Správna dispenzácia: Podpora imunity

Zverejnené: 26. septembra 2022 | Autor: PharmDr. Peter Stanko



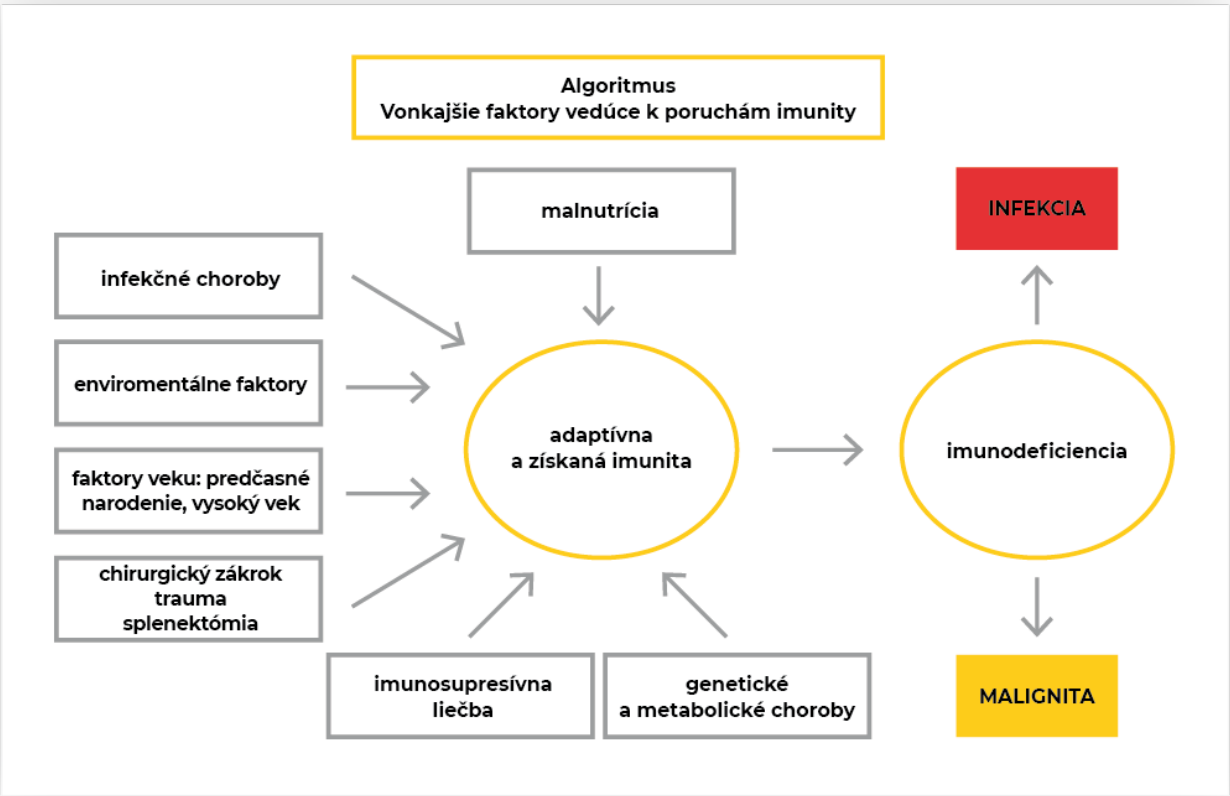
Imunitný systém a imunita

Pojem imunita vyjadruje schopnosť organizmu reagovať imunitnou odpoveďou na antigén. Antigénom môže byť pôvodca infekčného ochorenia (vírusy, baktérie, huby, prvoky, parazity), jed alebo iné xenobiotikum, alergén, vlastné poškodené bunky, nádory, transplantáty), ktorého výsledkom je jeho likvidácia. Antigén je teda cudzorodá látka schopná navodiť v organizme imunitnú odpoveď.

Imunitný systém je možné definovať ako sústavu špecializovaných buniek, tkanív alebo molekúl a ich vzájomných interakcií, ktorý nemá presnú lokalizáciu a ohraničenie, ale je rozptýlený vo viacerých štruktúrach a

orgánoch.

Medzi orgány imunitného systému radíme kostnú dreň a týmus (tzv. primárne lymfoidné orgány) a ďalej slezinu, lymfatické uzliny, tonzily, apendix, Peyerove plaky – GALT, slizničné lymfoidné tkanivo – MALT a lymfoidné tkanivo spojené s prieduškami – BALT (tzv. sekundárne lymfoidné orgány).



Vitamín C

Vitamín C (kyselina L-askorbová, askorbát) má schválené zdravotné tvrdenie, ktoré umožňuje jeho doplnkovú suplementáciu pri podpore správneho fungovania imunitného systému a osobitne aj pri normálnom fungovaní imunitného systému počas intenzívnej telesnej námahy a po nej.

V rámci normálneho fungovania imunitného systému plní vitamín C v organizme viacero dôležitých funkcií:

- bariérová funkcia na koži a sliznici,
- chemotaxia a fagocytárna aktivita neutrofilov,
- podpora tvorby protilátok B-bunkami,
- proliferácia NK-buniek,
- regulácia expresie cytokínov,
- antioxidačné pôsobenie (priamy antioxidačný účinok a podpora regenerácie vitamínu E).

Hlavnými faktormi zníženia hladiny vitamínu C v organizme sú nesprávne stravovanie, znečistenie životného prostredia, fajčenie, oxidatívny stres a zápalové ochorenia vrátane infekcií. K zvýšenej spotrebe vitamínu C prispievajú aj obezita a diabetes.

Pri suplementácii vitamínu C je najväčším limitujúcim faktorom obmedzená možnosť vstrebávania a následnej utilizácie vitamínu C v organizme. Z tohto pohľadu je v prípade potreby podávania vyšších dávok vitamínu C v priebehu dňa voliť perorálne formy s riadeným postupným uvoľňovaním.

Pre dopĺňanie vitamínu C do organizmu je možné využiť bežné komponenty pestrej stravy (predovšetkým citrusové plody, čerstvá listová zelenina, červená paprika, rajčiny a podobne). V prípade potreby suplementácie vyšších dávok vitamínu C by však bolo potrebné konzumovať veľmi veľké množstvá uvedených potravín.

Z uvedeného pohľadu je preto vhodnejšie využiť ako zdroj vitamínu C plody ruže šípovej (šípky), kde je koncentrácia vitamínu C až 200 až 1200 mg na 100 g (pre porovnanie, čerstvé citrusové plody obsahujú od 25 do 80 mg vitamínu C na 100g). Na naplnenie dennej potreby vitamínu C preto postačuje iba 50 g šípok.

Vitamín D

Vitamín D je nevyhnutný pre normálnu stavbu kostí a zubov, pre zabezpečenie neuromuskulárnych funkcií. Je dôležitý taktiež pre správne fungovanie imunitného systému a jeho schopnosti chrániť organizmus pred rozvojom zápalov, infekcií, nádorových ochorení a v zimných mesiacoch aj pred prechladnutím a chrípkou.

Vitamín D posilňuje imunitný systém predovšetkým cestou aktivácie procesov vrodenej imunity. Stimuluje aktivitu NK-buniek (tzv. „prirodzené zabíjače“). Deficit vitamínu D vedie k reaktivácii imunitných a zápalových procesov a zvýšenej náchylnosti k autoimunitným ochoreniam, ako sú psoriáza, sclerosis multiplex, reumatoidná artritída, ekzémy či diabetes mellitus. Pacienti s nízkou hladinou vitamínu D v krvi majú znížený počet buniek imunitného systému. Toto je príčinou nielen zvýšenej náchylnosti na infekčné ochorenia, ale aj častejším príznakom únavy.

Potravou prijímaný vitamín D sa z čreva absorbuje pomocou žlčových kyselín a chylomikrónmi je transportovaný do pečene. Dominantný, u človeka až 90-percentný, prísun vitamínu D do organizmu je však zabezpečený pôsobením slnečného žiarenia na kožu. Počas pôsobenia slnka koža absorbuje 7-dehydrocholesterol (7-DHC, provitamín D), ktorý je v priebehu niekoľkých hodín transformovaný na vitamín D3 (cholekalciferol). Ten sa v krvi naviaže na špecifickú bielkovinu, ktorá vitamín transportuje do pečene, kde dochádza pôsobením mikrozomálnych enzýmov ku vzniku biologicky inaktívneho kalcidiolu. Až v obličkách sa kalcidiol transformuje na aktívny kalcitriol.

Potrava je však schopná zabezpečiť zvyčajne len 5 – 10 % vitamínu D. Preto predovšetkým počas menej slnečných mesiacov (v našich zemepisných šírkach to znamená obdobie od októbra do apríla) sú časté stavy nedostatku vitamínu D v organizme. To môže následne viesť ku zhoršeniu fungovania imunitného systému a ku zvýšenej náchylnosti k infekčným ochoreniam.

Vhodnou alternatívou je v takomto prípade podávanie suplementov s obsahom vitamínu D. Podávať sa môžu v ranných alebo dopoludňajších hodinách spolu s jedlom alebo tesne po jedle. Absorpcia vitamínu D je negatívne ovplyvnená v prípade, pokiaľ je potrava chudobnejšia na tuky. Vstrebávanie vitamínu D spomaľuje aj konzumácia alkoholu.

Zinok

Zinok patrí medzi biogénne, tzv. prechodné prvky. Na rozdiel od ostatných esenciálnych mikroelementov sa v biologických systémoch vyskytuje len ako dvojmocný kation (Zn^{2+}). Neprítomnosť oxido-redukčnej povahy mu umožňuje univerzálne zapojenie do takmer všetkých procesov v biologických systémoch, a to pri súčasnom

zachovaní jeho nízkej toxicity.

Všeobecne platí, že zinok je nevyhnutný pre optimálne fungovanie ľudského organizmu. Aj jeho mierny deficit môže viesť k poruchám mnohých biochemických pochodov prejavujúcich sa, okrem iného, zvýšenou vnímavosťou na infekcie a zvýšeným oxidačným stresom.

Bunky imunitného systému reagujú na zmeny statusu zinku dokonca ešte skôr, než jeho plazmatická koncentrácia klesne pod normálnu hodnotu.

Zinok ovplyvňuje takmer všetky aspekty imunitného systému – od kožnej bariéry až po génovú reguláciu lymfocytov. V závislosti od cieľovej bunky môže byť jeho efekt inhibičný (napríklad degranulácia žírnych buniek, uvoľnenie mediátorov trombocytov) alebo stimulačný (cytotoxická aktivita NK buniek, chemotaxia neutrofilov).

Zinok je rozhodujúci nielen pre vývoj a funkciu buniek sprostredkujúcich vrodenú imunitu (napríklad fagocyty, NK bunky), ale jeho nedostatok ovplyvňuje aj získanú imunitu, pretože dochádza k obmedzeniu funkcie lymfocytov a lymfopénii.

Pri nachladnutí pôsobí zinok kompetitívne inhibujúco na adhezívne molekuly ICAM-1 na rinovírusoch, čím sťažuje prichytenie viriónov na sliznicu respiračného epitelu, bráni jej poškodeniu a ďalšej replikácii vírusu.

Aj malé zmeny plazmatickej koncentrácie zinku vedú k atrofii týmusu, a následne k zníženej aktivite hormónu tymulínu. Tymulín zodpovedá za maturáciu T-lymfocytov, cytotoxicitu a produkciu a biologickú aktivitu viacerých cytokínov.

Okrem priameho vplyvu na zložky imunitného systému sa zinok viacerými mechanizmami veľmi účinne zapája aj do antioxidačného obranného systému organizmu. Tvorí súčasť enzýmu superoxiddismutáza, ktorý patrí medzi základné endogénne antioxidačné mechanizmy.

Selén

Selén patrí medzi esenciálne stopové prvky. Do organizmu sa dostáva vo forme selenocysteínu, selenometionínu a anorganických solí. Doporučená denná dávka je 55 µg a tolerovaná denná horná hranica príjmu pre dospelých je 400 µg. V tele dospelého človeka nájdeme 5 – 15 mg selénu, vždy viazaného na tkanivové proteíny alebo vo forme selénoproteínov.

Selén je známy svojimi antioxidačnými vlastnosťami (koenzým glutationperoxidázy). Nepriamo sa tiež podieľa na syntéze hormónov štítnej žľazy. Medzi jeho ďalšie potenciálne vlastnosti patria antiproliferačné účinky, indukcia apoptózy a modulácia hladiny androgénov.

Nedostatok selénu môže narušiť syntézu hormónov štítnej žľazy, metabolizmus rastového hormónu a IGF 1 (insulin-like growth factor 1), môže taktiež spôsobiť dermatitídy, stratu nechtov či vlasov.

V tkanivách sa vyskytuje v organických zlúčeninách, ktoré sú viazané na selénoproteíny s aktívnym miestom selénocysteínom, ktorý moduluje biochemické procesy v bunkách a ovplyvňuje imunitný systém, tvorí podstatnú zložku antioxidačných enzýmov, ktoré chránia bunku pred agresívnym účinkom voľných radikálov a sú produkované v priebehu fyziologického oxidatívneho metabolizmu.

Selén výrazne ovplyvňuje funkčnosť imunitného systému, napomáha proliferatívnej odpovedi lymfocytov na stimuláciu antigénom, uľahčuje pohyb a funkciu fagocytárnych buniek, nakoľko tieto závisia od hladiny selénu

vo fagocytoch. Organické zlúčeniny selénu sú výraznými modifikátormi biologickej odpovede, stimulujú tvorbu rôznych cytokínov (o.i. faktorov kontrolujúcich proliferáciu buniek), pomáhajú správnej funkcii T-lymfocytov, pri nízkej hladine dochádza k ich redukcii.

U pacientov s pozitívnym testom na SARS-CoV-2 bol vyšší podiel uzdravených v cieľovej skupine liečenej okrem štandardnej terapie aj kombináciou nutraceutík vrátane 96 µg selénu v 1 dávke.

Betaglukány

Betaglukány (β-glukány) sú z chemickej stránky glukózové polyméry, ktoré patria medzi hlavné štrukturálne jednotky bunkových stien húb, kvasníc, morských rias a baktérií.

Betaglukány sú aj súčasťou bunkových stien endospermu obilnín, ako je ovos či jačmeň. Jedným z najlepších zdrojov betaglukánu je hliva ustricovitá (*Pleurotus ostreatus*).

Mechanizmus účinku betaglukánov na imunitný systém spočíva vo zvýšení funkčnej aktivity makrofágov a aktivácii antimikrobiálnej aktivity neutrofilov prostredníctvom väzby na ich receptory. Hlavným farmakologickým účinkom betaglukánov je zvýšenie rezistencie hostiteľa proti vírusom, baktériám, hubám, parazitom, majú antitumorový účinok a sú vhodné v prevencii karcinogenézy.

Monocyty, makrofágy a NK bunky majú povrchové receptory špecificky rozpoznávajúce jednotlivé glukány. Spomedzi všetkých receptorov treba vyzdvihnúť dektín-1, ktorý predstavuje primárny receptor pre betaglukány. Aktiváciou receptora sa aktivuje nešpecifická imunitná odpoveď, zvyšuje sa fagocytárna aktivita makrofágov a NK buniek, aktivuje sa komplement a špecifický imunitný systém.

Schopnosť betaglukánov aktivovať jednotlivé zložky imunitného systému, a tým aj modulovať imunitnú odpoveď, je závislá od dĺžky ich reťazca, stupňa vetvenia ako aj terciárnej štruktúry. Vo všeobecnosti možno povedať, že betaglukány s veľkou molekulárnou hmotnosťou majú schopnosť priamo aktivovať leukocyty, stimulovať fagocytózu, ako aj produkciu cytokínov a iných zápalových mediátorov. Glukány so strednou a malou veľkosťou molekuly nie sú tak účinné.

Kým vo fáze akútneho ochorenia sa u dospelých optimálne dávkuje 300 mg betaglukánov, v rámci preventívnej podpory imunity postačuje dávka 100 až 200 mg betaglukánu. Betaglukány je možné podávať aj deťom vo veku od 3 rokov, ideálne vo forme sirupu alebo inej tekutej formy.

Betaglukány patria medzi tie stimulanty imunitného systému, ktoré majú schopnosť modifikovať bunky vrodenej imunity, čo vedie k zosilnenej imunitnej reakcii, ktorá sa označuje termínom trénovaná imunita. Výsledkom trénovanej imunity je rýchlejšia a intenzívnejšia imunitná odpoveď organizmu pri opakovanom kontakte s patogénmi.

Kvercetín

Kvercetín a niektoré ďalšie bioflavonoidy vykazujú silné antioxidačné pôsobenie a pripisujú sa mu okrem iného aj imunoprotektívne účinky.

V prípade COVID-19 sa jeho priaznivé pôsobenie zakladá na schopnosti blokovať kľúčové proteázy vírusu a tiež vstup SARS-CoV-2 do buniek znížením expresie ACE-2 génu.

Lyzozým

Enzým lyzozým sa nachádza v telesných tekutinách (sliny, slzy, krv, hlien) a má prirodzený ochranný antimikrobiálny a protivírusový účinok. Pomôže zbaviť sa začínajúcich problémov s hrdlom, ďasnami, porušenou a bolestivou sliznicou na jazyku, ktoré spôsobujú baktérie a vírusy.