

Autorky: Mgr. Mária Jelšíková, Mgr. Andrea Krajčiová, PharmDr. Kristína Krajčovičová, PharmDr. Slávka Porubcová, PharmDr. Kristína Szmicseková  
Nemocničná lekáreň, NÚSCH, a.s.

## Zinok a selén v čase pandémie COVID-19

■ Zvyšovaniu imunitnej odolnosti je kladená v súčasnej dobe čoraz väčšia pozornosť. Chráni nás pred bakteriálnymi a vírusovými ochoreniami, hubami a cudzími patogénmi. Imunitnú odolnosť zabezpečuje nešpecifická (prirodzená, vrodenná) a špecifická (získaná) imunita.

### ZINOK

■ Zinok (Zn) je stopový prvok, je súčasťou enzýmov, signalizačných molekúl a transkripčných faktorov, zároveň sa podieľa na udržiavaní kožnej integrity. Zn podporuje mechanizmy nešpecifickej imunity (aktivácia makrofágov, fagocytózy), špecifickej imunity (podieľa sa na maturácii imunitných buniek). Zároveň ovplyvňuje vzájomné interakcie buniek IS prostredníctvom prenosu aktivačných signálov cez receptory a vnútrobunkové signalizačné dráhy. Veľmi dôležité sú účinky protívirusovej obrany: stimuluje tvorbu interferónov a zároveň podporuje aj bunkové mechanizmy protívirusovej imunity (NK-bunky a CD8+ T-cytotoxické lymfocyty) (Subramanian, 2016).

■ Pri bežnom prechladnutí môže včasná suplementácia Zn skrátiť trvanie ochorenia o 1 – 3 dni (Alexander et al., 2020). Organizmus nedisponuje systémom udržiavajúcim zásoby Zn v organizme a príjem Zn stravou obvykle nepostačuje pokryť jeho celkovú dennú potrebu (Bonaventura, 2016). Nedostatok Zn v organizme sa z hľadiska imunity prejavuje častými infekciami, napríklad infekciami horných dýchacích ciest, aftóznou stomatitídou, hnačkami. Zdrojom Zn sú morské plody a ryby,

■ V samoliečbe pacientov sa väčšinou zameriavame na podporu nešpecifickej imunity. Medzi látky s imunostimulačným účinkom patria vitamíny (vitamín C, D), minerály (selén, zinok), látky izolované z húb (betaglukán), látky rastlinného (echinacea) či mikrobiálneho pôvodu (probiotiká). Od užívania imunostimulancií nemôžeme očakávať zázračné výsledky. Ich mechanizmus účinku je zväčša nešpecifický. Momentálne nie sú k dispozícii žiadne dáta, ktoré by jednoznačne preukazovali preventívny alebo terapeutický účinok suplementácie mikronutrientmi, rastlinnými liekmi či probiotikami pri COVID-19 (Svetová zdravotnícka organizácia, WHO). Výraznejší účinok suplementácie mikronutrientov na posilnenie imunitného systému (IS)

je pozorovaný najmä u ľudí, ktorí trpia deficitom daného vitamínu prípadne minerálu. V prípade pacientov užívajúcich imunosupresívnu liečbu, u autoimunitných ochorení, u niektorých hematologických, imunodeficientných pacientov sa súčasné užívanie imunostimulancií neodporúča (Peřinová, 2016).

■ Ak je to možné, uprednostňujeme užívanie **voľnopredajného lieku** pred výživovým doplnkom s rovnakou účinnou látkou. Registrovaný liek podlieha prísnejšej regulácii, musí preukázať bezpečnosť, účinnosť a kvalitu. Množstvo účinnej látky v lieku je jednoznačne definované. Je registrovaný Štátnym ústavom pre kontrolu liečiv (ŠÚKL) a je mu pridelený ŠÚKL kód. Výživové doplnky nepodliehajú registrácii na ŠÚKL. Pri ich uvádzaní na slovenský trh musí dovozca splniť oznamovaciu povinnosť Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky.

mäso, cereálie, kľíčky, orechy, strukoviny, mlieko a mliečne výrobky, event. iné zdroje (horká čokoláda, melón, zelený špenát, tekvicové a snečnicové semienka).

■ Denné dávky zinku odporúčané WHO sú **priemerne 8,5 mg denne**. U detí sa pohybujú od 5 do 7 mg, **u dospelých 15 mg**, u tehotných žien 20 – 25 mg a u športovcov a rizikových skupín 25 mg a viac. Za maximálnu dávku sa považuje 100 mg denne. Tablety sa zapíjajú dostatočným množstvom tekutiny. Minerálne vody, mlieko a mliečne výrobky, káva a iné nápoje s obsahom kofeínu nie sú na zapíjanie vhodné z dôvodu rizika tvorby chelátov. Užíva sa nalačno alebo v dostatočnom odstupe medzi jedlami – pol hodinu pred jedlom a dve hodiny po jedle.

■ Pri súbežnom užívaní Zn so soľami železa, medi a vápnika môže dôjsť k vzájomnému ovplyvneniu ich vstrebávania. Zinok znižuje vstrebávanie tetracyklínov, chinolónov, levotyroxínu. Z tohto dôvodu sa musí ponechať aspoň 3-hodinový odstup medzi užívaním Zn a uvedených liekov.

## COVID-19 a zinok

■ Soli Zn preukázali v in vitro štúdiách schopnosť inhibovať replikáciu rhinovírusov aj koronavírusov SARS-CoV (Maggini, 2012; Razzaque, 2020). Zn inhiboval kľúčový enzým pre replikáciu SARS-CoV vírusu RNA-dependentnú RNA polymerázu. Je otázne, či Zn vykonáva rovnaký efekt aj pri SARS-CoV-2. Schopnosť inhibície replikácie RNA vírusov Zn je dosiahnutá, pokiaľ má dostatočnú intracelulárnu koncentráciu. Zn môže tiež znižovať aktivitu ACE2, enzýmu nevyhnutného na prestup vírusu do bunky. Jeho anti-oxidačné účinky prispievajú k zníženiu oxidačného stresu. Suplementácia Zn môže normalizovať nadprodukciiu prozápalových cytokínov (Junaid et al., 2020; Razzaque, 2020).

■ Na Slovensku máme registrovaný jeden voľnopredajný liek obsahujúci 25 mg Zn v jednej tablete. Odporúčaná dávka pre dospelých je 1/2 až 1 tableta denne.

■ Okrem toho je na trhu dostupné veľké množstvo doplnkov výživy obsahujúcich Zn.



## SELÉN

■ Selén (Se) je nevyhnutným mikroelementom pre živočíchy, podporuje IS, prispieva k správne fungovaniu štítnej žľazy, správnej spermatogenéze a udržaniu zdravých vlasov a nechťov. Se vo forme seleničitanu sodného v antikoagulačnej liečbe môže znížiť riziko tvorby krvných zrazenín (Kieliszek, 2020).

■ Zlúčeniny Se môžu účinkovať ako antioxidanty aj ako prooxidanty – závisle od dávky, typu chemickej štruktúry a povahy cieľovej bunky. Vo všeobecnosti platí, že organický Se je menej toxický ako anorganický. Zaujímavou vlastnosťou Se je, že toxicita je iná pre normálne a iná pre neoplastické bunky: nádorové bunky a vysoko-rezistentné rakovinové bunky sú citlivejšie pre cytotoxické účinky Se, čo ponúka ďalšiu terapeutickú možnosť jeho využitia (Lendvay Gábor, 2020; Wallenberg 2014).

■ Odporúčaná denná dávka Se je závislá od geografickej polohy. Podľa WHO je to **25 – 26 µg/deň u žien a 33 – 34 µg/deň u mužov**. Se môže pôsobiť toxicky pre organizmus už pri mierne zvýšených dávkach (Arthur, 2003). Príznaky predávkovania Se (1 000 µg/deň) sú reverzibilné vypadávanie vlasov, gastrointestinálne problémy, lámavosť, dystrofia nechťov.

■ Se ovplyvňuje vrodenný aj adaptívny IS: deficit Se znižuje schopnosť proliferácie lymfocytov a syntézu leukotriénu B4, čo je nevyhnutné pre chemotaxiu neutrofilov (Hoffmann, 2008). Ďalším zistením podporujúcim dôležitú úlohu Se v procesoch imunitného systému bolo, že

selenoproteíny sú prítomné aj v T-lymfocytoch, pričom nedostatok týchto proteínov viedol k neschopnosti týchto buniek potlačiť produkciu reaktívnych foriem kyslíka (Carlson, 2010). Se podporuje proliferáciu NK-buniek (Avery, 2018).

## COVID-19 a selén

■ Se výlučne vo forme seleničitanu sodného (natrium selenit) je schopný oxidovať tiolové skupiny v disulfidovej izomeráze vírusového proteínu, čím znemožňuje penetrácii vírusu cez zdravú bunkovú membránu. Týmto seleničitanom inhibuje vstup vírusov do zdravých buniek a zabraňuje šíreniu infekčnosti (Kieliszek, M, 2020). Se sa pripisuje schopnosť inhibície angiotenzín konvertujúceho enzýmu (ACE), potenciálne ovplyvňujúca prechod vírusu do bunky. Antioxidačný účinok Se zohráva úlohu v regulácii oxidatívneho stresu (Junaid et al., 2020).

■ Zaujímavé je, že v krvi pacientov pozitívnych na COVID-19 bol pozorovaný nedostatok Se, tiež znížená hladina transportéru Se (SELENOP) a nízka enzymatická aktivita vylučovanej glutatión-peroxidázy (Moghaddam, 2020), cez ktorú je sprostredkovaná antioxidačná aktivita Se (Arthur, 2003). Nedostatok tohto mikroelementu u ľudí sa dokonca prejavuje zníženým titrom IgG a IgM (Arthur, 2003). Práve kvôli týmto zisteniam sa odporúča jeho dostatočný príjem.

■ Na Slovensku neexistuje registrovaný liek s obsahom selénu, ale sú dostupné rôzne výživové doplnky.