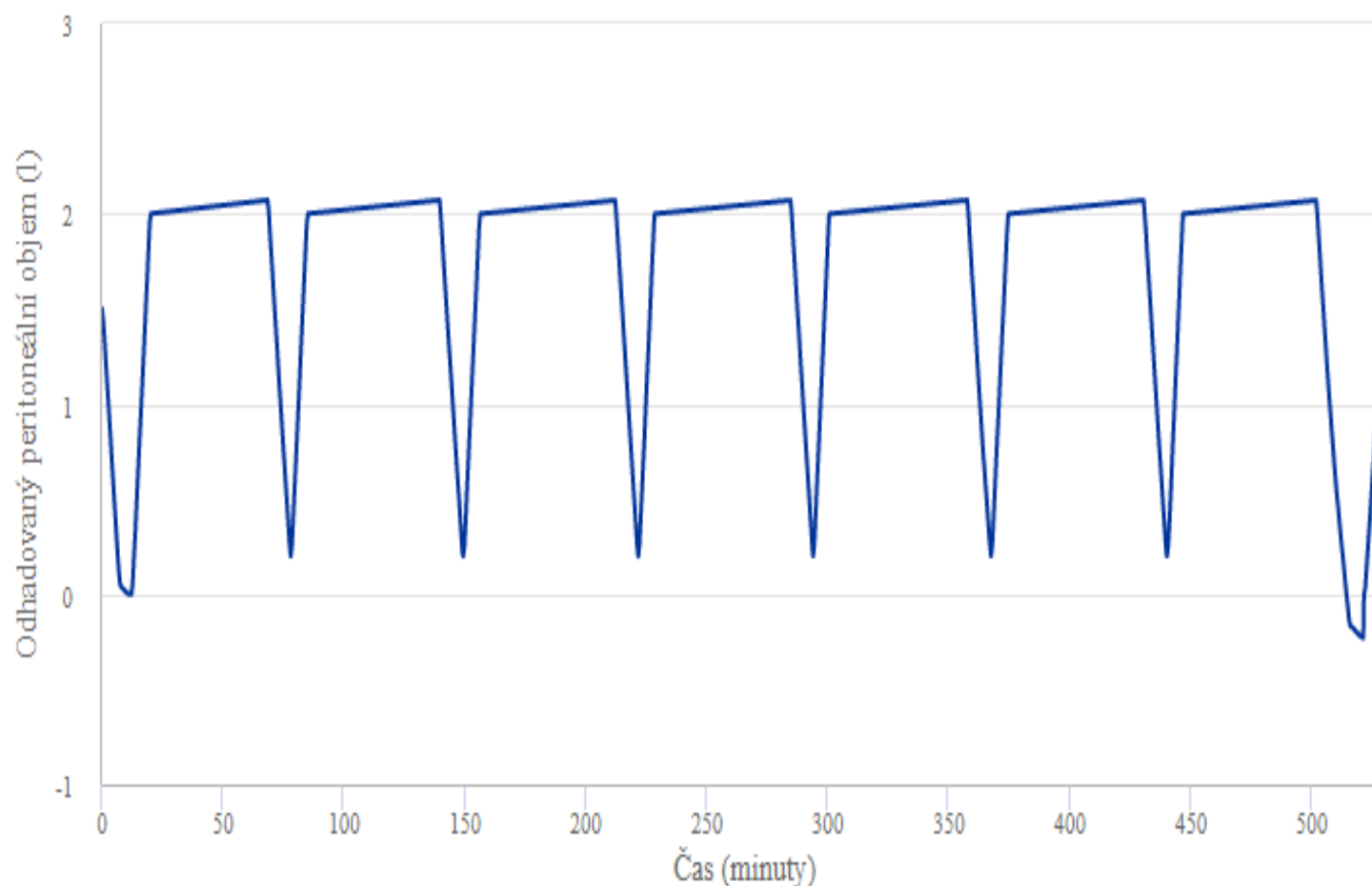
Výhody a nevýhody peritoneální dialýzy

- **Není zapotřebí heparin**
- **Kvalita života (cestování, práce)**
- **Stálé vnitřní prostředí**
- **Menší riziko infekce-hepatitida**
- **Méně vyjádřená anemie**
- **Není třeba cévní přístup**
- **Riziko poškození peritonea**
- **Riziko peritonitidy**
- **Malnutrice- ztráty bílkovin do dialyzátu**
- **Nutnost každodenní péče o sebe**
- **Limitované použití, obvykle max. 3-5 let**

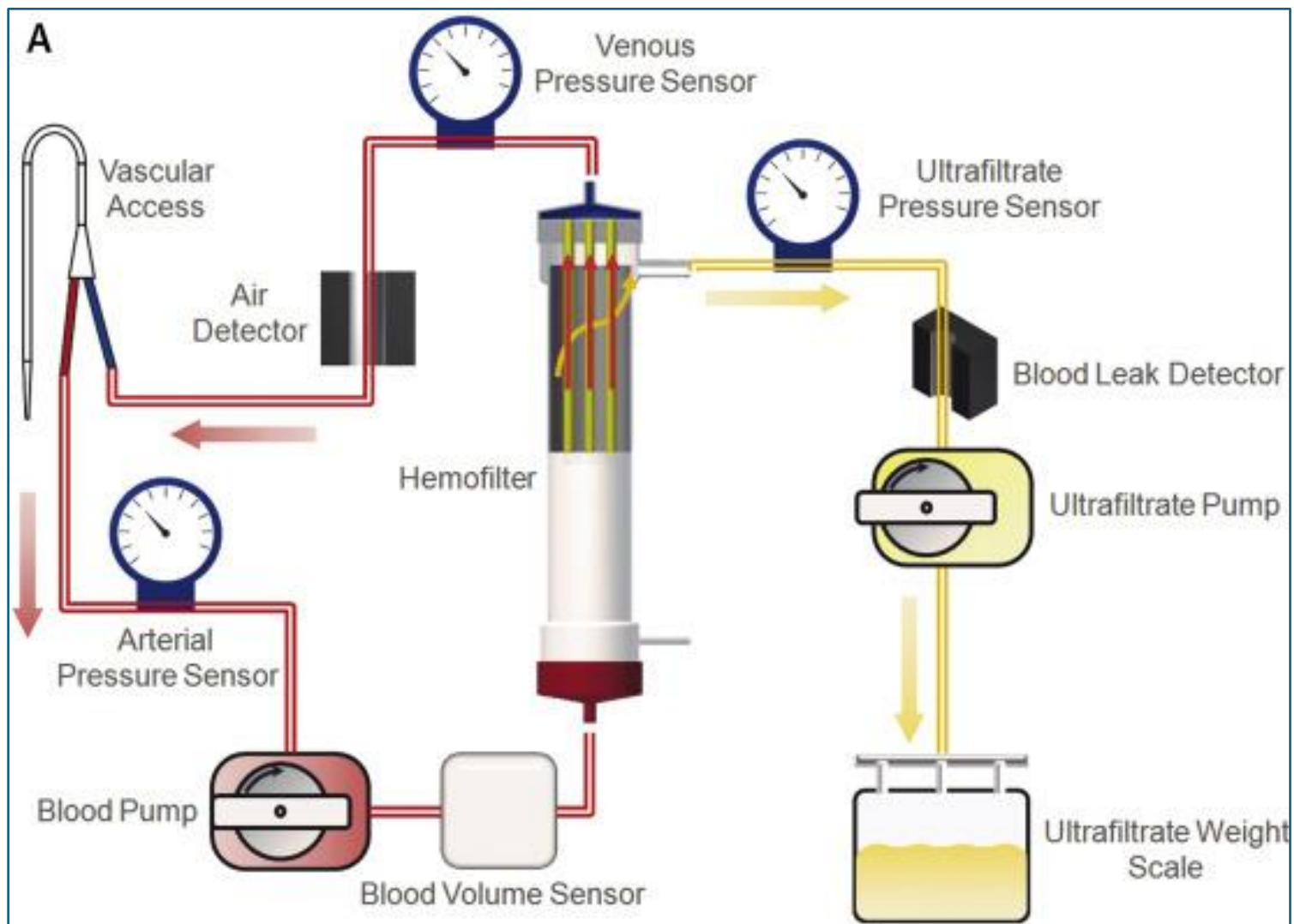
Ultrafiltrace při peritoneální dialýze



Příklad profilu cyklu PD –automat, telemonitoring



„Čistá“ ultrafiltrace



„Čistá“ ultrafiltrace

- Jako cévní přístup stačí menší kanyla (i silnější periferní)
- Přístroj je jednoduchý, metodu lze provádět i na standardním oddělení, stacionáři
- Větší riziko zánětu, nepredikovatelný pokles intravaskulární vody (pozdější refill) – zejména pacienti s HFpEF a systémovou kongescí – nepoužívat místo furosemidu



Ultrafiltrace (UF): publikované studie vs. kličkové diuretikum

- RAPID-CHF (n=40): větší ztráta tekutin po UF
- EUPHORIA (n=20): UF bezpečná i při větší ztrátě tekutin
- UNLOAD (n=200): Větší ztráta tekutin a méně rehospitalizací po UF
- ULTRADISCO (n=30): menší pokles TK po UF, $\uparrow$ CI
- CARESS-HF (n=188): stejná ztráta tekutin, ale po UF $\uparrow$ s-krea; $\uparrow$ krvácení, $\uparrow$ komplikace spojené s katetrem
- CUORE (n=56): nižší počet rehospitalizací během roka po té první
- AVOID-HF (n=224-zastaveno sponzorem): nižší počet rehospitalizací během roka, ale významně více nežádoucích účinků

Wearable ultrafiltration?

Vicenza, IT, Claudio
Ronco



Závěry

- **V dnešní době máme řadu eliminačních metod pro akutní i chronické použití**
- **Všechny mají své výhody a nevýhody**
- **U akutního/dekompenzace chronického srdečního selhání je lépe se zahájením vyčkat pokud nejde o kritický stav**
- **Chronické eliminační metody jsou u kardiaků málo využívány, přitom mohou významně přispět k léčbě. Jejich bezpečnost je však otazná**

Děkuji za pozornost

jan.malik@vfn.cz

Kardionefrologické centrum VFN

