

Eliminační metody u srdečního selhání

Jan Malík

3. Interní klinika

VFN a 1.LF UK



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)**

Potřeba eliminačních metod

- **Dočasná:**
 - Zhoršení renální funkce při dekompenzaci HF
 - Prerenální, renální a postrenální příčiny
 - Rezistence na diuretika (furosemid): (systémová kongesce, hypalbuminemie, systémová hypotenze, útlak renálních žil ascitem, těhotnou dělohou (vleže na zádech))
- **Trvalá:**
 - chronické kardiorenální syndromy (typ 2 a 4)

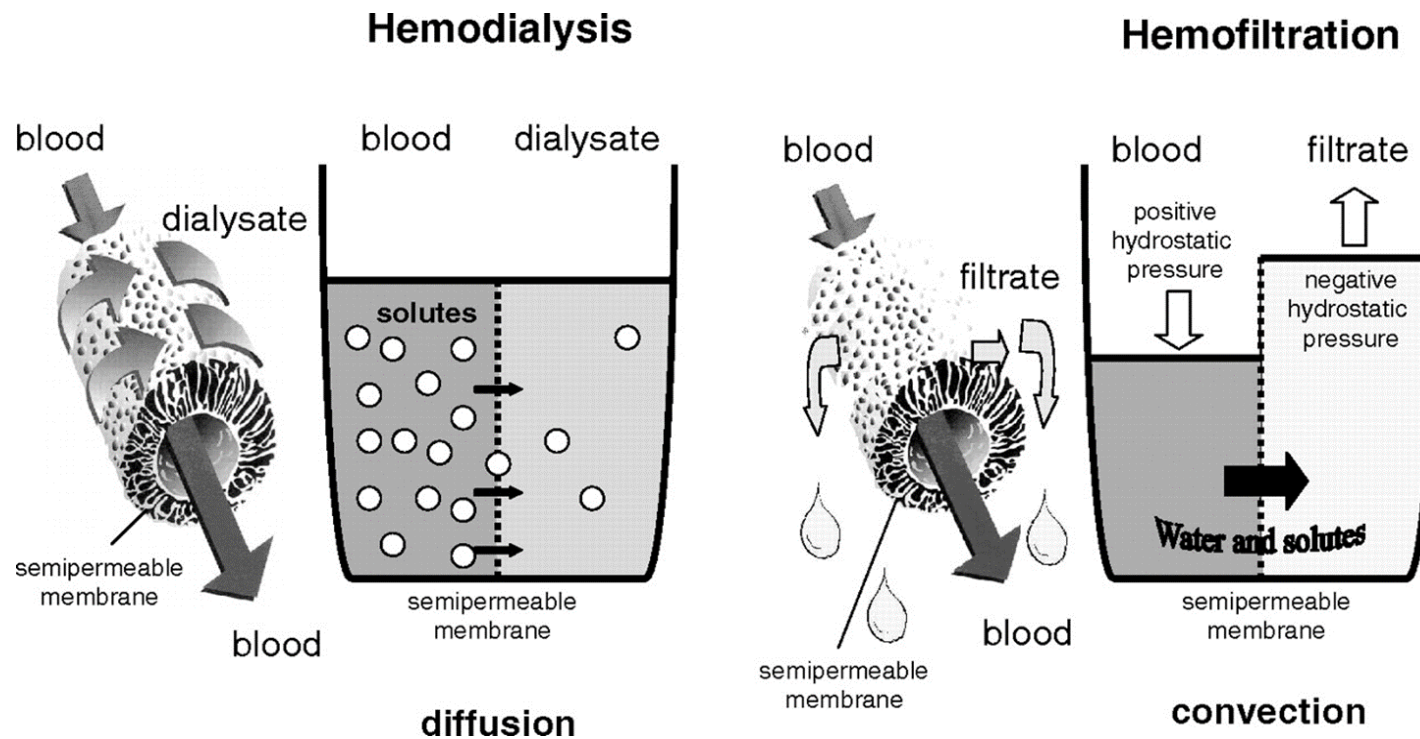
Akutní/dekompenzace chronického HF

- Časté kontroly TK, P, udržovat střední tlak >65-70mmHg
- Vstupně vyšetřit také plazmatickou ureu, kreatinin, krevní obraz, 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

CRRT

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



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
- Výraznější ultrafiltrace

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

SLED (sustained low efficiency dialysis)

- **Trvání 8-12 hodin**
- **Stejný přístroj jako na IHD**
- **Pomalejší průtok krevní i dialyzační pumpou (cca 100 ml/h)**
- **Horší predikce farmakokinetiky**

Intermittentní 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: těžká symptomatická hyperkalémie, těžké intoxikace dialyzovatelnými jedy – lépe eliminuje toxiny

U chroniků obvykle 3x týdně, méně často při kombinaci s peritoneální dialýzou nebo zachovalejší funkcí ledvin

Domácí hemodialýza

- Hemodialýza prováděná obvykle 5-7 týdně
- Menší ultrafiltrace → menší hemodynamická zátěž, menší výkyvy vnitřního prostředí
- Specializované přístroje

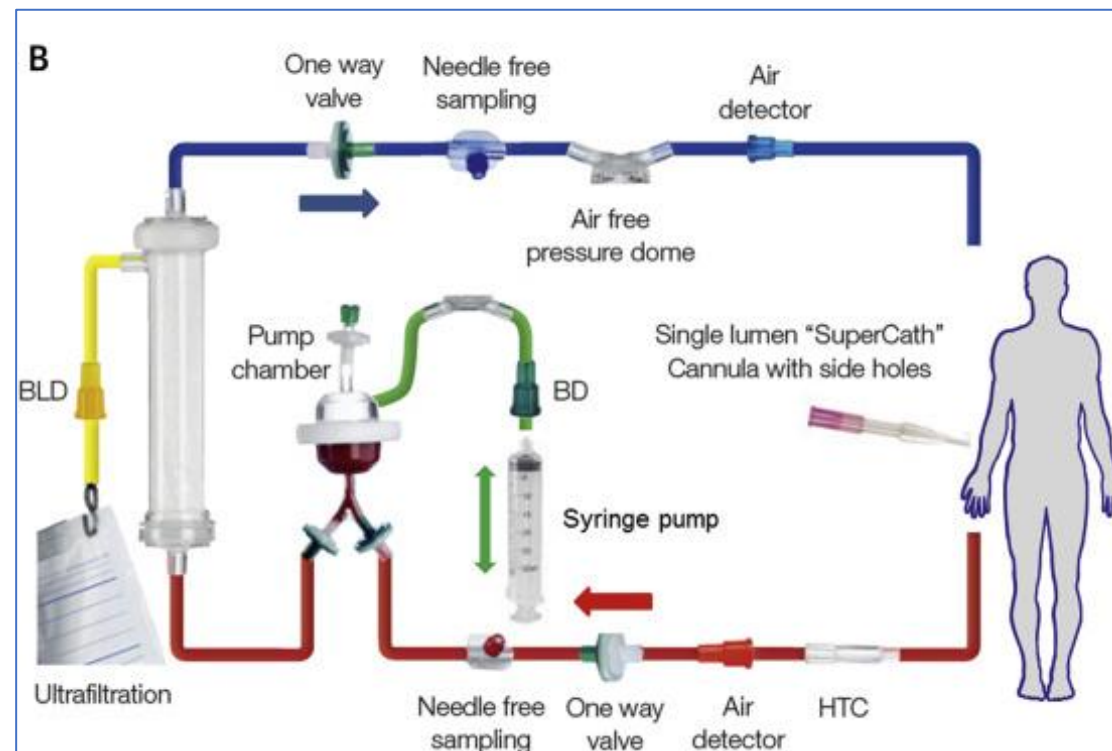
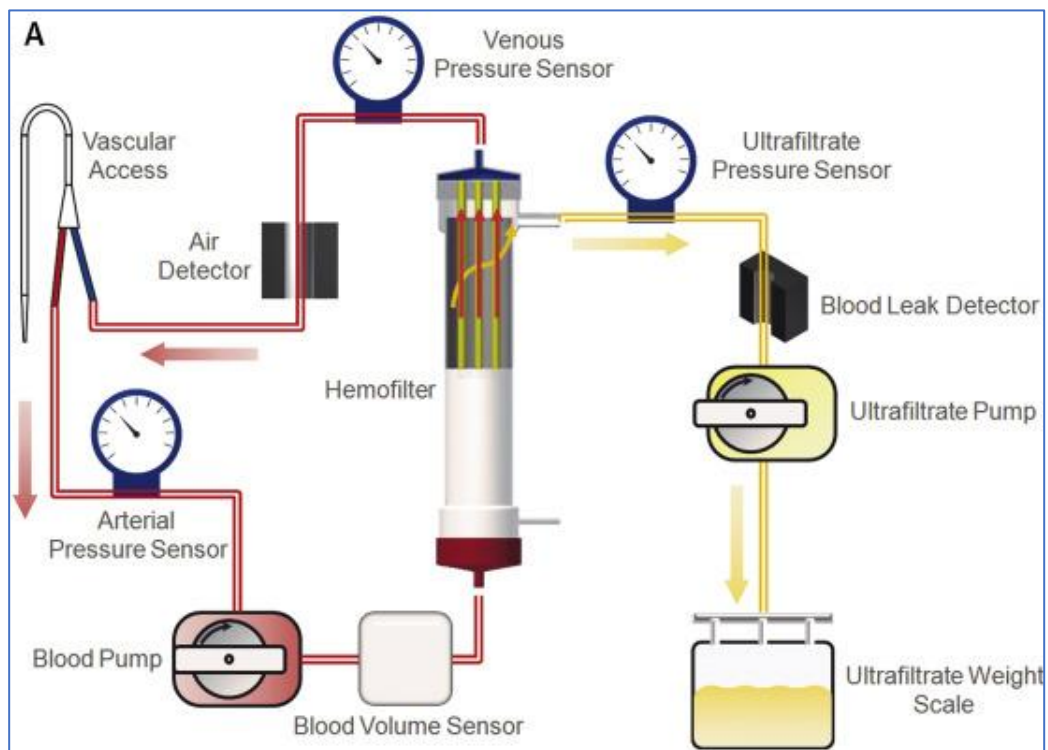
„Čistá“ ultrafiltrace

SCUF –sustained continuous ultrafiltration

- **Mimotělní oběh 30-50 ml/min (malé kanyly)**
- **Ultrafiltrace 50-500 ml/h**
- **Větší ztráta sodíku než u furosemidu**

- **Studie CARRES, CUORE**

„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

Peritoneální ultrafiltrace, dialýza

- Princip: jako dialyzační membrána slouží peritoneum.
- Hypertonický roztok – glukoza s vyšší koncentrací nebo icodextrin → ultrafiltrace
- Lze provádět doma pokud je kooperující pacient nebo jeho rodina
- Frekvence: 5-7x týdně, obvykle v noci po dobu až 10 h

Katetr pro peritoneální dialýzu



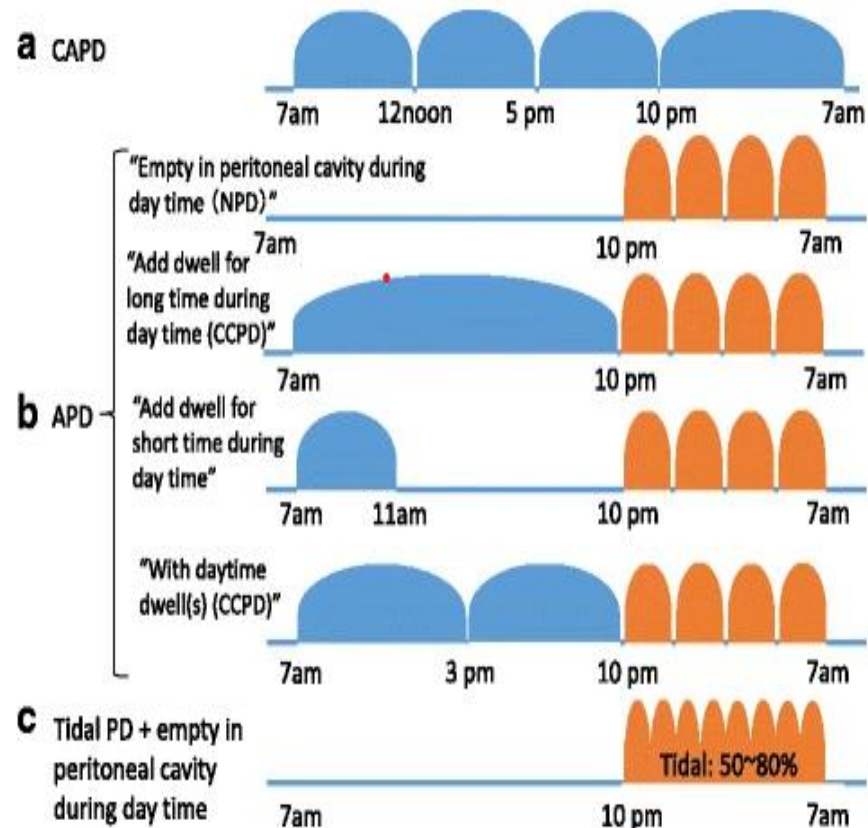
Tenkhoffův katetr

Výhody a nevýhody peritoneální dialýzy

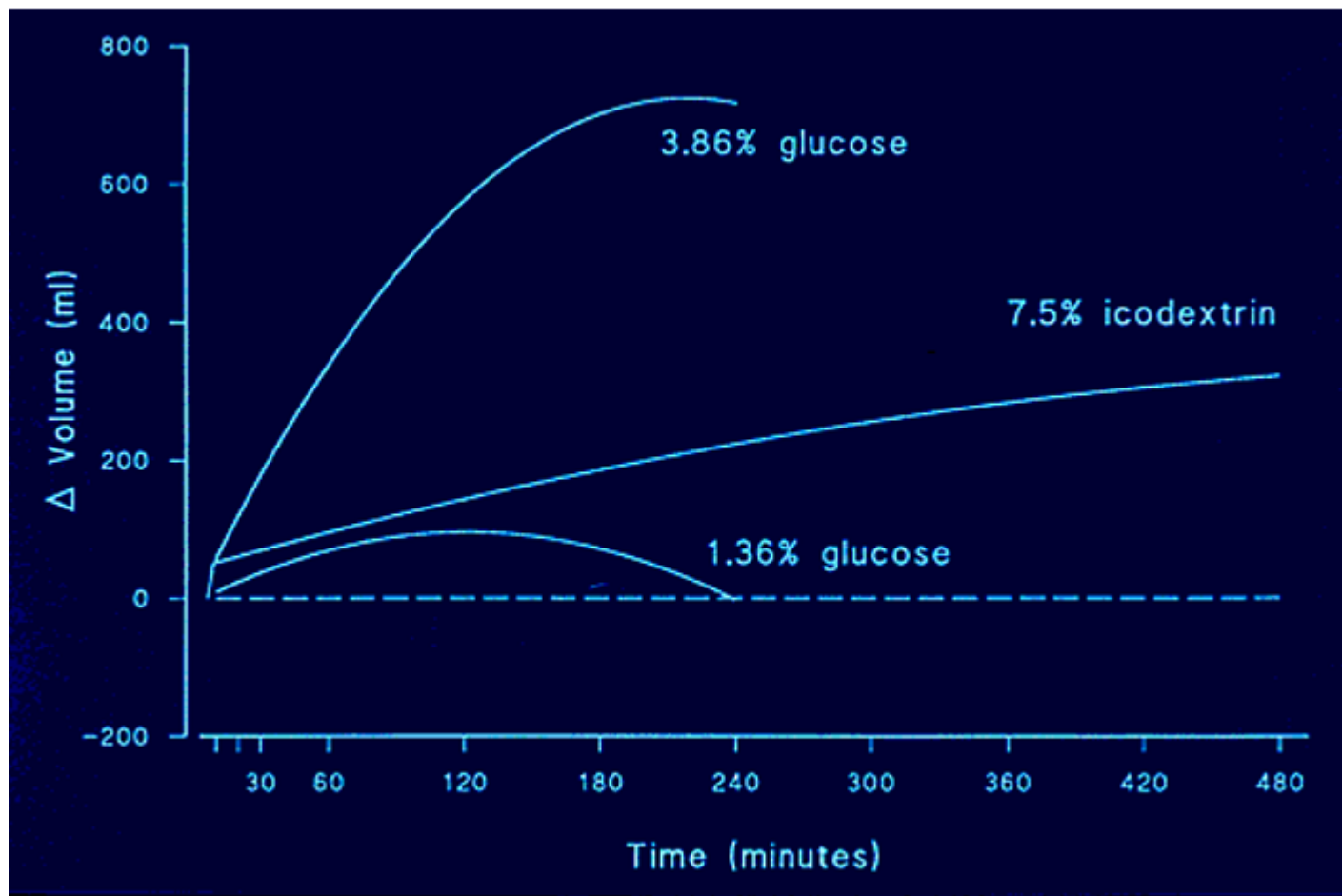
- **Domácí léčba**
- **Není zapotřebí heparin**
- **Kvalita života (cestování, práce)**
- **Stálé vnitřní prostředí**
- **Menší riziko infekce-hepatitida**
- **Méně vyjádřená anemie**
- **Není třeba cévní přístup**
- **Riziko poškození peritonea**
- **Riziko peritonitidy**
- **Malnutrice- ztráty bílkovin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

Metody peritoneální dialýzy

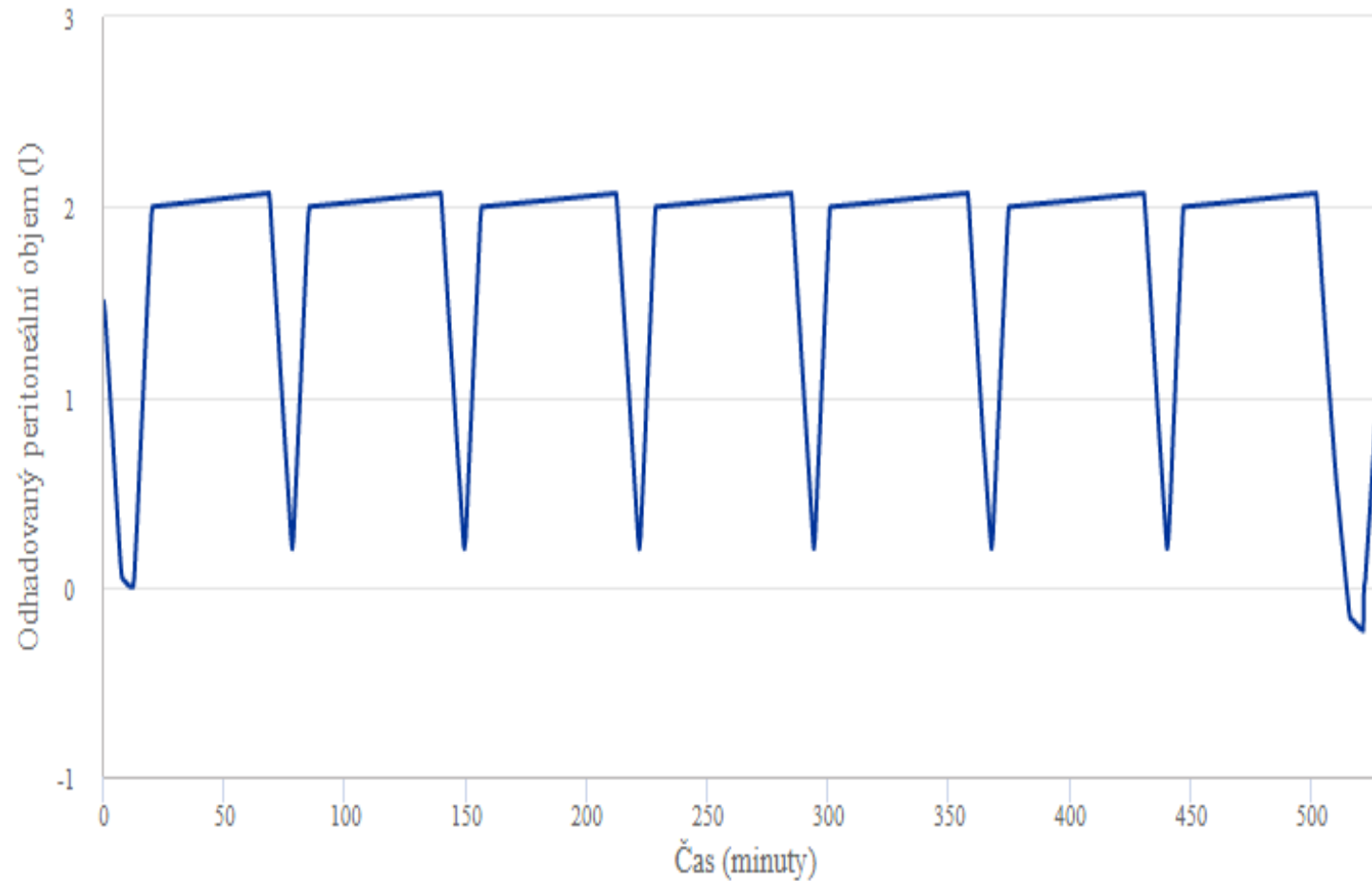
- CAPD
- CCPD (**c**ontinuos **c**ycling PD)
- NIPD (**n**ightly **i**ntermittent PD)
- TPD (**T**idal PD), optimalizovaná APD)
- NTPD
- CTPD
- aAPD (adaptovaná APD)
- Incremental dialysis
- Paliativní dialýza
- Kombinovaná léčba HD +PD



Ultrafiltrace při peritoneální dialýze



Příklad profilu cyklu PD –automat, telemonitoring



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**

Děkuji za pozornost

jan.malik@vfn.cz

Kardionefrologické centrum VFN

