

616.831-072.7:616.633[:577.16B₁:547.484.2]-074

HODNOTY B₁ VITAMINU A KYSELINY PYROHROZNOVÉ V MOČI POKUSNÝCH OSOB V PRŮBĚHU TŘIDENNÍHO BDĚNÍ

Major MUDr. Vladimír LONSKÝ, podplukovník ScC, MUDr. Oldřich VINCENT, Vojenský lékařský výzkumný
a doškolovací ústav J. Ev. Purkyně

Vztah některých látek přijímaných ve stravě k tělesné výkonnosti organismu je známější a více zkoumaný než vztah těchto látek k výkonnosti duševní.

V pracích mnoha autorů najdeme studie o potřebnosti a ztrátách tiaminu při tělesné práci. V SSSR se tímto problémem zabývala Vitčikova, která sledovala 32 sportovců a dospěla k závěru, že běžný obsah tiaminu ve stravě (1,5 až 2 mg) není dostatečný. V době tréninku sportovců zjistila, že tito mají zvýšenou hladinu kyseliny pyrohroznové v krvi a v moči, zatímco exkrece tiaminu močí klesá. Přídavek tiaminu vyvážil tyto ztráty a vrátil hladinu kyseliny pyrohroznové i vylučovaného tiaminu do normálních hranic. U nás se otázkami vztahů vitaminů k tělesné výkonnosti zabýval u sportovců Vinařický aj.

V poslední době řešili vztah množství kyseliny pyrohroznové k zátěži nebo únavě organismu Glücksman, Hladká, pracovníci z oddělení Ústavu pracovního lékařství v Praze i pracoviště Výzkumného ústavu dopravního.

Na našem pracovišti se zabýváme sledováním některých vztahů látek přijímaných v normální stravě k duševní výkonnosti člověka v průběhu několikadenního bdění. Zatím jsme se zabývali změnami ve vylučování vitamínu B₁ a kyseliny pyrohroznové v moči.

Studium změn ve vylučování vitamínu B₁ a kyseliny pyrohroznové jsme vybrali proto, že jsou dobrým ukazatelem změn v metabolismu glycidů, tedy živiny důležité pro zdroj energie nervových buněk. Při nedostatku vitamínu B₁ v organismu je porušeno odbourání jedné ze

zplodin glycidového metabolismu — kyseliny pyrohroznové. Dekarboxylace této kyseliny je umožněna enzymem karboxylasou za přítomnosti koenzymu (kokarboxylasy), která vzniká fosforylací tiaminu kyselinou adenosintrifosforečnou. Vzniklý difosfotiamin je tedy účinnou složkou dekarboxylačního a oxydačního pochodu při odbourávání metabolických zplodin glycidového metabolismu a působí klíčově na odbourání kyseliny pyrohroznové. V jeho nepřítomnosti se tato látka hromadí v organismu, vedle ještě dalších ketolátek, jejichž odbourání tiamin též katalysuje. Nedostatek tiaminu tedy způsobuje poruchy v centrálním nervovém systému ne tím, že by působil specificky na nervovou tkáň, ale poruchy nastávají v důsledku jeho obecného působení na metabolismus živiny, která má rozhodující význam jako zdroj energie pro nervovou tkáň.

Cílem naší práce bylo seznámit se se změnami těchto látek v organismu při několikadenním bdění.

Metodika

Jmenované látky byly analysovány ve 24hodinové moči pokusných osob. Vitamin B₁ metodou fluorescenční kolorimetrie oxydovaného tiaminu na tiochrom a kyselina pyrohroznová modifikovanou metodou Slavíka a Michalce, jejíž princip spočívá v kolorimetrii červeného zbarvení sodné soli dinitrofenylhydrasonu kyseliny pyrohroznové.

Výsledky

Z tabulky je zřejmá závislost změn ve vylučování obou látek během několikadenního bdění. Množství tiaminu v moči pokusných osob v klidovém období odpovídá dobré saturaci vitamínem B₁, jak uvádějí někteří autoři (Bukin, Rys). Toto množství tiaminu v moči se neměnilo první dva dny pokusu (bdění), zatím co hodnoty kyseliny pyrohroznové se výrazně měnily již od

Tabulka č. 1. Změny vylučování vitaminu B₁ a kyseliny pyrohroznové u pokusných osob v průběhu třídního bdění

		Nácvik	bdění			odpočinek	
			1. den	2. den	3. den	4. den	5. den
TIAMIN	M	520,0	553,0	561,0	458,0	446,0	490,0
	δ	59,0	140,0	104,0	138,0	148,0	122,0
	M—M	—	33,0	41,0	62,0	74,0	35,0
	3 δ d	—	144,0	117,0	162,0	159,0	135,0
KYS. PYROHROZNOVÁ	M	16,0	17,0	22,0	46,0	22,0	27,0
	δ	5,0	3,0	3,0	16,0	7,0	4,0
	M—M	—	1,0	6,0	31,0	7,0	12,0
	3 δ d	—	4,0	4,0	19,0	8,0	9,0

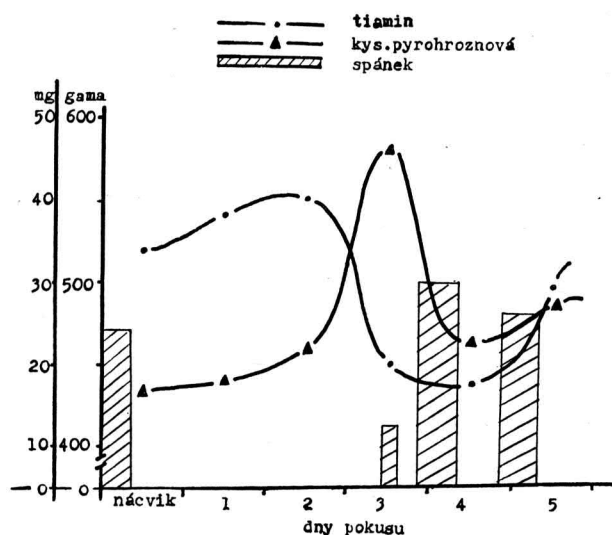
druhého dne pokusu. U vitaminu B₁ teprve třetí den dochází k význačnějšímu poklesu při jeho stálém přívodu. Kyselina pyrohroznová třetí den bdění dosahuje nejvyššího vzestupu. V průběhu tří dnů bdění dochází k poklesu vitaminu B₁ v moči, přičemž tento pokles postupuje dále i po skončení pokusu — tedy přetrvává, zatím co kyselina pyrohroznová se snižuje významně již první den po normálním spánku, ovšem ani druhý den odpočinku neklesá do klidových hodnot.

U vitaminu B₁ teprve druhý den po skončení bdění dochází opět k vzestupu jeho hodnot v moči. I když tento vzestup není statisticky významný, přesto svědčí o návratu vylučovaného množství tiaminu k normálním hodnotám.

Diskuse

Dosavadní výsledky nedovolují zatím jednoznačně uzavírat, že s poklesem vitaminu B₁ stoupá současně i obsah kyseliny pyrohroznové během třídního bdění. Pokles u tiaminu není statisticky významný. Naopak vzestup hladiny kyseliny pyrohroznové v moči spolu s narůstající únavou během třídního bdění je nejen statisticky významný již od prvního dne pokusu, ale vzestup koreluje i s jinými výsledky testů na sledování VNČ, kde do maxima zhoršení výsledků těchto testů u pokusných osob spadá i maximum vylučování kyseliny pyrohroznové v moči. S úpravou výsledků těchto testů po skončení bdění se vrací i hladina kyseliny pyrohroznové, ovšem nedosahuje výchozích klidových hodnot, podobně jako hladina tiaminu.

Docházíme tedy k podobným závěrům jako někteří autoři domácí, že se zvýšením nároků na nervovou soustavu člověka dochází ke zvýšenému vylučování kyseliny pyrohroznové v moči. Další pokusy potvrdí, zda tato metodika bude dostatečně citlivá k objektivnímu a významnému hodnocení zatížení duševního a tělesného, kterému jsou vystaveni příslušníci štábů vojsk při vedení boje, a zda tímto způsobem budeme moci doplňovat ostatní metodiky dnes námi při výzkumu únavy používané.



Graf č. 1. Změny vylučování vitaminu B₁ a kyseliny pyrohroznové u pokusných osob v průběhu třídního bdění

Závěr

1. V průběhu třídenního bdění byl pozorován pokles množství tiaminu v moči pokusných osob. Teprve druhý den po skončení bdění se projevila tendence k návratu hodnot tiaminu v moči ke klidovým hodnotám.

2. V průběhu třídenního bdění dochází k vzestupu hladiny kyseliny pyrohroznové v moči. Tento vzestup je již od druhého dne bdění statisticky významný a dosahuje maxima poslední

den bdění. Po prvním dnu normálního spánku se prudce snižuje, ale nedosahuje normálních klidových hodnot ani druhého dne odpočinku.

3. Předběžné výsledky ukazují na vztah vylučovaného množství kyseliny pyrohroznové ke stupni zhoršení některých testů na funkční stav CNS. Podle dosavadních výsledků maximum vylučovaného množství kyseliny pyrohroznové spadá do období největšího zhoršení většiny námi užívaných testů na VNČ.