

Vitamin C jako neuroprotektivní faktor a důsledky jeho deficitu

MUDr. Pavel Kostiuk, CSc.¹, PharmDr. Lucie Kotlářová², PharmDr. Zdeněk Procházka¹

¹Edukafarm, Jesenice u Prahy

²InPharm Clinic, Jesenice u Prahy

Vitamin C hraje ve vývoji a funkci centrálního nervového systému celou řadu rolí. Ovlivňuje rozvoj mozku svým vlivem na epigenetiku, zajišťuje antioxidační ochranu neuronů, svou rolí při syntéze kolagenu je nepostradatelný pro tvorbu myelinových pochev a mozkových cév. Je potřebný pro syntézu neuromodulátorů, přenos signálů v centrálním nervovém systému. Dlouhodobý nedostatek vitamínu C může vést ke strukturálním změnám a funkčním poruchám v mozku. Nedostatek vitamínu C hraje významnou roli i v patogenezi neuropsychiatrických onemocnění, především deprese. Proto má zásadní význam dostatečný příjem vitamínu C těhotnými ženami i dětmi po celou dobu jejich vývoje.

Klíčová slova: vitamin C, kyselina askorbová, vývoj mozku, neuroprotektivní faktory, deficit vitamínu C.

Vitamin C as a neuroprotective factor and the consequences of its deficiency

Vitamin C plays a number of roles in the development and function of the central nervous system. It affects the development of the brain through the epigenetic effect, ensures antioxidant protection of neurons, and its role in the synthesis of collagen is indispensable for the formation of myelin sheaths and brain vessels. It is needed for the synthesis of neuromodulators, transmission of signals in the central nervous system. Long-term vitamin C deficiency can lead to structural changes and functional disorders in the brain. Vitamin C deficiency also plays a significant role in the pathogenesis of neuropsychiatric diseases, especially depression. Therefore, sufficient intake of vitamin C by pregnant women and by children throughout their development is of fundamental importance.

Key words: vitamin C, ascorbic acid, neuroprotective factors, brain development, vitamin C deficiency.

Úvod

Vitamin C (kyselina askorbová, askorbát) je látka nezbytně potřebná pro funkčnost všech systémů lidského organismu. Z jeho nejznámějších rolí lze zmínit antioxidační ochranu všech tkání, zásadní význam má pro antibakteriální i antivirovou imunitu. Je kofaktorem v řadě důležitých enzymatických reakcí včetně syntézy kolagenu, nejpodstatnější složky nejen pohybového systému, ale i například cévní stěny. Jako kofaktor je nepostradatelný pro syntézu katecholaminů, kreatininu, cholesterolu, aminokyselin a řady hormonů. Svým působením na epigenetické faktory ovlivňuje aktivaci celé řady genů, čímž ovlivňuje fyziologický vývoj všech orgánů. Význam vitamínu C pro nervový systém je zásadní už v prenatální fázi vývoje, v průběhu dětství a dospívání, a zajišťuje adekvátní funkci centrálního nervového systému (CNS) po celý život.

Vitamin C, vývoj, funkce a ochrana mozku

Mozek – orgán s nejvyšší koncentrací vitamínu C

Medicínský výzkum postupně odhaluje mimořádný význam, který má vitamin C pro CNS, jeho vývoj a všechny jeho funkce. Koncentrace askorbátu v mozku řádově převyšuje koncentraci v plazmě. Při závažném deficitu vitamínu C, kdy postupně mizí z jednotlivých kompartmentů organismu, je mozek posledním místem, v kterém vitamin ještě zůstává. K dosažení vysokého koncentračního gradientu je potřebný výkonný aktivní transport z plazmy do CNS. K tomu slouží dva typy transportních molekul: SVCT2 a GLUT1. Transportér SVCT2 převádí vitamin C z plazmy přes plexus choroideus do mozkomíšního moku a dále do neuronů, transportér

GLUT1 převádí vitamin C (ve formě dehydroaskorbátu) přes hematoencefalickou bariéru. Z mozkomíšního moku je pak vitamin C (opět aktivním transportem) přenášen do mozkových buněk (1).

Epigenetická regulace – ovlivnění vývoje mozku

Vitamin C má zásadní význam pro ochranu genetické informace: je potřebný pro funkci enzymů, zajišťujících epigenetické modifikace deoxyribonukleové kyseliny (DNA) a histonů. Ovlivňuje epigenom a expresi jednotlivých genů, což má zásadní význam pro zdravý vývoj organismu a případně (v případě deficitu askorbátu) vznik různých onemocnění. Při nedostatku vitamínu C u těhotných žen je negativně ovlivněno přibližně 400 enzymů důležitých pro epigenetické regulace plodu a mohou vznikat různé vývojové vady CNS.