

Magnézium a stres

M. Grofik, D. Mináriková

Súhrn

Ako nedostatok magnézia, tak aj dlhodobý stres predstavujú stavy, ktoré majú značný vplyv na ľudské zdravie, a to tak po stránke psychickej, ako aj telesnej. V súčasnosti sme svedkami nárastu incidencie ochorení podmienených stresom, ako sú úzkostné poruchy, posttraumatické stresové poruchy či depresie, a taktiež nárastu incidencie civilizacyjnych ochorení, v ktorých stres zohráva významnú patogenetickú úlohu. Deficit magnézia sa opakovane potvrdil u pacientov trpiacich psychickým stresom a s ochoreniami súvisiacimi so stresom. Magnézium je kľúčový prvok v regulácii stresovej reakcie. Dlhodobý stres vedie k deficitu magnézia a ten následne znižuje odolnosť organizmu na stres, čo vedie k „bludnému kruhu“ magnézia a stresu. Suplementácia magnézia nielenže tlmí vyplavovanie stresových hormónov, ale má aj tlmivý vplyv na glutamátovú neurotoxicitu a stimulačný vplyv na serotonínernú a GABA-ergnú neurotransmisiu, podobne ako anxiolytiká a antidepresíva. Autori viacerých nedávnych klinických štúdií dokumentujú, že suplementácia magnézia zlepšuje symptómy stresu a ochorení podmienených stresom. Magnézium tak môže byť vhodnou alternatívou alebo cenným adjuvaným liekom v manažmente ochorení, v ktorých významnú úlohu zohráva dlhodobý stres.

Kľúčové slová

magnézium – stres – stresom podmienené ochorenia

Summary

Magnesium and stress. Both magnesium deficiency and long-term stress are conditions that have a significant impact on human health, both psychologically and physically. We are currently witnessing an increase in the incidence of stress-related diseases, such as anxiety disorders, post-traumatic stress disorders, or depression, as well as an increase in the incidence of civilizational diseases in which stress plays an important pathogenetic role. Magnesium deficiency has been repeatedly confirmed in patients suffering from psychological stress and stress-related diseases. Magnesium is a key element in regulating the stress response. Long-term stress leads to magnesium deficiency, which in turn reduces the body's resistance to stress, which leads to a "vicious cycle" of magnesium and stress. Magnesium supplementation not only dampens the release of stress hormones, but also has a dampening effect on glutamate neurotoxicity and a stimulatory effect on serotonergic and GABAergic neurotransmission, similar to anxiolytics and antidepressants. Several recent clinical studies document that magnesium supplementation improves symptoms of stress and stress-related diseases. Magnesium can thus be a suitable alternative or a valuable adjuvant drug in the management of diseases in which long-term stress plays a significant role.

Key words

magnesium – stress – stress-related diseases

ÚVOD

Stres, ako psychologická a biologická reakcia organizmu na vonkajšie faktory (stresory), sa stal bežnou súčasťou moderného života západnej populácie. Poznatky z posledných rokov potvrdzujú, že existujú viaceré vzájomné prepojenia medzi dlhodobým stresom a deficitom magnézia [1]:

1. Dlhodobý stres vedie k deficitu magnézia, čo má za následok zníženú odolnosť organizmu na stres.
2. Pacienti vystavení dlhodobému stresu majú nižšiu hladinu sérového magnézia a suplementácia magnézia u nich vedie k zmierneniu symptómov stresu.
3. Symptómy stresu a deficitu magnézia sú prakticky identické, zahŕňajú naj-

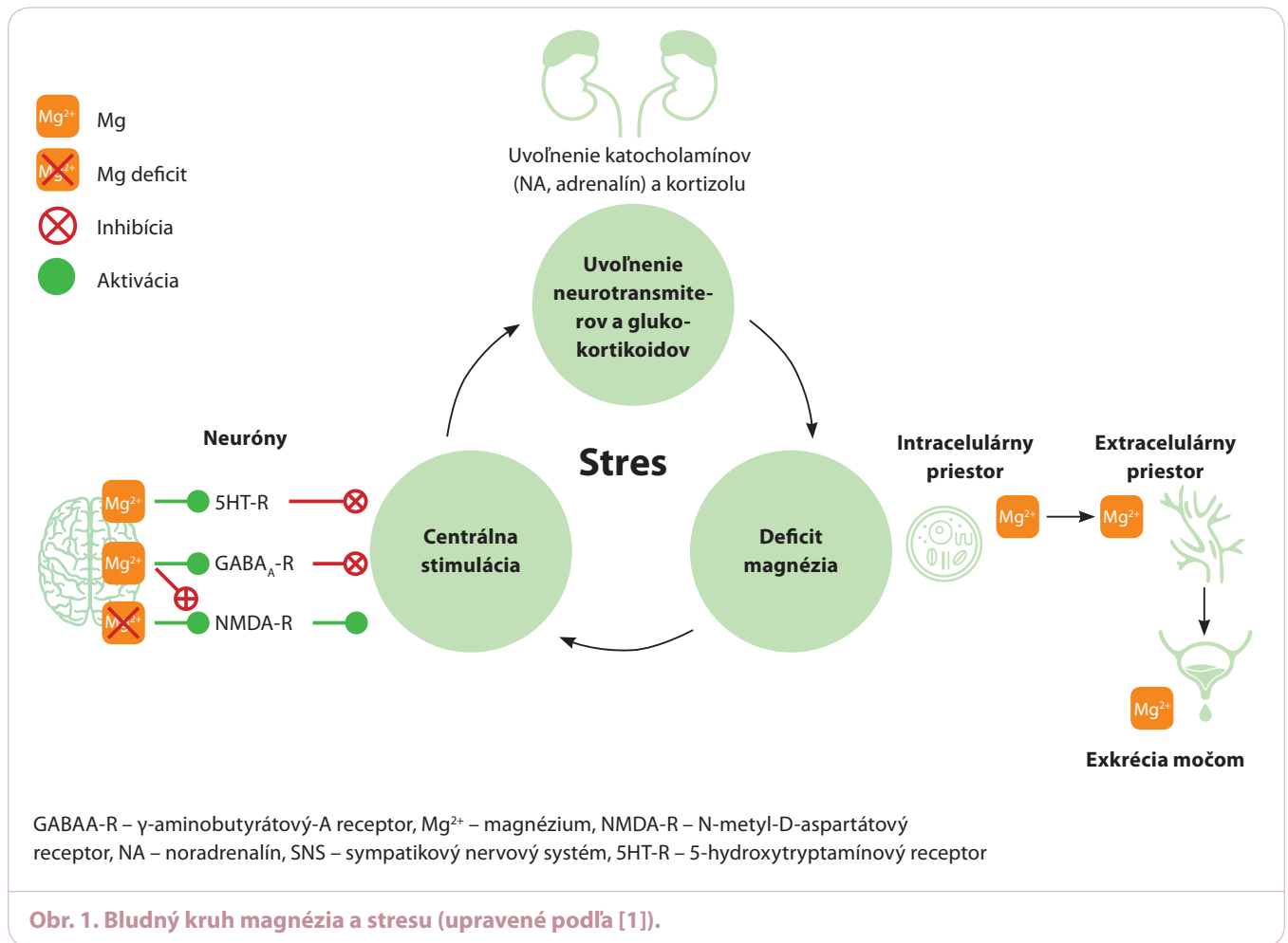
častejšie podráždenosť, únavu, anxiétu, insomniu a bolesti hlavy, ako aj ďalšie príznaky, ktoré sú uvedené v tab. 1. Keďže stres spôsobuje komplexnú neuroendokrinnú odpoveď na viacerých orgánových systémoch, pre jeho dôsledky je typický súčasný výskyt viacerých klinických príznakov. Ak ide o výskyt izolovaného klinického príznaku (napr. len svalové kŕče), skôr ide o deficit magnézia bez stresovej zložky.

NEUROBIOLÓGIA STRESU

V 50. rokoch Selye navrhol model všeobecného adaptačného syndrómu na opis stresu ako reakcie organizmu na hroziace alebo skutočné nebezpečen-

Tab. 1. Najčastejšie príznaky spoločné pre stres a deficit magnézia.

1. Podráždenosť
2. Únava
3. Úzkosť
4. Bolesti hlavy
5. Nespavosť
6. Depresia
7. Svalové napätie
8. Gastrointestinálne problémy
9. Poruchy koncentrácie
10. Palpitácie



stvo, tzv. stresor [2]. Tento model rozdeľuje reakciu organizmu na stresové podnety do troch fáz:

- 1. Alarm:** Pri vnímaní stresora organizmus reaguje odpoveďou „bojuj, alebo utec“, stimuluje sa sympatický nervový systém a energetické zdroje organizmu.
- 2. Odolnosť:** Organizmus odoláva a kompenzuje reakciu na stres, stimuluje sa parasympatický nervový systém, ktorý sa pokúša vrátiť fyziologické funkcie na normálnu úroveň.
- 3. Vyčerpanie:** Ak stresor pokračuje a prekročí kapacitu organizmu, zdroje sa vyčerpajú a organizmus sa stáva náchylným na stres (a stresom podmienené stavy).

Kým tento model stresu vychádzal z toho, že stres je reakciou na skutočnú hrozbu, novšia teória stresu tzv. Generalized Unsafty Theory of Stress (GUTS),

navrhnutá Brosschotom v roku 2016, sa primárne zameriava nie na hrozbu, ale na pocit bezpečia [3]. Podľa tejto teórie sa predpokladá, že stresory nie sú nevyhnutné na to, aby došlo k stresovej reakcii, ale stačí samotné vnímanie pocitu nebezpečenstva. Aj v tomto modeli stresu je sympatický a parasympatický nervový systém kľúčovým systémom kontrolujúcim reakciu organizmu na stres, pričom sa ukázalo, že jeho významným modulátorom je práve magnézium [1,4].

Podľa tejto teórie môže byť stresová reakcia aktivovaná v rôznych „nebezpečných“ situáciách, z ktorých tri sú obzvlášť dôležité z hľadiska dosahu na zdravie človeka [5]:

- 1. Znížená telesná kapacita:** Pri zhoršených telesných podmienkach, ako je napr. choroba, staroba alebo obezita, mozog vníma telo ako nedostatočné na to, aby bolo schopné „bojovať, alebo utiecť“, a preto udržiava orga-

nizmus v stave všeobecného ohrozenia – stresu.

- 2. Narušená sociálna sieť:** Byť súčasťou skupiny je základným aspektom prežitia ľudí a sociálna izolácia je jednou z hlavných príčin, prečo jedinec nemá pocit bezpečia a organizmus sa dostáva do stresu.
- 3. Vnímané averzívne prostredie:** V prípadoch špecifických stresorov (napr. pracovné stresory) sa môže aj neutrálne prostredie (napr. pracovné prostredie v kancelárii) vnímať ako nebezpečné a vyvolávať v organizme stav stresu. Rovnako opakujúce sa negatívne myslenie môže viesť k poškodeniu kľúčových systémov kontrolujúcich reakciu na stres [6].

BLUDNÝ KRUH MAGNÉZIA A STRESU

Anatomickým podkladom stresovej reakcie organizmu je os hypotalamus–

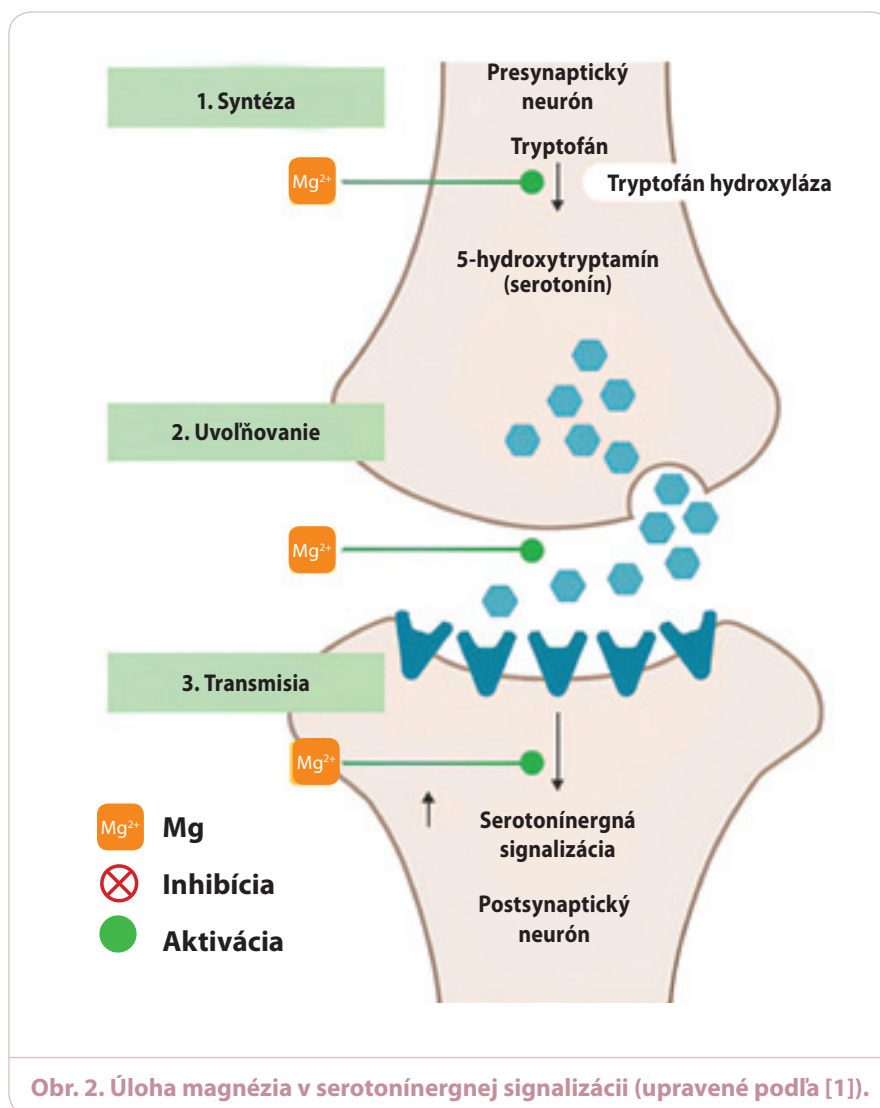
–hypofýza–nadobličky a autonómny nervový systém (zahŕňajúci sympatikus a parasympatikus) [4].

Myšlienku obojsmerného vzťahu medzi magnéziom a stresom prvýkrát predstavili Galland a Seelig začiatkom 90. rokov. Stres spôsobuje straty magnézia, v dôsledku čoho vzniká jeho deficit v tele a ten následne zvyšuje náchylnosť organizmu na stres, čím sa vytvára bludný kruh medzi magnéziom a stresom [7,8].

V dôsledku pôsobenia stresora sa najskôr z hypotalamu vylučuje kortikotropín uvoľňujúci hormón (CRF – corticotropin-releasing factor, kortikoliberín), ktorý spúšťa sekréciu adrenokortikotropného hormónu (ACTH) z adenohipofýzy. ACTH následne stimuluje uvoľňovanie stresových hormónov z nadobličiek – glukokortikoidov (hlavne kortizolu) a katecholamínov (adrenalínu a noradrenalínu).

Výsledkom uvedených neuroendokrinných reakcií je okamžitý prestup magnézia z intracelulárneho do extracelulárneho priestoru, vrátane séra, čo má významnú ochrannú úlohu pred dôsledkami stresu. Magnézium moduluje odpoveď organizmu na stres tým, že inhibuje glutamátergnú neurotransmisiu a zároveň aktivuje GABA-ergnú a serotonínernú neurotransmisiu, čo vedie k tlmivému účinku na centrálnej úrovni, a teda k potlačeniu stresovej odpovede. Magnézium tiež znižuje stresovú reakciu sprostredkovanú katecholamínmi (adrenalín a noradrenalín) a glukokortikoidmi (kortizol).

Zvýšená sérová koncentrácia magnézia zároveň vedie k jeho zvýšenej exkrécii obličkami. Ak stresor pretrváva dlhší čas, v dôsledku renálnych strát vzniká deficit magnézia a jeho zásoby v organizme sa rýchlo vyčerpajú. Z tohto dôvodu dochádza k strate tlmivého účinku magnézia na stres a k nadmernej centrálnej stimulácii. Pretrvávajúca aktivácia osi hypotalamus–hypofýza–nadobličky a hyperaktivita neurónov znamená zvýšenú vnímavosť organizmu na stres [1,4]. Schéma tohto bludného kruhu stresu a magnézia je znázornená na obr. 1.



Magnézium a ďalšie mediátory stresovej odpovede

Os hypotalamus–hypofýza–nadobličky modujú aj ďalšie neurotransmitery, najmä serotonín, kyselina gamaaminomaslová (GABA) a glutamát. Pozoruhodné je, že magnézium interaguje so všetkými uvedenými mediátormi stresu [1,4]

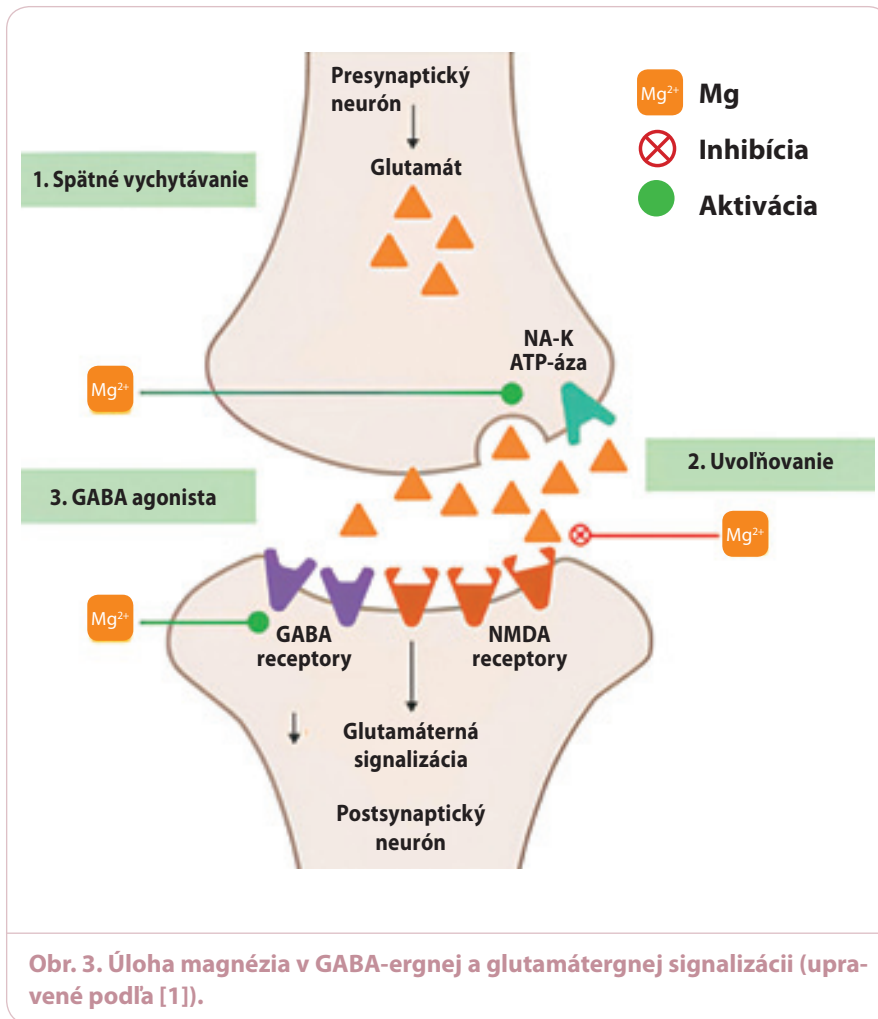
Serotonín

Serotonín sa označuje ako hormón šťastia a nedostatok serotonínu je neurobiologickou podstatou depresie. Väčšina dnes používaných antidepresív je cieleň práve na serotonínernú neurotransmisiu (najmä na inhibíciu spätného vychytávania serotonínu, ako je napr. ci-

talopram). Magnézium uľahčuje interakciu medzi serotonínom a jeho membránovými receptormi, podporuje bunkový prenos serotonínerného signálu a je aj kofaktorom tryptofánhydroxylázy, enzýmu potrebného pre syntézu serotonínu [4]. Uvedené mechanizmy sú podstatou jeho antidepresívneho účinku. Schéma zapojenia magnézia do serotonínernej signalizácie je uvedená na obr. 2.

Kyselina gamaaminomaslová (GABA)

Kyselina gamaaminomaslová je základným inhibičným (tlmivým) neurotransmitterom. Najznámejšími agonistami GABA-receptorov sú benzodiazepínové anxiolytiká (napr. diazepam). Aj magnézium má GABA-ago-



Tab. 2. Telesné prejavy stresu.

Kardiovaskulárne	tachykardia, hypertenzia, palpitácie, zvieranie na hrudi
Respiračné	hyperventilácia, zvieranie v hrdle
Gastrointestinálne	nauzea, vracanie, hnačka, nechutenstvo
Neurologické	závraty, parestézie, svalové kŕče, bolesti hlavy
Očné	rozšírenie zreničiek
Kožné	nadmerné potenie

nistickú aktivitu [9], ktorá je podstatou jeho anxiolytického účinku.

Glutamát

Glutamát je hlavný excitačný (stimulujúci) neurotransmiter v mozgu. Jeho nadmerné pôsobenie je zodpovedné za tzv. glutamátovú excitotoxicitu, ktorá zohráva významnú úlohu v rozvoji viacerých neurologických a psychiatrických ochorení. Magnézium inhibuje účinky

glutamátu blokovaním glutamátového N-metyl-D-aspartátového (NMDA) receptora a zvýšením jeho spätného vychytávania v synaptických vezikulách [9]. Úlohu magnézia v GABA-ergnej a glutamátergnej signalizácii znázorňuje obr. 3.

Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF)

Ide o významný neuroprotektívny faktor. Deficit BDNF zohráva významnú

úlohu v patogenéze depresie a ďalších neuropsychiatrických porúch. Príčinou deficitu je dlhodobé pôsobenie stresu; naopak, stimulom pre jeho tvorbu sú antidepresíva, fyzická aktivita a pozitívny vplyv na expresiu BDNF má aj magnézium, čo prispieva k jeho antidepresívnemu pôsobeniu [1,4,10,11].

Črevný mikrobióm

Os mozog–črevo zohráva významnú úlohu v patogenéze viacerých neurologických a psychiatrických ochorení, pričom v centre pozornosti je v posledných rokoch črevný mikrobióm. Magnézium tiež významne ovplyvňuje črevný mikrobióm, a tým moduluje aj os mozog–črevo [12].

KLINICKÉ PREJAVY STRESU

Akútny stres sa prejavuje príznakmi psychickými (najmä úzkosť a strach) a príznakmi telesnými vyplývajúcimi z autonómnej dysfunkcie (potenie, tachykardia, vzostup krvného tlaku, hyperventilácia). Dominantne ide o prejavy aktivácie sympatika, ktoré predstavujú akoby prípravu organizmu na boj alebo útek. Podrobnejší zoznam telesných príznakov stresu je v tab. 2.

Stres má svoj fyziologický význam – má mobilizovať zdroje organizmu, teda pripraviť organizmus na boj alebo útek a súčasne adaptovať organizmus na lepšie zvládanie opakovaného pôsobenia stresora.

Za fyziologický stres možno považovať viacero bežných životných udalostí, napr. aj prípravu na skúšku. Cieľom stresu je vydať zo seba čo najviac. Ak je však stresová reakcia premrštená, dôjde k presnému opaku. Stres je záťaž pre ľudský organizmus, ktorá vyvoláva komplexné neuroendokrinné reakcie spojené s deficitom magnézia. Na jeho riešenie je vhodná nutričná suplementácia cielene zameraná na zvýšenie príjmu magnézia, a to úpravou stravovania (konzumácia potravín bohatých na magnézium), pitného režimu (minerálne vody s vyšším obsahom magnézia) či užívanie prípravkov s obsahom magnézia na doplnenie jeho

príjmu z prirodzených zdrojov (potrava, voda).

O „patologickom strese“ hovoríme vtedy, ak stresové podnety pretrvávajú dlhší čas, človek ich nezvláda, nevie sa na ne adaptovať, prípadne o ňom hovoríme i vtedy, ak ide o stresovú reakciu jednotlivca aj na podnety, ktoré ho neohrozujú, ale ktoré on vníma ako stresujúce (napr. pracovné podmienky). Dlhodobé pôsobenie stresu vedie k vážnym psychickým poruchám, ako sú úzkostné poruchy, depresie, syndróm vyhorenia či viacero psychosomatických porúch (bolesti hlavy, bolesti brucha...). Aj v týchto prípadoch je veľmi dôležité venovať pozornosť nedostatku magnézia vyvolaného stresom. Suplementácia samotného magnézia alebo v kombinácii s ostatnými medikamentmi (anxiolytiká, antidepresíva) už vyžaduje užívanie liekov s obsahom magnézia.

Na „meranie stresu“ máme v súčasnosti viacero dotazníkov a škál. Najrozšírenejším testom je DASS-21 (Depression Anxiety Stress Scales). Ide o sebaopisovú škálu, ktorá obsahuje 21 otázok, a výsledok kvantifikuje stupeň prežívania depresie, úzkosti a stresu [13]. Respondent označí pri každom výroku svoju odpoveď číslami 0–3 a hodnotiteľ používa druhú časť tabuľky DAS, z ktorej vypočíta konkrétne skóre pre depresiu, anxiu a stres. Dotazník s bodovým vyhodnotením je v prílohe 1.

STRESOM PODMIENENÉ OCHORENIA

Autori početných štúdií poukázali na asociáciu nižšej hladiny magnézia s rôznymi neurologickými a psychiatrickými poruchami, najmä depresiou a úzkostnými poruchami [1,4,14–17]. V skupine pacientov trpiacich depresiou a/alebo úzkostou analýza ich nutričného stavu ukázala, že 22 % pacientov nespĺňalo odporúčaný denný príjem magnézia. Ten dokonca negatívne koreloval so skóre depresie, stresu a úzkosti v škále DASS [18].

Úzkostné poruchy

Úzkostné poruchy sú najčastejšími psychickými poruchami, postihujú takmer

štvrtinu vyspelej populácie. Ide o široké spektrum tzv. neurotických, stresom podmienených porúch, ako je napr. panická porucha, fobie, generalizovaná úzkostná porucha, reakcie na závažný stres a poruchy prispôsobenia alebo konverzné a somatoformné poruchy. K ich symptómom patria psychické prejavy, akými sú obavy, strach, nervozita, nesústredenosť či pocity na „zbláznenie“, ale aj mnohé telesné príznaky, ako sú prejavy dysfunkcie autonómneho nervového systému prejavujúce sa na úrovni rôznych orgánových systémov, napr. búšenie srdca, pocit nedostatku vzduchu, tlaky na hrudníku, gastrointestinálne ťažkosti, trpnutie pier, hlavy, končatín alebo sexuálne dysfunkcie. Úzkosť je prirodzená adaptívna reakcia organizmu v situáciách, keď nás dokáže lepšie pripraviť na nové okolnosti. Patologickou sa stáva až vtedy, keď je trvalá, nadmerná a zasahuje do bežného fungovania človeka. V liečbe úzkostných porúch sa okrem farmakoterapie (liečivá modulujúce serotonínový systém, benzodiazepíny, nebenzodiazepínové anxiolytiká, β -blokátory a pod.) využíva aj psychoterapia [19]. Aktuálne dostupné dáta z metaanalýz poukazujú na benefit podávania magnézia pri úzkostných poruchách [17,20].

Depresívna porucha

Okrem depresívnej nálady a straty energie sa táto porucha prejavuje aj stratou chuti do jedla, poruchami spánku, stratou motivácie, obavami, nezriedka aj myšlienkami na samovraždu. Publikované sú početné klinické sledovania, ktoré ukazujú, že pri užívaní magnézia dochádza k zlepšeniu klinického stavu priemerne po dvoch týždňoch. Užívanie magnézia sa odporúča pri miernych až stredne ťažkých formách depresie, v bežnej klinickej praxi ideálne ako súčasť ostatnej farmakologickej a nefarmakologickej liečby [19,21,22].

Ďalšie dôsledky dlhodobého stresu

Dlhodobý stres zohráva zásadnú úlohu aj pri iných stavoch a poruchách, ako je

tetanický syndróm, tenzná cefalea a nespavosť či mnohé chronické ochorenia. Suplementácia magnézia sa pri nich považuje za účinný liečebný prístup.

Tetanický syndróm (tetánia, syndróm zvýšenej neuromuskulárnej dráždivosti) je najčastejším klinickým prejavom nedostatku magnézia v organizme a najčastejšou indikáciou pre liečbu magnéziom v neurologickej praxi. Ochorenie je veľmi časté a jeho príznaky sú veľmi podobné iným úzkostným poruchám, najmä panickej poruche, avšak v prípade tetánia vo väčšej miere prevažujú príznaky zvýšenej neuromuskulárnej dráždivosti (parestézie a svalové spazmy). Tetanický syndróm sa môže prejavovať vo forme typických tetanických záchvatov alebo trvalými ťažkosťami kolísavej intenzity charakteristickými pre medzizáchvatové obdobie [23].

Akútny tetanický záchvat vzniká náhle ako nešpecifický pocit nevoľnosti či úzkosti až strachu (z infarktu, mozgovej príhody, kolapsu či smrti). Typické sú parestézie (neprijemné pocity trpnutia či mravčenia) v oblasti akrálnych častí rúk, nôh a tváre, vrátane pier a jazyka. V ďalšej fáze môžu nasledovať karpopedálne spazmy, teda kľčovité stiahnutie rúk (obraz „pôrodnicej ruky“) alebo chodidiel, prípadne aj úst (príznak rybích úst). Typická je hyperventilácia.

Medzizáchvatové obdobie sa vyznačuje množstvom rôznych klinických prejavov, z ktorých dominujú neuromuskulárne symptómy, ako sú svalové záškľby, kŕče a parestézie. Ich detailný prehľad je uvedený v tab. 3.

Tenzná bolesť hlavy

Predstavuje najčastejšie sa vyskytujúci typ primárnej bolesti hlavy. Prejavuje sa ako obojstranná, difúzna, tlaková bolesť akoby vo forme sťahujúcej obrúče na hlave. U pacientov s tenznou cefaleou bola potvrdená nižšia hladina sérového magnézia. Dostupná je štúdia, ktorá dokumentuje, že trojmesačné užívanie magnézia v perorálnej forme viedlo k redukcii tenznej bolesti hlavy o 69,9 % a k redukcii spotreby analgetík o 65,4 % [24].

Tab. 3. Prehľad najčastejších príznakov tetanického syndrómu.

Neuromuskulárne príznaky	zvýšené svalové napätie (najmä v oblasti tvárového a šijového svalstva) kŕče v svalstve končatín, trupu a tváre svalové záškľby (fascikulácie) v rôznych lokalitách parestézie (pocity trpnutia) typicky v oblasti hlavy a distálnych častí končatín
Neuropsychiatrické príznaky	podráždenosť nesústredenosť nespavosť nepokoj úzkosť únava
Gastrointestinálne príznaky	pocit zvierania v hrdle pocit cudzieho telesa v krku (globus hystericus) ďalšie nešpecifické príznaky, ako kŕčovité bolesti brucha, poruchy trávenia atď.
Kardiovaskulárne príznaky	pocit tlaku za sternom pocit búšenia srdca či vynechávania pulzu

Nespavosť

Magnézium zlepšuje tak subjektívne parametre insomnie (ako je efektívnosť a trvanie spánku, doba zaspávania a včasné prebúdzenie), ako aj objektívne parametre insomnie (ako je napr. koncentrácia sérového renínu, melatonínu a kortizolu) [25].

Civilizačné ochorenia

Deficit magnézia a stres zohrávajú významnú úlohu v patogenéze viacerých civilizačných ochorení. Týka sa to najmä kardiovaskulárnych ochorení (ischemická choroba srdca, infarkt myokardu, artériová hypertenzia), metabolických ochorení (diabetes mellitus, obezita), ďalej onkologických a neurodegeneratívnych ochorení (Alzheimerova demencia).

SUPLEMENTÁCIA MAGNÉZIA

Pacienti so symptómami stresu mali opakovane dokumentovaný chronický nedostatok magnézia, pričom suplementácia magnézia má preukázaný prínos pri liečbe symptómov stresu [1,4].

Pri suplementácii magnézia je dôležité dodržiavať všeobecne platné zásady s prvoradým rozlíšením dôvodu jeho suplementácie. V prípade liečby stresom podmienených ochorení je opodstatnené užívať lieky s obsahom magnézia,

využiť maximálne dávkovanie odporúčané podľa SmPC zvoleného lieku, pričom celkovú dennú dávku magnézia je optimálne rozdeliť a podávať v 2–3 jednotlivých dávkach počas dňa [26]. Rovnako dôležitá je dostatočne dlhá doba suplementácie magnézia, čo sa preukázalo vo viacerých štúdiách dokumentujúcich klinické zlepšenie pacientov. Napr. pacienti, ktorí boli vystavení stresovým faktorom a ktorí užívali magnézium po dobu štyroch týždňov, dosiahli nielen zvýšenie koncentrácie intracelulárneho magnézia, ale aj pokles stresových hormónov (kortizolu) v sére [27]. Pacienti, ktorí užívali magnézium počas 8 týždňov, mali pokles skóre na škále depresie, úzkosti a stresu (DASS) o viac než 40 % [28]. V ďalšej štúdii so suplementáciou magnézia počas 3 mesiacov autori dokumentovali významné zlepšenie variability srdcovej frekvencie ako indikátora reakcie autonómneho nervového systému na stres [29].

ZÁVER

- Dlhodobý stres vedie k deficitu magnézia a ten má za následok zníženú odolnosť organizmu na stres. Tým sa vytvára bludný kruh magnézia a stresu.
- Magnézium je základným biofaktorom, ktorý reguluje reakcie organizmu na stres na viacerých úrovniach –

tlmí vyplavovanie stresových hormónov a znižuje úroveň centrálnej stimulácie, čím zvyšuje odolnosť organizmu na stres.

- Klinické prejavy stresu a deficitu magnézia sú prakticky identické a zahŕňajú najčastejšie únavu, podráždenosť, úzkosť, nespavosť a bolesti hlavy.
- Dlhodobý stres a sprievodný deficit magnézia majú závažný dosah na psychické a telesné zdravie človeka (úzkostné poruchy, civilizačné ochorenia).
- Suplementácia magnézia vedie k zmierňovaniu prejavov stresu, ako aj symptómov ochorení, ktoré sú podmienené dlhodobým pôsobením stresu.

Literatúra

1. Pickering G, Mazur A, Trousselard M et al. Magnesium Status and Stress: The Vicious Circle Concept Revisited. *Nutrients* 2020; 12(12): 3672. doi: 10.3390/nu12123672.
2. Selye H. Stress and the general adaptation syndrome. *Br Med J* 1950; 1(4667): 1383–1392. doi: 10.1136/bmj.1.4667.1383.
3. Brosschot JF, Verkuil B, Thayer JF. The default response to uncertainty and the importance of perceived safety in anxiety and stress: An evolution-theoretical perspective. *J Anxiety Disord* 2016; 41: 22–34. doi: 10.1016/j.janxdis.2016.04.012.
4. Cuciureanu MD, Vink R. Magnesium and stress. In: Vink R, Nechifor M. *Magnesium in the Central Nervous System*. Adelaide (AU): University of Adelaide Press. 2011 [online]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507250/>.

5. Brosschot JF, Verkuil B, Thayer JF. Generalized Unsafer Theory of Stress: Unsafe Environments and Conditions, and the Default Stress Response. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15(3): 464. doi: 10.3390/ijerph15030464.
6. Brosschot JF. Ever at the ready for events that never happen. *Eur J Psychotraumatol* 2017; 8(1): 1309934. doi: 10.1080/20008198.2017.1309934.
7. Galland L. Magnesium, stress and neuropsychiatric disorders. *Magnes Trace Elem* 1991; 10(2–4): 287–301.
8. Seelig MS. Consequences of magnesium deficiency on the enhancement of stress reactions; preventive and therapeutic implications (a review). *J Am Coll Nutr* 1994; 13(5): 429–446. doi: 10.1080/07315724.1994.10718432.
9. Murck H. Magnesium and affective disorders. *Nutr Neurosci* 2002; 5(6): 375–389. doi: 10.1080/1028415021000039194.
10. Szewczyk B, Poleszak E, Sowa-Kućma M et al. Antidepressant activity of zinc and magnesium in view of the current hypotheses of antidepressant action. *Pharmacol Rep* 2008; 60(5): 588–589.
11. Maier JAM, Locatelli L, Fedele G et al. Magnesium and the Brain: A Focus on Neuroinflammation and Neurodegeneration. *Int J Mol Sci* 2022; 24(1): 223. doi: 10.3390/ijms24010223.
12. Schiopu C, Ștefănescu G, Diaconescu S et al. Magnesium Orotate and the Microbiome-Gut-Brain Axis Modulation: New Approaches in Psychological Comorbidities of Gastrointestinal Functional Disorders. *Nutrients* 2022; 14(8): 1567. doi: 10.3390/nu14081567.
13. Lovibond SH, Lovibond PF. *Manual for the Depression Anxiety Stress Scales*. Sydney: Psychology Foundation 1995.
14. Botturi A, Ciappolino V, Delvecchio G et al. The Role and the Effect of Magnesium in Mental Disorders: A Systematic Review. *Nutrients* 2020; 12(6): 1661. doi: 10.3390/nu12061661.
15. Veronese N, Solmi M. Impaired Magnesium Status and Depression. In: Preedy VR, Patel VB. *Handbook of Famine, Starvation, and Nutrient Deprivation: From Biology to Policy*. Berlin/Heidelberg: Springer 2019: 1861–1872.
16. Eby GA, Eby KL. Magnesium for treatment-resistant depression: A review and hypothesis. *Med Hypotheses* 2010; 74(4): 649–660. doi: 10.1016/j.mehy.2009.10.051.
17. Boyle NB, Lawton C, Dye L. The Effects of Magnesium Supplementation on Subjective Anxiety and Stress – A Systematic Review. *Nutrients* 2017; 9(5): 429. doi: 10.3390/nu9050429.
18. Forsyth AK, Williams PG, Deane FP. Nutrition status of primary care patients with depression and anxiety. *Aust J Prim Health* 2012; 18(2): 172–176. doi: 10.1071/PY11023.
19. Dragáček J. Magnézium v psychiatrii. In: Grofik M, Cibulka M, Mináriková D (eds). *Magnézium – funkcie a homeostáza, klinická medicína, farmakoterapia*. Bratislava: Raabe 2024.
20. Aucoin M, LaChance L, Naidoo U et al. Diet and Anxiety: A Scoping Review. *Nutrients* 2021; 13(12): 4418. doi: 10.3390/nu13124418.
21. Tarleton EK, Littenberg B, MacLean CD et al. Role of magnesium supplementation in the treatment of depression: A randomized clinical trial. *PLoS One* 2017; 12(6): e0180067. doi: 10.1371/journal.pone.0180067.
22. Afsharfard M, Shahraki M, Shakiba M et al. The effects of magnesium supplementation on serum level of brain derived neurotrophic factor (BDNF) and depression status in patients with depression. *Clin Nutr ESPEN* 2021; 42: 381–386. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.12.022.
23. Grofik M. Magnézium v neurológii. In: Grofik M, Cibulka M, Mináriková D (eds). *Magnézium – funkcie a homeostáza, klinická medicína, farmakoterapia*. Bratislava: Raabe 2024.
24. Grazi L, Andrasik F, Usai S et al. Magnesium as a preventive treatment for paediatric episodic tension-type headache: results at 1-year follow-up. *Neurol Sci* 2007; 28(3): 148–150. doi: 10.1007/s10072-007-0808-y.
25. Abbasi B, Kimiagar M, Sadeghniaat K et al. The effect of magnesium supplementation on primary insomnia in elderly: A double-blind placebo-controlled clinical trial. *J Res Med Sci* 2012; 17(12): 1161.
26. Mináriková D. Biologická dostupnosť a liečba nedostatku magnézia. In: Grofik M, Cibulka M, Mináriková D (eds). *Magnézium – funkcie a homeostáza, klinická medicína, farmakoterapia*. Bratislava: Raabe 2024.
27. Zogović D, Pešić V, Dmitrasinović G et al. Pituitary-gonadal, pituitary-adrenocortical hormonal and IL-6 levels following long-term magnesium supplementation in male students. *J Med Biochem* 2014; 33(3): 291–298. doi: 10.2478/jomb-2014-0016. doi: 10.2478/jomb-2014-0016.
28. Pouteau E, Kabir-Ahmadi M, Noah L et al. Superiority of magnesium and vitamin B6 over magnesium alone on severe stress in healthy adults with low magnesemia: A randomized, single-blind clinical trial. *PLoS ONE* 2018; 13(12): e0208454. doi: 10.1371/journal.pone.0208454.
29. Wienecke E, Nolden C. Long-term HRV analysis shows stress reduction by magnesium intake. *MMW Fortschr Med* 2016; 158(Suppl 6): 12–16. doi: 10.1007/s15006-016-9054-7.

Autori článku nedeklarovali konflikt záujmov s výnimkou nasledujúcich skutočností: * M. Grofik: prednášajúci pre spoločnosť Wörwag Pharma Slovensko, s. r. o. * D. Mináriková: prednášajúca pre spoločnosť Wörwag Pharma Slovensko, s. r. o.

doc. MUDr. Milan Grofik, PhD.¹
doc. PharmDr. Daniela Mináriková,
PhD., MSc., MPH²

¹ Neurologická klinika
 JLF UK a UN Martin

² Katedra organizácie a riadenia
 farmácie, Farmaceutická fakulta UK
 v Bratislave
 milangrofik@gmail.com

Príloha 1. DASS-21.

Prečítajte si pozorne každý výrok a z čísel uvedených pri ňom zakrúžkujte to (0–3), ktoré najlepšie vystihuje pocity, ktoré ste prežívali počas minulého týždňa. Nie sú žiadne správne a nesprávne odpovede. S odpoveďami na otázky nestráčajte veľa času.

0 – Neplatí to pre mňa vôbec.

1 – Platí to pre mňa čiastočne, niekedy.

2 – Platí to pre mňa do značnej miery alebo značnú časť času.

3 – Platí to pre mňa úplne alebo väčšinu času.

		0	1	2	3	D	A	S
1	Mal som problém sa upokojiť.					X	X	
2	Pociťoval som sucho v ústach.					X		X
3	Neprežíval som žiadne pozitívne pocity.						X	X
4	Mal som problém s dýchaním (napr. dýchal som veľmi rýchlo alebo som lapal po dychu, aj keď som nevykonával fyzickú aktivitu).					X		X
5	Bolo pre mňa ťažké prevziať iniciatívu (začať niečo robiť).						X	X
6	V určitých situáciách som reagoval prehnane					X	X	
7	Triasol som sa (napr. ruky).					X		X
8	Cítil som sa veľmi nervózne a musel som s tým niečo urobiť.					X	X	
9	Obával som sa situácií, v ktorých som mohol podľahnúť panike a strápníť sa.					X		X
10	Mal som pocit, že neexistuje nič, na čo by som sa tešil.						X	X
11	Cítil som sa rozrušený.					X	X	
12	Bolo pre mňa ťažké relaxovať.					X	X	
13	Cítil som sa smutne a sklúčene.						X	X
14	Nezniesol som, keď ma niečo odvádza od toho, čo som robil.					X	X	
15	Cítil som, že podlieham panike.					X		X
16	Nevedel som sa pre nič nadchnúť.						X	X
17	Mal som pocit, že ako človek za veľa nestojím.						X	X
18	Cítil som, že reagujem precitlivo					X	X	
19	Vnímal som tlkot svojho srdca (napr. zrýchlenie činnosti srdca, vynechanie úderu), aj keď som nevykonával fyzickú aktivitu.					X		X
20	Bál som sa aj bez zjavného dôvodu.					X		X
21	Cítil som, že život nemá zmysel.						X	X

Skóre depresie (D)	Skóre anxiety (A)	Skóre stresu (S)

Vyhodnotenie

	Depresia	Anxieta	Stres
norma	0–4	0–3	0–7
ľahký stupeň	5–6	4–5	8–9
stredný stupeň	7–10	6–7	10–12
ťažký stupeň	11–13	8–9	13–16
extrémne ťažký stupeň	14 a viac	10 a viac	17 a viac

Autori dotazníku: Lovibond & Lovibond

Preklad: Hajdúk, Boleková, Greškovičová & Heretik jr.