

613.693:616.153[:577.16]-074

HLADINA VITAMÍNŮ A, B, C U VOJENSKÝCH PROUDOVÝCH PILOTŮ

P. NOVÁK, D. HUTÁK

Ústav leteckého zdravotnictví, Praha, Vojenský ústav hygieny, epidemiologie
a mikrobiologie, Praha

Letecká činnost pilotů proudových letounů je čím dál tím náročnější na přesný výkon a souhrn nejrůznějších fyzických i psychických funkcí. Jedním z faktorů, které mohou pozitivně ovlivnit tyto funkce, je i správná výživa a úměrný přívod vitamínů (Arutjunov 1962).

Podle současného stavu znalostí může mít optimální hladina vitamínů u těchto pilotů i určitý význam profylaktický, mimo jiné i při časném vzniku aterosklerózy (Mjasnikov 1960, Arutjunov 1961). U pilotů byly totiž v posledních 10 letech při standardní výživě mnohokrát prokázány vyšší hladiny celkového cholesterolu v séru (Graybiel 1960, Koldovský a Novák 1960, Annet 1961). Tato koncentrace celkového cholesterolu v séru stoupá v časové závislosti na létání a je ovlivnitelná podáváním vitamínů, hlavně riboflavinu, vitamínu B₆, vitamínu C (viz tab. a graf č. 1 — volně podle Arutjunova 1962). Pro noční práci pilota je rovněž důležitý optimální přívod vitamínu A. Z těchto a dalších důvodů je zavede-

no preventivní podávání polyvitamínových dražé neb kapslí ve vojenském letectvu řady států (Graybiel 1960, Arutjunov 1962).

Tabulka 1

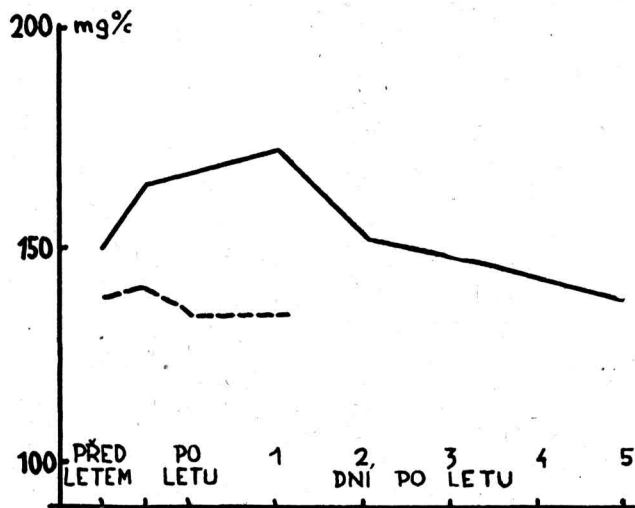
Vzájemná korelace u závislosti celkového cholesterolu a vitamínů v séru u pilotů v den létání — volně podle Arutjunova 1962

Sledované veličiny	Koeficient korelace
Závislost cholesterolu a vitamínu B ₁ v séru krevním	0,35
Závislost cholesterolu a vitamínu B ₂ v séru	0,53
Závislost cholesterolu v séru a pyridoxinu v moči	0,68
Závislost cholesterolu a vitamínu C v séru krevním	0,51
Závislost cholesterolu v séru a vitamínu C v moči	0,46

Stupeň závislosti je statisticky významný

Graf 1

Vliv vitamínů na koncentraci cholesterolu v séru u létajících v závislosti na létání. Silná čára — průměrné hladiny cholesterolu bez doplňkového příjmu vitamínů, přerušovaná čára — s příjmem polyvitaminových dražé (volně podle Arutjunova 1962)



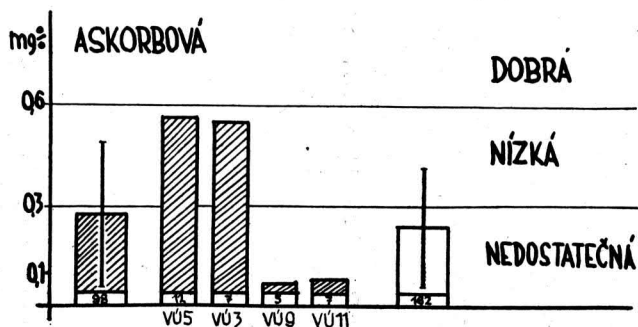
U větších souborů čs. proudových pilotů nebyly dosud hladiny vitamínů sledovány. Vyšetřili jsme proto hladinu axeroftolu, karotenu a kyseliny askorbové v krevním séru a riboflavinu v moči u pilotů několika desítek útvarů a porovnali je s hladinami vitamínů u důstojníků neletců čtyř útvarů v Čechách. Některé výsledky předkládáme v této práci.

Metodika

V měsících největšího vitamínového deficitu (Hejda 1962), v březnu až květnu 1964, byly vyšetřovány hladiny axeroftolu, karotenu a kyseliny askorbové v séru a riboflavinu v moči po dvoudenní standardizované stravě na lačno v laboratořích VÚHEM Praha. Axeroftol byl stanoven Carr-Priceovou reakcí s chloridem antimoničtým. Při jeho stanovení jsme určovali hladinu karotenu přímým měřením při 430 m μ (Hrubá 1962). Riboflavin jsme určovali lumiflavinovou metodou (Kočová, Černá 1964). Je vyjádřen pře-

Graf 2

Koncentrace kyseliny askorbové v séru u souboru pilotů a kontrol. Plný široký sloupec — celý soubor pilotů. Úzké pole sloupce — soubory ze 4 letišť. Bílý sloupec — kontrolní soubor. Osa y — mg% kys. askorbové, ohraničené úsečky — směrodatná odchylka



Tabulka 2

Hladiny vitamínu C, vitamínu A a karotenu v séru a riboflavinu v moči u souboru pilotů a souboru kontrolního

Soubor	C vitamín v mg %				A vitamín v gama %			
	N	M	SD	pozn.	N	M	SD	pozn.
Proudoví piloti	98	0,270	0,264	nesig	92	40,7	17,7	p0,001
Nelétající důstojníci	162	0,234	0,169		191	88,6	37,3	
	Karoteny v gama %				Riboflavin v gama/gr kreatininu			
Proudoví piloti	94	56,6	24,8	p0-001	91	334	27,4	nesign.
Nelétající důstojníci	172	84,3	34,1		95	386	30,4	

N = počet vyšetřených, M = průměrné hodnoty, SD = směrodatná odchylka.

počtem na gram kreatininu, který je stanoven reakcí s kyselinou pikrovou (Folin 1919), to jest metodou doporučenou Světovou zdravotnickou organizací (Expert committee 1963). Kyselina askorbová byla určována metodou Roe-Kuetherovou (1943). Výsledky jsme porovnávali s literárně udávanými normami. Statistické hodnocení bylo provedeno testem t podle Studenta (Weberová 1961).

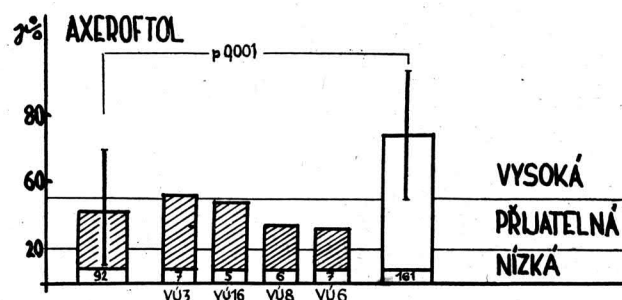
Výsledky

Byl vyšetřen soubor 98 proudových pilotů několika desítek útvarů ve věku 36—47 let stejným způsobem naturálně stravovaných a podrobujících se stejně intenzivnímu leteckému výcviku a kontrolní soubor 162 důstojníků jiných 4 útvarů ve věku 22—51 let stravujících se individuálně. Výsledky jsou uvedeny souhrnně v tabulce 2 a na grafech 2—5.

1. Průměrnou koncentraci kyseliny askorbové u obou souborů je možno hodnotit jako nedostačnou (Manual of Nutrition 1957). Její rozdíl u obou souborů je statisticky nevýznamný. V individuálních hodnotách pilotů byly naproti tomu zjištěny značné rozdíly. U 18 pilotů byla hladina takřka neměřitelná, u 12 byla vyšší než 0,5 mg%. Velké rozdíly v hladinách kyseliny askor-

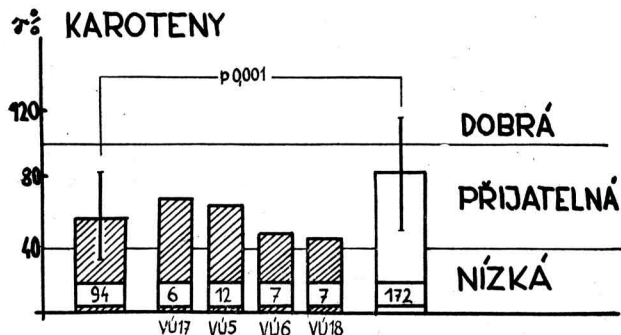
Graf 3

Koncentrace axeroftolu v séru u souboru pilotů a kontrol. Plný široký sloupec — celý soubor pilotů. Úzké plné sloupce — soubory ze 4 letišť. Prázdný sloupec — kontrolní soubor. Osa y — gama% axeroftolu. Číslo ve sloupcích — počty ve skupinách



Graf 4

Koncentrace karotenů v séru u souboru pilotů a kontrol. Plný široký sloupec — celý soubor pilotů. Úzké plné sloupce — soubory ze 4 letišť. Prázdný sloupec — kontrolní soubor. Osa y — gama% karotenů. Číslo ve sloupcích — počty ve skupinách



bové jsme našli rovněž u skupin pilotů rozdělených podle místa pracoviště. Skupiny s nejvyšší a nejnižší průměrnou hladinou jsou uvedeny ve střední části grafu č. 2. Celkově lze hodnotit hladinu vitamínu C u většiny útvarů jako nedostatečnou (útvary č. 2 a č. 9 — viz graf č. 2), u dalších jako ještě přijatelnou (útvary č. 3 a 5).

2. Průměrná hladina axeroftolu a karotenů je u obou souborů dostatečná. U kontrolního souboru je statisticky významně vyšší než u souboru pilotů (graf č. 3 a 4). Rovněž skupiny pilotů rozdělené podle místa pracoviště nevykazují podstatnější rozdíly, jak je patrné ze střední části obou grafů.

3. Hladinu riboflavinu v moči hodnoceného v gama/gr kreatininu možno v obou souborech hodnotit jako vysokou (graf 5). V obou souborech se významně nelišila.

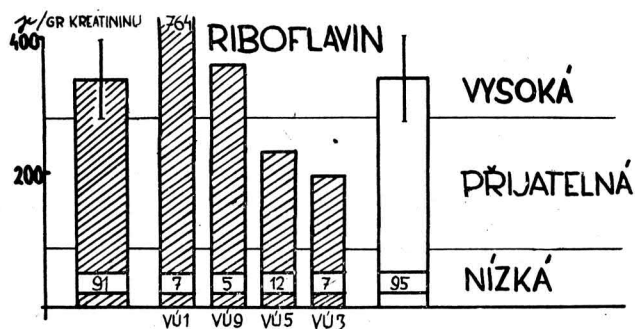
Rozdíly ve skupinách pilotů rozdělených podle místa pracoviště jsou opět značné, ale svou koncentrací se pohybují v přijatelných mezích. Stanovení riboflavinu v moči v intervalu 6 hodin (průměrná hodnota 270 gama %) u souboru pilotů odpovídá těmto výsledkům.

Diskuse

Uvedené výsledky ukazují, že průměrná koncentrace kyseliny askorbové v séru je v jarních

Graf 5

Koncentrace riboflavinu v moči u souboru pilotů a kontrol. Plný široký sloupec — celý soubor pilotů. Úzké plné sloupce — soubory pilotů ze 4 letišť. Prázdný sloupec — kontrolní soubor. Osa y — riboflavin v gama/gr kreatininu



měsících nízká jak u proudových pilotů, tak i u ostatních důstojníků. Při posuzování jednotlivých pilotů jsme však často zjistili extrémně nízké hodnoty. Rovněž značné rozdíly v koncentraci kyseliny askorbové jsme našli u skupin pilotů z různých letišť, ač jsou stravováni podle stejné normy a vystaveni stejně intenzivnímu leteckému výcviku. Z našich výsledků nelze zjistit, zda karence askorbové kyseliny je způsobena pouze sníženým příjmem potravin na ni bohatých, nebo i profesionálními emočními faktory. Pravděpodobně se podílejí na nízké hladině obě složky.

Koncentraci riboflavinu v moči lze hodnotit u souboru pilotů a kontrol jako dobrou. Značné výkyvy hladiny zjištěné na jednotlivých letištích se pohybují ještě v přijatelných hodnotách. I tyto rozdíly v koncentraci u jednotlivých skupin jsou způsobeny jak zvykovými tržními faktory, tak i vlivy profesionálními.

Vcelku překvapující je zjištění, že průměrná koncentrace axeroftolu i karotenu v séru byla u souboru pilotů asi poloviční proti souboru kontrolnímu. Můžeme ji hodnotit jako dobrou. Rovněž ve skupinách pilotů rozdělených podle pracovišť jsme nezjistili podstatné rozdíly. V souladu s těmito nálezy jsou i zkušenosti klinické, kdy ani objektivními metodami neshledáváme známky karence vitamínu A.

Souhrn

V krevním séru 98 proudových pilotů a 162 jiných důstojníků byla v jarním období vyšetřena hladina kyseliny askorbové (průměrná hodnota 0,270 mg%, 0,234 mg%), axeroftolu (40,7 gama%, 88 gama%) a karotenu (56,6 gama%, 84,3 gama%) v séru a riboflavinu v moči (334 gama/gr kreatininu, 386 gama/gr kreatininu). Přes statisticky významné rozdíly koncentrací u obou souborů svědčí získané hodnoty pro nedostatečnou saturaci kyseliny askorbové v séru, ještě přijatelnou koncentrací axeroftolu v séru a dobrou koncentraci riboflavinu v moči. Rozdělením pilotů do skupin podle místa pracoviště jsme zjistili značné rozdíly v koncentraci kyseliny askorbové, malé rozdíly v koncentraci riboflavinu a minimální rozdíly v koncentraci axeroftolu a karotenů u jednotlivých útvarů. Z dosavadních výsledků nelze hodnotit, zda se na koncentraci jmenovaných vitamínů u pilotů podílejí mimo nutriční faktory i faktory z profesionální zátěže, jak je citováno v literatuře. Získané výsledky však ukazují, že této otázce bude nutno věnovat zvýšenou pozornost.

Literatura

- Annet P., Delecluse A.: VI. evropský kongres leteckého lékařství, Paříž 1961.
 Arutjunov A., Udalov A.: Voенно-медицинский журнал 1:83, 1961.
 Arutjunov A., Udalov A.: Voенно-медицинский журнал 6:57, 1962.
 Expert committee on Medical Assessment of Nutritional Status. WHO Technical Report Series No 258, Geneva 1963.
 Hejda S., Kráusová J.: Čs. gastroenterolog.e 10:494, 1962.
 Folin O., Wu H. J.: Biol. Chem. 38:98, 1919.
 Graybiel J.: J. A. M. A. 172:2057, 1960.
 Hrubá F.: Čs. hygiena 10:580, 1962.
 Koldovský O., Novák P.: Rivista di medicina aeronautica 23:203, 1960.
 Kočová P., Černá J.: Prům. potravin, v tisku.
 Manual for Nutrition Surveys US Gouvernement, Washington 1957.
 Mjasnikov I.: Atherosclerosis, Medgiz, Moskva 1960.
 Roe S. H., Kuether C. A.: Biol. Chem. 147:399, 1943.
 Weberová E.: Grundriss der biologischen Statistik, Jena 1961.