

# Magnézium v praxi lekárnik

D. Mináriková, M. Grofik, P. Stanko, M. Cibulka, V. Šimunková, A. Vašková, A. Vachulová

## Súhrn

Magnézium je esenciálny minerál zahrnutý do početných fyziologických procesov každej bunky. Epidemiologické štúdie potvrdzujú, že veľká časť populácie je v stave subklinického nedostatku magnézia, ktorý sa spája s kardiovaskulárnymi, neurologickými a gynekologickými poruchami. Lekárnik má možnosť aktívne riadiť suplementáciu magnéziom pri prevencii jeho deficitu, ako aj pri ochoreniach, ktoré sú s deficitom magnézia spojené. Na perorálnu suplementáciu sú vhodné organické soli magnézia, ktoré majú dobrú rozpustnosť vo vode. Nižšie jednorazové dávky magnézia podávané 2 – 3-krát denne umožňujú vyššiu resorpciu magnézia bez nežiaducich laxatívnych účinkov. Klinické zlepšenie vyžaduje dlhodobú suplementáciu. Pri výbere vhodného lieku je potrebné vziať do úvahy limitácie vyplývajúce zo zloženia rôznych liekov (vitamín B6, sodík, draslík).

## Kľúčové slová

magnézium – suplementácia – deficit – lekárnik

## Summary

**Magnesium in the practice of a pharmacist.** Magnesium is an essential mineral involved in numerous physiological processes of every cell. Epidemiological studies confirm that a large part of the population is in a state of subclinical magnesium deficiency, which is associated with cardiovascular, neurological and gynaecological disorders. A pharmacist can actively manage magnesium supplementation in preventing magnesium deficiency, as well as in diseases which are associated with magnesium deficiency. Organic magnesium salts with good water solubility are suitable for oral supplementation. Lower single doses of magnesium given 2–3 times a day allow a higher absorption of magnesium without adverse laxative effects. Clinical improvement requires long-term supplementation. When choosing a suitable drug, it is necessary to consider the limitations resulting from the composition of different drugs (vitamin B6, sodium, potassium).

## Key words

magnesium – supplementation – deficit – pharmacist

## MAGNÉZIUM – ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE

U stavovcov, vrátane človeka, je magnézium štvrtý najzastúpanejší katión ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) a druhý najzastúpanejší intracelulárny katión ( $\text{K}^{+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ). Je kofaktorom pre viac ako 300 enzymatických reakcií, z ktorých mnohé zahŕňajú tvorbu adenosíntrifosfátu. Magnézium reguluje transmembránový transport iných iónov, vrátane vápnika a draslíka, stabilizuje sekundárne štruktúry DNA a RNA, zaisťuje normálnu svalovú kontrakciu a relaxáciu, srdcový rytmus, cievny tonus, neurologické funkcie a proliferáciu buniek [1]. Živý organizmus, aj ľudský, optimálne funguje len pri zachovanej homeostáze všetkých makro- a mikronutrientov. Homeostáza magnézia, nevyhnutná pre všetky procesy, ktorých sa magnézium zúčastňuje, je výsledkom dynamickej rovnováhy medzi príjmom a resorpciou magné-

zia z potravy, jeho uvoľňovaním z kostí, jeho zmien medzi intra- a extracelulárnym kompartmentom a jeho vylučovaním obličkami [2,3].

Pre človeka dnešných čias sa stáva typickým, že jeho organizmus sa nachádza v stave energetického nadbytku, ale zároveň chronického nedostatku mikroelementov, vrátane magnézia. Tento stav sa označuje ako **subklinický, „tichý“ nedostatok**, ktorý dlhodobo pretrváva bez typických vonkajších prejavov, avšak s devastácnym účinkom na bunkovej úrovni. Na tomto podklade postupne dochádza k rozvoju procesov, vedúcich k chronickým ochoreniam a iným zdravotným poruchám [4]. Odhaduje sa, že v rozvinutých krajinách trpí subklinickým nedostatkom magnézia 10 – 30 % populácie [5]. Najčastejšou príčinou nedostatku magnézia je jeho **deficit**. Môže byť spôsobený buď nedostatočným príjmom, zvýšenou potrebou alebo zvý-

šenou exkréciou magnézia obličkami (tab. 1) [6,7]. Nedostatok magnézia môže spôsobovať aj jeho **deplécia**, čo je porucha regulácie jeho homeostázy.

Magnézium potrebujeme neustále prijímať z potravy, výborným zdrojom je pitná voda, pokiaľ má optimálne minerálne zloženie najmä s ohľadom na obsah magnézia, kalcia a celkovú tvrdosť. Bola publikovaná práca, ktorá preukázala spojitosť medzi nedostatočným obsahom týchto minerálov v dôsledku rôzneho geografického zloženia podzemných vôd a zdravotnými parametrami obyvateľstva na Slovensku. Nízky obsah magnézia, vápnika a ich spoločné zastúpenie ( $\text{Mg}^{2+}$  a  $\text{Ca}^{2+}$ ) korelovali s vyššou úmrtnosťou na kardiovaskulárne, onkologické a iné ochorenia [8].

Vo väčšine populácie sa celkový príjem magnézia za posledné desaťročia v dôsledku životného štýlu, spracovania potravín aj postupov v poľnohospodárstve

Tab. 1. Príčiny deficitu magnézia.

<b>Znížený príjem</b>	Enviromentálne: nedostatok Mg v potravinách, demineralizovaná voda. Pestovanie, spracovávanie a skladovanie potravín. Nesprávne výživové návyky. Anorexia. Vyšší vek (pokles vstrebávania až o 30 %). Parenterálna výživa. Alkoholizmus. Užívanie laxatív. GIT: malabsorpcia, črevné zápalové ochorenia, celiakia, resekcia čreva.
<b>Zvýšené straty</b>	GIT: hnačky, vracanie, laxatíva, chronické zápalové ochorenia. Renálne: diabetes mellitus, alkoholizmus, dialýza, renálne ochorenia. <b>Liekmi indukované straty</b> (diuretiká, aminoglykozidy, cyklosporín, cisplatina, inhibítory protónovej pumpy). Poruchy homeostázy vitamínu D. Deficit vitamínu B6. Chronické ochorenia pečene (vrátane cirhózy). Excesívne potenie, ťažké popáleniny.
<b>Zvýšená potreba</b>	Tehotenstvo, dojčenie, rast, hyperaldosteronizmus, hyperparatyreoidizmus, hypertyreóza, hyperinzulinémia, inzulínová rezistencia, onkologické ochorenie, chronický stres, trauma, vrcholový šport.

Tab. 2. Prejavy nedostatku magnézia.

<b>Cerebrálne</b>	Tlakové bolesti hlavy, slabosť, migréna, porucha koncentrácie, nervozita, vnútorná tenzia, anxieta, depresia, dychová tieseň v dôsledku bronchospazmu, hyperreflexia, pozitívny elektromyogram a hyperventilačný test, somnolencia až kóma, krče cerebrálneho pôvodu.
<b>Vaskulárne a stenokardické</b>	Bolesti za sternom (diferencialne je potrebné odlišiť infarkt myokardu, anginu pectoris), tachykardia, arytmie.
<b>Muskulárne a tetanické</b>	Bolesti v záhlaví, stuhnutosť a krče šijových svalov, mimických svalov tváre (Chvostekov príznak), žuvacích svalov, parestézie až tetania na hornej končatine (Trousseauov príznak), na dolnej končatine krče stehenného a lýtkového svalu, svalov prstov, parestézie.
<b>Viscerálne</b>	Zvýšený tonus sfinkterov tráviaceho traktu, laryngospazmus, kardiospazmus, pylorospazmus, spazmus Oddiho zvierača. Môžu byť prítomne hnačky, vracanie, žalúdočné krče (diferenciálna diagnostika peptickej lézie gastroduodena).

výrazne znížil a nedosahuje odporúčanú dennú dávku [4]. Lekárnik by mal obzvlášť myslieť na to, že k nedostatku magnézia môžu prispievať aj niektoré lieky, ako sú u pacientov často a dlhodobo užívané diuretiká či inhibítory protónovej pumpy [9].

V súvislosti s deficitom magnézia sa zvyčajne používa aj pojem **hypomagneziémia**. Termín hypomagneziémia však znamená len fakt, že koncentrácia magnézia v plazme klesla pod spodnú referenčnú hodnotu 0,7 mmol/l. Za fyziologických okolností sa plazmatická koncentrácia magnézia pohybuje medzi 0,7 a 1,1 mmol/l [5,7]. V klinickej

praxi stanovenie koncentrácie magnézia nemá významnú výpovednú hodnotu, oveľa dôležitejšia je klinická symptomatológia deficitu magnézia. Dôvodom je to, že plazmatický horčík predstavuje len asi 0,3 % jeho celkových telesných zásob a jeho fyziologická koncentrácia sa udržiava kompenzačnou činnosťou obličiek a mobilizáciou magnézia. Preto samotná **normomagneziémia, ale ani hypermagneziémia nevyklúčujú deficit alebo depléciu magnézia** v organizme, rovnako ako hypomagneziémia nemusí svedčiť o deplécii či deficite magnézia.

**Nedostatok magnézia a jeho pretrvávajúce spôsobuje závažné poruchy**

**takmer všetkých fyziologických a biochemických procesov, ktoré vedú k neuromuskulárnej hyperexcitabilite a elektrokardiografickým abnormalitám** s variabilnými klinickými symptómami (tab. 2). Spoločným znakom deficitu magnézia je aj súčasná hypokaliémia a hypokalciémia, ktorých liečba vyžaduje najprv účinnú suplementáciu magnézia [6,10].

**S deficitom magnézia sa spájajú kardiovaskulárne a neurologické ochorenia, ale aj mnohé stavy v gynekológii a pôrodnictve.** Lekárnik sa s nimi vo svojej praxi stretáva veľmi často, a preto by mal cielene a zodpovedne riešiť suplementáciu magnéziom pri prevencii jeho deficitu u rizikových pacientov a tiež liečiť deficit magnézia, ak k nemu došlo [1,7].

V tomto článku podávame prehľad najčastejších indikácií na suplementáciu magnéziom spolu s praktickými informáciami pri poskytovaní dispenzačného poradenstva, ako aj informácie potrebné pre zodpovedný výber prípravku s obsahom magnézia pre pacienta.

## DISPENZAČNÁ ČINNOSŤ LEKÁRNÍKA

Pri poskytovaní lekárenskej starostlivosti si lekárnik musí uvedomiť, že jadrom jeho interakcie s akýmkoľvek návštevníkom lekárne je dispenzácia, nie samotný výdaj produktu (najčastejšie lieku). **Dispenzácia je odborná, informačná a poradenská činnosť, týkajúca sa výdaja (nielen) liekov na lekárske predpis a bez lekárskeho predpisu (OTC, over-the-counter, volnopredajné lieky) pri asistovanom samoliečení** [11]. Odporúča sa štruktúrovaná forma dispenzácie, ktorá zahŕňa **dispenzačnú analýzu** pacienta, resp. jeho zdravotného problému, **dispenzačné minimum**, optimalizovanú dispenzáciu a ďalšie dispenzačné aktivity expedienta (tab. 3) [12]. Tento postup platí bez ohľadu na „požiadavku“, resp. dôvod, s ktorým návštevník prichádza do lekárne (žiada si konkrétny prípravok alebo „niečo“ na svoj problém), a tiež bez ohľadu na to, či ide o lekárne riadenú liečbu (pacient má liek s obsahom magnézia predpísaný na lekárske pred-

Tab. 3. Štruktúrovaná dispenzácia.

<b>DISPENZAČNÁ ANALÝZA</b>	
<b>Kto je pacient? Kto bude užívať liek?</b>	Charakteristika pacienta / užívateľa lieku (vek, pohlavie, diagnózy, lieková história, alergie, intolerancie).
<b>Aký je zdravotný problém?</b>	Aké sú symptómy (trvanie, závažnosť, súbežný výskyt, subjektívne vnímanie pacientom, iné súvisiace problémy)? Aké sú požiadavky a očakávania pacienta na riešenie zdravotného problému?
<b>Aká bola doterajšia liečba zdravotného problému?</b>	Čo už pacient užíval? Užíval už liek, ktorý žiada, alebo ktorý by bol vhodný? Užíval ho správne a s akým výsledkom? Užíval iné lieky na riešenie daného zdravotného problému?
<b>Aké iné lieky pacient užíva?</b>	Aké iné lieky pacient dlhodobo užíva a na aké iné diagnózy sa lieči? Aké lieky pacient zvykne užívať pri samoliečení? Užíva pacient nejaké výživové doplnky? Existujú prípadné kontraindikácie, interakcie, možné nežiaduce účinky alebo iné obmedzenia, ktoré môžu predstavovať potenciálne riziko pre samoliečenie?
<b>DISPENZAČNÉ MINIMUM</b>	
<b>Názov a zloženie lieku, lieková forma</b>	Účinná látka lieku a mechanizmus účinku. Vhodnosť liekovej formy pre daného pacienta.
<b>Indikácie</b>	Na aké ochorenie alebo symptóm je liek určený (kauzálna, symptomatická, suplementačná alebo doplnková liečba). Aké postavenie má liek v celkovom manažmente liečby.
<b>Dávkovanie a dávkovacia schéma, dĺžka a spôsob podávania lieku. Obmedzenia pre užívanie</b>	Čas zahájenia liečby daným liekom, frekvencia podávania, minimálne alebo odporúčané odstupy medzi jednotlivými dávkami. Veľkosť jednotlivých dávok, maximálne jednotlivé dávky, počet dávok za časovú jednotku, maximálne denné dávky. Liekové a iné interakcie (vzťah k potrave a nápojom, iným liekom a výživovým doplnkom). Dĺžka užívania, limity a obmedzenia pre trvanie liečby. Iné upozornenia súvisiace so spôsobom podania lieku. Dané informácie je vhodné poskytovať v ústnej aj v písomnej forme. Odporúča sa overiť, či pacient porozumel týmto informáciám a či je schopný ich reprodukovať.
<b>Uchovávanie</b>	Spôsob uchovávania lieku (teplota, svetlo). Doba expirácie lieku.
<b>Nežiaduce účinky</b>	Informovať primerane, ak môžu ovplyvniť účinnosť, bezpečnosť alebo manažment liečby pacienta. Upozorniť na prípadné závažné, ktoré vyžadujú pozornosť pacienta a následné opatrenia. Upozorniť aj na bežné a nezávažné, ktoré môžu byť prechodné, a liečba by bola zbytočne prerušená.
<b>Osobitné upozornenia a opatrenia pri užívaní lieku</b>	U špeciálnych skupín, napr. tehotné a dojčiacie ženy.
<b>Očakávaný výsledok. Odporúčaná konzultácia s lekárom</b>	Aký výsledok a v akom časovom horizonte je očakávaný. Za akých podmienok je možné liečbu prerušiť. Za akých okolností je potrebná konzultácia s lekárom.

### OPTIMALIZOVANÁ DISPENZÁCIA

Celkový manažment ochorenia a pacienta, liekové a potravinové interakcie, doplnková liečba, nutričné a suplementačné poradenstvo, neliekové a režimové opatrenia, farmakovigilancia.

### INÉ DISPENZAČNÉ A SKRÍNINGOVÉ AKTIVITY

Biochemické a fyzikálne vyšetrenia, analýza liekovej anamnézy, identifikácia a riešenie farmakoterapeutických problémov, analýza stravovania, edukačné a osvetové aktivity, činnosti spojené s klinickým skúšaním, iné nadštandardné výkony.

pis alebo mu lekár odporúča „kúpiť si“ magnézium), o samoliečenie (pacient má určité symptómy svedčiace o nedostatku magnézia), alebo ide o iný dôvod, nevyžadujúci si liečbu, ale nefarmakologickú úpravu (v tomto prípade nejde o „pacienta“, môže ísť napr. o doplnenie prirodzenej stravy pri tlmení stresu či pri nad-

mernej fyzickej záťaži organizmu). Treba si všimnúť, že kým dispenzačná analýza zahŕňa identifikáciu a vyžaduje si získanie informácií kladením vhodných otázok, ďalšie časti predstavujú informácie poskytované samotným expedientom (lekárnikom a v prípade voľnopredajných liekov a doplnkového sortimentu aj

farmaceutickým laborantom). Celú túto interakciu musí proaktívne viesť expedient, musí byť časovo primeraná a obsahovo účelná, preto kladie vysoké nároky na odborné znalosti a komunikačné zručnosti expedienta. Mala by sa cielene učiť a trénovať nielen v rámci pregraduálneho, ale aj postgraduálneho vzde-

Tab. 4. Základné rozdiely medzi liekom a výživovým doplnkom [17].

	Liek	Výživový doplnok
<b>Účel použitia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prevencia, diagnostika a liečba chorôb,</li> <li>• ovplyvnenie fyziologických funkcií.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doplnenie prirodzenej stravy.</li> </ul>
<b>Obsah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liečivo alebo zmes liečiv vo farmakologicky účinnom množstve.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vitamíny a minerály v koncentrovanom množstve a iné látky s fyziologickým účinkom.</li> </ul>
<b>Množstvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• relatívne vysoké,</li> <li>• dôraz na zabezpečenie farmakodynamického účinku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• relatívne nízke,</li> <li>• dôraz na bezpečnosť, zabránenie toxicity pri laickom, nekontrolovanom používaní.</li> </ul>
<b>Garancia obsahu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prísna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voľná.</li> </ul>
<b>Zabezpečenie výroby</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Správna výrobná prax liekov.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Správna výrobná prax potravín.</li> </ul>
<b>Legislatíva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zákon 362/2011 o liekoch a zdravotníckych pomôckach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zákon 152/1995 Z. z. o potravinách a Potravinový kódex</li> <li>• legislatíva EÚ.</li> </ul>
<b>Zodpovedná autorita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Štátny ústav pre kontrolu liečiv.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Úrad verejného zdravotníctva SR.</li> </ul>
<b>Uvádzanie na trh / registrácia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• predregistračná fáza s cieľom dokladovať kvalitu, účinnosť a bezpečnosť lieku,</li> <li>• rozhodnutie o registrácii a pridelený kód ŠÚKL,</li> <li>• platnosť registrácie 5 rokov,</li> <li>• v procese registrácie ŠÚKL schváli vonkajší a vnútorný obal a označenie, SPC s dátumom poslednej revízie a PIL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oznamovacia povinnosť s cieľom deklarovať identifikáciu a zdravotnú neškodnosť / bezpečnosť VD,</li> <li>• evidencia podľa zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia.</li> </ul>
<b>Úhrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• možná na základe verejného zdravotného poistenia,</li> <li>• kategorizácia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bez úhrady,</li> <li>• priama platba.</li> </ul>
<b>Obal, balenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• registračné číslo ŠÚKL na vonkajšom obale,</li> <li>• vonkajší a vnútorný obal, príbalový leták v slovenskom jazyku v kodifikovanej podobe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• označenie „výživový doplnok“ na vonkajšom obale,</li> <li>• informácia o užívaní zvyčajne áno, nemá kodifikovanú podobu,</li> <li>• tvrdenia.</li> </ul>
<b>Bezpečnosť</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schválené indikácie, kontraindikácie, interakcie, nežiaduce účinky sú povinne hlásené,</li> <li>• farmakovigilancia / post marketing surveillance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvedené len účinky, upozornenia, výstrahy,</li> <li>• kontrola bezpečnosti formou Rýchleho výstražného systému pre potraviny.</li> </ul>
<b>Reklama</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veľmi prísna,</li> <li>• regulovaná Zákonom o reklame,</li> <li>• rozdiel, či sa jedná o OTC, alebo liek na predpis,</li> <li>• odborná a laická verejnosť.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• voľnejšie pravidlá,</li> <li>• upravuje Potravinový kódex + nariadenia EP o zdravotných a výživových tvrdeniach.</li> </ul>

VD – výživový doplnok, EP – Európsky parlament, ŠÚKL – Štátny ústav pre kontrolu liečiv, SPC – Súhrn charakteristických vlastností lieku, PIL – Príbalová informácia pre používateľov.

lávania. Vhodným spôsobom je tzv. dispenzačný trenažér. Publikovali sa práce, ktoré sledovali tento proces v reálnej praxi metódou mystery shopping a poukázali na jeho nedostatky [13].

## VÝBER PRÍPRAVKU S OBSAHO M MAGNÉZIA

Ak sa expedient uistí, že je vhodné až nutné užívať magnéziu, je jeho prioritnou úlohou navrhnúť optimálny prípravok s obsahom magnézia. Dnes je na trhu dostupných niekoľko desiatok takýchto prípravkov a lekárnik by mal v prvom rade

rozlíšiť, či treba užívať **liek alebo výživový doplnok s obsahom magnézia**. Jednoduché pravidlo hovorí, že na **liečbu je vždy určený liek** a potvrdzujú to aj definície lieku a výživového doplnku. Liek, a to bez ohľadu na to, či je viazaný na predpis, alebo je voľnopredajný (OTC liek), vždy obsahuje liečivo alebo zmes liečiv s potenciálom farmakologického účinku; daný liek preukázal svoju kvalitu, účinnosť a bezpečnosť klinickým skúšaním a podlieha farmakovigilancii počas celej doby jeho používania v klinickej praxi [14]. Výživové doplnky obsahujú koncentrované množ-

stvá vitamínov, minerálov a iných povolených látok, ktorých užívanie má doplniť ich prirodzený príjem z potravy, ak to nie je možné dosiahnuť konzumáciou vyváženej a pestrej stravy [15,16]. Výživové doplnky nemajú preventívne, diagnostické ani liečebné účinky, ale ich užívanie môže prispieť k zdravému fungovaniu organizmu. V prípade liekov sú vždy stanovené indikácie na ich použitie, pri výživových doplnkoch nájdeme iba zdravotné tvrdenia o ich možnom prínose. Základné rozdiely medzi liekom a výživovým doplnkom sú uvedené v tab. 4 [17]. Expedient by si mal



uvedomiť, že ak namiesto výživového doplnku na doplnenie príjmu magnézia z prirodzenej stravy odporúča OTC liek, nie je to nevýhodné riešenie. Avšak ak namiesto lieku, pri liečbe alebo prevencii deficitu magnézia, odporúča výživový doplnok, nie je to odbornou správne rozhodnutie. Pri výživových doplnkoch s obsahom magnézia treba mať na zreteli aj to, že často ide o kombinované prípravky s obsahom viacerých minerálov, ktoré vzájomne nevýhodne ovplyvňujú vstrebávanie magnézia (napr. súčasná prítomnosť Mg, Zn, Fe, Ca).

## VÝBER VHODNÉHO LIEKU S OBSAHOM MAGNÉZIA

Lieky, obsahujúce magnézium, patria do ATC skupiny **A12CC Iné minerálne doplnky – horčík**. Kým intravenózne prípravky sú vhodné len v akútnych indikáciách (tetanický záchvat, epileptický záchvat, migrenózný záchvat), na preventívnu suplementáciu a aj na adjuvantnú liečbu nedostatku magnézia sa užívajú perorálne lieky [7]. Ide prevažne o **voľnopredajné lieky**, čo podčiarkuje pozíciu lekárnik ako jediného odborníka pri výbere vhodného lieku. Základný prehľad liekov s obsahom magnézia podľa ich Súhrnu charakteristických vlastností je v tab. 5 [18–24].

**Prvým predpokladom pre účinnú a bezpečnú liečbu pacienta je správny výber lieku**, druhým sú správne dispenzačné informácie o dávke, dĺžke a spôsobe užívania lieku, a to samozrejme za predpokladu, že ich pacient bude reálne dodržiavať. Podstatou suplementácie magnéziom je dodanie magnézia do organizmu, čím sa dosiahne jeho fyziologická homeostáza a riešia sa klinické prejavy jeho nedostatku. **Magnézium sa z perorálnej liekovej formy musí účinne vstrebať v podobe dvojmocných kationov Mg<sup>2+</sup>**. Vstrebávanie magnézia ovplyvňuje najmä:

1. **typ Mg<sup>2+</sup> zlúčeniny**,
2. **dávka jednorazovo prijatého Mg<sup>2+</sup>**,
3. **množstvo elementárneho Mg<sup>2+</sup>**.

Z iných faktorov to sú **farmaceutická forma** (tableta, kapsula, granulát a pod.), súčasný príjem **potravy** (negatívny vplyv

má nízky príjem bielkovín, vysoký príjem tukov, pH čreva, anióny so sklonom k zrážaniu, napr. fytáty, fosfáty, oxaláty, vysoký príjem kompetitívne pôsobiacich iónov, napr. kalcia, sodíka), ako aj **status magnézia v organizme**. Všetky tieto faktory určujú **biologickú dostupnosť magnézia**, t. j. určujú, ako rýchlo je perorálne magnézium dostupné pre resorpciu v gastrointestinálnom trakte a ktoré transportné kanály sa pri tom využívajú. Vstrebávanie magnézia prebieha v tenkom čreve pasívnym paracelulárnym transportom a v hrubom čreve aktívnym transcelulárnym mechanizmom [25]. Medzi perorálne prijatou dávkou magnézia a percentom jeho resorpcie z čreva je nepriama úmera. Platí, že čím je **jednorazová dávka vyššia, tým je percento resorpcie v čreve nižšie**, ako to znázorňuje graf 1 a tab. 6. Dávka tiež ovplyvňuje pomer mechanizmov, ktoré sa v čreve zapájajú do resorpcie magnézia. Nižšia jednorazová perorálna dávka magnézia (100 mg) podporuje aktívny transcelulárny transport. Podiel resorbovaného magnézia je až 80 %, ale so stúpajúcou jednorazovou dávkou významne klesá (pri 300 mg je to asi 38 %, pri 1 000 mg už len 20 %). Dôležité je si aj uvedomiť, že čím viac magnézia z jednorazovo prijatej dávky sa vstrebe, tým menší podiel magnézia sa vylúči (pri 100 mg je to asi 20 mg, pri 300 mg už 186 mg a pri 1 000 mg až 800 mg!) [26,27]. Magnézium, ktoré sa pri perorálnom podaní z čreva nevstrebe, viaže na seba vodu, vylučuje sa a spôsobuje nežiaduce laxatívne účinky. Z uvedeného vyplýva, že **účinnú a bezpečnú liečbu magnéziom bez nežiaducich účinkov dosiahneme tak, že celkovú dennú dávku podávame ako nižšie jednorazové dávky (100 – 200 mg) niekoľkokrát denne (2 – 3-krát)**.

Perorálne lieky s obsahom magnézia sú soli magnézia s anorganickými alebo organickými kyselinami a iné komplexy, ich prehľad je na obr. 1. Líšia sa rôznou rozpustnosťou vo vode, čo podmieňuje množstvo iónov Mg<sup>2+</sup>, ktoré sa môžu vstrebať. **Dobrá rozpustnosť magnéziovej zlúčeniny je preto podmienkou pre dostatočnú resorpciu magnézia z čreva**. Anorganické soli magnézia sú

nerozpustné alebo len málo rozpustné vo vode a aj keď obsahujú veľké množstvo elementárneho horčíka v jednotlivej dávke, vykazujú veľmi nízku biologickú dostupnosť magnézia. Navyše sa musia solubilizovať v kyslom prostredí žalúdka, preto vyžadujú funkčný gastrointestinálny trakt [28]. **Organické soli horčíka majú oveľa lepšiu rozpustnosť a hoci obsahujú nižšie množstvo elementárneho magnézia, ich biologická dostupnosť magnézia je vysoká** [29,30].

Rôzna rozpustnosť chemickej zlúčeniny magnézia spôsobuje rozdiely v **množstve elementárneho magnézia** v jednotlivej dávke, napr. v tablete. Prípravky na báze anorganických a ťažko rozpustných solí obsahujú vyššie množstvá elementárneho magnézia v jednej dávke, 40- a viacpercentný podiel. Pre biologickú dostupnosť však nie je rozhodujúce množstvo elementárneho magnézia, ale rozpustnosť a schopnosť ľahko uvoľňovať ióny Mg<sup>2+</sup> na ich resorpciu z čreva [29]. Veľká jednotlivá dávka elementárneho magnézia sa preto môže zdať výhodná iba naoko. V prípade ťažko rozpustnej soli je vstrebávanie Mg<sup>2+</sup> nedostatočné a nevstrebávané množstvo magnézia potom zvyšuje riziko laxatívnych účinkov.

**Z uvedeného možno zhrnúť, že pre perorálnu suplementáciu magnéziom platí:**

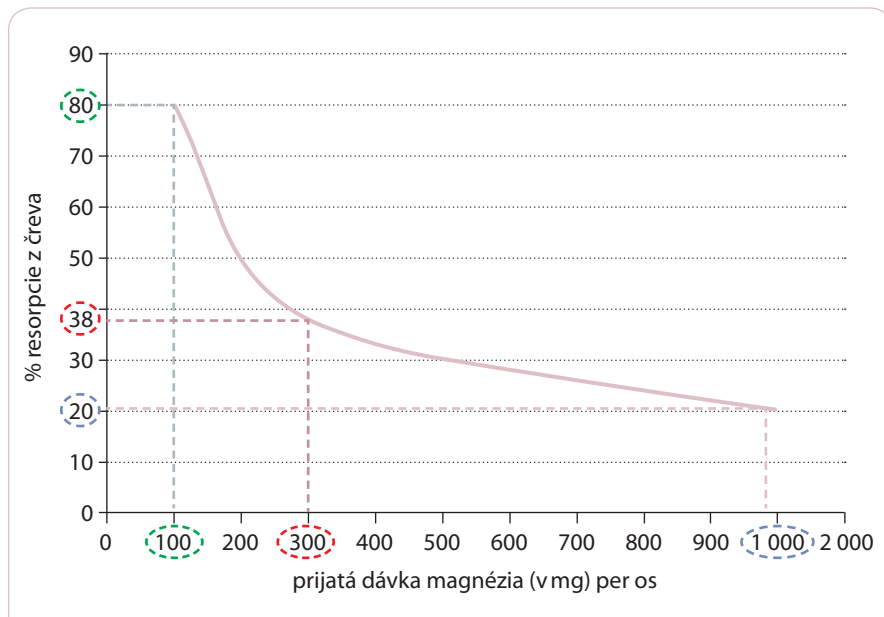
- **Uprednostniť lieky na báze organických solí magnézia** (orotát, citrát, laktát), ktoré sú dobre rozpustné, a dosahujú tak dobrú biologickú dostupnosť magnéziových iónov. Toto im umožňuje mať **nižší podiel elementárneho magnézia** v jednotlivej dávke lieku.
- **Celkovú dennú dávku dobre rozpustnej soli magnézia rozdeliť do 2 – 3 denných jednorazových nižších dávok (100 mg)**.
- **Podávať nižšie jednorazové dávky, ktoré majú vyššie percento črevnej resorpcie a efektívnejšie využívajú transportné systémy vstrebávania**. Tým sa dosahuje vysoký podiel vstrebávaného magnézia a naopak, znižuje sa jeho nevstrebávaný podiel, ktorý spôsobuje nežiaduce účinky.

Tab. 5. Lieky zo skupiny ATC A12CC Iné minerálne doplnky – horčík.

Obchodný názov	Magnesium sulfuricum sol inj 100 (200) mg/ml	MAGNEROT tbl 500 mg	MAGNESII LACTAS VULM 500 mg tbl MAGNESII LACTICI 500 mg tbl GALVEX	MAGNE B6 tbl obd	MAGNE B6 sol por	MAGNESIUM 250 mg PHARMAVIT tbl eff	MAGNOSOLV gra eff
Viazanosť lieku	Rx	OTC					Rx
Lieková forma	Injekčná	Perorálna					
Zloženie	Síran horečnatý 1 000 (2 000) mg/ /1 ampulke (10 ml)	Magnézium- -orotát 500 mg	Magnézium- -laktát 500 mg	Magnézium- -laktát 470 mg, pyridoxín (vita- mín B6) 5 mg	Magnézium- -laktát 186 mg + + magnézium- pidolát 936 mg, pyridoxín (vitamín B6) 10 mg/1 ampulke (10 ml)	Oxid horečnatý 420 mg, kyselina askorbová (vitamín C) 150 mg	Uhličitan horečnatý 670 mg + oxid horečnatý 342 mg v jednom vrecku (6,1 g)
Rozpustnosť	Nízka	Vysoká				Nízka	
Elementárne Mg <sup>2+</sup> a pomocné látky so známym účinkom	98,6 (197,2) mg Mg <sup>2+</sup>	32,8 mg Mg <sup>2+</sup>  laktóza	51 mg Mg <sup>2+</sup>  laktóza (VULM)	48 mg Mg <sup>2+</sup>  sacharóza	100 mg Mg <sup>2+</sup>  5,3 mg Na <sup>+</sup>	250 mg Mg <sup>2+</sup>  198,7 mg Na <sup>+</sup> ,  sacharóza, zmes červených farbív (amarant a košenilová čer- veň A)	365 mg Mg <sup>2+</sup>  238,93 mg Na <sup>+</sup> + + 194 mg K <sup>+</sup>
Dávkovanie u dospelých	Individuálne, 10 – 20 ml i.v., i.m. zriedkavo s.c.  Max. jednotlivá dávka 1 až 4 g, denná dávka 1 až 8 g.	Prvý týždeň 2 tablety 3× denne, potom 1 – 2 tablety 1 – 2× denne.	1 tableta 2 – 3× denne.	6 až 8 tabliet denne rozdelených do 2 – 3 denných dávok.	3 až 4 ampulky denne rozdelené do 2 – 3 denných dávok.	1 šumivá tableta 2 – 3× denne.	1 vrecko 1 – 2× denne.
Dĺžka terapie	Neuvedené, individuálna.	Minimálne 6 týždňov, <b>dlhodobo.</b>	4 – 6 týždňov, <b>dlhodobo.</b>	Ak sa príznaky po <b>jednom mesiaci</b> nezlepšia, nie je prospešné pokračovať v liečbe. Liečba má byť ukončená po dosiahnutí normálnych hodnôt magnézia.	Ak sa príznaky po <b>jednom</b> <b>mesiaci</b> nezlepšia, nie je prospešné pokračovať v liečbe. Liečba má byť ukončená po dosiahnutí normálnych hodnôt magnézia.	Neuvedené.	Minimálne 4 týždne.
Tehotenstvo a laktácia – limitácie vzhľadom na zloženie liekov				<b>Gravidita:</b> Denná dávka nemá prekročiť <b>10 mg</b> vitamínu B6, t. j. 2 tablety. <b>Dojčenie:</b> odporúča sa podávať <b>maximálne</b> <b>20 mg vitamínu</b> <b>B6 denne.</b>	<b>Gravidita:</b> Denná dávka nemá prekročiť <b>10 mg</b> vitamínu B6, tj. 1 ampulku. <b>Dojčenie:</b> odporúča sa podávať <b>maximálne</b> <b>20 mg vitamínu</b> <b>B6 denne.</b>		

Tab. 5 – pokračovanie. Lieky zo skupiny ATC A12CC Iné minerálne doplnky – horčík.

Obchodný názov	Magnesium sulfuricum sol inj 100 (200) mg/ml	MAGNEROT tbl 500 mg	MAGNESII LACTAS VULM 500 mg tbl MAGNESII LACTICI 500 mg tbl GALVEX	MAGNE B6 tbl obd	MAGNE B6 sol por	MAGNESIUM 250 mg PHARMAVIT tbl eff	MAGNOSOLV gra eff
Limitácie vzhľadom na zloženie liekov	Precitlivosť na liečivá alebo ktorúkoľvek z pomocných látok (laktóza, sacharóza). Závažné poruchy obličiek. Hypermagneziémia. Myasténia gravis. Náchylnosť k tvorbe obličkových kameňov.						
				<b>Vitámín B6:</b> senzorická axónová neuropatia pri dlhodobom užívaní vysokých dávok pyridoxínu.	<b>Disiričitany:</b> môžu spôsobiť alebo zhoršiť alergickú reakciu, vrátane anafylaktickej reakcie alebo bronchospazmu.	<b>Sodík:</b> liek obsahuje 198,7 mg sodíka v dávke. Má sa vziať do úvahy u pacientov so zníženou funkciou obličiek alebo u pacientov na diéte s kontrolovaným obsahom sodíka. Tento liek je kontraindikovaný u detí a dospievajúcich vo veku do 18 rokov vzhľadom na obsah pomocných látok (amarant a košenilová červeň A), ktoré môžu mať nepriaznivé účinky na činnosť a pozornosť detí.	<b>Sodík:</b> tento liek obsahuje 238,93 mg sodíka v jednom vrecku čo zodpovedá 12 % WHO odporúčaného maximálneho denného príjmu 2 g sodíka pre dospelú osobu. Maximálna denná dávka tohto lieku zodpovedá 24 % WHO odporúčaného maximálneho denného príjmu sodíka pre dospelú osobu. Magnosolv je považovaný za liek s vysokým obsahom sodíka. Musí sa vziať do úvahy u pacientov na diéte s kontrolovaným obsahom soli. <b>Draslík:</b> tento liek obsahuje 194,8 mg draslíka v jednom vrecku. Musí sa vziať do úvahy u pacientov so zníženou funkciou obličiek alebo u pacientov na diéte s kontrolovaným obsahom draslíka.
Interakcie Mg <sup>2+</sup> s inými liečivami (odporúča sa 3 – 4-hod. odstup v užívaní).	Soli vápnika, železa, fluoridu sodného; niektoré antibiotiká (tetracyklíny, chinolóny); digoxín.						
		Zosilňuje centrálné tlmivé účinky hypnotík a liekov tlmiacich centrálny nervový systém (barbituráty).		Súbežné podávanie s levodopou pri Parkinsonovej chorobe.	Súbežné podávanie s levodopou pri Parkinsonovej chorobe.		Pri súbežnom užívaní draslík šetriacich diuretik je potrebné zohľadniť draslík obsiahnutý v lieku. V takýchto prípadoch je indikovaná diéta so zníženým obsahom draslíka.



**Graf 1. Závislosť medzi perorálne prijatou dávkou magnézia a percentom jeho resorpcie z čreva [upravené podľa 25–27].**

Do úvahy treba vziať aj ďalšie zložky lieku (pomocné látky so známym účinkom), ktoré môžu byť limitáciou pre bezpečné a dlhodobé používanie u urči-

tých pacientov – neumožňujú aplikovať vhodné dávkovanie a stanoviť vhodnú dĺžku užívania lieku (napr. obsah sodíka a draslíka u pacientov s kardiovaskulár-

nými chorobami, vitamín B6 u tehotných a dojčiacich žien, tab. 5).

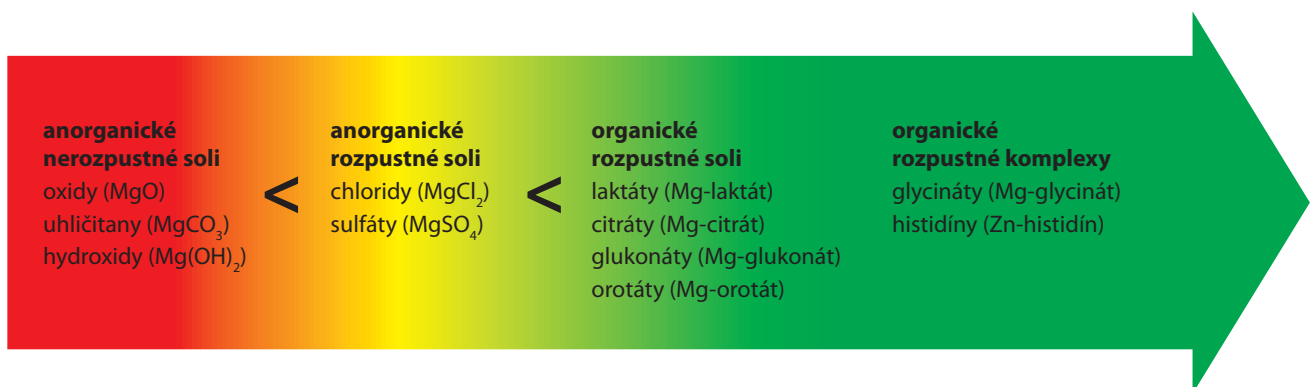
### PREVENTÍVNA A LIEČEBNÁ SUPLEMENTÁCIA MAGNÉZIOM

S nedostatkom magnézia sa lekárnik v praxi stretáva veľmi často. Cieľená suplementácia magnéziom je potrebná pri mnohých stavoch tak v rámci prevencie, ako aj pri adjuvantnej liečbe rôznych klinických diagnóz a symptómov. Pri hypomagneziémii je všeobecne **vhodná perorálna suplementácia magnéziom v dávke približne 5 – 10 mg/kg/deň v 2 – 3 denných dávkach. K úprave deficitu magnézia potom dochádza zhruba po 6 týždňoch, optimálne je 6-mesačné podávanie** [7, 25]. Vhodné dávkovanie a dlhodobá suplementácia je nevyhnutným predpokladom dosiahnutia klinického zlepšenia stavu pacienta.

V článku podávame prehľad najvýznamnejších indikácií na suplementáciu magnéziom, s ktorou sa lekárnik stretáva často, a to v neurologii, kar-

**Tab. 6. Závislosť medzi perorálne prijatou dávkou magnézia, percentom resorpcie a typom transportu v čreve [26,27].**

P.o. jednorazová dávka Mg <sup>2+</sup>	Resorpcia v čreve (%)	Resorbované množstvo Mg <sup>2+</sup> (mg)	Vylúčené množstvo Mg <sup>2+</sup> (mg)	Podiel paracelulárneho transportu v %	Podiel transcelulárneho transportu v %
100 mg	80	80	20	75	25
300 mg	38	114	186	90	10
1 000 mg	20	200	800	97	3



**Obr. 1. Zlúčeniny magnézia a ich rozpustnosť [25].**



Tab. 7. Magnézium v neurológii [31,32].

Indikácie	Symptómy	Pôsobenie magnézia	Odporúčanie pre suplementáciu magnézium- -orotátom, tableta obsahuje 32,8 mg elementárneho Mg <sup>2+</sup>
<b>Svalové kŕče dolných končatín</b>	Primárne: častý problém najmä u starších ľudí, športovcov a gravidných žien. Sekundárne: dôsledok iných ochorení (polyneuropatie, svalové ochorenia alebo ochorenia s poruchou minerálovej homeostázy, napr. obličkové ochorenia...).	Magnézium má tlmivý účinok na dráždivosť nervových a svalových buniek, na energetický metabolizmus myocytov a svalovú relaxáciu.	<p><b>Úvodná vyššia denná dávka rozdelená do 2 – 3 dielčích dávok</b> (zvyčajne 3× 2 tablety denne po dobu jedného týždňa).</p> <p><b>Udržiavacia nižšia denná dávka rozdelená do 2 – 3 dielčích dávok (2× 2 tablety, následne 2× 1 tableta denne).</b></p> <p><b>Liečba dlhodobá, niekoľko mesiacov</b> (3 – 6 mesiacov).</p>
<b>Tenzná bolesť hlavy</b>	Obojstranná tlaková bolesť hlavy, najčastejšie charakteru zvieravej obruče, zvyčajne objavuje pri stresovej záťaži.	Magnézium ovplyvňuje viaceré faktory na centrálnej (napr. znižuje prah pre vnímanie bolesti) a periférnej úrovni (napr. znižuje bolestivé napätie perikraniálnych svalov).	
<b>Migréna</b>	Pulzujúca bolesť polovice alebo celej hlavy, spojená s nevoľnosťou, nauzeou, vracaním a výraznou senzoricou precitlivosťou. Môže ísť aj o menštruačnú migrénu.	Magnézium zabraňuje aktivácii NMDA receptorov, čím znižuje dráždivosť mozgovej kôry, a znemožňuje tak spustiť vlnu kortikálnej depresie potrebnej pre šírenie migrenózneho záchvatu. Magnézium tiež zabraňuje vylučovaniu serotonínu, a teda vazodilatácii mozgových ciev, čo je podstatou migrenózneho záchvatu.	
<b>Anxieta</b>	Neprijemný emočný stav, v popredí ktorého je strach a jeho vegetatívne sprievodné príznaky (potenie, tachykardia). Ide o stresovú reakciu na rôzne, často nedefinovatelné podnety.	Magnézium ovplyvňuje stresovú odpoveď hypotalamo-hypofyzárnej osi s redukciovou vyplavenia stresových hormónov.	
<b>Insomnia</b>	Spánková porucha s nemožnosťou zaspania, prípadne udržania spánku.	Magnézium má tlmivý vplyv na CNS a súčasne zvyšuje hladinu melatonínu.	
<b>Tetanický syndróm</b>	Tetanický záchvat: náhla úzkosť a strach, hyperventilácia a parestézie na tvári a prstoch rúk a nôh, kŕče končatín, pacient pri plnom vedomí. Obdobie mimo záchvatov: podráždenosť, nespavosť, úzkosť, parestézie, svalové záškľby a kŕče.	Magnézium je základným regulátorom neuromuskulárnej dráždivosti. Jeho deficit zvyšuje nervovosvalovú dráždivosť, ktorá sa prejavuje širokým spektrom klinických neuromuskulárnych príznakov.	
<b>Depresia</b>	Afektívna porucha, ktorá sa prejavuje poklesom nálady a stratou záujmu o doterajšie aktivity.	Magnézium zasahuje do oblasti deregulácie synaptických nervových funkcií, ktoré sú jedným z patomechanizmov vzniku depresie.	
<b>Ischemické cievne mozgové príhody</b>	Náhly vznik neurologického deficitu, ako je porucha vedomia, porucha reči alebo ochrnutie končatín.	Nízka hladina magnézia je asociovaná so zvýšeným rizikom mozgového infarktu. Magnézium má protektívny vplyv na primárne rizikové faktory mozgových príhod, ako je hypertenzia, diabetes mellitus či ateroskleróza.	
<b>Epilepsia</b>	Tonicko-klonické kŕče končatín s poruchou vedomia.	Magnézium ovplyvňuje NMDA receptory, čím znižuje hyperexcitabilitu neuronálnych membrán, a teda v konečnom dôsledku znižuje záchvatový prah mozgových buniek.	

Tab. 8. Magnézium v kardiológii [25,33,34].

Indikácie	Symptómy	Pôsobenie magnézia	Odporúčanie pre suplementáciu magnézium- -orotátom, tableta obsahuje 32,8 mg elementárneho Mg <sup>2+</sup>
Prevenia kardiovaskulárnych ochorení		Magnézium má pozitívny vplyv na endotel a energetický metabolizmus nielen kardiomyocytov. Hypomagneziémia je spájaná s nerovnováhou Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> a Ca <sup>2+</sup> .	<p><b>Úvodná vyššia denná dávka rozdelená do 2 – 3 dielčích dávok</b> (zvyčajne 3× 2 tablety denne po dobu jedného týždňa).</p> <p><b>Udržiavacia nižšia denná dávka rozdelená do 2 – 3 dielčích dávok</b> (2× 2 tablety, následne 2× 1 tableta denne).</p> <p><b>Liečba dlhodobá, niekoľko mesiacov</b> (3 – 6 mesiacov).</p>
Artériová hypertenzia	Rôzne: dýchavica, bolesť hlavy, zhoršenie zraku, nevýkonnosť, slabosť, epistaxa. Môže ísť aj o asymptomatický priebeh.	Magnézium pôsobí cez viaceré mechanizmy: ovplyvnenie endotelu, fyziologický blokátor kalcia, redukuje systémovú vaskulárnu rezistenciu pôsobením na endogénne systémy adenozín, prostaglandíny, exogénne systémy isoproterenol, nitroprusid. Dôjde k poklesu afterloadu. CAVE hypomagneziémia pri liečbe: • diuretikami: tiazidové diuretiká, furosemid, • liekmi s nefrotoxicým efektom.	
Artériová hypertenzia v gravidite / / preeklampsia	Vid' tab. 9.	Vid' tab. 9.	
Koronárna choroba srdca	Rôzne: stenokardie, dýchavica. Môže ísť aj o asymptomatický priebeh.	Magnézium pozitívne ovplyvňuje endoteliálna dysfunkciu, mikrovaskulárnu dysfunkciu (malé cievy), zražanie doštičiek, vazospazmus, subklinický zápal.	
Syndróm srdcového zlyhávania	Progresívne zhoršovanie výkonnosti, dýchavica, opuchy najskôr dolných končatín, neskôr generalizované.	Magnézium pozitívne ovplyvňuje endoteliálnu dysfunkciu, zasahuje do energetického metabolizmu kardiomyocytov, súčasne i antiarytmické pôsobenie.	
Arytmie	Palpitácie, dýchavica, potenie, závraty, úzkosť, spotenie, synkopa.	Magnézium predlžuje a upravuje zotavovanie sinusového uzla, predlžujem prevod cez AV uzol, efektívnu refraktérnu periódu, nesignifikantne predlžuje trvanie QRS, pozitívne ovplyvňuje QT interval. Adjuvantná terapia pri tachyarytmických poruchách srdcového rytmu a pri liečbe predsieňovej a komorovej ektopie.	
Dyslipo-proteinémia	Asymptomatický priebeh až prejavy aterosklerotického postihnutia kardiovaskulárneho a cerebrovaskulárneho systému a komplikácie, napr. infarkty myokardu, náhla cievna mozgová príhoda.	Magnézium je kofaktor kľúčových enzýmov v metabolizme lipidov. Pozitívne ovplyvnenie parametrov lipidového spektra.	

Tab. 9. Magnézium v gynekológii a pôrodnictve [33,35,36].

Indikácie	Symptómy	Pôsobenie magnézia	Odporúčanie pre suplementáciu magnézium- -orotátom, tableta obsahuje 32,8 mg elementárneho Mg <sup>2+</sup>
<b>Predmenštruačný syndróm</b>	Cyklicky sa opakujúce ťažkosti v druhej fáze menštruačného cyklu, prítomné tenzia, anxióza, zníženie koncentrácie a aktivity, napätie v prsníkoch, retencia tekutín a migréna.	Magnézium znižuje dráždivosť mozgovej kôry a vylučovanie serotonínu, čím znižuje intenzitu a frekvenciu migrén, znižuje retenciu tekutín, zvyšuje psychický komfort.	<p><b>Úvodná vyššia denná dávka rozdelená do 2 – 3 dielčích dávok</b> (zvyčajne 3× 2 tablety denne po dobu jedného týždňa).</p> <p><b>Udržiavacia nižšia denná dávka rozdelená do 2 – 3 dielčích dávok</b> (2× 2 tablety, následne 2× 1 tableta denne).</p> <p><b>Liečba dlhodobá, niekoľko mesiacov</b> (3 – 6 mesiacov).</p> <p><b>Suplementácia magnézium-orotátom v tehotenstve je v bežnej praxi do 37. týždňa tehotnosti.</b> V prípade indikácie lekára do konca tehotnosti.</p>
<b>Dysmenorea</b>	Menštruačné krvácanie spojené s kŕčovitými bolesťami.	Magnézium znižuje syntézu prostaglandínu F2 s bolesť vyvolávajúcim a prozápalovým účinkom, čím znižuje kontraktilitu matrice a pri primerane dlhej dobe užívania zlepšuje priebeh menštruácie. Navyše, umožňuje znížiť dávky nesteroidných antiflogistík.	
<b>Užívateľky hormonálnej antikoncepcie (HAK) s estrogénom</b>	Užívanie HAK s estrogénom vedie k deficitu sérovej hladiny magnézia, čo sa prejavuje širokým spektrom symptomatických prejavov. Zvýšené riziko koagulácie a trombózy. Možné reverzibilné zvýšenie krvného tlaku.	Profylaktické podávanie magnézia zabraňuje rozvoju príznakov deficitu magnézia, ktoré sú často nesprávne pripisované užívaniu HAK, a vedú tak k non-adherencii užívateľky k HAK. Mierne antiagregačné pôsobenie magnézia. Mierne zníženie krvného tlaku.	
<b>Svalové kŕče v predkoleniach v tehotnosti</b>	Bolestivé kŕče v predkoleniach u tehotných žien, najčastejšie sa vyskytujúce večer a v noci.	Magnézium má tlmivý účinok na dráždivosť nervových a svalových buniek, znižuje frekvenciu a zmierňuje intenzitu kŕčov.	
<b>Artériová hypertenzia / / preeklampsia</b>	Vzostup krvného tlaku nad 140/90 mmHg. Hypertenzia s proteinúriou.	Relaxáciou hladkých svalových buniek ciev, magnézium napomáha k miernemu zníženiu krvného tlaku, znižuje výskyt systémových a CNS vazospazmov, znižuje agregáciu doštičiek a vazokonstrikciu uvoľnením prostacyklínu z endotelu. Redukuje rozvoj eklampsie. Neuroprotektívny účinok na plod.	
<b>Hroziaci potrat a predčasný pôrod</b>	Bolesti v podbrušku, zvýšená kontrakčná činnosť matrice (tehotnou často popisovaná ako „tvrdnutie bruška“).	Deficit magnézia zvyšuje nervovosvalovú dráždivosť a nepriaznivo ovplyvňuje aj kontraktilitu hladkého svalstva matrice. Dostatočná hladina magnézia v organizme inhibuje dráždivosť svalových buniek matrice.	
<b>Intrauterinná rastová retardácia plodu (IUGR)</b>	Nedostatočná výživa a rast plodu, neprimeraná funkcia placenty.	Vazodilatácia, zníženie kontrakčnej aktivity svalových buniek a agregácie krvných doštičiek, zvýšená perfúzia placenty a tkanív, zlepšenie výživy plodu.	

diológii a gynekológii (tab. 7 – 9). Prezentujeme stručný popis symptómov a hlavných klinických prejavov daných indikácií a vzorový príklad suplementácie magnéziom-rotátom. Dávkovacia schéma a doba užívania magnézia zohľadňuje všeobecné zásady optimálnej suplementácie. Súhrn charakteristických informácií o lieku je pre lekárnik základným odborným dokumentom pre poradenstvo a dispenzačné informácie. Zvyčajne však obsahuje odporúčané dávkovanie liečiva bez ohľadu na rôzne indikácie. V praxi sa preto využívajú aj iné odborné a vedecky overené dávkovacie schémy, ako aj empirické skúsenosti. Pri iných liekoch s obsahom magnézia je vždy potrebné posúdiť celkovú účinnosť a bezpečnosť liečby pacienta vzhľadom na obsah elementárneho magnézia, jeho resorpciu a ostatné limitácie vyplývajúce zo zloženia konkrétneho lieku.

## INÉ OPATRENIA PRI UŽÍVANÍ MAGNÉZIA

Liek s obsahom magnézia sa odporúča užiť medzi jedlom a zapíť dostatočným množstvom vody. Lekárnik pri asistovanom samoliečení liekmi s obsahom magnézia by mal vziať do úvahy všeobecné limitácie daných liekov, ako aj špecifické limitácie, ktoré vyplývajú z odlišného zloženia rôznych magnéziových liekov a platia v špecifických skupinách užívateľov (napr. tehotné a dojčiace ženy); sú uvedené v tab. 5. Vzájomné interakcie magnézia s inými liekmi alebo potravinou nie sú významné, ale treba im venovať pozornosť. Na zreteli treba mať vzájomné interakcie minerálov pri ich vstrebávaní (napr. prípravky obsahujúce Mg, Zn, Fe, Ca je potrebné užívať aspoň s 3-hodinovým odstupom). Zodpovedný lekárnik si ich vždy overí pri dispenzácii lieku konkrétnemu pacientovi v bežne dostupných databázach (napr. ADC číselník).

## ZÁVER

V zahraničnej aj domácej literatúre nájdeme veľké množstvo prác, prehľadových aj odborných článkov, ktoré sa

venujú deficitu magnézia a jeho suplementácii. Lekárnik je prvolíniovým zdravotníckym odborníkom, ktorý sa stretáva s konkrétnymi ťažkosťami a ochoreniami rozvíjajúcimi sa na základe deficitu magnézia. Jeho úlohou je správne identifikovať pacienta alebo jeho zdravotný problém a navrhnúť účinnú a bezpečnú liečbu. Ide o vysoko zodpovednú činnosť, ktorej predpokladom sú jeho odborné poznatky spolu s dobrými komunikačnými schopnosťami. Sústavné vzdelávanie lekárnikov sa realizuje práve preto, aby lekárnici aplikovali tieto poznatky pri poskytovaní lekárenskej starostlivosti, vykonávali ju podľa zásad správnej lekárenskej praxe, a tak maximálne podporovali zdravie ľudí. Z tohto dôvodu sa v roku 2019 konali vzdelávacie semináre *Magnézium v praxi lekárnik* za účasti farmaceutov a lekárov, odborníkov v oblasti kardiológie, neurológie, gynekológie a pôrodnictva. Venovali sa mechanizmu účinku magnézia, problematike jeho úlohy a nedostatku v ľudskom organizme. Prezentovali sa najčastejšie neurologické, kardiologické a gynekologicko-pôrodnické indikácie, pri ktorých lekárnik riadi suplementáciu magnéziom. Jej súčasťou musí byť výber správneho lieku s obsahom magnézia a informovanie o správnom dávkovaní a dĺžke užívania lieku. Seminárov sa zúčastnili lekárnici v 15 slovenských mestách a tiež on-line na [www.meditrend.sk](http://www.meditrend.sk).

Tento článok vznikol ako príslub prednášajúcich na základe účastními potvrdeného záujmu o prednášané témy a početné otázky v diskusii. Veríme, že sa nám podarilo zhrnúť nielen prezentovanú problematiku, ale že v tejto forme z nej lekárnici budú môcť ľahko a užitočne čerpať informácie pri výkone svojej praxe.

## Literatúra

- Schwalfenberg GK, Genus SJ. The Importance of Magnesium in Clinical Healthcare. *Scientifica (Cairo)* 2017; 4179326. doi: 10.1155/2017/4179326.
- Gröber U, Schmidt J, Kisters K. Magnesium in Prevention and Therapy. *Nutrients* 2015; 7(9): 8199–8226. doi: 10.3390/nu7095388.
- Jahnen-Dechent W, Ketteler M. Magnesium basics. *Clin Kidney J* 2012; 5 (Suppl 1): i3–i14. doi: 10.1093/ndtplus/sfr163.

- DiNicolantonio JJ, O'Keefe JH, Wilson W. Subclinical magnesium deficiency: a principal driver of cardiovascular disease and a public health crisis. *Open Heart* 2018; 5(1): e000668. doi: 10.1136/openhrt-2017-000668.
- Costello RB, Elin RJ, Rosanoff A et al. Perspective: The Case for an Evidence-Based Reference Interval for Serum Magnesium: The Time Has Come. *Adv Nutr* 2016; 7(6): 977–993. doi: 10.3945/an.116.012765.
- Vormann J. Magnesium: Nutrition and Homeostasis. *AIMS Public Health* 2016; 3(2): 329–340. doi: 10.3934/publichealth.2016.2.329.
- Pavlišák V, Lazúrová I. Magnézium – jeho význam pre klinickú prax. *Via Pract* 2006; 3(1): 37–40.
- Rapant S, Cvečková V, Fajčíková K et al. Impact of Calcium and Magnesium in Groundwater and Drinking Water on the Health of Inhabitants of the Slovak Republic. *Int J Environ Res Public Health* 2017; 14(3): 278. doi: 10.3390/ijerph14030278.
- Swaminathan R. Magnesium metabolism and its disorders. *Clin Biochem Rev* 2003; 24(2): 47–66.
- Fedelesová V. Magnézium – v zdraví a v chorobe. *Súč Klin Pr* 2012; 2: 29–32.
- Vyhľadka č. 129/2012 Z. z. o požiadavkách na správnu lekárenskú prax. [on-line]. [cit. 2020-05-01]. Dostupné na: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2012-129#cast6>.
- Pharmaceutical Society of Australia, 2017. Professional Practice Standards. Version 5. [on-line]. [cit. 2020-04-06]. Dostupné na: <https://my.psa.org.au/s/article/Professional-Practice-Standards>.
- Mináriková D, Fazekáš T, Stanko P. Mystery shopping a vzdelávanie študentov farmácie pri dispenzácii a poradenstve o OTC lieku. *Klin Farmakol Farm* 2019; 33(2): 4–10. doi: 10.36290/far.2019.008.
- Zákon č. 362/2011 Z. z. o liekoch a zdravotníckych pomôckach a o zmene a doplnení niektorých zákonov. [on-line]. [cit. 2020-04-10]. Dostupné na: <http://www.zakonypreludi.sk/zz/2011-362>.
- Zákon č. 152/1995 Z. z. o potravinách. [on-line]. [cit. 2020-04-10]. Dostupné na: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/1995-152>.
- Výnos Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 25. júla 2007 č.16826/2007-OL, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca požiadavky na potraviny na osobitné výživové účely a na výživové doplnky. [on-line]. [cit. 2020-04-10]. Dostupné na: [https://www.svps.sk/dokumenty/legislativa/16826\\_2007.pdf](https://www.svps.sk/dokumenty/legislativa/16826_2007.pdf).
- Glasa J. Liek, alebo výživový doplnok. *Súč Klin Pr* 2011; 1: 38–40.
- SPC Magnerot apríl 2016. [on-line]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné na: [https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page\\_id=386&lie\\_id=67050](https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page_id=386&lie_id=67050).
- SPC MAGNE B6 tbl obd\_09\_2019. [on-line]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné na: [https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/english-version/special-pages/medical-product-detail?page\\_id=842&lie\\_id=96635](https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/english-version/special-pages/medical-product-detail?page_id=842&lie_id=96635).

- 20.** SPC MAGNE B6 sol por. [on-line]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné na: [https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page\\_id=386&lie\\_id=83090](https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page_id=386&lie_id=83090).
- 21.** SPC MAGNESIUM SULFURICUM BBP 100mg/ml injekčný roztok. [on-line]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné na: [https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page\\_id=386&lie\\_id=00498](https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page_id=386&lie_id=00498).
- 22.** SPC Magnesii lactas Galvex 500 mg. [on-line]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné na: [https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page\\_id=386&lie\\_id=13702](https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page_id=386&lie_id=13702).
- 23.** SPC MAGNESIUM 250 mg PHARMAVIT. [on-line]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné na: [https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page\\_id=386&lie\\_id=99891](https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page_id=386&lie_id=99891).
- 24.** SPC\_Magnosolv. [on-line]. [cit. 2020-04-30]. Dostupné na: [https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page\\_id=386&lie\\_id=66555](https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/pomocne-stranky/detail-lieku?page_id=386&lie_id=66555).
- 25.** Vachulová A, Vašková A. Magnézium, jeho fyziológia a možnosti substitúcie. *Súč Klin Pr* 2017; 2: 10–16.
- 26.** Wilhelm Z. Co je dobré vedieť o hořčíku. *Prak Lék* 2007; 3: 132–138.
- 27.** Kerstan D, Quamme GA. Intestinal absorption of magnesium. In: Morii H, Nishizawa Y, Massry SG (eds). *Calcium in internal medicine*. London: Springer 2002: 171–184. doi: 10.1007/978-1-4471-0667-8\_10.
- 28.** Siebrecht S. Magnesium Bisglycinate as safe form for mineral supplementation in human nutrition. *OM & Ernährung* 2013; 144. [on-line]. [cit. 2020-03-25]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/df3e/c33570bc26330097284c53a4a5c3815be905.pdf>.
- 29.** Blanquaert L, Vervaet C, Derave W. Predicting and Testing Bioavailability of Magnesium Supplements. *Nutrients* 2019; 11(7): 1663. doi: 10.3390/nu11071663.
- 30.** Rylander R. Bioavailability of magnesium salts – a review. *J Pharm Nutr Sci* 2014; 4: 57–59. doi: 10.6000/1927-5951.2014.04.01.8.
- 31.** Grofik M. Magnézium – terapeutické využitie v neurológii. *Súč Klin Pr* 2014; 1: 51–54.
- 32.** Grofik M, Cibulka M, Mináriková D et al. Terapeutické využitie magnézia v neurológii. *Neurol Prax* 2020; 21(2): 109–113. doi: 10.36290/neu.2020.057.
- 33.** Vachulová A, Kaldarárová M, Vašková A. Využitie magnézia v liečbe pacientok s arteriálnou hypertenziou v gravidite – kazuistiky z praxe. *Súč Klin Pr* 2015; 1: 6–9.
- 34.** Vachulová A, Bou Ezzeddine H. Magnézium a jeho využitie v kardiológii. *Súč Klin Pr* 2014; 2: 41–44.
- 35.** Vašková A. Magnézium v gynekológii. *Súč Klin Pr* 2017; 1: 8–12.
- 36.** Dosedla E, Grendelová A. Magnézium v pôrodnictve. *Súč Klin Pr* 2015; 2: 37–40.

**doc. PharmDr. Daniela Mináriková, PhD., MSc.<sup>1</sup>**  
**MUDr. Milan Grofik, PhD.<sup>2</sup>**  
**PharmDr. Peter Stanko<sup>3</sup>**  
**MUDr. Michal Cibulka, PhD.<sup>4</sup>**  
**PharmDr. Veronika Šimunková, PhD.<sup>5</sup>**  
**MUDr. Andrea Vašková<sup>6</sup>**  
**MUDr. Anna Vachulová, PhD.<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Univerzita Komenského v Bratislave, Farmaceutická fakulta, Katedra organizácie a riadenia farmácie  
<sup>2</sup> Neurologická klinika JLF UK a UN Martin  
<sup>3</sup> PharmINFO spol. s r.o.  
<sup>4</sup> BioMed – Martinské centrum pre biomedicínu, JLF UK v Martine  
<sup>5</sup> Univerzita Komenského v Bratislave, Farmaceutická fakulta, Katedra galenickej farmácie,  
<sup>6</sup> Gynekologicko-pôrodnické oddelenie II, FNsP J. A. Reimana, Prešov  
<sup>7</sup> Kardiologická klinika LF UK a NÚSCH, a.s. minarikova@pharm.uniba.sk

Autori článku nedeklarovali konflikt záujmov s výnimkou nasledujúcich skutočností: • D. Mináriková: prednášajúci Wörwag Pharma o.z. • M. Grofik: participácia na klinických štúdiách/firemnom grante pre spoločnosti AbbVie, Alkahest, prednášajúci pre spoločnosti: Wörwag Pharma o.z., Sandoz, Krka, Mylan • M. Cibulka: participácia na klinických štúdiách/firemnom grante spoločnosti NuOmix Research, k.s., prednášajúci pre spoločnosť Wörwag Pharma o.z. • A. Vašková: nepeňažné plnenie (v zmysle zákona) pre spoločnosť Worwag Pharma o.z., prednášajúci pre spoločnosti Worwag Pharma o.z., Medirex Group • A. Vachulová: nepeňažné plnenie (v zmysle zákona) pre spoločnosti: Bayer, Berlin-Chemie, Boehringer Ingelheim, MSD, Medtronic, Mylan, Servier, Wörwag Pharma o.z., prednášajúci pre spoločnosti Amomed, Bayer, Berlin-Chemie, Boehringer Ingelheim, MSD, Medtronic, Mylan, Novartis, Servier, Zentiva, Wörwag Pharma o.z.