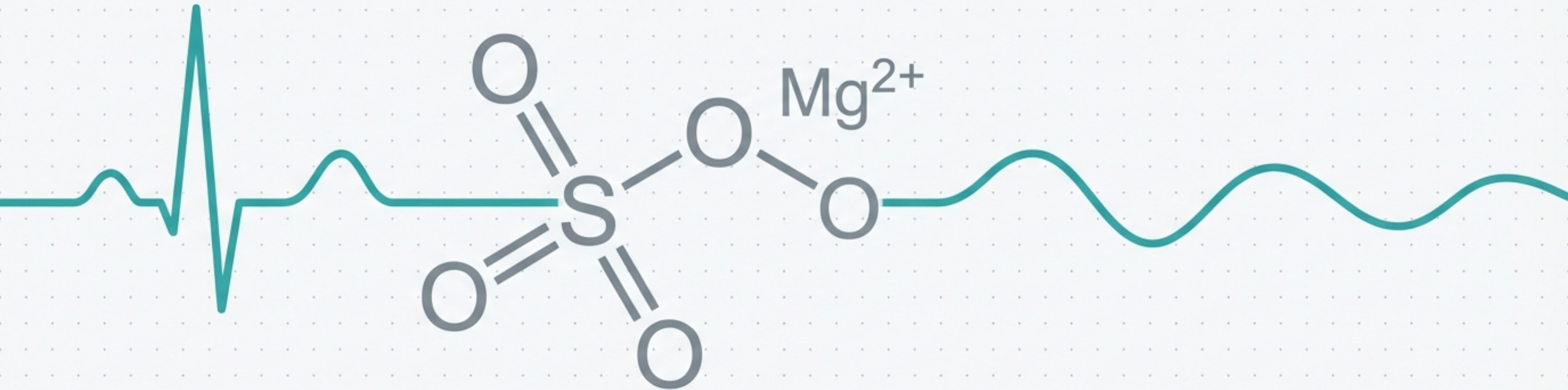


# Magnesium Sulfuricum v podmienkach ZZS

Klinický protokol, farmakodynamika a manažment toxicity  
pre neodkladnú zdravotnú starostlivosť



**Cieľová skupina:** RZP / RLP

**Indikácie:** Eklampsia | Torsades de Pointes

# Klinický profil a identifikácia

## Účinná látka & ATC

- Látka: Magnezi sulfas heptahydricus
- ATC Klasifikácia: A12CC02 (Minerálne doplnky, horčik)

## Lieková forma

- Injekčný roztok 10%
- Koncentrácia: 1 g / 10 ml ampulka

## Primárna rola

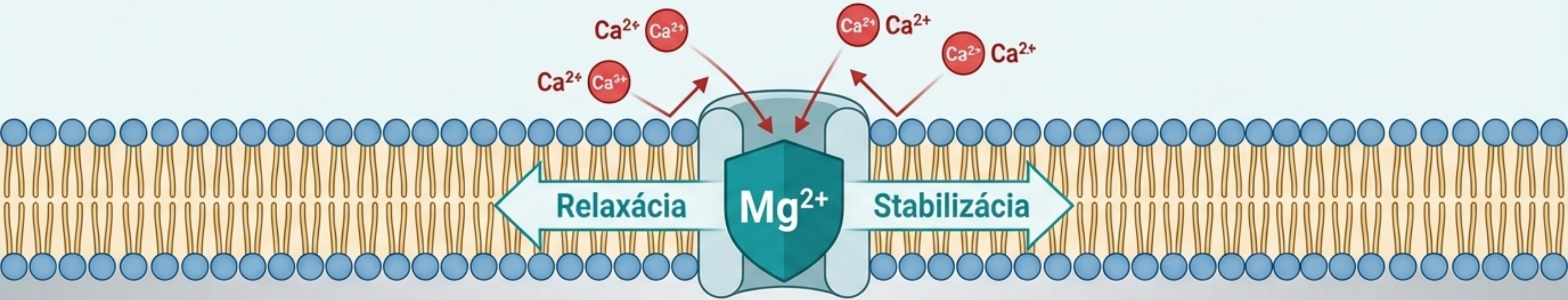
- Fyziologický antagonista vápnika.
- Membránový stabilizátor myokardu & silné antikonvulzívum.

## Kľúčový rozdiel

- Na rozdiel od benzodiazepínov je pri eklampsii kauzálnou liečbou – chráni CNS matky aj plod.



# Mechanizmus účinku: Blokáda vápnika



## Neurologický (Antikonvulzívny)

- Blokuje NMDA receptory. Znižuje uvoľňovanie acetylcholínu na nervosvalovej platničke. Zvyšuje prah dráždivosti v CNS.



## Kardiálny (Antiarytmický)

- Stabilizuje membrány kardiomyocytov. Predlžuje čas vedenia vzruchu.
- Potláča včasné následné depolarizácie.



## Vaskulárny (Vazodilatačný)

- Priama relaxácia hladkého svalstva ciev (pokles TK).
- Spazmolytický účinok na maternicu (tokolýza).

# Hemodynamická odozva

## Krvný tlak (TK)



Pokles TK. Výrazná periférna vazodilatácia môže viesť k hypotenzii (najmä pri rýchlom podaní).

## Srdcová frekvencia (SF)



Zvyčajne stabilná. Pri toxických hladinách hrozí bradykardia až zástava.

## Neuromuskulárny tonus



Oslabenie kostrového svalstva. Vo vysokých dávkach potláča hlboké šľachové reflexy.

# Hlavné indikácie v ZZS



## Eklampsia a ťažká preeklampsia

Prevenca a liečba kŕčov u tehotných (nad 20. týždeň) a rodičiek. Liek prvej voľby.



## Torsades de Pointes (TdP)

Polymorfná K-Tachykardia s predĺženým QT. Liek prvej voľby aj pri normomagneziémi.



## Refraktérna komorová fibrilácia

Ak zlyhal Amiodaron a je podozrenie na hroziacu hypomagneziémiu.



## Ťažká exacerbácia astmy

Adjuvančná liečba (broniodilatácia cez blokádu vápnika), ak stav nereaguje na Ventolin.

# Kontrast indikácií: Dva odlišné svety magnézia

	<b>Eklampsia</b>	<b>Torsades de Pointes (TdP)</b>
Cieľový orgán	Centrálna nervová sústava	Kardiomyocyty
Primárny klinický cieľ	Potlačenie záchvatu Ochrana plodu	Stabilizácia rytmu Prevenca KPR
Stratégia dávkovania	Masívna dávka (4 - 6 g)	Štandardná dávka (2 g)
Rýchlosť podávania	POMALÁ INFÚZIA (15-20 minút)	RÝCHLY BOLUS (2-5 minút)
Kompetencia ZZS	RLP (Lekár) / RZP podľa algoritmu	RZP (v rámci KPR) / RLP

# Algoritmy dávkovania a podania



**Magnesium 10%**  
(1g/10ml)



## Eklampsia

**Nasycovacia dávka:** 4 g až 6 g i.v.

**Prepočet:** 40 - 60 ml 10% roztoku (4 až 6 ampuliek).

**Podanie:** Pomalá i.v. infúzia počas 15-20 minút. (Odporúča sa riedenie do 100 ml F1/1).



## Torsades de Pointes

**Dávka:** 2 g i.v.

**Prepočet:** 20 ml 10% roztoku (2 ampulky).

**Podanie:** Pomalý bolus počas 2-5 minút.

**Výnimka:** Pri zástave obehu (pulzless TdP) podať okamžitým rýchlym bolusom.

# Farmakokinetika a nástrahy podania



## Chyba č. 1 - Príliš rýchle podanie

Vedie k náhlej, ťažkej hypotenzii a extrémne nepríjemnému pocitu "horenia" celého tela pacienta.



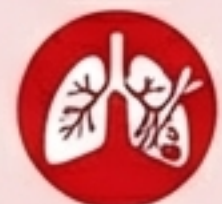
## Liekové interakcie

**Blokátory vápnikového kanála** (Verapamil, Amlodipin) -> Výrazná potenciácia hypotenzie.

**Gentamicín** -> Zvyšuje riziko nervosvalovej blokády.

# Kontraindikácie

## Absolútne Kontraindikácie (STOP)



- **Myasthenia gravis:** Extrémne riziko okamžitého respiračného zlyhania v dôsledku nervosvalovej blokády.



- **AV blokády III. stupňa:** Riziko kompletnej zástavy prevodu.



- **Ťažké zlyhanie obličiek (anúria):** Horčík sa eliminuje obličkami; pri anúrii okamžite hrozí smrteľná toxicita.

## Relatívne Kontraindikácie (CAUTION)

- Ťažká hypotenzia.
- Súčasné užívanie blokátorov vápnika (potenciácia útlmu).

# Toxicita: Úzke terapeutické okno



## Ťažká toxicita

**Príznaky:** Útlm dýchania, poruchy vedenia vzruchu, asystólia.  
**Akcia:** Okamžité podanie antidota, podpora dýchania (UPV), KPR.

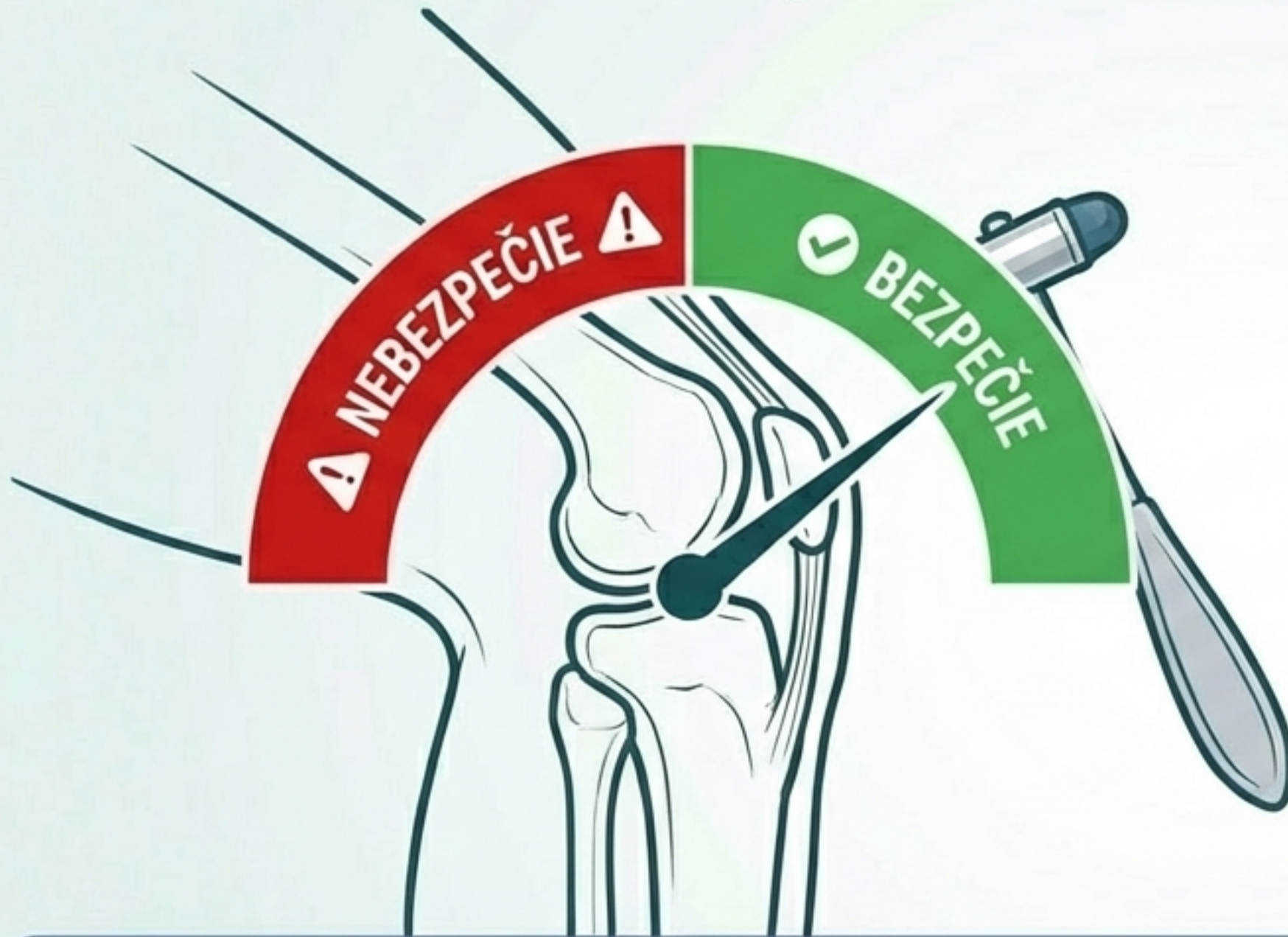
## Stredná toxicita

**Príznaky:** Strata patelárneho reflexu (L2-L4), svalová slabosť.  
**Akcia:** Prerušenie podávania, príprava antidota.

## Mierna toxicita

**Príznaky:** Pocit tepla, návaly horúčavy (flushing), potenie, nauzea.  
**Akcia:** Znížiť rýchlosť podávania.

# Klinický monitoring a Red Flags



**Chyba č. 2:** Nedostatočný monitoring.  
Ak patelárny reflex zmizne, okamžite zastavte infúziu!

## ! Bradypnoe

- Dychová frekvencia  $< 10/\text{min}$ .
- **Kontext:** Priamy a neskorý znak ťažkej hypermagneziémie.

## ! Oligúria

- Zástava močenia.
- **Kontext:** Ak pacientka nemočí, horčík sa nemôže vylúčiť, hromadí sa a toxicita exponenciálne stúpa.

# Antidotum: Záchranná brzda



## Calcium gluconicum (alebo Calcium chloratum)

**Dávkovanie:** 1 g i.v. pomaly.

### **Mechanizmus záchrany:**

- Vápnik okamžite a priamo antagonizuje toxické účinky horčíka na myokard a kostrové svalstvo.
- Vytesňuje horčík z receptorov a obnovuje nervosvalový prenos.

**Pravidlo praxe: Pri podávaní infúzie magnézia  
majte Calcium vždy fyzicky pripravené v dosahu.**

# Teória v praxi: Scenár Eklampsia

## Status

**Situácia:** 32-ročná prvorodička (36. týždeň).

**Nález:** Postiktálny stav, bezvedomie, edémy DK. TK 190/110. Hrozí ďalší záchvat.

## Stabilizácia

Polohovanie na ľavý bok (prevencia aortokaválnej kompresie), O<sub>2</sub> terapia, zaistenie hrubého i.v. vstupu.

## Intervencia

**Rozhodnutie:**  
Magnesium Sulfuricum 4 g i.v. (40 ml 10% do 100 ml F1/1) v infúzii na 20 minút.

## Hemodynamická úvaha

Magnézium znižuje dráždivosť kôry a mierne znižuje kritický krvný tlak bez ohrozenia perfúzie placenty.

- (Záloha: Ak kŕče pokračujú napriek magnéziu -> Diazepam 5-10 mg i.v.)

# Zhrnutie pre prax: 5 kľúčových pravidiel

1

**Eklampsia = Magnézium:** Pri tehotenských kŕčoch je to liek prvej voľby, kauzálna liečba. Benzodiazepíny sú až druhá voľba.

2

**Rýchlosť podľa indikácie:** Torsades de Pointes je jediná arytmia, kde magnézium "strielame" rýchlo. Pri eklampsii vždy pomalá infúzia.

3

**Pomaly = Bezpečne:** Rýchle podanie mimo KPR spôsobuje ťažkú hypotenziu a neznesiteľný pocit horenia u pacienta.

4

**Sleduj patelárny reflex:** Je to tvoj analógový monitor. Ak je reflex prítomný, pacient nie je v ťažkom predávkovaní.

5

**Vápnik v zálohe:** Nikdy nepodávaj masívnu dávku magnézia bez toho, aby si mal pripravené Calcium ako antidotum.