

# Akutní renální poškození Eliminační techniky

Martin Vavřina

# Výstupy z učení

- Student se naučí rozpoznat a definovat akutní selhání ledvin.
- Student získá základní přehled o metodách náhrady funkce ledvin.

# Obsah přednášky

- Definice a diagnostika AKI
- Patogeneze AKI
- Léčba AKI
- Eliminační metody u AKI
- Cévní přístupy
- Antikoagulace u CRRT

# Definice a diagnostika AKI

- náhlé/rychle vzniklé snížení rychlosti glomerulární filtrace (GFR)
- může mít různé příčiny (pre-renální, renální, post-renální)
- AKI (akutní poškození ledvin / acute kidney injury)
  
- výskyt v intenzivní péči u 50-60% dospělých pacientů
- u dětí 5-10%
- potvrzený nezávislý faktor mortality – 50-60%
- u cca 70% pacientů s AKI je nutná náhrada funkce (RRT)

# Definice a diagnostika AKI

- ischemické poškození
  - sepsy (nejčastější příčina vzniku AKI)
  - pankreatitida
  - trauma
  - součást multiorgánového selhání (MODS)
- toxické poškození
  - exogenní
    - léky (gentamicin, amfotericin, cisplatina, atd.)
    - toxiny (těžké kovy, rostliny, houby, kontrastní látky, atd.)
  - endogenní
    - hemová barviva (rhabdomyolýza)
    - kyselina močová (tumor lysis syndrom)

# Definice a diagnostika AKI

- Klinické problémy při AKI:
  - **Oligurie** (<400 ml moči/den u dospělých, <0,5 ml/kg/h u dětí)
    - **přetížení tekutinami** a hypertenze
    - potíže s podáváním výživy a léčiv
  - **Snížená renální clearance**
    - poruchy elektrolytové rovnováhy (**hyperkalémie**)
    - **metabolická acidóza** s vysokým anion gapem (HAGMA)
    - azotémie (elevace urey a kreatininu)

# Patogeneze AKI

- patofyziologicky se příčiny AKI dělí na:
  - pre-renální
  - renální
  - post-renální

# Patogeneze AKI

## – Pre-renální příčiny AKI:

- **hypovolémie** z důvodu krvácení (chir. výkon, trauma, krvácení do GIT), gastrointestinálních ztrát (průjem, zvracení), ztrát renálním systémem (diuretika, diabetes insipidus) nebo kožních ztrát (popáleniny)
- **pokles efektivního perfuzního tlaku** a nebo efektivního cirkulujícího objemu při srdečním selhání, šoku nebo cirhóze
- **kombinované poruchy**, např. sepse (hypovolémie + změny na buněčné úrovni + toxicita podávaných léčiv, např. ATB)



# Patogeneze AKI

- Renální příčiny AKI:
  - **cévní** – trombóza, HUS, vaskulitida, maligní hypertenze
  - **infekční** – sepse, glomerulonefritida
  - **tubulární a intersticiální onemocnění** – akutní tubulární nekróza, rhabdomyolýza, hemoglobinurie, sepse, pankreatitida

# Patogeneze AKI

- Post-renální příčiny AKI:
  - oboustranná obstrukce vývodného systému ledvin
  - u dětí relativně raritní, příčinou může být zadní chlopeň uretry
  - ostatní příčiny mohou být **nádory**, **útlak zvenčí** nebo **traumata**

# Léčba AKI

- základní obecné principy léčby AKI:
  - obnovení/udržení homeostázy elektrolytů (Na, K, Ca, P) a bilance tekutin
    - diuretika (furosemid) – podávání řeší pouze přetížení tekutinami a hyperkalémie, neléčí AKI jako takové
  - vhodná nutriční podpora
  - prevence život-ohrožujících komplikací
  - co nejrychlejší eliminace endogenních a exogenních toxinů
  - léčba vyvolávající příčiny
  - redukce dávek podávaných léčiv (např. ATB)

# Eliminační metody u AKI

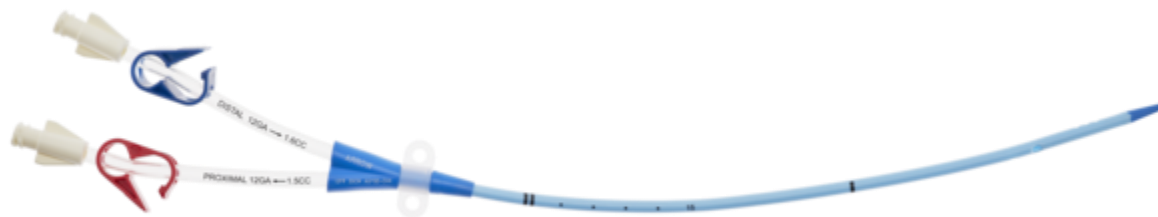
- **intrakorporální** – peritoneální dialýza (někdy u dětí)
- **extrakorporální** – intermitentní hemodialýza (iHD), kontinuální eliminační metody (CRRT, continual renal replacement therapy)

# Eliminační metody u AKI

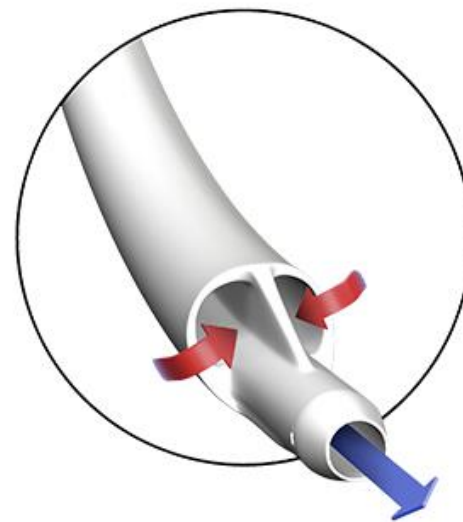
- **peritoneální dialýza**: používaná někdy u dětí, pokud není k dispozici CRRT, méně účinná ve změně složení iontů a odstranění tělesné vody, dobře tolerovaná při oběhové nestabilitě, nejjednodušší, riziko infekce
- **iHD**: nejrychlejší změny složení iontů a odstranění tělesné vody v porovnání s ostatními modalitami, nejstarší, nejpoužívanější, nejefektivnější, velmi problematická u kriticky nemocných pacientů, zvláště při oběhové nestabilitě
- **CRRT**: několik modalit (CVVD, CVVHD, CVVHDF), rychlost odstraňování iontů a vody je pomalá a kontinuální, dobře tolerovaná u oběhově nestabilních pacientů

# Cévní přístupy

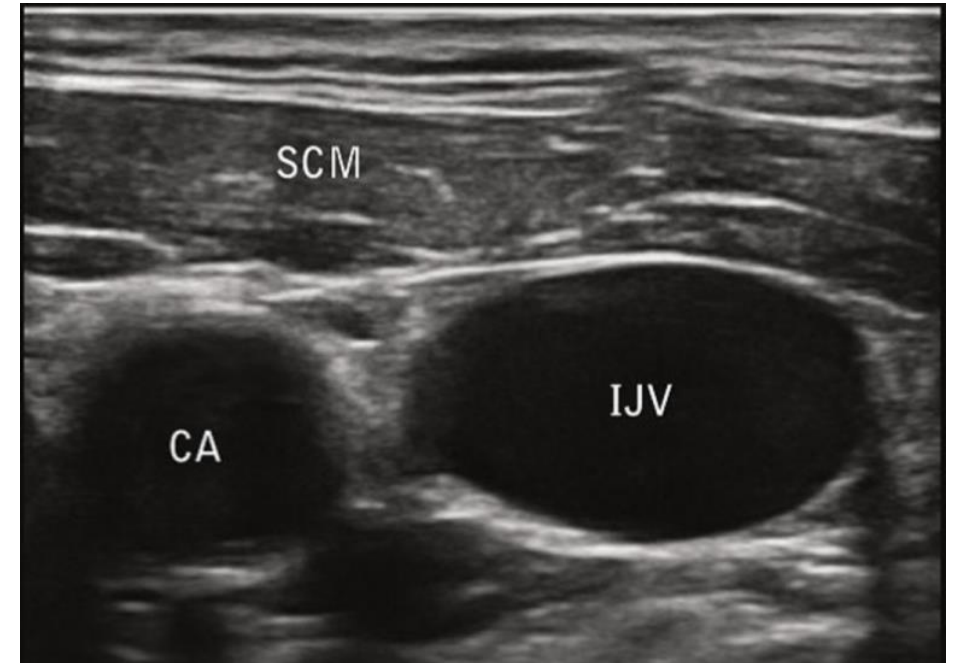
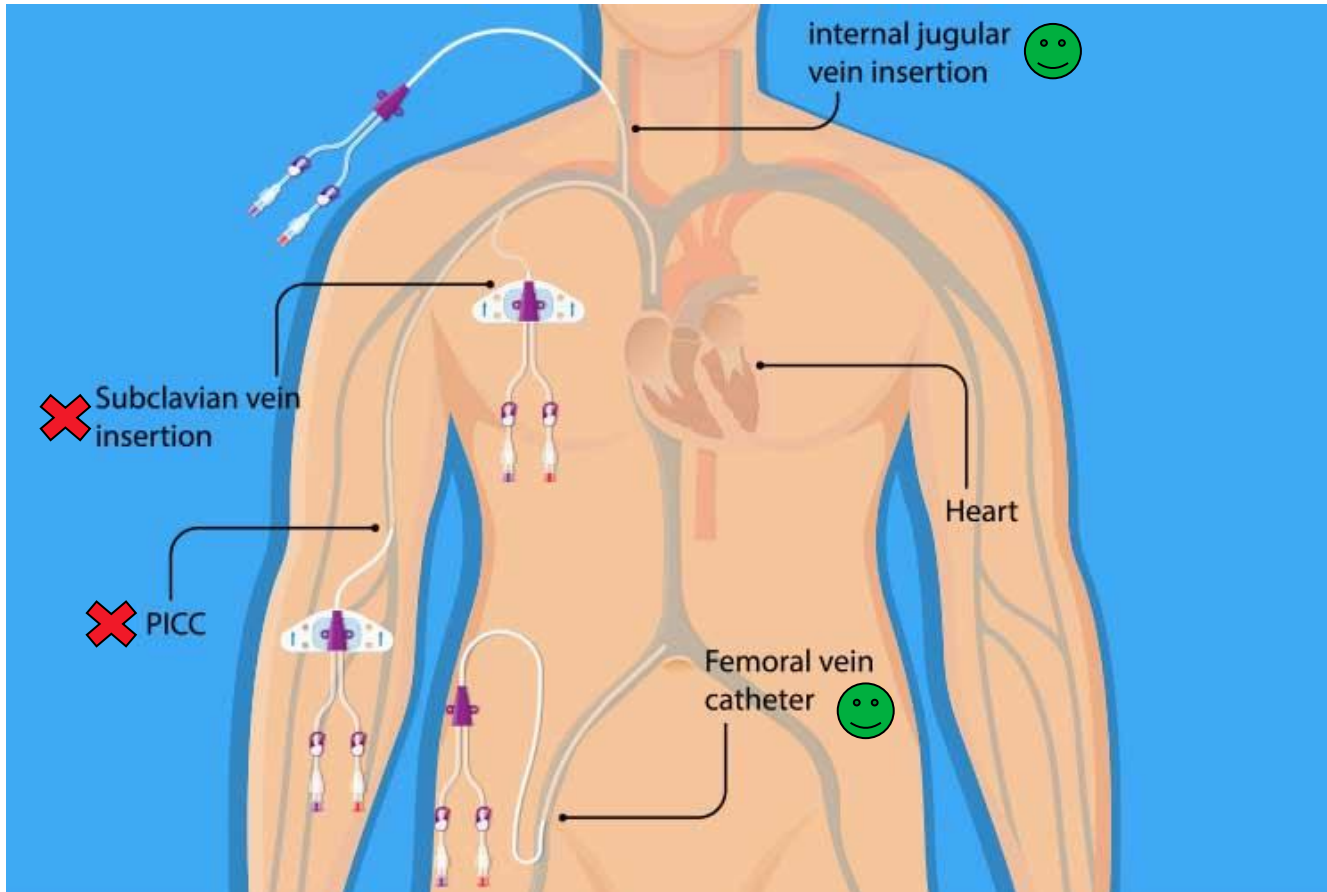
— cévní vstup



Zdroj: <https://www.teleflexvascular.com/products/cd-13902>

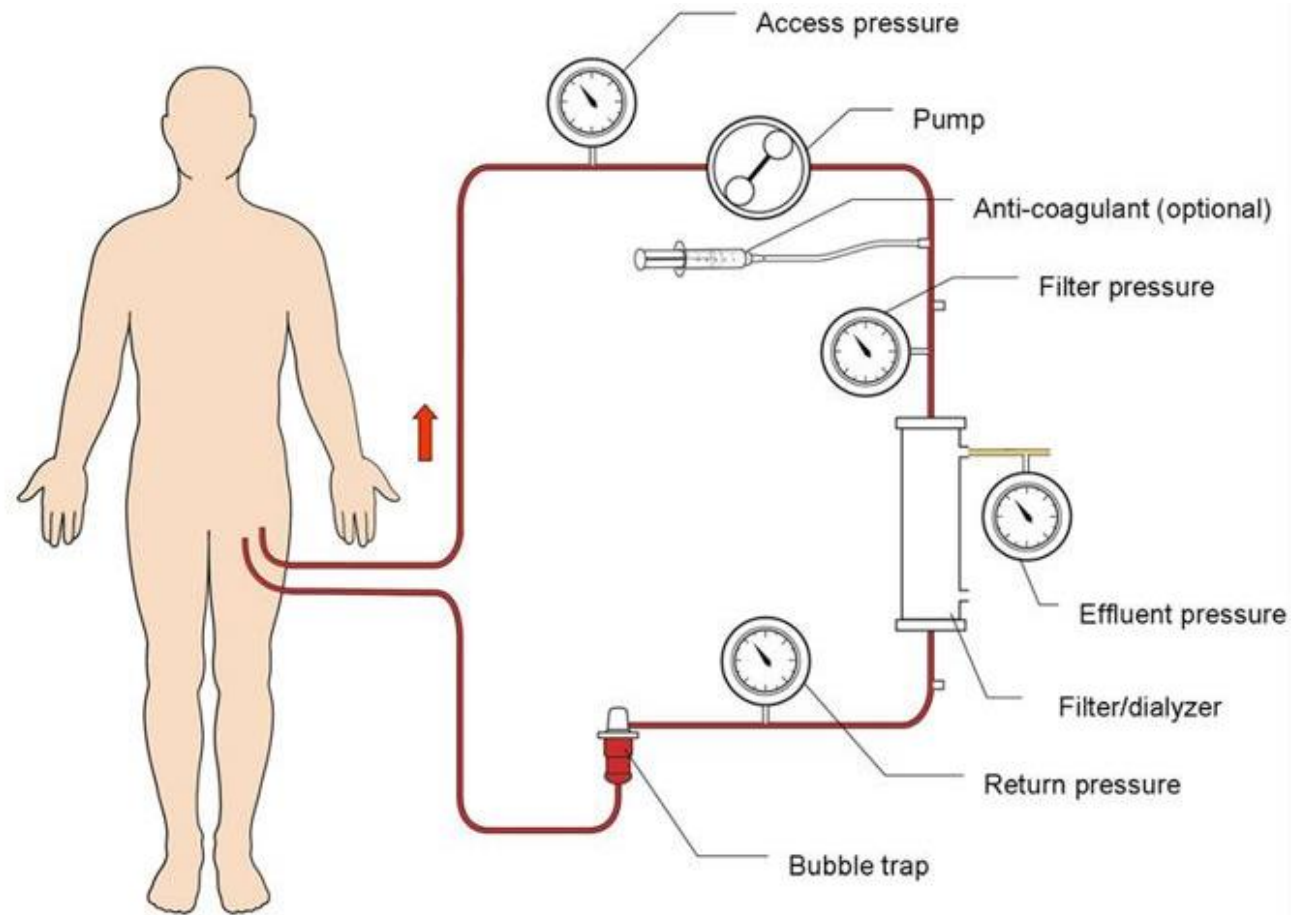


# Cévní přístupy



Zdroj:  
<http://www.emdocs.net/unlocking-common-ed-procedures-never-let-go-a-review-of-central-venous-access-placement/>  
<https://www.ausmed.com.au/cpd/articles/-central-venous-catheters>

# Schéma RRT

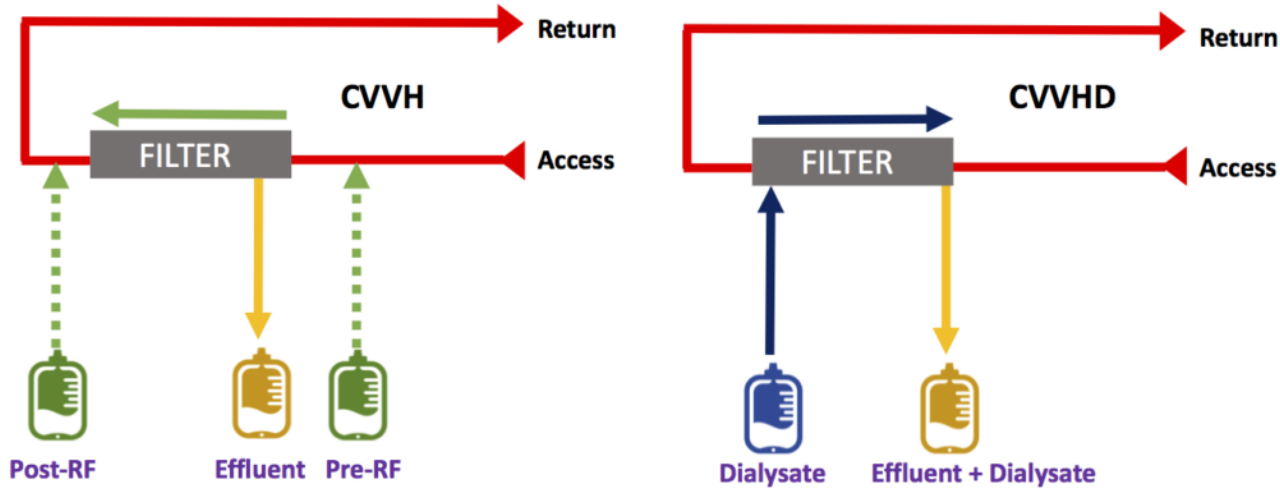


Zdroj:

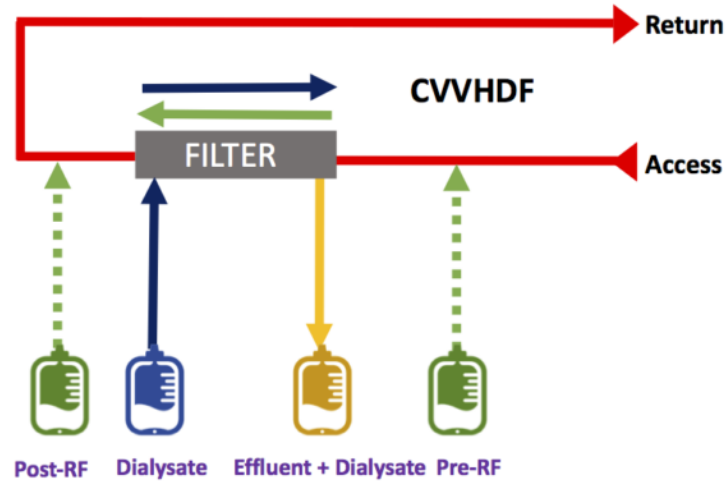
<https://derangedphysiology.com/main/required-reading/renal-failure-and-dialysis/Chapter%203.1.6/cvvhf-circuit-diagram>



# Schéma RRT



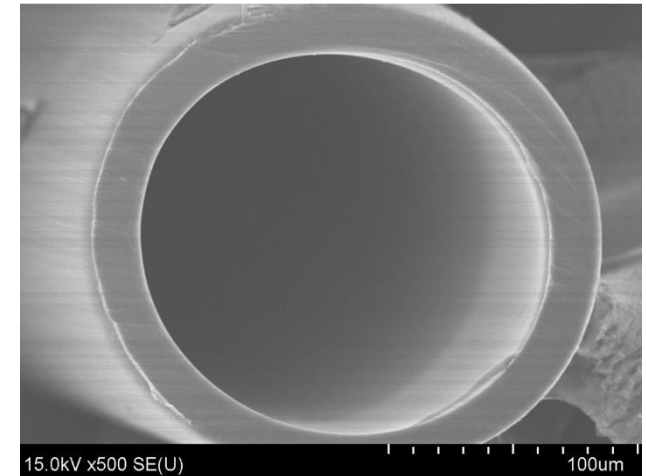
CVVH: Continuous veno-venous hemofiltration  
 CVVHD: Continuous veno-venous hemodialysis  
 CVVHDF: Continuous veno-venous hemodiafiltration  
 Post-RF: post-dilutional replacement fluid  
 Pre-RF: pre-dilutional replacement fluid



# Antikoagulace u CRRT

– krev pacienta přichází do styku s materiálem hadic okruhu – cizorodý materiál, aktivuje koagulační kaskádu

- možnosti:
  - žádná antikoagulace
  - heparin
  - citrát

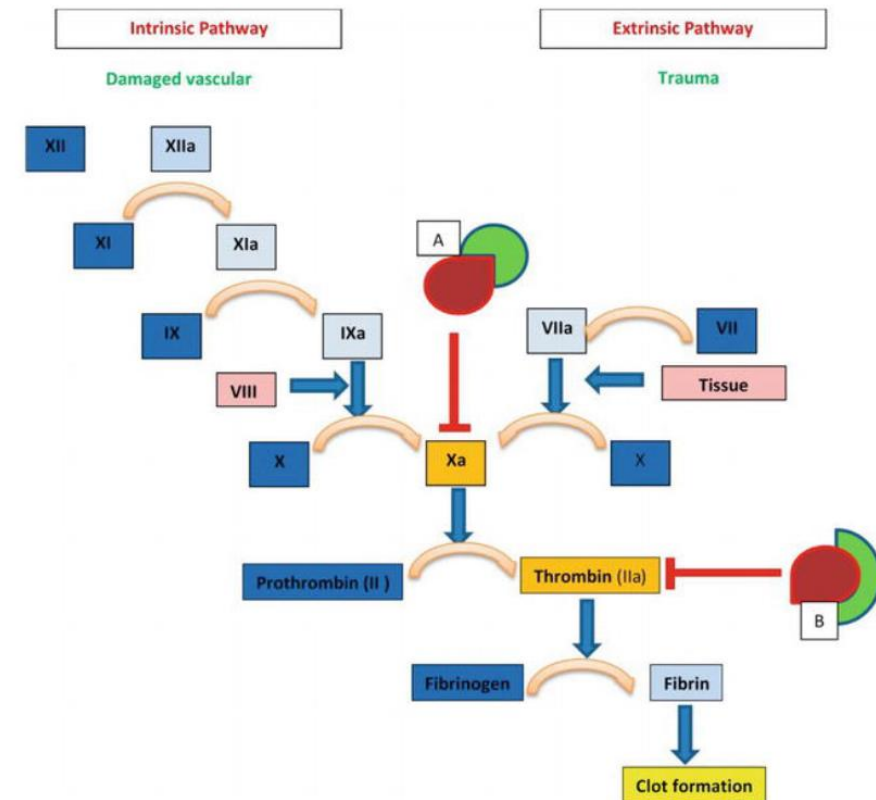


Zdroj:

<https://www.freseniusmedicalcare.cz/cs/odborna-verejnost/akutni-terapie/filtry-pro-crrt-a-plazmaferezu/>  
<https://www.intechopen.com/chapters/48020>

# Antikoagulace u CRRT

- Heparin
- výhody: používá se dlouho, mnoho zkušeností, zavedené protokoly, intuitivní použití, spolehlivě funguje
- nevýhody: systémová antikoagulace, nutnost časté monitorace hladiny, riziko krvácení, HIT



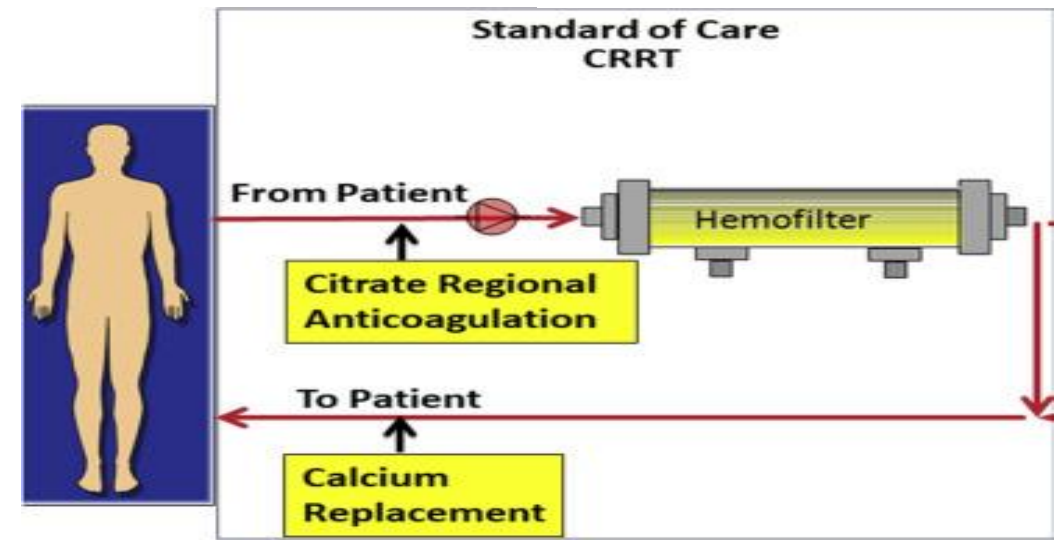
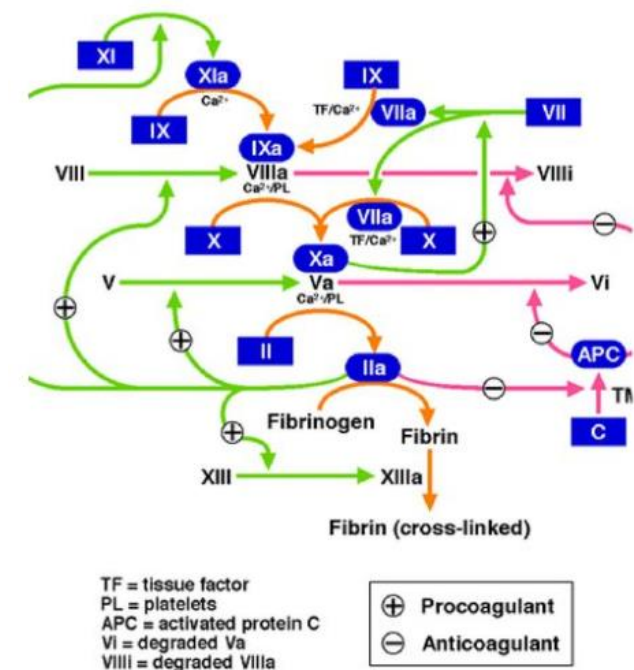
Zdroj:

<https://www.pfizerhospitalus.com/products/heparin-sodium-injection>

<https://www.intechopen.com/chapters/68788>

# Antikoagulace u CRRT

- Citrát
- výhody: při správném nastavení velmi elegantní metoda, dnes v podstatě metoda volby, nedochází k systémové antikoagulaci
- nevýhody: riziko akumulace citrátu při překročení metabolické kapacity organismu, riziko hypernatrémie (natrium citrát)



# Take home message

- akutní renální poškození je relativně častým problémem v intenzivní péči s vysokou mortalitou
- často provází nejčastější diagnózy v intenzivní péči (sepsy)
- při diagnostice a léčbě je důležité rozlišit příčinu poškození ledvin (pre-renální, renální, post-renální)
- eliminační metody představují účinný způsob léčby AKI

MUNI  
MED