

PRŮZKUM STAVU VÝŽIVY A STRAVOVÁNÍ VE VOJENSKÉM GYMNASIU JANA ŽIŽKY Z TROCNOVA

2. Saturace vitamíny

Ing. Ctibor PERLÍN, Ing. Jaroslav BENHART

Při průzkumu stavu výživy a stravování ve Vojenském gymnasiu Jana Žižky z Trocnova jsme vedle spotřeby hlavních živin a kalorií (34) sledovali i spotřebu vitamínu A (retinol a karotény), vitamínu C, thiaminu, riboflavinu a kyseliny nikotinové (amidu), porovnávali ji s vojenskými stravními dávkami a konfrontovali s biochemickými nálezy krevních hladin a exkrece močí.

Metodika

Vlastní výzkum byl zahájen při nástupu nového ročníku žáků Vojenského gymnasia (žičkovců) a ukončen těsně před maturitní zkouškou probandů po tříletém studijním období.

Spotřeba vitamínů byla sledována z měsíčních výkazů spotřeby proviantu ve třech podzimních obdobích (září až prosinec) a třech zimních a jarních obdobích (leden až červen). Veškeré hodnoty jsou uváděny jako průměr za celé sledované období. Propočet spotřeby se prováděl na samočinném počítači podle projektu 901 (3).

Podle 5 hlavních zdrojů každého z vitamínů s největším krytím celkové denní dávky v jednotlivých sledovaných obdobích byly zjištěny hlavní zdroje sledovaných vitamínů ve stravě žičkovců.

Na souborech 27—30 osob na začátku školního roku a v pololetí v každém ročníku a ještě před maturitou byla zjišťována sériová hladina karoténů a retinolu a krevní hladina kyseliny askorbové běžnými metodami (22). V zimním období 2. ročníku a v říjnu, únoru a červnu 3. ročníku byla zjišťována exkrece thiaminu, riboflavinu a N^1 — metylnikotinamidu (N-MNA) — metabolitu kyseliny nikotinové, v moči sbírané přes noc u souboru 23—30 osob. Ke stanovení byly použity vlastní modifikace různých analytických metod (33) a metoda Hufa a Perlzweiga (21). Pro stanovení kreatininu pro výpočet kreatininového indexu byla použita kolorimetrická pikrátová metoda (19). Před stanovením exkrece po dobu 14 dnů byl sledován příjem těchto vitamínů inventurní metodou.

Osoby, které užívaly vitamínové preparáty, byly ze souborů vyloučeny.

K hodnocení příjmu podle hladiny exkrece v přepočtu na kreatininový index byla použita metodika ICNNC (24). Přehled hodnocení je uveden v tab. 1.

Tabulka 1

Hodnocení příjmu vitamínů skupiny B
podle exkrece ($\mu\text{g/g}$ kreatininu)

	Hladina			
	nedo- statečná	nízká	přija- telná	dobrá
Thiamin	<27	27—65	66—130	>130
Riboflavin	<27	27—79	80—270	>270
N-MNA (metabolit kys. nikotinové)				
v mg/g kreatininu	<0,5	0,5—1,59	1,6—4,3	>4,3

Výsledky

Tabulka 2 udává přehled spotřeby vitamínů. Relativně největší výkyvy byly ve spotřebě retinolu a karoténů, kde se projeví i sezónní vlivy; v podzimních obdobích spotřeba kolísala v mezích 4800—5400 m. j., během 1. pololetí byla ale spotřeba vyšší (5400—6700 m. j.). Sezónní vliv opačného trendu s vyšší podzimní spotřebou se projevil u vitamínu C; pouze v posledním roce sledování byl zjištěn v 1. pololetí vzestup. U spotřeby ostatních vitamínů se sezónní vlivy neprojevily.

Hlavním zdrojem vitamínu A byla čerstvá zelenina (v průměru byla dávka kryta z 20,5 procenta), dále vnitřnosti (13,2 %), masové konzervy (10,8 %) a máslo (10,1 %). Ostatní jednotlivé zdroje kryly dávku z méně než 10 %: mléko 7,3 %, mražená zelenina 5,9 %, vejce 5,5 %, sýry 4,6 % atd.

Vitamín C byl ve stravě žičkovců převážně kryt brambory (56,5 % dávky) a čerstvou zeleninou (15,6 %). Z dalších zdrojů stojí za zmínku čerstvé ovoce (8,4 %) a nakládaná zelenina (5,2 %), ostatní jednotlivé potraviny nepřesáhly v průměru 3,5 % krytí dávky.

Přehled spotřeby vitamínů během tříletého sledovaného období

Tabulka 2

Období	A (m.j.)	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	P-P (mg)	C (mg)
I.	4841	2,616	2,023	34,56	101,2
II.	5430	2,634	2,348	33,39	74,9
III.	4804	2,621	2,055	32,53	94,2
IV.	6663	2,486	1,993	29,90	87,6
V.	5399	2,419	1,902	30,36	87,9
VI.	6690	2,545	2,045	33,12	96,5
Průměr	5638	2,553	2,061	32,31	90,4

Hlavní podíl na krytí dávky thiaminu měl chléb (20,9 %), vepřové maso (18,2 %) a brambory (17,0 %), v menší míře i pečivo (9,7 %), mléko (6,5 %), masové konzervy (4,5 %) a čerstvá zelenina (3,8 %). U riboflavinu byly hlavními zdroji mléko (13,0 %), brambory (11,6 %) a chléb (9,3 %), dále masové konzervy (7,5 %), vejce (7,3 %) a pečivo (6,8 %). Ani v jednom sledovaném období nepatřilo maso, rozdělené na hovězí a vepřové, mezi 5 hlavních zdrojů tohoto vitamínu. Hlavním zdrojem kyseliny nikotinové byly brambory (25,5 %), vepřové (12,5 %) a hovězí maso (8,5 %), pečivo (11,2 %), uzeniny (8,3 %) a chléb (7,2 %). Podíl mléka na krytí tohoto vitamínu se pohyboval kolem 1 %.

Výsledky biochemického sledování jsou uvedeny v tab. 3 a 4. Po rozdělení sledovaných osob do tříd podle úrovně exkrece jednotlivých vitamínů skupiny B se většina osob pohybovala v pásmu přijatelných a dobrých hodnot: u thiaminu 78,3 %, u riboflavinu 98,2 %, u Nⁱ — metylnikotinamidu (N-MNA) 87,1 %. Poměrně vyšší podíl osob s nízkou úrovní exkrece thiaminu byl především způsoben druhým vyšetřením.

V tab. 5 je uveden příjem sledovaných vitamínů a tuků za období 14 dnů před stanovením exkrece.

Diskuse

1. Vitamín A

Průměrná spotřeba vitamínu A 5638 m. j. převyšuje vojenskou stravní normu 5 480 m. j. (36) i doporučenou dávku ČSSR (17) pro tuto věkovou skupinu, která činí 5 000 m. j. Srovnání je velmi obtížné, neboť vojenská norma je uváděna v tržní váze potravin, doporučená dávka v hodnotách „as consumed“. Biochemické nálezy u hodnot retinolémie (průměr 49,1 $\mu\text{g} \%$) podle hodnocení ICNND (24) jsou v pásmu přijatelných hodnot těsně pod hranicí dobrých hodnot, hodnoty karotenémie (průměr 59,5 $\mu\text{g} \%$) v pásmu přijatelných hodnot. Sériové hladiny tedy indikují převažující pří-

jem živočišných zdrojů vitamínu A, což je ve shodě se zjištěnými hlavními zdroji.

Sériové hladiny retinolu u žižkovců byly ve shodě s našimi dřívějšími nálezy u vojáků základní služby (23, 33). Vojáci z povolání měli hodnoty retinolémie vyšší (37). Bohdal (5) našel u naší populace 30–40 μg retinolu v séru, Hrubá (20) 30–100 $\mu\text{g} \%$. Průměrné sériové hladiny retinolu u britské populace byly 48 $\mu\text{g} \%$ (27), v USA 64 $\mu\text{g} \%$ a u německé populace 63,5 $\mu\text{g} \%$ (10).

Průměrná hladina karotenémie u žižkovců byla poněkud vyšší než u vojáků v základní službě (23,33), ale blížila se k hodnotám vojáků z povolání (37). Ve srovnání s nálezy Fegeler (119 $\mu\text{g} \%$) u německé populace (10) byly naše hodnoty nižší. Optimálního poměru sérových hladin karoténů a retinolu 2 : 1 (10) nebylo v důsledku nižšího podílu karoténů ve stravě dosaženo.

Z porovnání výsledků sledování příjmu vitamínu A a karotenémie a retinolémie lze soudit na adekvátní příjem vitamínu A u žižkovců.

Podíl jednotlivých skupin potravin na krytí dávky vitamínu A u žižkovců byl téměř shodný s britskou populací (31); relativně nižší podíl zeleniny je způsoben odlišným hodnocením karoténů, které jsou u nás nadhodnoceny, jak o tom konečně svědčí i hladiny karotenémie. Oproti vojákům základní služby (33) měli žižkovci vyšší podíl mléka, mléčných výrobků a másla.

2. Vitamín C

Průměrný příjem vitamínu C stravou žižkovců byl 90,4 mg s rozptylem hodnot 74,9–101,2 mg. Sezónní výkyvy se tolik neprojeví, neboť jednotlivá sledovaná období zahrnovala poměrně značná časová období, takže rozdíly se v průměrech vyrovnaly. Příjem nedosáhl vojenské normy (36), udávající 103 mg vitamínu C v tržní váze potravin. Doporučená dávka pro 15leté až 18leté chlapce se udává 80 mg v hodnotách „as consumed“. Ztráty labilní kyseliny askorbové v podmínkách vojenských útvarů jsou značně individuální. Na základě porovnání hodnot askorbémie a tabulkového příjmu odhadovali Huták a kol. (22) ztráty vitamínu C. Podle této metody činily průměrné ztráty vitamínu C 41 % a z toho odvozený příjem v hodnotách „as consumed“ byl odhadnut na 37 mg %, což je hodnota značně nízká. Naše vývody do značné míry podporují i nálezy askorbémie, které vykazují trvale sestupný trend s nepatrným zvýšením v obdobích předpokládaného relativně vyššího příjmu.

41 % ztrát kyseliny askorbové z tržní hodnoty v podmínkách vojenských útvarů samo o sobě není výsledek relativně špatný. Ošancová (16) odhaduje tyto ztráty u ovoce a zeleniny na 66–75 %, Novotný (30) uvádí při kolektivním stravování až 83 %, v našich dřívějších průzkumech jsme ztráty odhadovali na 25–85 procent (22,33) podle podílu konzumu čerstvé-

Tabulka 3

Sérové hladiny retinolu a karotenů a krevní hladiny kyseliny askorbové u žižkovců

Termín vyšetření	Retinol			Karoteny			Kyselina askorbová		
	N	X	σ	N	X	σ	N	X	σ
Zač. 1. ročníku	27	55,52	9,16	27	80,90	15,23	29	0,931	0,224
Pol. 1. ročníku	28	75,64	20,93	28	63,90	25,04	29	0,713	0,252
Zač. 2. ročníku	29	27,00	2,38	28	56,70	28,98	28	0,610	0,175
Pol. 2. ročníku	29	40,22	27,29	30	50,92	13,60	29	0,365	0,285
Zač. 3. ročníku	30	35,25	3,61	30	48,07	7,42	30	0,458	0,210
Pol. 3. ročníku	30	43,45	10,91	30	41,00	36,74	—	—	—
Před maturitou	29	52,12	28,83	30	57,42	18,81	30	0,447	0,112

Tabulka 4

Exkrece thiaminu, riboflavinu a N-MNA močí u žižkovců

Termín vyšetření	Thiamin ($\mu\text{g/g}$ kreat.)			Riboflavin ($\mu\text{g/g}$ kreat.)			N-MNA (mg/g kreat.)		
	N	X	σ	N	X	σ	N	X	σ
Březen 2. roč.	23	195,36	259,6	23	655,4	281,0	23	10,21	5,83
Říjen 3. roč.	29	104,48	97,98	29	215,2	218,6	29	6,47	5,47
Únor 3. roč.	28	208,0	156,11	30	306,0	132,1	30	2,50	1,51
Červen 3. roč.	27	186,4	118,5	27	212,0	99,6	26	6,38	3,54

ho ovoce a zeleniny a stupně dodržování zásad racionální výživy při přípravě stravy. Na rozdíl od vojáků v základní službě (22, 33, 38) však průměrné hladiny askorbémie nepoklesly při žádném měření pod 0,3 mg %, tj. do pásma karence.

Odhad příjmu v hodnotách „as consumed“ (37 mg) je nižší než průměrný příjem 50 mg ve Velké Británii (1,40), kde 48 % dávky pochází ze zeleniny (z toho polovina z brambor) a 39 % z ovoce (ze čtvrtiny z citrusového). V podmínkách vojenských útvarů (32,33), žižkovce nevyjímaje, jsou hlavními zdroji vitamínu C brambory; čerstvá zelenina a ovoce se pro nízký konzum podílejí na krytí dávky v daleko menším měřítku.

3. Vitamín B₁

Průměrná spotřeba thiaminu v celém sledovaném období byla 2,55 mg, což nedosahuje hodnot vojenské stravní dávky (2,64 mg), ale překračuje doporučenou dávku (1,40 mg), udávanou „as consumed“. Žižkovci převyšovali v příjmu vitamínu B₁ civilní obyvatelstvo, u kterého zjistil Hejda (16) u 10letých až 19letých mužů denní příjem 1,0–1,66 mg B₁ (v tržní váze potravin). Denní doporučené dávky pro mládež v různých zemích kolísají v širokých mezích 1,0–2,5 mg (12).

Pearson (32) považuje exkreci thiaminu za vhodný ukazatel příjmu a zásobení kolektivů vitamínem B₁. Droste aj. (9) vyjádřili závislost příjmu na vylučování thiaminu funkcí, která má však značný rozptyl hodnot, a proto má jen orientační význam. Ziporin aj. (42) považuje závislost exkrece na příjmu za lineární v mezích spotřeby 0,6–2,0 mg B₁.

S výjimkou 2. vyšetření byly průměrné hodnoty exkrece thiaminu v pásmu dobrých hodnot. Pokles exkrece při 2. vyšetření vysvětluje sníženým příívodem tuků, jak vyplývá z tab. 5, a je ve shodě s nálezy řady autorů (4,12), že tuk „šetří“ thiamin.

Tabulka 5

Tabulkový příjem vitamínů skupiny B a tuků za období 14 dnů před stanovením exkrece

Termín vyšetření	Průměrný denní příjem, (mg)			Denní příjem tuků (g)
	thiamin	riboflavin	kyselina nikotinová	
Březen 2. roč.	2,375	2,379	28,079	141
Říjen 3. roč.	2,412	1,521	27,091	101
Únor 3. roč.	2,548	2,010	28,263	127
Červen 3. roč.	2,764	2,089	34,909	152

Exkrece thiaminu uvádíme v hodnotách kreatininového indexu, což považujeme ve vojenských podmínkách za schůdnější cestu než stanovení v moči za 24 hod., i když jsme si vědomi určité chyby tohoto indexu (7).

Hodnoty exkrece thiaminu u žižkovců jsou ve shodě s našimi nálezy u vojáků v základní službě (33), kde se exkrece pohybovala v mezích 172–257 μg B₁/g kreat. Veselý (39) našel denní vylučování 367 μg B₁. Luczak (28) uvádí minimální hranici vylučování 70 μg , což náš soubor bezpečně překročil.

V hlavních zdrojích thiaminu se žižkovci liší od běžné vojenské populace (33) sníženým podílem chleba a uzenin a vyšším podílem vepřového masa, brambor a pečiva.

4. Vitamin B₂

Průměrná spotřeba riboflavinu u žižkovců (2,06 mg) nedosáhla hodnoty vojenské stravní dávky 3 (2,33 mg), ale překročila doporučenou dávku (1,9 mg), i když toto překročení je diskutabilní vzhledem k různě vyjadřovaným hodnotám.

Spotřeba riboflavinu závisí na příjmu proteinů (6). Při nedostatku proteinů je utilizace proteinů omezena, nedostatek B₂ naopak omezuje využití bílkovin (18). Vysoká hladina glycidů potřebu B₂ snižuje, u tuků je tomu naopak.

WHO (41) doporučuje při příjmu 3200 Kcal 1,8 mg riboflavinu denně. Hejda (16) považuje za adekvátní denní dávku 0,55 mg/1000 Kcal, což po přepočtu na redukovaný kalorický příjem (34) činí u žižkovců 2,08–2,26 mg.

Převážná většina sledovaných osob měla hodnoty exkrece riboflavinu v pásmu přijatelných a dobrých hodnot, i když průměrný příjem v období 14 dnů před odběrem moče nedosahoval vojenské normy. Při překročení vojenské normy příjmu před 1. vyšetřením byly nalezeny extrémně vysoké hodnoty vylučování vitamínu B₂. Z těchto důvodů by bylo na místě normu příjmu riboflavinu snížit, tím spíše, že Veselý (39) zjistil dobré vylučování i při denní dávce 1,5–1,7 mg B₂.

Exkrece riboflavinu u žižkovců je v dobré shodě s našimi dřívějšími nálezy u vojáků z povolání i vojáků v základní službě (22, 33), i s nálezy Jirsáka a kol. (25), kteří zjistili denní vylučování 300–600 µg.

Na krytí dávky riboflavinu se podílela celá řada potravin bez výrazné převahy některé z nich. Ve srovnání s běžnou vojenskou populací (33) je zřejmý nižší podíl brambor a zvýšený podíl mléka.

5. Vitamin P-P

Náš soubor v průměru (32,31 mg) plnil vojenskou normu příjmu kyseliny nikotinové (32 mg) a vysoce překračoval doporučenou dávku pro 15leté až 18leté chlapce (18 mg). Tento velký rozdíl tržní a konzumované hodnoty u obou dávek poměrně stálého vitamínu může vyplývat jednak ze ztrát vyluhováním při vaření, jednak ze špatné využitelnosti vázané kyseliny nikotinové v obilninách (31). Na druhé straně však s potravou přichází prekursor tohoto vitamínu tryptofan; 60 mg tryptofanu odpovídá 1 mg kyseliny nikotinové (29, 31).

Kyselina nikotinová je v organismu metabolizovaná na celou řadu látek (11), což komplikuje sledování exkrece. Z řady metod i různých způsobů interpretace výsledků (8, 13, 35) jsme se přiklonili k hodnocení ICNND (24) podle exkrece N-MNA.

Průměrná exkrece N-MNA byla většinou v pásmu dobrých hodnot, pouze v únoru ve 3. ročníku byla exkrece v pásmu přijatelných

hodnot. Vzhledem k tomu, že ve srovnání s předchozím obdobím se příjem prakticky nezměnil (tab. 5), vysvětlujeme si tento pokles exkrece zvýšenou psychickou zátěží před blížící se maturitou. Před vlastní maturitou se pokles exkrece neprojevil podle našeho názoru díky zvýšenému příjmu. Nižší vylučování N-MNA při vyšší psychické zátěži popsal Arutjunov (2) u letců v letové a neletové dny.

Na základě získaných hodnot exkrece považujeme dávku 28 mg vitamínu P-P v tržní váze potravin za dostačující, při zvýšeném psychickém zatížení pak 35 mg.

Naše hodnoty exkrece jsou ve shodě s nálezy Prinsloa a kol. (35), kteří u zdravých dětí zjistili denní vylučování 6,6–20,5 mg N-MNA, u zdravých evropských mužů pak v průměru 7,8 mg N-MNA. Kelsay (26) považuje exkreci 0,5 mg N-MNA na gram kreatininu za indikaci minimální hranice příjmu, pod tuto hranici se již objevují první klinické příznaky nedostatku vitamínu P-P. Naše hodnoty tuto hranici několikrát překročily.

Brambory svým obsahem kyseliny nikotinové nepatří k bohatým zdrojům tohoto vitamínu, ale díky jejich značnému konzumu patřily ve stravě žižkovců vedle masa a masných výrobků k jeho hlavním zdrojům. Strava žižkovců a běžná vojenská strava se z hlediska zdrojů kyseliny nikotinové příliš nelišily (33).

Souhrn

U žáků Vojenského gymnasia byl po dobu jejich tříletého studia sledován příjem vitamínů A, C, B₁, B₂ a P-P stravou, hlavní zdroje těchto vitamínů v podávané stravě a saturace těmito vitamíny, zjišťovaná na základě krevních a sérových hladin (A, C) nebo exkrece močí (B₁, B₂ a P-P). Byl zjištěn nedostatečný přívod kyseliny askorbové a adekvátní příjem vitamínu A s převahou živočišných zdrojů. U vitamínů skupiny B byl zjištěn na základě hodnot exkrece dobrý příjem těchto vitamínů.

Literatura

1. Allen, A. A. a kol.: The variability of vitamin C in our diet. Brit. J. Nutr., 22, 1968, s. 555.
2. Arutjunov, G. A.: Vlijanie nervnogo naprjaženija na potrebnost organizma v nekotorych vitaminach. Vopr. Pit., 21, 1962, 4, s. 3.
3. Benhart, J. a kol.: Projekt 901. Statistické sledování a vyhodnocování spotřeby proviantu a nutriční ekonomie na samočinném počítači Epos. (Závěrečná zpráva.) Praha, VZS 130, 1968.
4. Bennet, C. D. a kol.: Prevention of a vitamin deficiency by provision of the product synthesized by the coenzyme which contains the vitamin. Nature (London), 220, 1968, s. 1236.
5. Bohdal, M.: Vitamin A in der Ernährung unserer Bevölkerung. Nahrung, 6, 1962, s. 317.

6. Bro-Rasmussen, F.: The riboflavin requirement of animals and man and associated metabolic relations. I. Technique of estimancy requirement and modifying circumstances. *Nutr. Abstr. Rev.*, 28, 1958, s. 1.
7. Clarke, R. P. a kol.: Vitamin to creatinine ratios. Variability in separate voidings in urine of adolescents during a 24 hour period. *Amer. J. clin. Nutr.*, 19, 1966, s. 335.
8. DeLange, D. L.; Joubert, C. P.: Assessment of nicotinic acid status of populations groups. *Amer. J. clin. Nutr.*, 15, 1964, s. 169.
9. Droste, H. a kol.: Über die Ausscheidung von Thiamin im Harn in Abhängigkeit von der Aufnahme. *Int. Z. angew. Physiol.*, 24, 1967, s. 24.
10. Fegeler, F., Rahmann-Esser, M.: Zum Vitamin A und β -Karotin Serumspegel bei Hautgesunden und Hautkranken. *Derm. Wschr.*, 153, 1967, s. 233.
11. Frágner, J. a kol.: Vitamíny, jejich chemie a biochemie. Praha, NČSAV 1961.
12. Gassman, B.: Der Vitamin-B-Bedarf des Menschen. *Ernährungsforsch.*, 9, 1962, s. 212.
13. Goldsmith, C. A. a kol.: Studies of niacin requirements in man. I. Experimental pellagra in subjects on corn diets low in niacin and tryptophan. *J. clin. Invest.*, 31, 1952, s. 533.
14. Haig, Ch., Patek, A. J.: The relation between dark adaptation and the level of vitamin A in the blood. *J. clin. Invest.*, 21, 1942, s. 377.
15. Hejda, S., Ošancová, K.: Der Vitamin-C-Verbrauch bei der Bevölkerung der Tschechoslovakischen Sozialistischen Republik. *Nahrung*, 9, 1965, s. 629.
16. Hejda, S. a kol.: Vývoj výživové situace u našeho obyvatelstva. (Závěrečná zpráva.) Praha, ÚVV 1968.
17. Hejda, S. a kol.: Nový návrh doporučených dávek výživových. *ČLČ*, 110, 1971, s. 1153.
18. Horwitt, M. K.: Nutritional requirements of man with special reference to riboflavin. *Amer. J. clin. Nutr.*, 18, 1966, s. 458.
19. Hořejší, J. a kol.: Základy chemického vyšetřování v lékařství. Praha, SZdN 1964.
20. Hrubá, F.: Příspěvek ke stanovení vitamínu A v krevním séru. *Čs. Hyg.*, 7, 1962, s. 580.
21. Huff, J. V., Perlzweig, W. A.: The fluorescent condensation product of N¹-metylnicotinamide and acetone. *J. biol. Chem.*, 167, 1947, s. 157.
22. Hufák, D., Perlín, C.: Sledování tělesného rozvoje stavu výživy a stravování vojáků ČSLA. (Závěrečná zpráva.) Praha, VÚHEM 1965.
23. Hufák, D., Perlín, C.: Sledování stavu výživy vojáků. Krevní hladiny retinolu a karoténů. *Čs. Gastroent. Výž.*, 20, 1966, s. 47.
24. ICNND (Interdepartmental committee on nutrition for national defense): Manual for nutrition surveys. Washington 1957.
25. Jirsák, J., Reisenauer, R.: Metabolické studie u obyvatelstva Čech a Moravy. Série III. Vitamíny skupiny B. Vylučování močí. *Vnitř. Lék.*, 6, 1960, s. 1255.
26. Kelsay, L. A.: A compendium of nutritional status studies and dietary evaluation studies conducted in the United States 1957—1967. *J. Nutr.*, 99, 1969, Suppl. 1, part II.
27. Leitner, Z. A. a kol.: Vitamin A and K in blood. 1. Levels of vitamin A and carotenoids in British men and women 1948—1957. *Proc. Nutr. Soc.*, 19, 1960, s. 111.
28. Luczak, M.: Wydalanie tiaminy i riboflawiny w moczu jako wskaźnik wysycenia organizmu człowieka tymi witaminami. *Rocz. panstw. Zakl. Hig.*, 7, 1956, s. 223.
29. Nakagawa, T. a kol.: Effect in man of the addition of tryptophan on niacin to the diet on the excretion of their metabolites. *J. Nutr.*, 99, 1969, s. 325.
30. Novotný, A.: Dlouhodobé sledování stavu výživy kolektivu pracujících v těžkém strojírenství pod vlivem výživových zásahů. (Disertační práce.) Praha, Ústav hygieny 1961.
31. Paul, A. A.: The calculation of nicotinic acid equivalents and retinol equivalents in the British diet. *Nutrition (London)*, 23, 1969, s. 131.
32. Pearson, W. N.: Blood and urinary vitamin levels as potential indices of body stores. *Amer. J. clin. Nutr.*, 20, 1967, s. 514.
33. Perlín, C. a kol.: Komplexní sledování stavu výživy u motostřelecké jednotky. (Závěrečná zpráva.) Praha, VÚHEM 1971.
34. Perlín, C. a kol.: Průzkum stavu výživy a stravování ve Vojenském gymnasiu Jana Žižky z Trocnova. *VZL*, 42, 1973, s. 164.
35. Prinsloo, J. C. a kol.: Protein nutrition status in childhood pellagra. Evaluation of nicotinic acid status and creatine excretion. *Amer. clin. Nutr.*, 21, 1968, s. 98.
36. Prov-2-1: Proviantní náležitosti v ČSLA. MNO, Praha 1966.
37. Skalický, J. a kol.: Zdatnost a stav výživy důstojníků výsadkového a tankového vojska. (Závěrečná zpráva.) Praha, VÚHEM 1970.
38. Tučan, J., Krákora, B.: Vitamin C ve výživě a stravování vojáka. *VZL*, 38, 1969, s. 97.
39. Veselý, K. T.: Vylučování thiaminu a riboflavinu močí. *Čs. Gastroent. Výž.*, 23, 1969, s. 365.
40. Vitamin C intakes in Great Britain. *Nutr. Rev.*, 27, 1969, s. 139.
41. WHO Technical Report, Ser. 362, Geneva 1967.
42. Ziporin, Z. Z. a kol.: Thiamine requirement in the adult human as measured by urinary excretion of thiamine metabolites.