

# Magnézi<sup>+</sup>um v AIM

Bělohlávek T.<sup>1</sup>, Cibulka M.<sup>2</sup>, Berčáková I.<sup>1</sup>, Kucianová V.<sup>1</sup>,  
Vaňo E.<sup>1</sup>, Nosál S.<sup>1</sup>

- 1 Klinika detskej anestéziológie a intenzívnej medicíny UNM a JLF UK
- 2 Martinské centrum pre biomedicínu JLF UK, Ústav klinickej biochémie UNM

Valčianske nástrahy 2025



# Magnézium



- Esenciálny biogénny makroprvok,  $\text{Mg}^{2+}$
- Údaje o využívaní zlúčenín Mg v starostlivosti o zdravie siahajú do staroveku
- V konkrétnych oblastiach medicíny – začiatok 20. storočia
- Neurológia, **anestéziológia**, psychiatria, kardiológia a chirurgia
- **Zabudnutý kation?** (najnižší počet vedeckých výstupov)
- $\text{Mg}^{2+}$ : kofaktor enzýmov, stabilizuje štruktúru ATP/bielkovín, NK, reguluje hom.  $\text{Ca}^{2+}$
- Vstrebávanie – GIT, vylučovanie – obličky (dist. tubulus)

# Magnézium v AIM

---

- **Vysoká prevalencia hypomagneziémie u kriticky chorých pacientov**
- 65 % hospitalizovaných intenzivistických pacientov
- Asociácia s horšou prognózou a vyššou mortalitou
- Dlhšie trvanie UPV
- Dlhšia doba hospitalizácie
- **Častá / poddiagnostikovaná elektrolytová porucha**
- Hypermagneziémia – zriedkavá, asociovaná s ďalšími chorobnými stavmi

# Hypomagneziémia

- **Závažná hypomagneziémia:**

- Tremor, ataxia
- Nystagmus
- Kŕče
- Poruchy srdcového rytmu a EKG zmeny (↑ PR a QT interval, depresia ST, inverzie T, oploštenie P, ↑ QRS až TdP)

- ERC: 2 g **MgSO<sub>4</sub>** i.v. za 15 minút (30 – 50 mg/kg i.v.) / v prípade kŕčov – počas 10 minút

- Liečivá prispievajúce k vzniku hypomagneziémie:

- Furosemid, Tiazidové diuretiká
- Omeprazol, Pantoprazol
- Aminoglykozidy, Amfotericín B
- Cyklosporín, Takrolimus, Cisplatina, Foskarnet, Cetuximab...

# KPR

---

- Liečba reverzibilných príčin (**4H + 4T**)
- Dospelý: hypo-/hyperkaliémia/metabolické poruchy
- Deti: Hypo-  
/hyperkaliémia/kalciémia/**magneziémia**/hypoglykémia

# Hypokaliémia

---

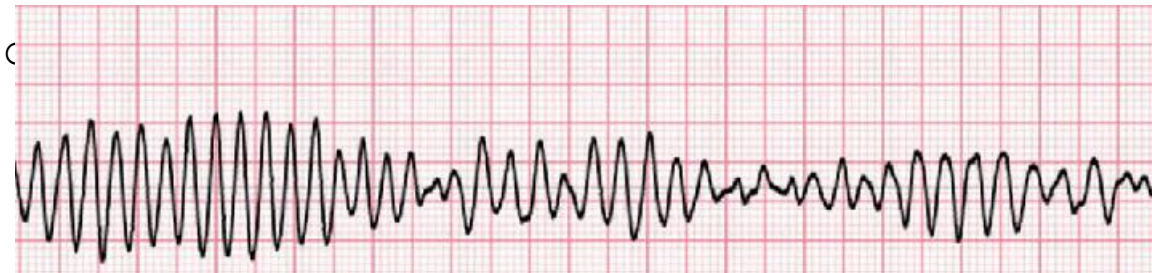
- Závažná elektrolytová porucha asociovaná s vyššou mortalitou
- Zvýšený výskyt komorových arytmíí
- Liečba: korekcia hypokaliémie a liečba zhoršujúcich faktorov (hypomagneziémia)
- **Mg: dôležitá úloha v metabolizme kálie, predovšetkým v myokarde**
- Závažná hypokaliémia: bolus kálie + **MgSO<sub>4</sub>** 30 – 50 mg/kg i.v. (2 g)

# Torsades de pointes ventrikulárna tachykardia

---

- TdP: polymorfná ventrikulárna tachykardia v kontexte predĺženého QT
- Častá asociácia s **hypomagneziémiou** a/alebo hypokaliémiou
- Farmakologická liečba: **MgSO<sub>4</sub>** 50 mg/kg i.v. (2 g) 1 – 10 minút
- **Mg**: zníženie amplitúdy skorej after-depolarizácie inhibíciou neskorého influxu Ca<sup>2+</sup>

(Kardioverzia / transvenózna stimulácia / c



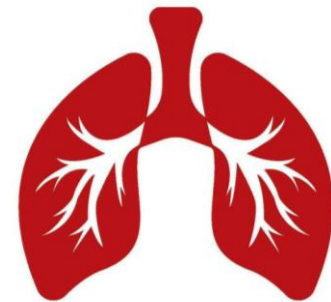


# Poruchy srdcového rytmu

---

- Komorové / supraventrikulárne tachyarytmie spojené s hypomagneziémiou
- Arytmie pri predávkovaní digoxínom
- Zníženie komorovej odpovede pri fibrilácii predsiení
- Redukcia pooperačných arytmíí v kardiochirurgii

# Závažná akútna astma



- **Mg**: bronchodilatačné účinky, zlepšuje pľúcne funkcie a znižuje nutnosť UPV
- **Deti**: najúčinnnejší druholíniový liek (i.v.  $\beta_2$  agonisti / aminofylín) +  $\downarrow$  NÚ
  - Môže byť použité aj ako nebulizačný roztok (2,5 ml pri 250 mmol/l, 150 mg)
  - **MgSO<sub>4</sub>** 50 mg/kg i.v. za 20 minút
- **Dospelý**: druholíniová liečba **MgSO<sub>4</sub>** 1,2 – 2g i.v. za 20 minút

# Neuroprotekcia



- Úloha Mg v neuroprotekcii skúmaná takmer 30 rokov
- Predpokladaný mechanizmus:
  - Regulácia vstupu  $\text{Ca}^{2+}$  cez NMDA receptory
  - inhibícia presynaptických excitačných neurotransmitterov
  - Inhibícia napäťovo riadených Ca kanálov
  - Vazodilatácia – zlepšenie prietoku
- Experimentálne dáta/štúdie: neuroprotektívne účinky pri **TBI**, **NCMP** a **SAK**
- **V súčasnosti nie je Mg súčasťou štandardných terapeutických postupov**

# Ďalšie využitie v IM

---

- **Úloha Mg v správnom fungovaní imunitného systému**
- Hypomagneziémia – asociovaná s vyšším rizikom infekcií, vyššou progresiou do sepsy
- **Udržiavanie obličkových funkcií**
- Mg – ↑ prietok krvi (↑NO)
- Hypomagneziémia – narušená autoregulácia
- **Protektívna úloha Mg v prevencii AKI** a znížené riziko progresie do AKI vyžadujúceho eliminačnú liečbu u kriticky chorých dospelých pacientov

# Využitie Mg v anestéziológii

- Historicky **MgSO<sub>4</sub>** považovaný za celkové anestetikum
- MgSO<sub>4</sub> – antagonizácia NMDA
- Potláčanie adrenergnej reakcie na laryngoskopiю a intubáciu
- Predlžuje účinok myorelaxans – redukcia dávky / nutnosť monitoringu
- Antihypertenzívne / antiarytmické účinky
- Adjuvančný efekt v perioperačnej analgézií

# Využitie Mg v anestéziológii

- **Analgetický účinok** (blokovanie NMDA, centrálna senzitivizácia)
- Inkorporácia Mg – zmiernenie pooperačnej bolesti bez rizika NÚ
- **Redukcia záchranných analgetík pri opiáty – šetriacich protokoloch**
- **Adjuvantný efekt v RA** – urýchlenie nástupu LA, predlžuje trvanie blokády  
(↓ efekt v porovnaní s Dexmedetomidínom / ↓ NÚ)

# Feochromocytóm

- Zriedkavý, katecholamíny produkujúci neuroendokrinný tumor odvodený z chromafinných buniek nadobličiek
- **Mg**: stabilizácia hemodynamiky
  - inhibícia uvoľňovania katecholamínov
  - blokáda katecholamínových receptorov
  - vazodilátacia a antiarytmické pôsobenie antagonizáciou L-typu  $\text{Ca}^{2+}$  kanálov
- Vďaka nízkej incidencii chýbajú údaje z veľkých klinických štúdií
- **Dospelý**:  $\text{MgSO}_4$  40 – 60 mg/kg nasledované kont. infúziou 2 g/hod
- **Deti**:  $\text{MgSO}_4$  40 mg/kg nasledované kont. infúziou 15 – 30 mg/kg/hod

# Preeklampsia



- **Hypertenzia s proteinúriou vznikajúca po 20. týždni tehotenstva**
- Manažment: liečba hypertenzie pri zaistení dobrej placentárnej perfúzie, vyrovnaná bilancia tekutín a včasné ukončenie tehotenstva
- **Liečba ťažkej preeklampsie: antihypertenzíva + profylaxia antikonvulzívami**
- **MgSO<sub>4</sub>**: 1. voľba (↓ uvoňovanie acetylcholínu, blokáda Ca<sup>2+</sup> kanálov, redukcia vazospazmov, tokolytický účinok, ↓ uvoľňovanie katecholamínov)
- Bolus 4 – 6 g i.v. za 20 minút, následne 1 – 2g /hod, dôležité pokračovať aj v pooperačnom období (monitoring NIBP, diurézy, renálnych funkcií a koncentrácie Mg)

# Eklampsia



- **Závažná preeklampsia s tonicko-klonickými kŕčmi**
- Komplikácie (edém/krvácanie mozgu, abrubcia placenty, DIC, kardiálne zlyhávanie, hepatorenálne zlyhávanie, ARDS, pľúcny edém, hypoxia plodu)
- ABCD + ukončenie tehotenstva
- **Kŕče:**  $\text{MgSO}_4$  4 - 6 g i.v., ďalej kontinuálne 1 - 2 g/hod
- (*diazepam, tiopental, fenytoín*)

# Záver



- **Hypomagneziémia** – vysoká prevalencia u kriticky chorých pacientov, asociovaná so zvýšenou morbiditou a mortalitou
- Závažné poruchy homeostázy **Mg** a K – reverzibilná príčina zastavenia krvného obehu, korekcia **hypomagneziémie** facilituje korekciu hypokaliémie
- **Mg** – liečba voľby pri TdP, nápomocné v liečbe ďalších porúch srdcového rytmu
- **Mg** – druholíniová liečba pri akútnej závažnej astme
- **Mg** – liečba voľby v terapii eklamptickej krčovej aktivity a ako prevencia pri závažnej preeklampsii



Ďakujem za pozornosť

