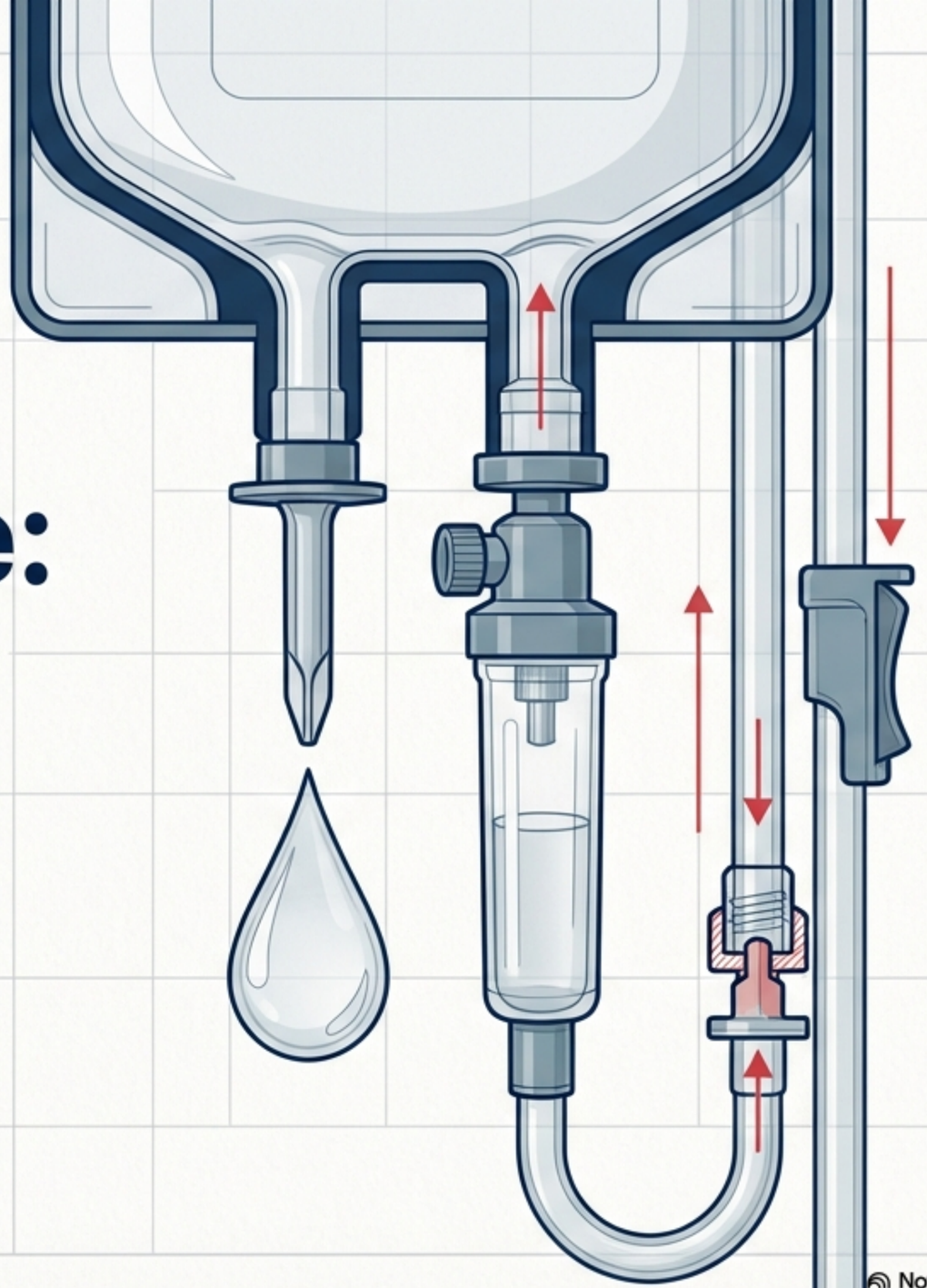
Farmakológia a klinické využitie: Ringerfundus

Komplexný sprievodca pre záchrannú zdravotnú službu (ZZS).



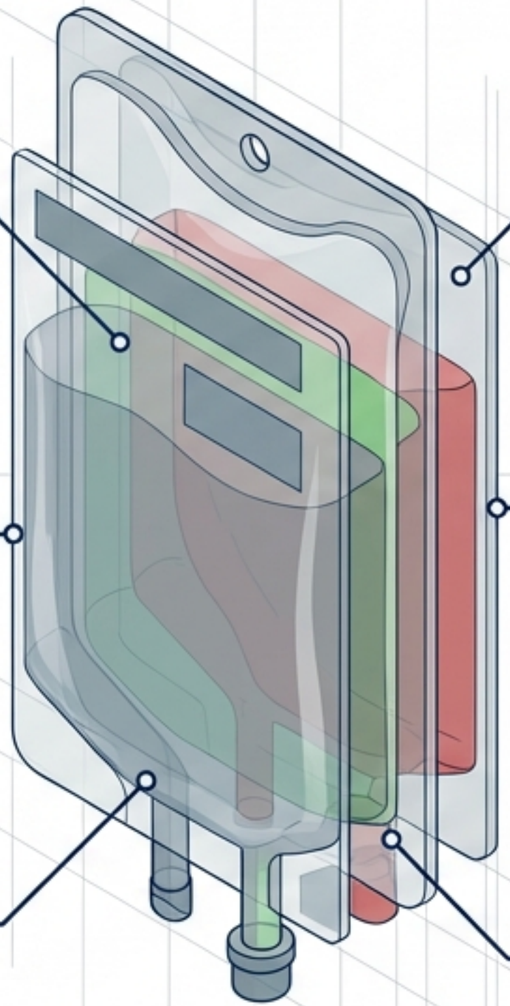
Autor pôvodného textu: Martin Semanco.

NotebookLM

Profil Lieku: Technická Špecifikácia

Účinné látky:
Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-.

Organické anióny:
Acetát, Malát.



Klasifikácia:
Balancovaný izotonický kryštaloid s obsahom vápnika.

ATC kód:
B05BB01 (Elektrolyty).

Forma v ZZS:
Infúzny roztok (500 ml / 1000 ml).

Výrobcovia (SR):
B. Braun (Ringerfundus)
Ardeapharma / Imuna (Ringerov roztok).

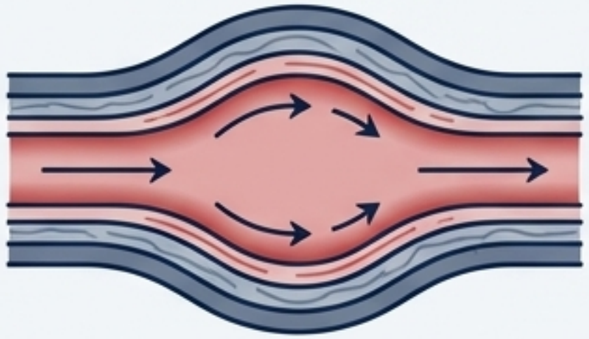
NotebookLM

Ringerfundus vs. Fyziologický roztok (0,9% NaCl)

	Ringerfundus	0,9% NaCl
Zloženie: Roboto Mono	Viaczložkový (obsahuje draslík, vápnik, horčík).	Iba sodík (Na^+) a chloridy (Cl^-).
Vplyv na Acidobázu (pH): Roboto Mono	Stabilizuje pH (acetát/malát pufre).	Zvyšuje riziko hyperchloremickej acidózy.
Klinický dopad na homeostázu: Roboto Mono	Výrazne šetrnejší k vnútornému prostrediu.	Tvrdší, zaťažujúcejší pri masívnych objemoch.

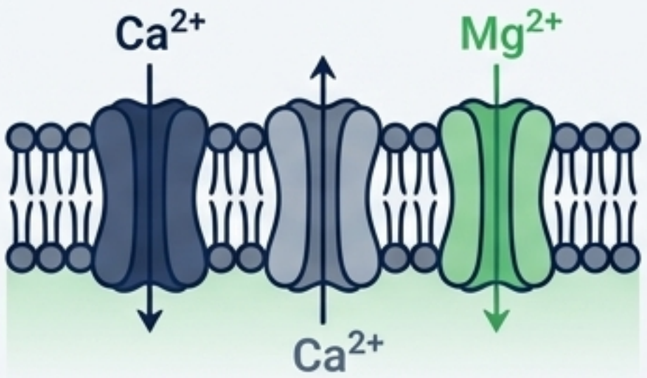
NotebookLM

Farmakodynamika: Mechanizmus Účinku



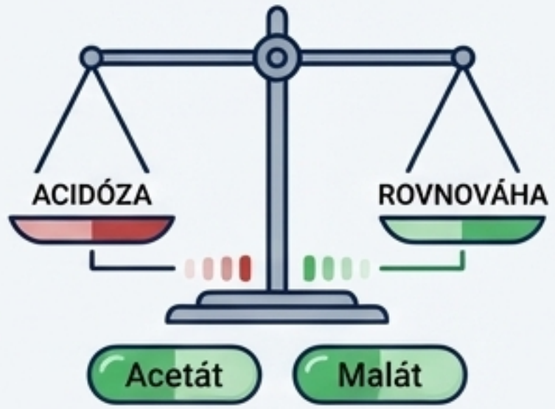
Panel 1: Substitúcia Objemu

Efektívne a rýchlo dopĺňa extracelulárny priestor pri hypovolémii.



Panel 2: Iónová Rovnováha

Prítomnosť Ca^{2+} a Mg^{2+} aktívne podporuje stabilitu bunkových membrán a nervosvalový prenos.



Panel 3: Pufračný Systém

Obsah acetátu a malátu umožňuje telu aktívne korigovať metabolickú acidózu.

NotebookLM

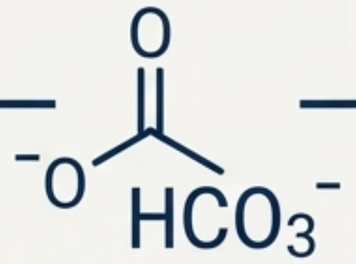
Pufračný Systém v Akcii



1. Vstup:
Acetát + Malát
z infúzie



2. Metabolizmus:
Rýchla konverzia v
rôznych tkanivách
tela (nielen v pečeni)



3. Výsledok:
Tvorba
hydrogénuhličitanu
(bikarbonátu)

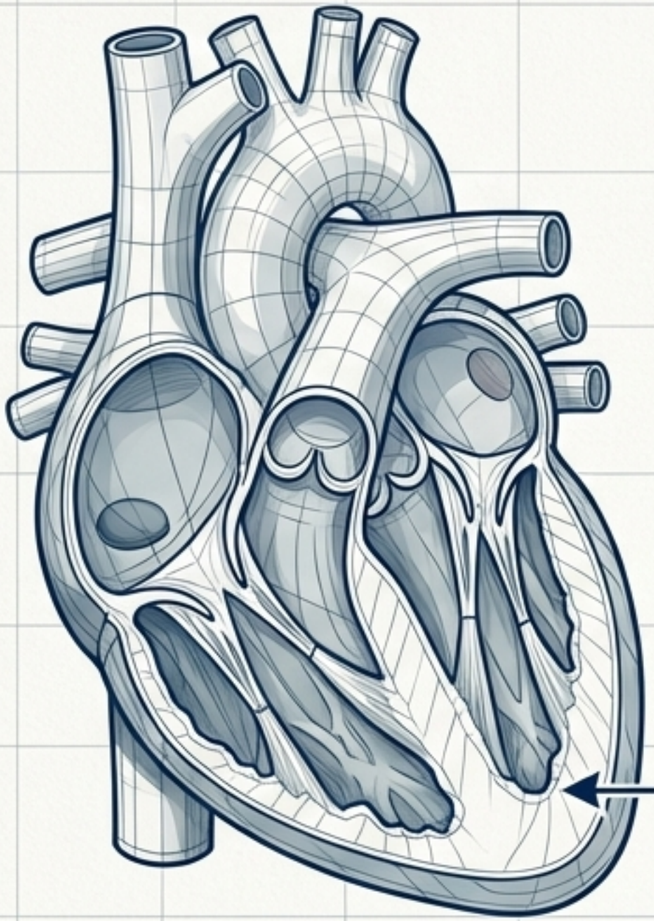


4. Klinický efekt:
Korekcia
metabolickej
acidózy

- Tieto látky sa metabolizujú s minimálnou spotrebou kyslíka
- Kritická výhoda pri šokových stavoch a tkanivovej hypoxii

NotebookLM

Hemodynamika a Koagulácia

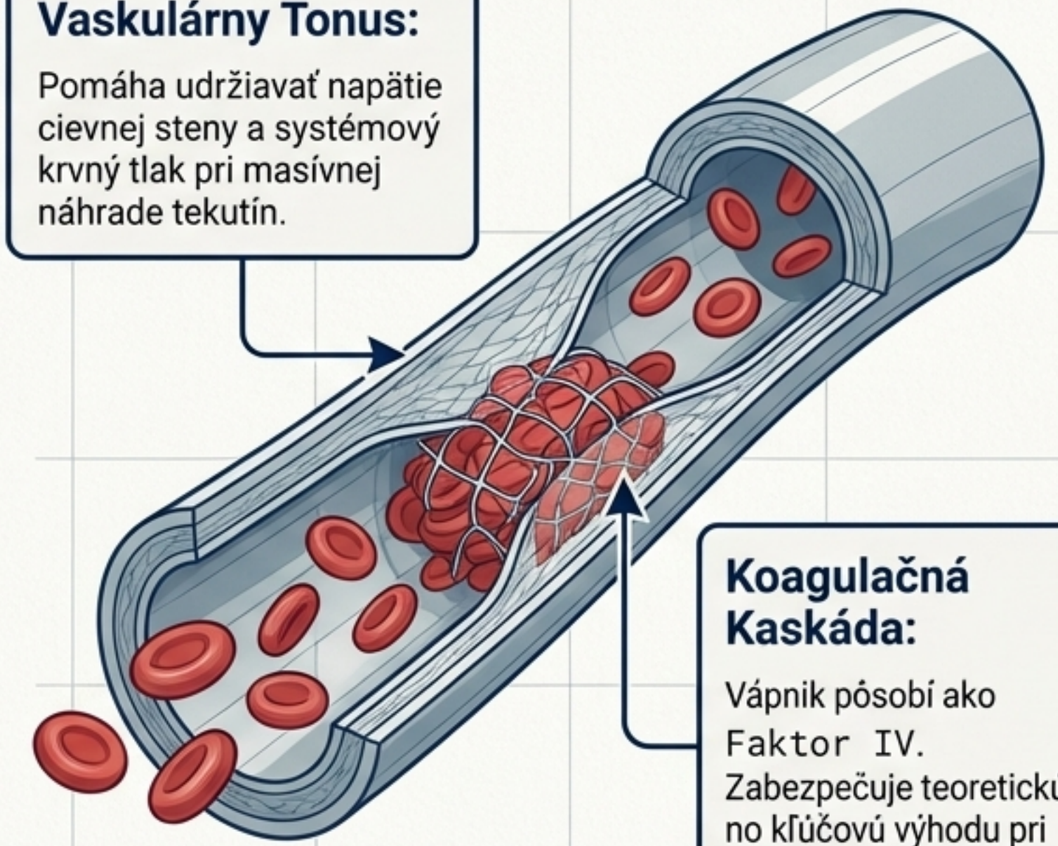


Myokardiálna Inotropia:

Prítomnosť ionizovaného vápnika (Ca^{2+}) mierne podporuje kontraktilitu srdcového svalu u hypokalcemických pacientov.

Vaskulárny Tonus:

Pomáha udržiavať napätie cievnej steny a systémový krvný tlak pri masívnej náhrade tekutín.



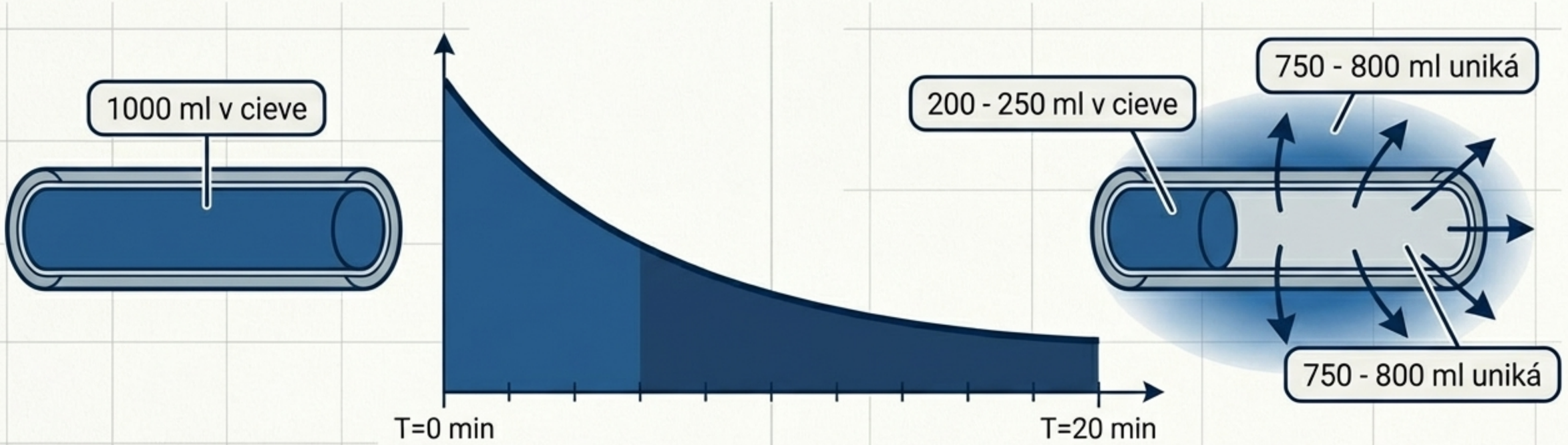
Koagulačná Kaskáda:

Vápnik pôsobí ako `Faktor IV`. Zabezpečuje teoretickú, no kľúčovú výhodu pri zrážaní krvi počas traumatických krvácaní.

NotebookLM

Farmakokinetika: Pravidlo 20 Minút

Rovnako ako pri iných kryštaloidoch, objem neostáva v cievach natrvalo.



Po 20 minútach zostáva v intravaskulárnom priestore len 20 – 25% podaného objemu.

Tekutinová resuscitácia je most, nie definitívne riešenie.

NotebookLM

Hlavné Indikácie pre ZZS

Objemová Resuscitácia

- Hypovolemický šok a masívne krvácanie.
- Multitrauma.

Korekcia Dehydratácie a Acidózy

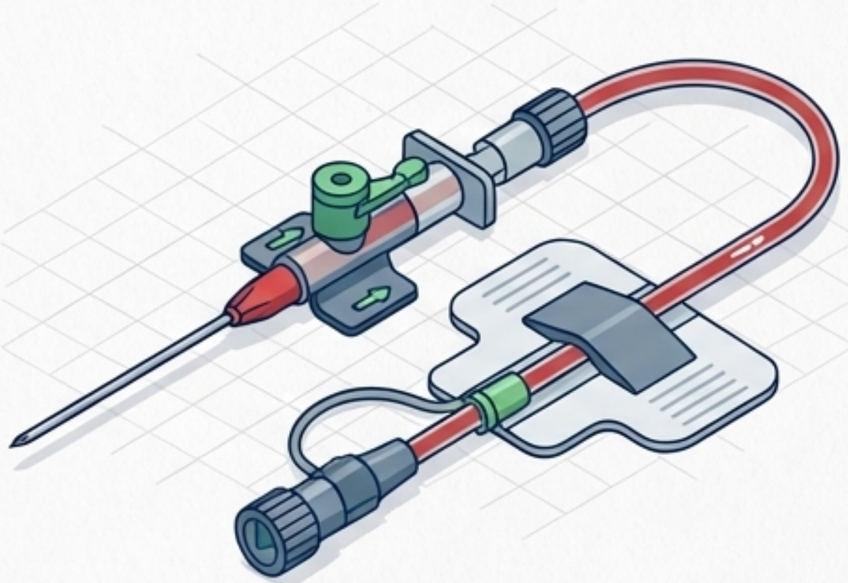
- Izotonická a hypotónna dehydratácia (úpal, ťažké vracanie).
- Mierna metabolická acidóza.

Popáleniny

- Liek prvej voľby pre popáleninový šok (výpočet podľa Parklandovho vzorca).

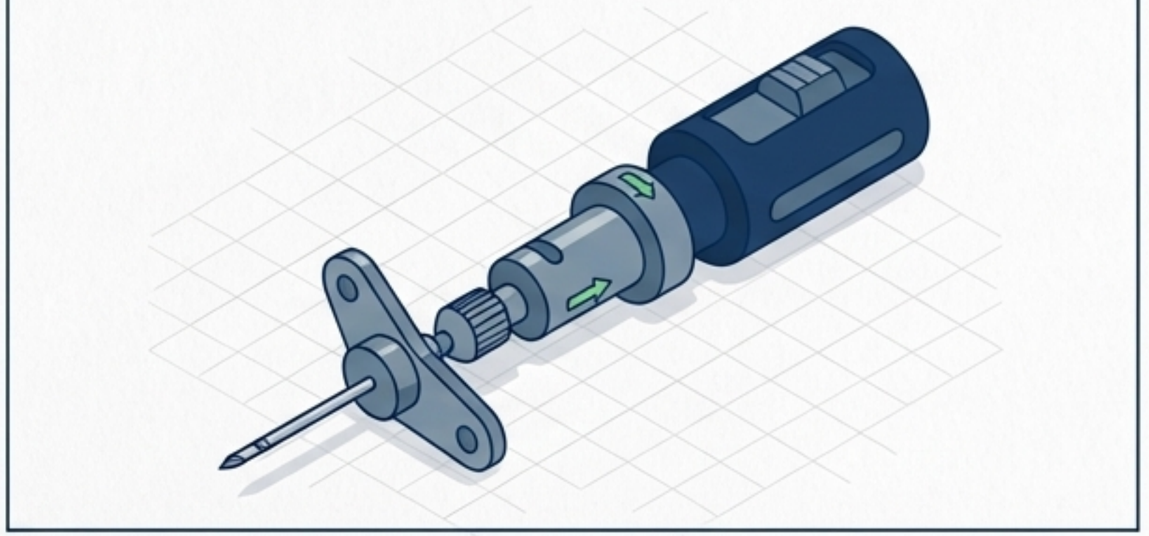
NotebookLM

Dávkovanie a Cesty Podania



Dávkovanie:

- Dospelý pacient: Titrované podľa klinického stavu. Pri šoku podávať v rýchlych bolusoch `500 ml`.
- Pediatrický pacient: `20 ml / kg` telesnej hmotnosti.



Cesty Podania:

- Preferovane i.v. (intravenózne).
- Alternatívne i.o. (intraoseálne) pri sťaženom prístupe.

Kompetencie:

- Plne v kompetencii záchranára (RZP) aj lekára (RLP).

NotebookLM

Špecifiká v Urgentnej Medicíne



Popáleniny

Ideálna voľba: Obsah elektrolytov v Ringerfunduse takmer dokonale kopíruje straty plazmy pri rozsiahlych popáleninách, čím zabezpečuje optimálnu stabilizáciu pacienta.



Hypotermia

Klinické pravidlo: Pri resuscitácii pacienta v hypotermii je povinný ohrev infúzie, ak sa v teréne podáva objem presahujúci `1000 ml`.

NotebookLM

Absolútne Kontraindikácie a Varovania



Absolútne Kontraindikácie:

- Hyperhydratácia (napr. pľúcny edém, hroziace zlyhanie srdca).
- Hyperkaliémia (zvýšený draslík).
- Hyperkalcémia (zvýšený vápnik).

Nežiaduce Účinky & Red Flags:

- Preťaženie obehu: Pri nekontrolovanom a masívnom podávaní bez monitoringu.
- Srdcové arytmie: Môžu signalizovať iónovú nerovnováhu (hyperkaliémiu/kalcémiu) pri predávkovaní u rizikových pacientov.

NotebookLM

Liekové Interakcie: Nebezpečenstvo Precipitácie

Mechanizmus:
Inkompatibilita s vápnikom. Mnohé liečivá (napr. vybrané antibiotiká, hydrogénuhličitan sodný) tvoria s vápnikom prítomným v Ringerfunduse nerozpustné soli.



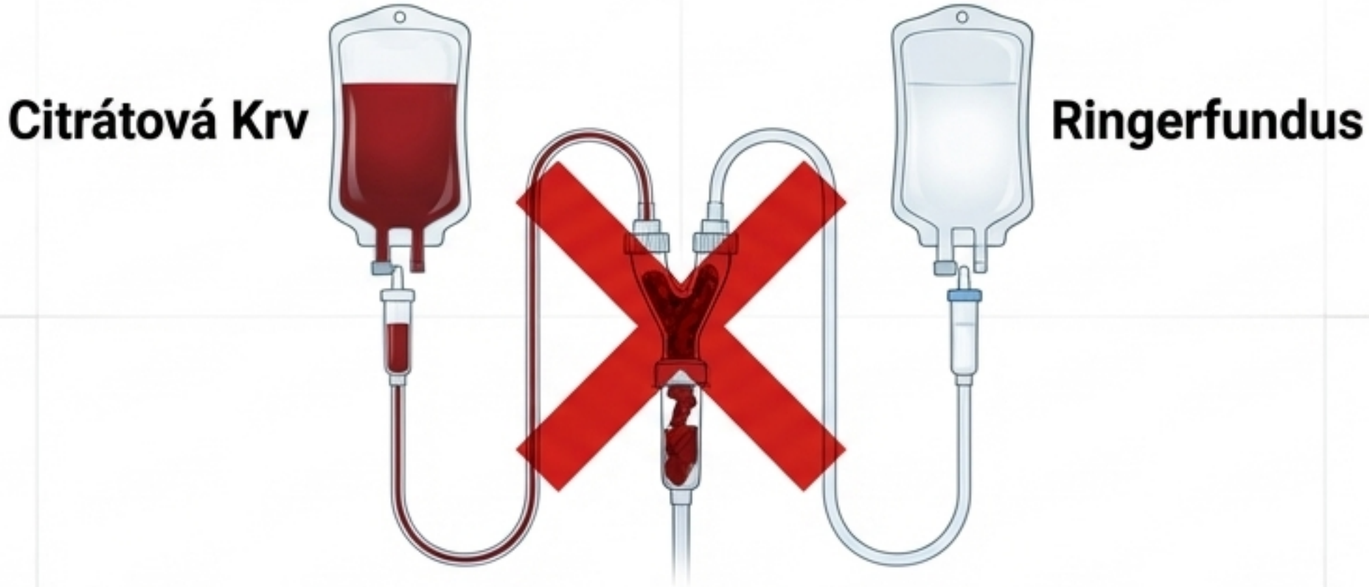
Špecifické riziko:
Inkompatibilita s ceftriaxónom u novorodencov spôsobuje fatálne precipitáty v pľúcach a obličkách.

Taktické Pravidlo ZZS: Pred podaním iného lieku do tej istej i.v. linky vždy dôkladne prepláchnite systém 0,9% fyziologickým roztokom. Ak vidíte zákal v hadičke, okamžite zastavte podávanie.

NotebookLM

CHYBA Č. 1: Kolízia s Krvou

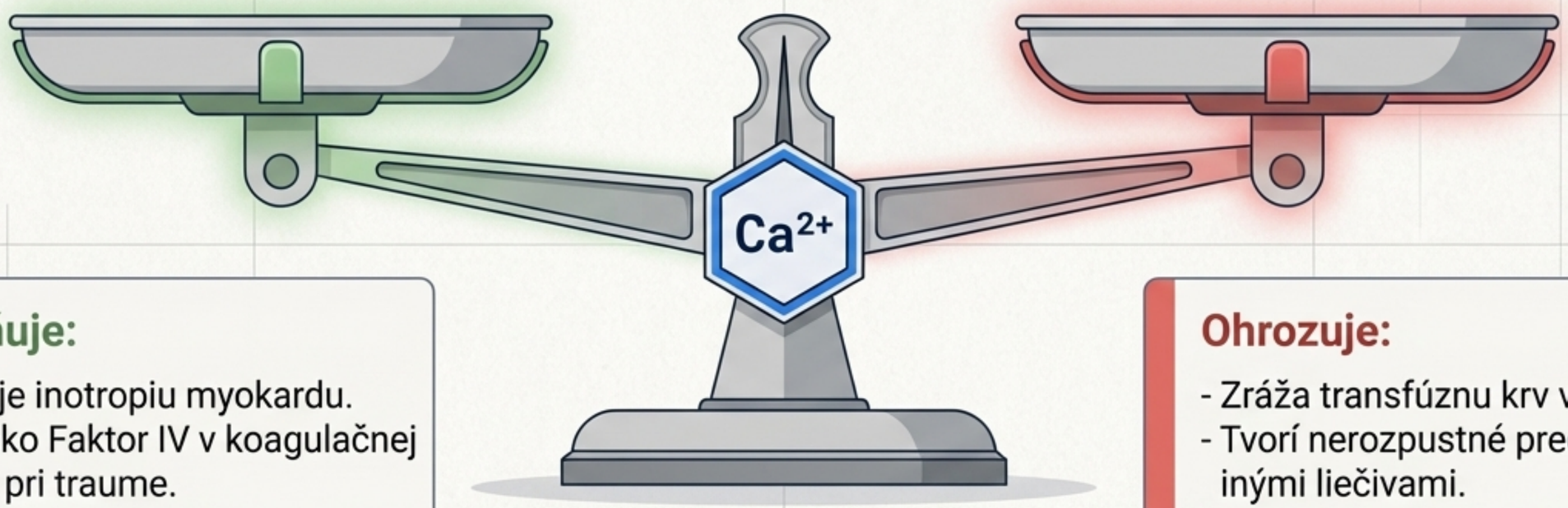
KRITICKÉ OBMEDZENIE: Ringerfundus sa **nikdy nesmie podávať súčasne s citrátovou** krvou cez tú istú linku.



Vysvetlenie:	Pravidlo:
- Konzervovaná krv obsahuje citrát, ktorý zabraňuje jej zrazeniu. - Vápnik obsiahnutý v Ringerfunduse tento citrát okamžite neutralizuje. **- Výsledok: Vyvolanie masívneho zrazenia krvi priamo v i.v. hadičke alebo kanyle.**	Pri medzinemocničnom transporte s bežiacou krvou nikdy nepoužívajte Ringerfundus ako preplach.

NotebookLM

Syntéza: Paradox Vápnika



Zachraňuje:

- Podporuje inotropiu myokardu.
- Pôsobí ako Faktor IV v koagulačnej kaskáde pri traume.

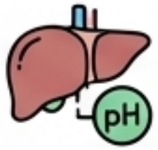
Ohrozuje:

- Zráža transfúznu krv v i.v. linke.
- Tvorí nerozpustné precipitáty s inými liečivami.

Presne tá biochemická zložka (Ca^{2+}), ktorá robí Ringerfundus klinicky nadradeným pri traumatickom šoku, je zároveň dôvodom, prečo vyžaduje absolútnu taktickú disciplínu pri manažmente i.v. liniek.

NotebookLM

Zhrnutie pre Prax ZZS

1		**Balancovaný roztok.** Výrazne šetrnejší k **pH a homeostáze** pacienta než obyčajný 0,9% NaCl.
2		**Sila Vápnika**. Kľúčový pre koaguláciu pri traume, no vyžaduje **extrémna pozornosť** pre **kompatibilitu**.
3		**ZÁKAZ MIEŠANIA S KRVOU**. Absolútne riziko zrazenia transfúzie priamo v i.v. linke.
4		**Zlatý štandard** pre **popáleniny**. Dokonale zabezpečuje **adekvátnu** a **cielenú náhradu iónov**.
5		**Acetátový pufer**. Pomáha telu zvládať **metabolickú acidózu** rýchlo a bez dodatočného zaťaženia pečene.

Zdroje: Dobiáš (2021) Urgentná zdravotná starostlivosť; Šuleková (2023) Farmakológia pre záchranárov; SPC Ringerfundus / ŠÚKL; Lüllmann (2014) Farmakologie a to

NotebookLM