

Některé možnosti využití infuzní terapie pro obnovu homeostázy a udržení fyziologického stavu

Odborná redakce Edukafarm

Lidský organismus potřebuje k zajištění fyziologické aktivity stabilitu vnitřního prostředí, označovanou jako homeostáza. Při udržování tohoto stavu nejde o fixaci pevných hodnot jednotlivých složek vnitřního prostředí, ale spíše o udržení těchto hodnot v optimálním rozmezí. Homeostáza je nezbytná pro správnou funkci buněk, tkání a orgánů, a je tedy základním předpokladem zdraví. K jejímu udržování slouží regulační procesy, fungující na principu zpětných vazeb.

Regulace homeostázy

Organismus je v reálných podmínkách vystaven dynamickému vlivu vnějších i vnitřních změn, jež mají tendenci vychylovat homeostázu z intervalu optimálního rozmezí. Homeostatické regulační mechanismy za normálních okolností tyto výchyly kompenzují a umožňují tak lidskému organismu se na změny adaptovat. Tyto mechanismy jsou zajišťovány hormonální, nervovou a imunitní regulací činnosti efektorových systémů (např. ledvin, respiračního a kardiovaskulárního systému). Pro udržování homeostázy je potřebný optimální stav a souhra regulačních a efektorových systémů; nezbytným předpokladem jejich činnosti je neporušená funkce buněk.

Oxidativní stres, jeho příčiny a následky

Jednou z častých poruch homeostázy je narušení rovnováhy mezi produkcí a odstraňováním reaktivních sloučenin kyslíku (ROS) v buňkách, tzv. oxidativní stres. ROS vznikají v organismu jako standardní metabolický produkt, a pokud se jejich hladina pohybuje ve fyziologických hranicích, hrají roli např. jako mediátory při přenosu buněčných signálů (tzv. second messengers), např. v imunitní odpovědi. Aby ROS mohly plnit svou pozitivní signální roli, musí být buňky vybaveny silnými antioxidačními mechanismy, které limitují působení vytvořených ROS. Jde o dynamický systém, který umožňuje buňkám přesně reagovat na vnější podněty. Nadbytečné ROS jsou za normálních okolností v buňkách inaktivovány antioxidačně působícími látkami, např. vitamínem C a glutathionem. Tím je udržována rovnováha mezi produkcí a degradací ROS. Vyžaduje to však dostatečnou zásobu těchto antioxidačních látek. Nedostatek antioxidantů vede k přetrvávání nadbytku ROS a vzniku oxidativního stresu.

Oxidativní stres má však i další příčiny. K jeho vzniku přispívá řada faktorů, například znečištění prostředí, kouření, nevhodná životospráva,

nežádoucí účinky některých léčiv. Dalším vyvolávajícím faktorem je psychický i fyzický stres se zvýšenou produkcí kortizolu s následnou poruchou rovnováhy diferenciací lymfocytů, zvýšenou vnímavostí k infekcím i zvýšením rizika alergií. Oxidativní stres v organismu má za následek zhoršení buněčné funkce, dlouhodobé zvýšení produkce prozánětlivých cytokinů a vznik chronických zánětlivých změn, které vedou ke vzniku kardiovaskulárních chorob, diabetu, autoimunitních, neurodegenerativních, onkologických a dalších onemocnění.¹

Mitochondriální dysfunkce

K udržení homeostázy je zapotřebí zajištění dostatečné tvorby energie v buňkách. Hlavním zdrojem buněčné energie jsou mitochondrie, v nichž prostřednictvím Krebsova cyklu vzniká adenosintrifosfát (ATP), hlavní energetický zdroj buňky. Právě mitochondrie jsou významným producentem ROS, které vznikají jako produkt energetického metabolismu. Pokud ROS nejsou v dostatečné míře pomocí antioxidantů inaktivovány, narušují oxidativním stresem různé buněčné struktury, ale především zpětně samotné mitochondrie. Vzniká mitochondriální dysfunkce, což vede k zásadnímu poškození buňky a vzniku nejrůznějších patologických stavů. Navíc právě mitochondrie jsou citlivým místem negativního působení řady škodlivých vlivů, například nežádoucích účinků některých léčiv, které vedou k mitochondriální dysfunkci s následným zvýšeným rizikem vzniku řady onemocnění, např. neurodegenerativních. Ochrana mitochondrií, např. dostatečným přívodem antioxidantů, má proto značný význam.²

Vliv faktoru věku

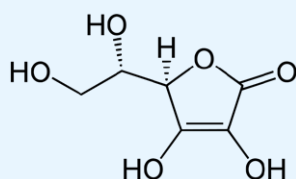
Schopnost udržení homeostázy včetně obrany proti oxidativnímu poškození buněk se snižuje úměrně s věkem. Mladý organismus vlivem fungujících fyziologických regeneračních mechanismů je schopen kompenzovat například stresové vlivy mnohem rychleji a efektivněji než organismus staršího jedince. Se zvyšujícím se věkem funkce kompenzací není již dostatečně fyziologicky zajištěna, a stejně velká míra stresu může vyvolat nevratné narušení homeostázy. U takového organismu již není dostatečná funkce kompenzací fyziologicky zajištěna, zvyšuje se riziko ohrožení oxidativním stresem, jenž může dlouhodobě probíhat subklinicky s postupným rozvojem chronických zánětlivých či degenerativních změn, které se až po delší době mohou projevit v podobě manifestních onemocnění.³

Význam vitaminů, antioxidantů a dalších biogenních látek

Aby se těmto manifestním změnám předešlo, byl vytvořen ucelený koncept infuzní aplikace vitaminů a biogenních látek s cílem zvýšit odolnost organismu vůči rizikovým faktorům způsobujícím oxidativní stres, podpořit

mitochondriální funkci a rovnováhu regulačních mechanismů homeostázy, což má význam v prevenci a jako doplněk léčby onemocnění, v jejichž etiologii hraje oxidační stres roli. Do skupiny těchto látek podporujících fyziologické funkce patří např. vitamin C, vitaminy skupiny B, glutathion, fruktóza-1,6-bisfosfát, citikolin a další biogenní substance, které lze podávat intravenózně a zajistit tak maximální efektivnost účinku a dostatečnou biologickou dostupnost (perorální podání některých látek vede jen k velmi omezené biologické dostupnosti). Infuzní podávání těchto látek (především vitaminu C a glutathionu) zvyšuje antioxidační kapacitu organismu a tím umožňuje neutralizaci oxidativního stresu. Značný význam mají tyto látky pro mitochondrie, zabraňují vzniku mitochondriální dysfunkce (a tím přispívají např. ke snížení rizika vzniku např. neurodegenerativních onemocnění) a podporují mitochondriální energetický metabolismus, umožňující plnou funkčnost buněk (fruktóza-1,6-bisfosfát). Působí imunomodulačně, nejen ve smyslu zvýšení protiinfekční imunity, ale i snížení rizika vzniku alergií. Kombinace obsahuje i komponenty s neuroprotektivními účinky, které přispívají ke zlepšení kognitivních funkcí (citikolin). Důležitá je také podpora eliminačních reakcí (jedna z rolí glutathionu), umožňujících odvést z organismu toxické látky, včetně kancerogenů.

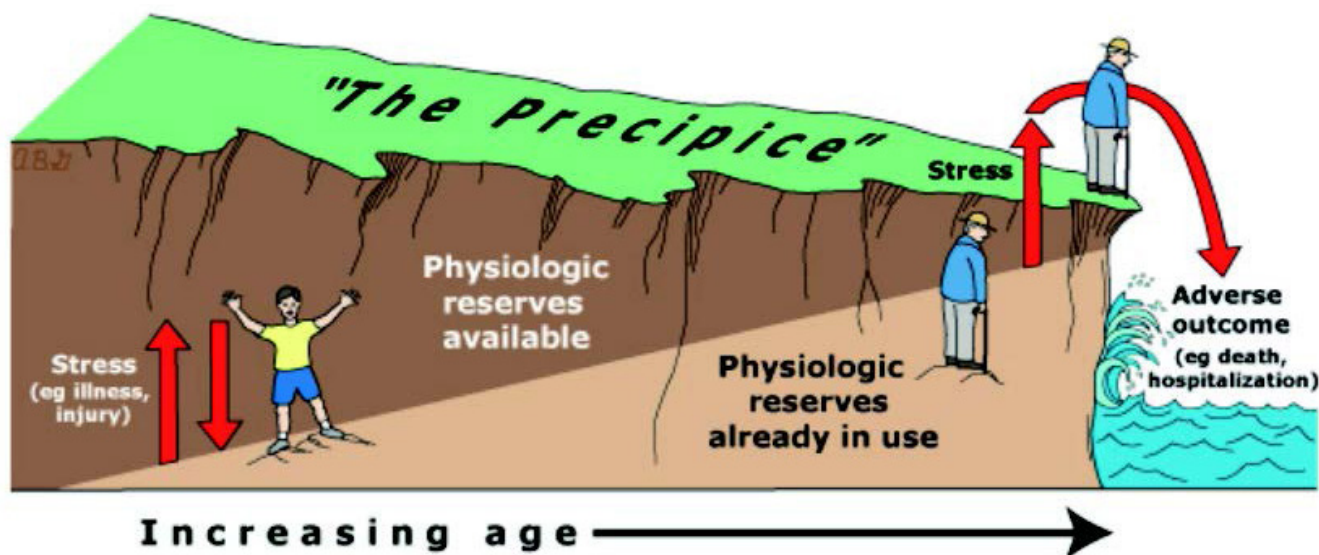
Vitamin C



Vitamin C

Vitamin C (kyselina askorbová) hraje v organismu nezastupitelnou roli především jako antioxidant chránící tkáň a orgány před oxidačním stresem a jeho důsledky – chronickými zánětlivými změnami, které poškozují řadu systémů a vedou ke vzniku nejrůznějších chorob, od kardiovaskulárních přes alergie až po onkologická onemocnění. Má nenahraditelný význam pro řadu systémů. Na imunitní systém působí imunomodulačně, posiluje protiinfekční imunitu, působí proti vzniku alergií a autoimunitních chorob. V nervovém systému se podílí na produkci neurotransmiterů (např. adrenalinu, potřebného pro dobrou funkci vegetativního nervového systému), podporuje tím i adekvátní funkci mozku, zvyšuje toleranci stresu, snižuje riziko depresivních stavů). Vitamin C je nepostradatelný pro syntézu kolagenu, což má zásadní význam pro pojivovou tkáň pohybového systému a tím i ochranu kloubů proti zánětlivým a degenerativním chorobám (zde hraje roli i jeho protizánětlivé působení), ale i pro kvalitu stěny cév (což hraje roli v kontrole krevního tlaku). Podporuje fyziologickou funkci kardiovaskulárního systému i tím, že působí svým vlivem na metabolismus cholesterolu proti vzniku aterosklerózy. Vitamin C je kofaktorem v syntéze karnitinu, který je potřebný pro metabolismus lipidů – oxidaci mastných kyselin. Vitamin C má svou roli i v procesu krvetvorby, podporuje vstřebávání železa ze střeva, podporuje i funkčnost jaterní buňky a tím přispívá k detoxikaci organismu. Důležité je, že při perorálním podání lze docílit vzhledem k omezené kapacitě střevních transportních systémů jen mírného zvýšení systémové hladiny vitaminu C, což při deficitu vitaminu C v organismu nestačí ke kompenzaci, zatímco intravenózní aplikace dávek v řádu gramů podstatně zvyšuje jeho biologickou dostupnost ve všech systémech, a je bezpečná.⁴⁵

Infuzní podávání vysokodávkovaného vitaminu C (IVC) je vhodné v prevenci a jako doplněk léčby onemocnění, v jejichž etiologii hraje roli oxidativním stres. Patří mezi ně např. alergická onemocnění jako bronchiální astma, polinóza, kožní onemocnění jako atopická dermatitida, urtikárie, psoriáza, kardiovaskulární onemocnění jako je ateroskleróza a její komplikace, chro-



Based on information from: Taffet GE. Physiology of aging. In: Cassel CK, Leipzig RM, Cohen HJ, et al (eds), Geriatric Medicine: An Evidence-Based Approach, 4th ed. New York, Springer, 2003

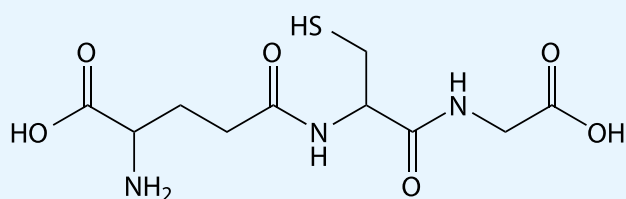
Obrázek 1: Na obrázku je znázorněna míra schopnosti člověka udržet homeostázu v průběhu stárnutí organismu. Tato schopnost se snižuje úměrně s věkem. Psychický, fyzický a emocionální stres, kterému je vystaven mladý organismus, je fyziologickými regeneračními mechanismy kompenzován mnohem rychleji a efektivněji, než je tomu u staršího jedince. U takového organismu již není dostatečná funkce kompenzací fyziologicky zajištěna, a proto stejně velká míra stresu může vyvolat u staršího jedince (ale i osob středního věku) nevratné narušení homeostázy. Cílem infuzní aplikace vitaminů a biogenních látek je zvýšení schopnosti organismu k regeneraci a odolnosti vůči rizikovým faktorům, např. psychickému a fyzickému stresu, špatné životosprávě, znečištěnému ovzduší - především podporou rovnováhy regulačních mechanismů homeostázy, antioxidační kapacity, mitochondriálního metabolismu.

nická či recidivující infekční onemocnění, a to jak bakteriální (např. chronická sinusitida, chronická bronchitida, infekce močových cest, borelióza), tak virové (herpes zoster), některé psychické poruchy (deprese, syndrom vyhoření, chronický únavový syndrom), oslabená imunita.⁴

Účinnost IVC u onemocnění spojených s oxidativním stresem byla doložena v řadě klinických studií. Příkladem může být aplikace u pacientů s virovými onemocněními. Ve studii s pacienty u pacientů s EB virózou včetně pacientů s klinickým obrazem infekční mononukleózy bylo podáváním IVC zkráceno trvání nemoci a snížena hladina protivirových protilátek (známka snížené replikace viru).⁶ V jiné studii⁷ byl skupině pacientů s herpes zooster podáván IVC ke standardní léčbě aciklovirem. Skupina pacientů s IVC měla kratší průběh herpetických výsevů, menší bolestivost a 4krát nižší výskyt postherpetické neuralgie, která bývá pozdní velmi nepříjemnou komplikací po proděláním herpetické infekce. Jiná studie je z oblasti ORL.⁸ Skupina pacientů s diagnózou náhlé idiopatické sensorineurální nedoslýchavosti), tedy poruchy, mezi jejíž etiologické faktory patří virová infekce a oxidativní stres, dostávala IVC jako doplněk základní léčbě kortikosteroidy a srovnávána se skupinou, léčenou pouze kortikosteroidy. Ve skupině léčené IVC byl významně vyšší počet pacientů s parciálním i kompletním návratem sluchu. Další studie byla provedena u pacientů s únavovým syndromem.⁹ Podávání IVC vedlo ke snížení únavnosti (nejvýraznější efekt byl osob s největším deficitem vitamínu). Jiná studie je z oblasti revmatologie.¹⁰ U pacientů s revmatoidní artritidou došlo po podávání IVC k významnému snížení markeru zánětu (C-reaktivního proteinu se snížila v průměru o 44 %). Využití intravenózně podávaného askorbátu v alergologii popisuje nedávno publikovaná klinická studie.¹¹ V ní byly sledovány hladiny histaminu u alergických a nealergických pacientů s infekčním onemocněním po IVC. V obou skupinách došlo k poklesu plazmatických koncentrací histaminu, vyšší podíl reagujících subjektů i celkově výraznější snížení se pozorovaly právě u alergických pacientů.

Svou roli hraje vysokodávkovaný infuzní vitamin C také v ochraně před onkologickými onemocněními, v kyselém okolí nádorových buněk se podílí na tvorbě peroxidu vodíku, který působí destruktivně na DNA těchto buněk. Výsledky dosavadních studií ukazují, že vysokodávkovaný intravenózně podávaný vitamin C může jako adjuvantní léčba podávaná souběžně se standardní protinádorovou terapií zlepšit toleranci chemoterapie a zvýšit tím kvalitu života onkologických pacientů. Jak ukazují některé kauzistiky a studie, může vysokodávkovaný infuzní vitamin C u některých pacientů prodloužit dobu do recidivy, v některých případech může přispět i k podpoře redukce masy tumoru a k prodloužení přežití. Dosavadní studie ukázaly, že IVC má dobrý bezpečnostní profil a představuje léčivo se značným potenciálem v onkologii.¹²

Glutathion



Glutathion

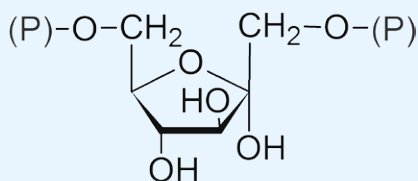
Glutathion je tělu vlastní (biogenní) látka, významný nitro-buněčný antioxidant (označuje se jako „master antioxidant“), potřebný pro adekvátní funkci všech buněk. Přestože si jej buňka produkuje v určitém omezeném množství sama, v situaci oxidativního stresu jeho kapacita často nestačí k pokrytí vysokých nároků organismu, podobně jako v případě vitamínu C, a proto je vhodné jej dodat formou infuze. Aktivní formu glutathionu představuje jeho redukováná forma, označovaná jako GSH. Tato forma má schopnost působit jako antioxidant – reaguje s peroxidem vodíku za vzniku oxidované formy (označované jako GSSG). Glutathion chrání imunitní a nervové buňky, přispívá svým hepatoprotektivním působením k dobré funkci jaterních buněk a tím k detoxikaci organismu. Konjugace glutathionu s některými xenobiotiky brání jejich vazbě na DNA a RNA a tím přispívá k ochraně těchto buněk před škodlivými cizorodnými látkami. Glutathion je také velmi důležitý (ovšem za předpokladu dostatečného přívodu vitamínu C) pro udržení dostatečné koncentrace aktivní formy vitamínu C v organismu, a tím dále přispívá k ochraně proti oxidativnímu stresu. Glutathion je tedy potřebným doplňkem vitamínu C. Glutathion je potřebný i k aktivaci dalšího významného antioxidantu – vitamínu E. Dostatečná hladina glutathionu má tedy pro antioxidantní ochranu organismu zásadní význam.

Produkce glutathionu v organismu klesá s věkem, hladiny glutathionu mohou být sníženy i vlivem životního prostředí, radiace, toxinů, některých léčiv.¹³ Nedostatečná zásoba glutathionu zvyšuje riziko poruchy ochrany buněk, jejich zvýšenému zániku, a tím k ohrožení tkání, poruchám orgánových funkcí a vzniku patologických stavů. Mezi stavy spojené se sníženou hladinou glutathionu patří například alkoholové poškození jater (steatóza, cirhóza). Prospěšnost aplikace glutathionu těmto pacientům (např. regrese steatózy) bylo doloženo studiemi.¹⁴ K dalším stavům spojeným s nízkou hladinou glutathionu patří dále nealkoholové poškození jater (NAFLD, non alcoholic fatty liver disease), které může být součástí metabolického syndromu, další metabolické choroby jako je diabetes mellitus (prospěšnost podávání glutathionu u pacientů s diabetem a poruchou tolerance glukózy byla dokumentována ve studiích).^{15,16} Snížená hladina glutathionu byla zjištěna u nemocí charakteristických pro vyšší věk, např. onemocnění oka (katarakta, glaukom), poruch sluchu, osteoporózy zánětlivých procesů (například chronické obstrukční plicní nemoc), cystické fibrózy, kardiovaskulárních onemocnění (hypertenze, ateroskleróza a její komplikace – infarkt myokardu a cévní mozkové příhody); Raynaudova syndromu, poruch imunity včetně alergií a autoimunitních chorob (revmatoidní artritidy, Crohnova choroby), a neurodegenerativních chorob včetně Alzheimerovy a Parkinsonovy nemoci.¹⁷ Další možností je využití glutathionu jako hepatoprotektivní látky (je detoxikační faktor – konjugace s xenobiotiky zabráňuje vazbě xenobiotik na DNA, RNA a tím i poškození buňky; dále glutathion se podílí na chelataci těžkých kovů). U řady patologických stavů, doprovázených sníženou hladinou glutathionu, se v klinických studiích osvědčila účinnost léčebného podávání glutathionu.¹⁵⁻¹⁷

Významnou oblastí užití glutathionu jsou onkologická onemocnění a jejich prevence (snížení oxidativního stresu, který je rizikovým faktorem onkologických chorob) a léčba: Efekt ochrany zdravých buněk pomocí glutathionu byl ověřen u pacientů léčených cisplatinou; parenterálně podávaný glutathion, jak ukázaly studie (např. u pacientek s karcinomem ovaria a pacientů s karcinomem žaludku a tlustého střeva), zlepšuje kvalitu života a snižuje nefrotoxicitu a neurotoxicitu léčby cisplatinou. V některých studiích se projevil při přidání glutathionu i trend k vyšší účinnosti základní protinádorové léčby. Dále tyto studie prokazují, že souběžné podávání glutathionu neinteraguje s paralelně

probíhající chemoterapií, přičemž glutathion chrání zdravé buňky před negativním vlivem chemoterapie. Cílené cytoprotektivní působení parenterálně podaného glutathionu na normální tkáň se vysvětluje selektivitou průniku GSH do buněk – proniká totiž preferenčně do normálních, nenádorových buněk (díky rozdílu v enzymatickém vybavení).¹⁸⁻¹⁹

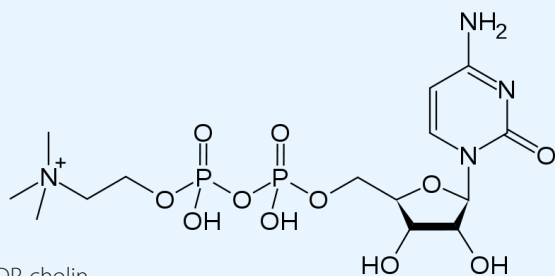
Fruktóza-1,6-bisfosfát



Fruktóza-1,6-bisfosfát

Fosfáty hrají zásadní roli v řadě důležitých fyziologických procesů, například v tvorbě energetických zásob v buňkách, v transportu kyslíku do tkání, v regulaci metabolismu glukózy. Dlouhodobá hypofosfatémie má závažné důsledky, např. může způsobovat encefalopatii, sníženou kontraktilitu myokardu a dýchacích svalů, ale i při subklinické hypofosfatémii (např. následkem dlouhodobé námahy) může být narušena řada metabolických funkcí. Vhodným organickým fosfátem, užívaným pro léčbu hypofosfatémie, je fruktóza-1,6-bisfosfát (FBP), který má výhodné vlastnosti pro klinické použití. Zvyšováním permeability buněčné membrány umožňuje přesun fosfátu z plasmy do buněk a export vodíkových iontů z buněk. Odliv vodíkových iontů vyvolává intracelulární alkalizaci, která aktivuje mj. pyruvátkinázu (enzym, spouštějící mitochondriální Krebsův cyklus, v němž se vytvářejí v buňce zásoby energie). Podávání FBP zlepšuje využití glukózy, tvorbu energetických zásob a dodávku kyslíku do tkání.²⁰ Klinické studie u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí (u kterých respirační nedostatečnost vede k hypofosfatémii a snížení kontraktility bránice) ukázaly, že podávání FBP zlepšilo srdeční a dechovou funkci.^{21,22} U pacientů s ischemickou chorobou srdeční má FBP významnou roli metabolického regulátoru i vysokoenergetického substrátu; např. v jedné ze studií podávání FBP vedlo u těchto pacientů ke zlepšení funkce myokardu, což svědčí pro ochranný účinek.²³ Byla též prokázána účinnost FBP v kompenzaci psychických poruch u alkoholiků (u kterých se velmi často vyskytuje hypofosfatémie).²⁴

Citikolin



CDP-cholin

Citikolin (cytidin-5'-diphosphocholin, CDP-cholin) je biogenní látka, která se vyznačuje neuroprotektivním účinkem, podporuje neuroplasticitu mozku – pozitivně působí na strukturu a funkci mozkových buněk a tím přispívá ke zlepšení kognitivních funkcí. Toto působení je zprostředkováno řadou mechanismů. Především je citikolin prekurzorem fosfatidylcholinu, který je základní složkou stěny nervových buněk. Dále citikolin přispívá k tvorbě sfinomyelinu, základní složky myelinových pochv obalujících výběžky neuronů. Citikolin také přispívá k obnově mitochondrií, organel zodpovědných za tvorbu buněčné energie; působí proti peroxidaci lipidů, tedy procesu, který poškozuje buněčné membrány neuronů. Citikolin má i antiapoptotický účinek, což má význam u neurodegenerativních onemocnění, u kterých dochází k zániku (apoptóze) neuronů. Zvyšuje i syntézu neuroprotektivně působící bílkoviny označované jako sirtuin 1. Citikolin je pro funkci mozku důležitý i tím, že přispívá k adekvátní komunikaci buněk podporou syntézy neurotransmiterů – acetylcholinu, noradrenalinu a dopaminu. Těmito mechanismy přispívá citikolin k ochraně struktury a zlepšení funkce mozkových buněk, což má zvláště důležitý význam při ohrožení mozku ischemií vaskulárního původu i při neurodegenerativních chorobách. Byla provedena řada klinických studií účinnosti a bezpečnosti podávání citikolinu pacientům s kognitivními poruchami vaskulárního a neurodegenerativního původu. Metaanalýza studií s pacienty s kognitivními poruchami vaskulárního původu ukázala bezpečnost podávání citikolinu a evidenci jeho účinnosti v ovlivnění především paměti a chování.²⁵⁻²⁷

Vitaminy skupiny B, aminokyseliny

Vitaminy skupiny B mají zásadním význam pro podporu fyziologické funkce buňky, především procesu získávání energie. Mají nezastupitelnou roli v řadě základních reakcí Krebsova cyklu. Např. riboflavin (vitamin B2) je potřebný jako koenzym řady respiračních flavoproteinů. Nikotinamid (vitamin B3) katalyzuje oxidačně-redukční reakce v procesu tkáňového dýchání. Kyselina pantothenová (vitamin B5) je součástí koenzymu A a jiných klíčových koenzymů, účastní se v těle více než 100 významných metabolických procesů, má zásadní význam pro celkový metabolismus, růst a funkci tkání, syntézu hormonů, neurotransmiterů, hemoglobinu. Pyridoxin (vitamin B6) hraje roli jako koenzym reakcí metabolismu aminokyselin. Působí synergicky s aminokyselinami methioninem a cysteinem a celkově podporují také detoxikační schopnosti organismu. Celkově působí vitaminy skupiny B významně pozitivně na správné fungování nervového systému a ochranu sliznic, aminokyseliny mají strukturální a funkční roli.^{28,29}

Lipotrofní látky

U osob s nadváhou je vhodné doplnit prospěšný účinek vitamínu C (který podporuje katabolismus tuků a snižuje svým prospěšným vlivem na metabolismus cholesterolu riziko aterosklerozy) některými lipotrofními látkami, které svými účinky přispívají ke katabolismu lipidů a zamezují jejich nadbytečnému ukládání. K těmto látkám patří např. methionin, inositol a cholin. Vliv těchto látek na metabolismus tuků má význam nejen pro kontrolu tělesné hmotnosti, ale přispívá i k antiaterogennímu

působení a tím chrání kardiovaskulární systém. Cholin a inositol mají navíc i neuroprotektivní a hepatoprotektivní účinky; přispívají tak normální funkci centrálního nervstva a podpoře detoxikační funkce jater.³⁰⁻³²

Dávkování

- V případě terapeutického režimu se vhodné kombinace infuze podávají – vedle základní terapie – po dobu 4–6 týdnů (1–2x týdně).
- V prevenci či v době remise 1–2x měsíčně, a to se dvěma nárazovými cykly 1x týdně po dobu 1 měsíce (podzim, jaro).
- Oba uvedené režimy se doplňují pro domácí užívání doplňky stravy, a to 1x denně ráno nebo večer (glutathion/BioTAD, fruktóza-1,6-bisfosfát/BioFosfina, citikolin/Rischiaril, vitaminem C/Prevapris).

Závěr

Zátěžové situace, jako například emocionální stres, velké pracovní vypětí, špatná životospráva, kouření a znečištěné ovzduší, zvyšují riziko vzniku poruch homeostázy, především oxidativního stresu, a tím i chronických zánětlivých a degenerativních změn, poruch imunity, chorob nervového a kardiovaskulárního systému, onkologických a dalších onemocnění. Toto ohrožení stoupá s přibývajícím věkem, vzhledem k postupně slábnoucí kompenzační kapacitě vůči stresu. Infuzní podávání kombinace vybraných vitaminů a biogenních látek s antioxidantními a dalšími podpůrnými účinky přispívá k ochraně buněk před oxidativním stresem a k podpoře mitochondriálního energetického metabolismu, který je základem činnosti všech tkání a orgánů; přispívá tak k obnově homeostázy a podpoře fyziologických funkcí všech systémů.

Literatura

1. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol* 2007;39:44-84.
2. Lin MT, Beal MF. Mitochondrial dysfunction and oxidative stress in neurodegenerative diseases. *Nature* 2006;443:787-795.
3. Taffet GE. Physiology of aging. In: Cassel CJ, Leipzig RM, Cohen HJ, et al. (eds). *Geriatric medicine: an evidence-based approach*. New York: Springer, 2003.
4. Gerber WD, Müller D, et al. Vysokodávkovaná infuzní terapie vitaminem C. Praha: Edukafam, 2012.
5. Robitaille L, Mamer OA, Miller Jr WH, et al. Oxalic acid excretion after intravenous ascorbic acid administration. *Metab Clin Exp* 58 (2009) 263–269.
6. Mikirova NA, Hunninghake R. Effect of high dose vitamin C on Epstein-Barr viral infection. *Med Sci Monit* 2014;20:725-732.
7. Schencking M, Vollbracht C, Weiss G, et al. Intravenous vitamin C in the treatment of shingles: results of a multicenter prospective cohort study. *Med Sci Monit* 2012;18: CR215–24.
8. Kang HS, Park JJ, Ahn SK, et al. Effect of high dose intravenous vitamin C on idiopathic sudden sensorineural hearing loss: a prospective single-blind randomized controlled trial. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013;270:2631–2636.
9. Suh SY, Bae WK, Ahn HY, et al. Intravenous Vitamin C administration reduces fatigue in office workers: a double-blind randomized controlled trial. *Nutrition J* 2012;11:1-7.
10. Mikirova N, Rogers A, Casciari J, et al. Effect of high dose intravenous ascorbic acid on the level of inflammation in patients with rheumatoid arthritis. *Modern Res Inflammation* 2012;1:26-32.
11. Hagel AF, Layritz CM, Hagel WH, et al. Intravenous infusion of ascorbic acid decreases serum histamine concentrations in patients with allergic and non-allergic diseases. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol* 2013;386:789-93.
12. Fritz H, Flower G, Weeks L, et al. Intravenous Vitamin C and Cancer: A Systematic Review. *Integr Cancer Ther*. 2014;13:280-300.
13. Yuan L, Kaplitz N. Glutathione in liver diseases and hepatotoxicity. *Mol Aspects Med* 2009;30(1-2):29-41.
14. Loguercio C, Piscopo P, Guerriero C, et al. Effect of alcohol abuse and glutathione administration on the circulating levels of glutathione and on antipyrine metabolism in patients with alcoholic liver cirrhosis. *Scand J Clin Lab Invest* 1996;56:441-7.
15. De Mattia G, Bravi MC, Laurenti O, et al. Influence of reduced glutathione infusion on glucose metabolism in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Metabolism* 1998;47:993-7.
16. Paolisso G, Guigliano D, Gambardella A, et al. Glutathione infusion potentiates glucose-induced insulin secretion in aged patients with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care* 1992;15:1-7.
17. Ballatori N, Krance SM, Notenboom S, et al. Glutathione dysregulation and the etiology and progression of human diseases. *Biol Chem* 2009;390:191–214.
18. Smyth JF, Bowman A, Parren T, et al. Glutathione reduces the toxicity and improves quality of life of women diagnosed with ovarian cancer treated with cisplatin: results of a double-blind, randomised trial. *Ann Oncol* 1997;8:569-573.
19. Colombo N, Bini S, Miceli D, et al. Weekly cisplatin +/- glutathione in relapsed ovarian carcinoma. *Int J Gynecol Cancer* 1995;5:81-86.
20. Giordano C. Metabolic aspects of fructose diphosphate in total parenteral nutrition. *IRCS Med Sci* 1983;11:173–174.
21. Marchesani F, et al. Effect of intravenous fructose-1,6-diphosphate administration in malnourished chronic obstructive pulmonary disease patients with chronic respiratory failure. *Respiration* 2000;67:177.
22. Nava S, et al. Physiological effects of intravenous fructose-1,6-diphosphate on diaphragmatic function in malnourished patients with COPD. *Monaldi Arch Chest Dis* 2004;61:203–208.
23. Markov AK, et al. Hemodynamic effects of fructose-1,6-diphosphate in patients with normal and impaired left ventricular function. *Am Heart J* 1997;133:541-9.
24. Natale F, et al. L'impiego del fruttosio-1,6-difosfato nella fase di ebbrezza acuta in etilisti abituali. *Giornale Italiano di Ricerche Cliniche e Terapeutiche* 1989;10:95.
25. Gareri P, Castagna A, Cotroneo AM, et al. The role of citicoline in cognitive impairment: pharmacological characteristics, possible advantages, and doubts for an old drug with new perspectives. *Clin Interv Aging* 2015;10:1421-9.
26. Secades JJ, Frontera G. CDP-choline: pharmacological and clinical review. *Methods Find Exp Clin Pharmacol* 1995;17(suppl B):1–54.
27. Fioravanti M, Yanagi M. Cytidinediphosphocholine (CDP-choline) for cognitive and behavioural disturbances associated with chronic cerebral disorders in the elderly. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;18(2):CD000269.
28. Hlíbková P, Opltová L. Vitaminy. Praha: Grada, 2004.
29. Holeček M. Regulace metabolismu cukrů, tuků, bílkovin a aminokyselin. Praha: Grada, 2006.
30. Harper AE, Benton DA. Observations on some nutritional factors that influence the lipotropic activity of methionine. *Biochem J* 1956;62:440–448.
31. Elsavy G, Abdelrahman O, Hamza A. Effect of choline supplementation on rapid weight loss and biochemical variables among female taekwondo and judo athletes. *J Hum Kinet* 2014;40:77–82.
32. Ueland PM. Choline and betaine in health and disease. *J Inher Metab Dis* 2011;34:3-15.
33. Barak Y, Levine J, Glasman A. Inositol treatment of Alzheimer's disease: A double blind, cross-over placebo controlled trial. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 1996;20:729–735.

DESATERO INFUZNÍ TERAPIE

1. Podpora buněčného mitochondriálního energetického metabolismu (= energie)
2. Neutralizace oxidativního stresu, a proto i chronické zánětlivé reakce (= ochrana před civilizačními chorobami)
3. Neuroprotektce, neuroplasticita a zlepšení kognitivních funkcí (= prevence neurodegenerativních chorob typu Alzheimerovy a Parkinsonovy choroby či roztroušené sklerózy)
4. Hepatoprotektce a eliminace toxických látek včetně karcinogenních
5. Zvýšení odolnosti vůči infekcím
6. Zlepšení využití kyslíku v tkáních
7. Podpora procesu hojení a rekonvalescence
8. Udržení acidobazické rovnováhy (= ochrana organismu před překyselením)
9. Ochrana před poškozením buňky a její nežádoucí mutací
10. Obnovení psycho-neuro-endokrino-imunitní rovnováhy (P.N.E.I.)



Diagnóza	infuze/ injekce	doplňky stravy	nanofarmakologie
PREVENCE			
neutralizace oxidativního stresu	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Guna Cell
neuroprotektce/kognitivní funkce	Viaskor 15g + TAD 600mg + Citicolin 500mg + REVITA inf.	BIOTAD sáčky + RISCHIARIL tbl.	Guna Awareness, Guna BDNF, Guna NT3, Guna NT4
hepatoprotektce	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Guna Liver
zvýšení odolnosti proti infekcím	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Gunaprevac, Citomix
zlepšení využití kyslíku v tkáních	Viaskor 15g + TAD 600mg + Esafosfina 5g	BIOTAD sáčky + BIOFOSFINA sáčky	Guna Cell
detoxikace	Viaskor 15g + TAD 600mg + REVITA inf.	BIOTAD sáčky	Guna Cell, Guna Matrix, Guna Lympho, Guna Liver, Guna Kidney, Guna Bowel
podpora hojení a rekonvalescence	Viaskor 15g + TAD 600mg + Esafosfina 5g	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Guna Cell
chronický stres	Viaskor 15g + TAD 600mg + Citicolin 500mg + REVITA inf.	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky + RISCHIARIL tbl.	Guna Anti age stress, Citomix, Guna Cell, Guna ACTH,
zvýšení energetického metabolismu	Viaskor 15g + TAD 600mg + Esafosfina 5g	Prevapis ADULTs eff + BIOTAD sáčky + BIOFOSFINA sáčky	Guna Cell
KOMPLEMENTÁRNÍ TERAPIE			
bolestivé stavy/záněty	Viaskor 15g + TAD 600mg, MD kolagen inj.	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Guna Flam, Guna Arthro, Guna FGF, Guna Spasm, Guna Anti IL-1, Guna IL-10, Guna Beta Endorfin
neurodegenerace /demence	Viaskor 15g + TAD 600mg + Citicolin 500mg + REVITA inf.	BIOTAD sáčky + RISCHIARIL tbl.	Guna Geriatrics, Guna Cell, Guna Matrix, Guna Lympho, Guna Liver, Guna Awareness
deprese	Viaskor 15g + TAD 600mg + Citicolin 500mg + REVITA inf.	SAFRAMYL tbl.	Guna Mood, Guna Serotonin
autoimunitní onemocnění	Viaskor 15g + TAD 600mg	BIOTAD sáčky	Citomix
alergie	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky + Eubiomed Čoko	Guna Allergy Prev, Gunaprevac, Guna IL-12, Guna IFN-gamma, Guna IL-10
únavový syndrom	Viaskor 15g + TAD 600mg + Esafosfina 5g	BIOTAD sáčky + BIOFOSFINA sáčky + Eubiomed Čoko	Guna Cell, Guna matrix, Guna Lympho, Guna liver, Guna Kidney, Guna Bowel
borelióza	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Citomix, Guna Cell, Guna Matrix, Guna Lympho, Guna Liver, Guna Kidney, Guna Bowel
mononukleóza	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Citomix, Guna Cell, Guna Matrix, Guna Lympho, Guna Liver, Guna Kidney, Guna Bowel, Guna IFN gamma
infekční stavy	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Citomix
kožní potíže	Viaskor 15g + TAD 600mg + REVITA inf.	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Guna Dermo, Guna Cell, Guna Matrix, Guna Lympho, Guna Liver, Guna Kidney, Guna Bowel
střevní potíže	Viaskor 15g + TAD 600mg	Eubiomed Čoko probiotika, Enterina	Guna Liver, Guna Bowel, Guna Stomach, Guna Digest,
gynekologické obtíže	Viaskor 15g + TAD 600mg	Eubiomed Čoko	Guna Cell, Mycox,
post ATB rekonvalescence	Viaskor 15g + TAD 600mg + Esafosfina 5g	Probacin, Eubiomed Čoko	Guna Cell
kardiologie	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Guna Cell
onkologie	Viaskor 15g + TAD 600mg	Prevapis ADULTs eff. + BIOTAD sáčky	Synchro Levels, Guna Rerio
osteoporóza	Viaskor 15g + TAD 600mg	BIOTAD sáčky	Osteobios
hormonální dysbalance	Viaskor 15g + TAD 600mg + Citicolin 500mg + REVITA inf.	BIOTAD sáčky + RISCHIARIL tbl.	Guna FEM/ženy, Guna MALE/muži, Guna LH, Guna FSH, Guna Progesteron, Guna Beta Estradiol
nespavost	Viaskor 15g + TAD 600mg	BIOTAD sáčky	Guna Sleep, Guna Melatonin
hypertenze	Viaskor 15g + TAD 600mg	BIOTAD sáčky	Guna Hypertension,
tyreopatie	Viaskor 15g + TAD 600mg	BIOTAD sáčky	Guna TSH, Guna T3, Guna Tyroxin
KOMPLEMENTÁRNÍ TERAPIE			
stárnutí kůže/antiaging	Viaskor 15g + TAD 600mg MD Tissue, MD Matrix	BIOTAD sáčky	Guna Cell, Guna Matrix, Guna EGF