

356.33:613.294:577.16

**OTÁZKY VITAMINACE KYSELINOU ASKORBOVOU U VOJSK**

D. HUTÁK, I. KRÝSA, V. TRETERA, C. PERLÍN, K. KLAUS

Je všeobecně známo, že ve stravě naší populace je v zimním a jarním období nedostatek vitamínu C — kyseliny askorbové. Vlivem specifických podmínek hromadného stravování vojáků ČSLA je tento nedostatek v armádě ještě výraznější než u civilní populace. Průzkumy bylo dobře doloženo, že pokles krevní hladiny u vojáků dosahuje velmi často nízkých hodnot (hluboko pod 0,3 mg%), které je možno označit za preskorbutické. Rovněž je možno v těchto obdobích zjistit výrazný vzestup výskytu klinických příznaků nedostatku vitamínu C, krvácivosti a zánětu dásní, změn kožních kapilár apod. (Huták a kol., 1962).

Takový nedostatek vitamínu C se již musí odrazit ve zhoršení zdravotního stavu vojáků a snížení fyzické i psychické zdatnosti (únavnosti), což u některých odborností (letci, řidiči) může mít katastrofální důsledky.

Zajištění dostatečného množství vitamínu C v potravě z přirozených zdrojů je však prakticky v jarním a zimním období nemožné. Přesto, že obsah vitamínu C v potravinách v jejich tržní podobě je podle tabulek poměrně dosti vysoký a většinou dosahuje přijatelných hodnot, značná labilita kyseliny askorbové způsobuje, že v hoto- vé stravě je obsažen jen zlomek původního množství. Tyto ztráty nelze zcela odstranit. V Ústavu pro výzkum výživy lidu bylo zjištěno, že při šetrné úpravě činí nejméně 53 % (Hejda, 1965), takže vojenské normy nemohou zajistit dostatečné množství vitamínu C. Při přípravě stravy u vojenských útvarů, kde jsou pevně zakořeněny některé nesprávné technologické postupy, je procento ztrát značně vyšší, odhadujeme je asi na 85 %. Odstranění těchto nedostatků je možné jen omezeně, je brzděno nedostatkem kvalifikovaných pracovníků ve vojenských kuchyních, nesprávnými nutričními návyky strážníků a nedostatkem nebo cenovou nepřístupností některých potravin, dobrých zdrojů vitamínu C.

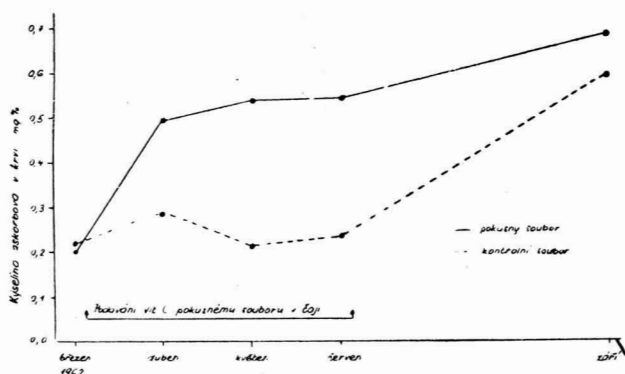
Z těchto důvodů se v zimním a jarním období provádějí u vojsk vitaminační akce. Obvykle je podáváno jedno balení Celaskonu na jednoho vojáka, v dávkování ½ tablety (50 mg) denně po dobu 40 dní, většinou pouze u útvarů, u kterých byl zvýšený výskyt infekčních onemocnění apod.

Podávání tablet Celaskonu není však možno považovat za řešení problému. Je nutno hledat způsob, který by v kritickém období u všech útvarů zajistil dostatečný příjem vitamínu C. Za daných podmínek je nejspíše nejvhodnější cestou fortifikace stravy.

Bylo již navrženo přidávat vitamín C k různým poživatinám: kuchyňské soli (Hejda, 1961, Fragner a Blattná, 1958, Aizenberg a Kupličenko, 1958), cukru (Lobanov, 1957, Fragner a Blattná, 1958), mléku (Bessonov a Volfson, 1953, Sedláček a Rybín, 1954) a ovocným šťávám a moštům (Halačka a Hubík, 1955, Benk, 1957) atd. VZS 130 vyvinulo pro potřeby vitamínace (jako přídavek ke konzervovým dávkám) vitamínový drops. Navržené způsoby mají určité nedostatky; některé fortifikované potraviny (sůl, cukr, mléko) se dále tepelně zpracovávají, a tím se část kyseliny askorbové ničí, nebo se konzumují nepravidelně, v malých množstvích a krátkou dobu, jiné jsou pro pravidelný konzum cenově nepřístupné (mošty), nebo je někteří jedinci z chuťových důvodů odmítají. Hodně kyseliny askorbové v soli přichází nazmar tím, že se osolená voda po vaření brambor nebo knedlíků vylévá.

Předpokládali jsme, že vhodným způsobem vitamínace je přidávání vitamínu C do čaje nebo do sirupu, kterým se čaj ochucuje. V zimním a jarním období se čaj u útvarů připravuje skoro denně a jako běžný nápoj je u vojáků poměrně oblíben a vcelku pravidelně konzumován. Ovocný sirup je dobrým médiem pro kyselinu askorbovou, obsah cukru a kyselá reakce ji chrání před oxidací a zmenšují ztráty při skladování.

Graf 1



Vliv podávání vitamínizovaného čaje na krevní hladinu vitamínu C

Do čaje se přidává až po vaření, takže ztráty působením tepla jsou malé.

Tento způsob jsme si pokusně ověřili v podmínkách útvarového stravování. V dalším pokusu jsme sledovali efekt nárazového podávání vitamínu C pro ty případy, kdy vojákům nelze zajistit plynulý příjem přiměřeného množství vitamínu C.

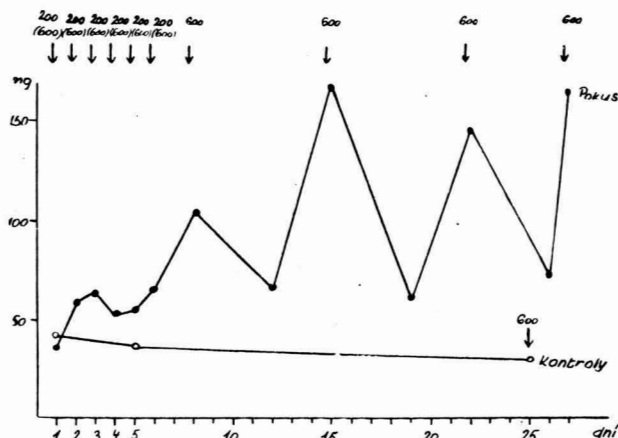
### Metodika a výsledky

Hladina vitamínu C byla stanovena v krvi odebrané vždy ráno na lačno kolorimetrickou metodou podle Roe-Kuethera. Denní odpad vitamínu C močí byl sledován titračně 2,6-dichlorfenol-indofenolem (čtyřhodinový saturační test podle Harrise — podle metodiky pro HEČ).

### Pokus 1

Provádění a efektivnost vitaminace přidáváním kyseliny askorbové do čaje jsme si ověřili pokusem u jednoho tankového útvaru. Byla sledována hladina kyseliny askorbové v krvi u příslušníků dvou praporů téhož útvaru po dobu 4 měsíců, od března do června 1962, s kontrolním

Graf 2



Vylučování vitamínu C močí  
Prvých šest vyšetření (saturační období) bylo prováděno ve čtyřhodinové moči po podání první dávky — 200 mg vitamínu C

vyšetřením v září 1962. Po dobu pokusu se obě skupiny stravovaly ze stejné kuchyně podle stravní dávky 1. Od 1. dubna 1962 do 30. června 1962 byl denně příslušníkům útvaru podáván k některému dennímu jídlu čaj. Příslušníkům 2. praporu byl do tohoto čaje přidáván vitamín C (Celaskon Spofa) v množství asi 100 mg na osobu denně. Kosumpce čaje nebyla propagována ani nebyla sledována spotřeba jednotlivými vojáky (graf 1).

U kontrolního souboru vojáků zásobovaných vitamínem C normální stravou připravovanou u útvaru byla hladina kyseliny askorbové v krvi v měsíci březnu až červnu celkem bez větších změn, kolísající v rozmezí 0,21—0,29 mg%. Statisticky významný je pouze rozdíl mezi dubnem a květnem. Tento nález je dalším dokladem nízké úrovně zásobení vojáků vitamínem C. Při posledním vyšetření příslušníků tohoto souboru, provedeném v září 1962, byla zjištěna krevní hladina 0,58 mg%; vzestup je vysoce statisticky významný, v této době byl tedy soubor již téměř dobře saturován přirozeným vitamínem C (graf 1, tab. 1).

Tabulka 1

Vitamínací pokus s podáváním fortifikovaného čaje

Datum vyšetření (1962)	Pokusný soubor			Kontrolní soubor		
	Počet vyšetření	Vit. C v krvi mg %	SE <sup>2</sup>	Počet vyšetření	Vit. C v krvi mg %	SE <sup>2</sup>
13. března	72	0,196	0,0008	76	0,221	0,0007
28. dubna	66	0,497	0,0014	72	0,290	0,0009
27. května	60	0,538	0,0009	58	0,215	0,0002
25. června	55	0,536	0,0013	54	0,234	0,0010
20. září	17	0,688	0,0063	31	0,586	0,0019

Pokusný soubor byl na počátku pokusu na stejně nízké úrovni saturace jako soubor kontrolní. Během pokusu, kdy byl podáván vitamínizovaný čaj (asi 100 mg vitamínu C na osobu denně), došlo rychle k vzestupu krevní hladiny nad 0,5 mg%, nad touto hranicí se pak krevní hladina udržela až do června, kdy byla vitamínace skončena. Při kontrolním vyšetření v září dosáhla průměrná hladina kyseliny askorbové v krvi u tohoto souboru hodnoty 0,68 mg%. Zatímco se při zahájení pokusu oba soubory od sebe prakticky nelišily, je možné v dubnu až červnu pozorovat značný rozdíl, který je statisticky vysoce významný. V září má vitamínizovaný soubor stále ještě vyšší hladinu než kontrolní, statisticky je však již tento rozdíl nevýznamný, pravděpodobně pro malý počet vyšetření.

Využití takto podávaného vitamínu C bylo, soudě podle krevní hladiny, nejméně 30%. Toto snížení je způsobeno pravděpodobně menší měrou ztrátami vitamínu C oxidací před spotřebou, spíše však připadají na vrub volné organizaci spotřeby čaje, kdy nebylo zaručeno, že všichni vojáci pijí vitamínizovaný čaj, třebaže byli pak řazeni do skupiny se zvýšeným příjmem. Využitelnost vitamínu C ve stravě, do které byl přidán jako syntetický preparát, je dobrá, prakticky se neliší od přirozeného vitamínu C (Ondrejko a Budlovský, 1960, Urbánek, 1961).

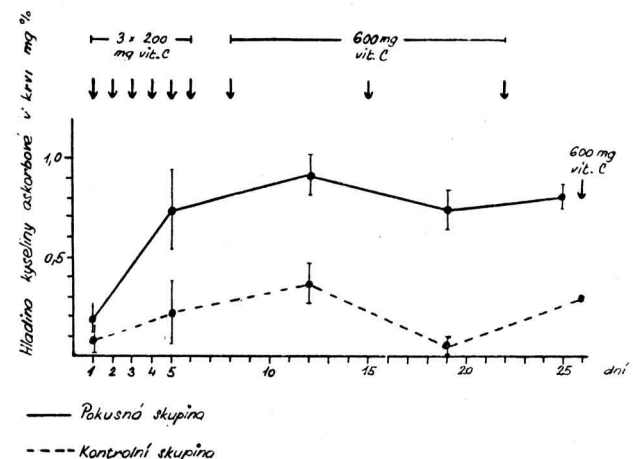
Velké rozptyly (SD) hodnot u našich souborů svědčí o velkých individuálních rozdílech v příjmu. Individuálně různé chuťové návyky ztěžují dosažení rovnoměrné saturace kolektivu při fortifikaci jednoho druhu požívatin. Výhodnější by bylo, pokud by to bylo technicky možné, fortifikovat více druhů požívatin.

## Pokus 2

Při provádění fortifikace u vojsk nelze někdy zajistit plynulé a pravidelné podávání vitamínu C. Proto jsme se rozhodli vyzkoušet způsob podávání vitamínu C v nárazových dávkách. Podávali jsme 600 mg vitamínu C (tj. celou týdenní dávku) najednou.

Pokus jsme provedli na skupině 10 osob, vojáků v základní službě. Vzhledem k tomu, že pokus byl proveden v tom ročním období (červen a červenec 1965), ve kterém je minimální saturace vojenských kolektivů vitamínem C, byl pokusný soubor předem saturován podáváním 600 mg vitamínu C denně, ve 3 dávkách po 200 mg, po dobu 6 dnů. Dosažení saturace bylo kontrolováno vyšetřením moče a krve. Poté byl vitamín C podáván nárazově v dávce 600 mg týdně po dobu 3 týdnů. Celkem dostali sledovaní vojáci k dosažení saturace 3600 mg vitamínu C, v týdenních nárazových dávkách dalších 1800 mg. Ztráty vitamínu C močí byly kontrolovány na principu čtyřhodinové saturační zkoušky (zjištěno množství kyseliny askorbové vyloučené během 4 hodin po podání), dále byla kontrolována krevní hladina vitamínu C vždy koncem týdne (před nárazovou dávkou). Kontrolní skupinu tvořilo 10 vojáků v základní službě, kteří

Graf 3



Hladina kyseliny askorbové v krvi při nárazovém podávání vitamínu C

byli vyšetřováni obdobně, nedostali však během pokusu žádný Celaskon. Obě dvě skupiny byly stravovány z kuchyně mužstva podle stejné normy a sledovaní jedinci nedoplňovali po dobu pokusu tuto stravu žádnými dalšími potravinami obsahujícími vitamín C.

Saturace vitamínu C u našich dvou skupin na začátku pokusu, indikovaná hladinou kyseliny askorbové v krvi, byla velmi nízká, 0,182 a 0,085 mg%, a potvrdila náš předpoklad, že sledované kolektivy jsou karentní. Podávání vysokých dávek v prvních dnech vedlo ke zvýšení hladiny u pokusného souboru na 0,74 mg% vitamínu C v krvi, což svědčí pro dosažení dobré saturace organismu. Ze souboru deseti byla pouze u dvou nalezena k tomuto dni nižší hladina než 0,5 mg%. Nárazovými dávkami podávanými po dosažení dobré saturace byla hladina krevní s určitými výchyly udržena v pásmu dobré saturace po dobu celého pokusu, tj. po dobu dalších tří týdnů (graf č. 3). Významnost rozdílů mezi jednotlivými soubory byla hodnocena Studentovým testem pro nepárové hodnoty, rozdíly v rámci souboru hodnoceny testem pro párové hodnoty (Weberová, 1961).

U kontrolního souboru byla hladina kyseliny askorbové při zahájení pokusu poněkud nižší než u pokusného souboru, během pokusu kolísala v dosti značném rozmezí. Rozdíl výchozích hodnot jak pokusného, tak i kontrolního souboru, podobně i výkyvy během pokusu u kontrolního souboru jsou statisticky významné. Zvýšení krevní hladiny u pokusného souboru je statisticky vysoce významné ( $p$  menší 0,01), vysokou statistickou významnost má i rozdíl hladin pokusného souboru proti kontrolnímu souboru v celém průběhu pokusu (tab. 2).

Tab. 3 udává množství vyloučeného vitamínu C z podaného množství v procentech u pokusné skupiny. Podle metodiky čtyřhodinové saturačního testu je známkou dobré saturace vyloučení více než 30 % podaného množství vitamínu C. Těto hodnoty bylo dosaženo již při třetím vy-

Tabulka 2

Hladina kyseliny askorbové v krvi při nárazovém podávání vitamínu C

Den vyš.	Datum (1965)	Pokusná skupina — 10 osob				t Student	Kontrolní skupina — 10 osob				
		hladina v mg%	SE <sup>2</sup>	SD	t		hladina v mg%	SE <sup>2</sup>	SD	t	
1.	21. 6.	0,182	0,00079	0,09	5,1	2,69	0,085	0,00055	0,074	—	
5.	25. 6.	0,740	0,0042	0,20			6,3	0,217	0,0024		0,164
12.	2. 7.	0,920	0,0012	0,109			11,3	0,375	0,00109		0,105
19.	9. 7.	0,740	0,0015	0,122	3,9	16,9	0,056	0,00015	0,038	4,47	
25.	15. 7.	0,818	0,00048	0,069			—	—	—		—
26.	16. 7.	—	—	—	—	20,8	0,302	0,00013	0,037	—	

šetření, tj. třetí den pokusu. Potom množství vitamínu C vyloučeného močí pokleslo. Poslední dvě vyšetření svědčí pro vyloučení 24 a 26 % vitamínu C při nárazovém podání. U kontrolního souboru byl po skončení pokusu proveden rovněž saturační test, vojáci vyloučili průměrně 5,3 % podaného množství vitamínu C (tab. 3).

Ztráty kyseliny askorbové močí jsou patrné na grafu 2 (ztráty za 4 hodiny). Odpovídá to celkem předpokladům, po podání nárazové dávky se značně zvýšilo vyloučené množství, vylučování pak klesalo během následujících dnů. Vylučování vitamínu C u kontrolního souboru mělo během pokusu klesající tendenci.

Tabulka 3

Procento kyseliny askorbové vyloučené z podaného množství za 4 hodiny

Den vyšetření	1.	2.	3.	4.	5.	6.	8.	15.	22.	25.	27.
Podáno (mg)	200	200	200	200	300	300	600	600	600	600	600
Pokusná skup.	16,8	28,5	31,9	25,3	20,0	21,4	17,6	28,0	24,4	5,3	26,5
Podáno (mg)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kontrolní skup.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

### Diskuse

Při vyšetřování vojenských kolektivů hodnotíme krevní hladinu pod 0,3 mg% jako příznak karence vitamínu C, 0,3—0,6 mg% jako hyposaturaci a hladinu nad 0,6 mg% jako příznak dobré saturace organismu vitamínem C. Při hladinách pod 0,3 mg% lze pozorovat u souboru zvýšený výskyt klinických příznaků nedostatku vitamínu C — zánět a krvácení z dásní, folikulární keratózu a kongesci kapilár v okolí kožních folikulů nad extenzory. V rozmezí 0,3—0,6 mg% jsou více nebo méně vyčerpány tkáňové rezervy vitamínu C. Močí se vylučuje vitamín C v množství úměrném jeho hladině v krvi (Friedman, 1940), při hladině okolo 1,4 mg% je relativní ledvinový práh, clearens při zvýšení hladiny vitamínu C nad tuto hladinu rychle stoupá. Clearens do 1,4 mg% je asi 4 ml/1 min — pak rychle stoupá (Friedman, 1940).

Na této závislosti je založen čtyřhodinový saturační test podle Harrise a Raye (Harris, L. T., Ray, S. S.: J. Amer. med. Ass. 1935, 103, 1282, cit. podle Liškutina, 1956), kdy za dobrou saturaci je považováno vyloučení 30 % podaného množství vitamínu C.

Všeobecně se soudí, že krevní hladina je mnohem lepším ukazatelem saturace vitamínem C nežli jeho vylučování močí (Expert Comm. on med. Ass. of Nutr. Stat. Rep WHO, 1963).

Celkové množství vitamínu C v organismu (pool) je podle různých autorů asi 3 g. U dobře saturovaného organismu při převodu na dietu bez vitamínu C poklesne hladina vitamínu C v krvi k nule asi během 10—14 dnů (Bessey, 1954). I při nulových hladinách kyseliny askorbové v krvi zůstává po jistou dobu v tkáních ještě určité malé množství kyseliny askorbové. Podle Šechtmana (1962) je třeba podávat vitamín C odstupňovaně podle nedostatku indikovaného krevní hladinou kyseliny askorbové, a to podle tabulky 4.

Vzhledem k tomu, že organismus nevytváří větší zásoby vitamínu C, je doporučováno a prakticky se také provádí plynulé denní podávání vitamínu C. V případech, kde to není vždy možné (různé zvláštní situace při zásobování vojsk), je nutno uvažovat o nárazovém podávání. Podá-li se najednou větší množství vitamínu C, zvyšují se jeho ztráty, u hyposaturovaných jsou však u všech jedinců poměrně malé (princip saturačního testu). V našem pokuse však bylo dosaženo toho, že krevní hladina se přes tyto ztráty, tj. odpad močí, udržela po celou dobu pokusu nad 0,7 mg%.

Je rozšířen názor, že podávání vyšších dávek kyseliny askorbové vede k určitému návyku a adaptaci organismu na tyto dávky, takže po náhlém přerušení tohoto přídatku dochází k rychlejšímu nástupu a k větší intenzitě projevů nedostatku vitamínu C, jak je tomu při pokusech s bezvitamínovými dietami u zvířat. Avšak vyšetřováním vojenských kolektivů (Huták a spol., 1965) jsme opakovaně zjistili, že fortifikací zvýšená hladina kyseliny askorbové v krvi doznívá po značnou dobu (asi 2 měsíce) po převedení vojáků na normální stravu obsahující malé množství vitamínu C.

### Závěr

Značný nedostatek vitamínu C ve stravě vojáků vyžaduje, aby se hledaly vhodné způsoby k obohacování stravy kyselinou askorbovou. Podávání vitamínu C v čaji v našem pokusu, uskutečněném v podmínkách útvarového stravování, vedlo ke zvýšení průměrné hladiny kyseliny askorbové v krvi nad 0,5 mg%. Vitaminace čaje je při běžném způsobu stravování vojáků dobře uskutečnitelná a lze ji k odstranění sezónního nedostatku vitamínu C doporučit.

V některých zvláštních případech, kdy nelze vitaminaci provádět plynule, je možno k udržení dobré saturace podávat celou týdenní dávku vitamínu C najednou.

### Souhrn

U vojáků byl zjištěn značný sezónní nedostatek vitamínu C ve stravě. Jednou z cest k zamezení tohoto nedostatku je podávání preparátů vitamínu C. Byl vyzkoušen způsob fortifikace přidáváním vitamínu do čaje. V průběhu tří měsíců bylo podáváno 100 mg kyseliny askorbové na osobu denně. Za

těchto podmínek se krevní hladina vitamínu C pohybovala nad 0,5 mg %, zatímco hladina kontrolního souboru kolísala v rozmezí 0,21 až 0,29 mg %.

U jiného souboru byla nárazovými dávkami 600 mg kyseliny askorbové jednou týdně udržena krevní hladina vitamínu C nad 0,7 mg % po dobu tří týdnů. Podávání vitamínu C nárazově je možné tehdy, kdy plynulé zásobení vitamínem je mimořádnými okolnostmi vyloučeno.

### Literatura

1. Aizenberg, V. N., Kupličenko, M. E.: Vitaminizacija povarennoj soli. Voprosy pitanija, 17, 1958, 4: 66–9.
2. Benk, E.: Zur Frage des Vitaminzusatzes bei Fruchtsaftgetränken und Süssmosten. Flüssiges Obst, 24, 1957, 10: 20–2.
3. Bessey, O. A.: Evaluation of vitamin adequacy. Blood levels. Methods for evaluation of nutritional adequacy and status. Washington, Nat. Acad. Sci. — Nat. Res. Council, 1954, str. 59–68.
4. Bessonov, S. M., Volfson, G. G.: Vitaminizacija moloka i moločnych bljud askorbinovoj kislotoj. Vopr. pitanija, 12, 1953, 5: 59–66.
5. Expert Committee on Medical Assessment of Nutritional Status. Report. WHO technical report series No 258. Geneva 1963.
6. Fragner, J., Blattná, J. a j.: Vitaminace soli a cukru kyselinou l-askorbovou. Prům. potr. 9, 1958, 7: 371–374.
7. Friedman, G. J., Sherry, S., Ralli, E. F.: The mechanism of the excretion of vitamin C by the human kidney at low and normal plasma levels of ascorbic acid. J. Clin. Invest., 19, 1940, 5: 685 až 689.
8. Halačka, K., Hubík, E.: Vitaminace jablečného moštu šípky. Českosl. Hyg. Epid. Mikrobiol. Imunol. 4, 1955, 7: 380–382.
9. Hejda, S.: Efekt podávání soli, fortifikované kyselinou askorbovou. Čsl. Hyg. 6, 1961, 2/3: 104–147.
10. Hejda, S.: Ústní sdělení, 1965.
11. Huták, D., Dubanská, H., Koldovský, O.: Průzkum stravování a stavu výživy vojáků. Záv. zpr. úkolu MNO IV-7, 1959, Praha 1962.
12. Huták, D., Perlin, C.: Sledování tělesného rozvoje, stavu výživy a stravování vojáků ČSLA. Záv. zpr. výzk. úkolu MNO H7/ZS, IV-7, 1962, Praha 1965.
13. Liškutin, J.: Saturace kyselinou askorbovou jako ukazatel stavu výživy. Sborník prací VLA JEvP 1956, č. 4, 120–126.
14. Lobanov, D. L.: K voprosu o vitaminizácii sachara rafinada askorbinovoj kislotoj. Vopr. Pit. 16, 1957, 1: 57–59.
15. Ondrejkoš, T., Budlovský, J.: Utilizácia vitamínu C z obohatej stravy a možnosti obohacovania stravy týmto vitamínom. Prům. Potr. 11, 1960, 2: 82–86.
16. Sedláček, B., Rybín, R.: Vitaminace sušeného mléka kyselinou askorbovou. Bibl. Hyg. 2, 1954, 5: 18–21.
17. Šechtman, G. A.: K voprosu o C-vitamínnoj obespečennosti v uslovijach Archangelska. Vopr. Pit. 21, 1962, 3: 52.
18. Urbánek, J.: Utilizácia kyseliny l-askorbovej z fortifikovanej stravy v detskom organizme. Čs. Pediat. 16, 1961, 1: 16–19.
19. Weber, E.: Grundriss der biologischen Statistik. Jena, VEB G. Fischer Verlag, 1961.

Dne 15. 7. 1966 zemřel nestor československých leteckých lékařů

### profesor MUDr. DOMINIK ČAPEK, generál zdravotnické služby v.v.

Základy československého leteckého lékařství jsou úzce spjaty s jeho jménem.

Od roku 1922 se věnoval u nás dosud neznámému oboru, patologii a fyziologii letce. V roce 1924, rok po tom, co Československo přistoupilo k Mezinárodní konvenci o ochraně zdraví létajícího personálu, stál u zrodu odboru leteckého zdravotnictví při vojenském studijním ústavu v Letňanech.

Své hluboké znalosti, získané také na mnohých zahraničních pracovištích, předával hrstce spolupracovníků, se kterými klesl cestu zkvalitnění zdravotnického zabezpečení tehdejšího československého letectva.

Hrdost vlastence prokázal na začátku druhé světové války, kdy odmítl, tehdy už jako uznávaný evropský odborník, pracovat pro okupanty.

Po osvobození Československa na jaře 1945 zakládá letecký zdravotnický ústav. Svými přednáškami na fakultě jako vysokoškolský profesor získával pro svůj obor nové, mladé nadšence; stará se o letce vojenské i civilní. Mnoho svých publikací již na začátku třicátých let adresoval přímo letcům.

Vyvrcholením pedagogické činnosti bylo v r. 1948 vydání jeho učebnice „Fyziologie letce“, která se tak stala vůbec první českou učebnicí v tomto oboru, strhující dlouholeté zkušenosti a znalosti o vlivu létání na lidský organismus.

Po odchodu z vojenské služby v roce 1953 stává se přednostou laboratoře letecké fyziologie Karlovy university a zůstává stálým rádcem a učitelem rozvíjejícího se Ústavu leteckého zdravotnictví, kam docházel téměř denně až do své smrti.

Jeho skromnost, houževnatost a nadšení, s jakým po celý život pracoval, jsou pro nás zářným příkladem.

Plk. MUDr. Miroslav Haňka