

VOJENSKÉ ZDRAVOTNICKÉ LISTY

ROČNÍK XXIX

prosinec 1960 prosinec

ČÍSLO 6

616—056.52:613.693

VÝSKYT OBESITY U PILOTŮ PROUDOVÝCH LETADEL*

MUDr. O. KOLDOVSKÝ, MUDr. P. NOVÁK — Ústav leteckého zdravotnictví, Praha
a P. HAHN, Fysiologický ústav ČSAV, Praha

V této práci sdělujeme některé naše výsledky získané při vyšetřování příčin obesity u pilotů. Na tuto otázku jsme se zaměřili jednak proto, že četné práce (např. 3, 8, 9) dokazují, že otlí lidé mají větší sklon k různým chorobám (arteriosklerosa, diabetes, žlučnicková onemocnění, arthritidy), jednak proto, že jednotlivá pozorování (5) i velké statistiky [přehled ve Fultonově knize (4)] dokazují, že tito lidé snášejí hůře explosivní dekompresi.

Metodická část

Šetření jsme provedli v prvním čtvrtletí 1959 na souboru 288 proudových pilotů, ve věku 25 až 35 let, a na kontrolním souboru 114 mužů stejného věkového rozložení, kteří pracovali jednak jako strojní zámečníci v továrnách v Praze a Pardubicích a jednak jako poddůstojníci z povolání. Všichni vyšetřovaní piloti byli shledáni klinicky zdraví.

Zjišťovali jsme jejich výšku a váhu, na 10 místech jsme změřili tloušťku podkožní řasy caliperem podle Besta (2). U každého pilota byly získány různé údaje, ze kterých v této práci používáme tyto: rok a místo narození (město, venkov), původní povolání před nástupem vojenské služby (manuální, nemanuální). Z anamnestických údajů hodnotíme u blízkých krevních příbuzných (rodiče, prarodiče, sourozenci, teta a strýc) výskyt obesity v rodině, postižení vysokým krevním tlakem, mrtvicí a žlučnickovými obtížemi. U všech vyšetřovaných jsme zjišťovali náklonnost k pokrmům tučným, libovým, k sladkostem apod.

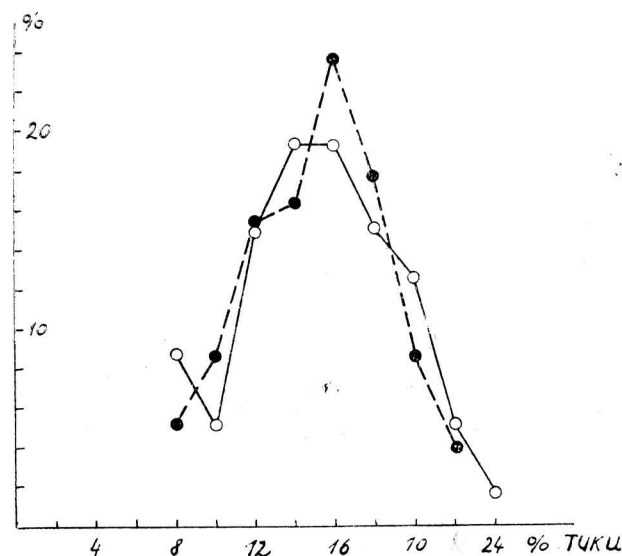
V hodnocení obesity jsme použili dvou hlavních způsobů: jednak podle procenta relativní váhy (podle tabulek uvedených např. v Netouškově učebnici: Vnitřní lékařství, 10), čímž vlastně vyjadřujeme nadváhu vzhledem k předpokládané nejčastěji se vyskytující hodnotě, a jednak jsme použili moderní metody určování celkového tělesného tuku podle měření tloušťky podkožního tuku caliperem. Ověření a použití této Allenovy (1) metody jsme popsali v jiných pra-

cích (7, 12, 13). Kromě toho jsme provedli ještě výpočty některých jiných používaných váhových indexů, v této práci uvádíme index kg/cm.

Při statistickém hodnocení jsme použili jednak Fisherova t-testu, jednak hodnocení významnosti pomocí χ^2 , tak jak jsou obě metody uvedeny v učebnici Weberové (15).

Výsledky

Graf č. 1 ukazuje rozložení obesity u souboru proudových pilotů. Jelikož v naší literatuře neexistují údaje o normálních hodnotách celkového tělesného tuku určeného caliperem, provedli jsme obdobné měření na kontrolním souboru. Výsledky jsou znázorněny rovněž na grafu č. 1. Jak je vidět, není mezi oběma soubory jak průměrem, tak rozložením podstatný rozdíl. Stejně tak se neliší soubory v procentech relativní váhy nebo indexu kg/cm.



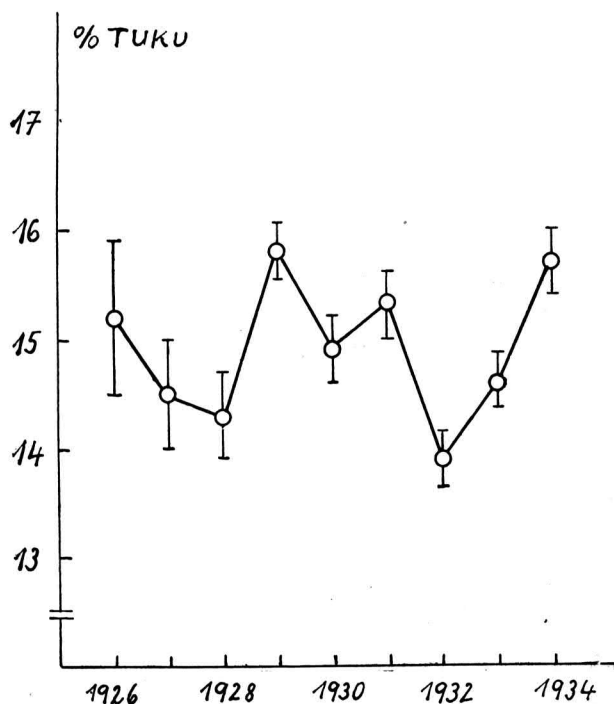
Graf 1. Rozložení % celkového tělesného tuku zjištěného caliperem u pilotů proudových letadel a kontrolního souboru. Osa x: % celkového tělesného tuku. Osa y: % z celého souboru. Plně kroužky — přerušovaná čára = piloti, bílé kroužky — plynulá čára = kontrolní soubor. Blíže údaje v textu

* Předneseno na konferenci leteckých lékařů v prosinci 1959.

Stejná hodnota jako zjištěný průměr 14 až 15 % celkového tělesného tuku se uvádí v literatuře (3, 14) jako průměrné procento tuku zjištěné vyšetřováním velkého souboru mladých amerických mužů a používá se jako obsah tuku tzv. ideálního muže (reference man).

Další analýza našeho souboru proudových pilotů ukázala, že není rozdíl mezi těmi, kteří uváděli své původní povolání jako manuální, a ostatními.

Také nebyl rozdíl, když jsme vyšetřovali soubor pilotů rozdělili podle místa narození. Z pracovního grafu jsme viděli, že není přímá závislost mezi stářím a procentem tuku u naší sledovaných ročníků, ukázalo se však, že mezi jednotlivými ročníky existují významné rozdíly. Graf č. 2 ukazuje, že piloti narození r. 1929 a 1934 jsou signifikantně otlakší než piloti narození r. 1932. Obdobné, avšak nesignifikantní rozdíly jsme pozorovali u našeho kontrolního souboru. Poněvadž jde o průřezové šetření, nemůžeme v této fázi práce říci, čím mohly být tyto rozdíly způsobeny. Tím jsme však byli přivedeni k otázce, jaký byl vývoj „přibývání na váze“ u československého letectva v minulých letech. Zde jsme zpracovali zápisy o vahách a výškách pilotů s původním manuálním povolá-



Graf 2. Průměrné % celkového tělesného tuku zjištěného caliperem u pilotů proudových letadel podle ročníku narození. Osa x: jednotlivé ročníky narození, osa y: průměrné % tuku. Jednotlivé kroužky představují průměry, krátké úsečky = S. E. Rozdíl mezi ročníky 1929 a 1932 je signifikantní na P větší než 1 %, mezi r. 1932 a 1934 je P 5-2 %

ním, kterým bylo v letech 1950, 1953, 1955 a 1958 20, 25 a 30 roků.

U všech jsme vypočetli různé váhovýškové indexy (jelikož se dříve neměřilo caliperem). Z grafu č. 3 a tabulky č. 1 je vidět, že v těchto letech došlo skutečně k určité změně. V dřívějších letech (1953 a 1955) nebylo rozdílu mezi 20letými a 25letými, k vzestupu váhy došlo až mezi 25. a 30. rokem života. V letech 1955 a 1958 se 25letí již nelišili od 20letých a měli shodný váhovýškový index jako 30letí.

Konečně uvádíme některé údaje z anamnestických dat. Naš vyšetřovaný soubor proudových pilotů jsme rozdělili podle procenta celkového tělesného tuku na 3 skupiny, přičemž střední skupina zahrnovala průměr $\pm \frac{1}{2} \delta$. Na

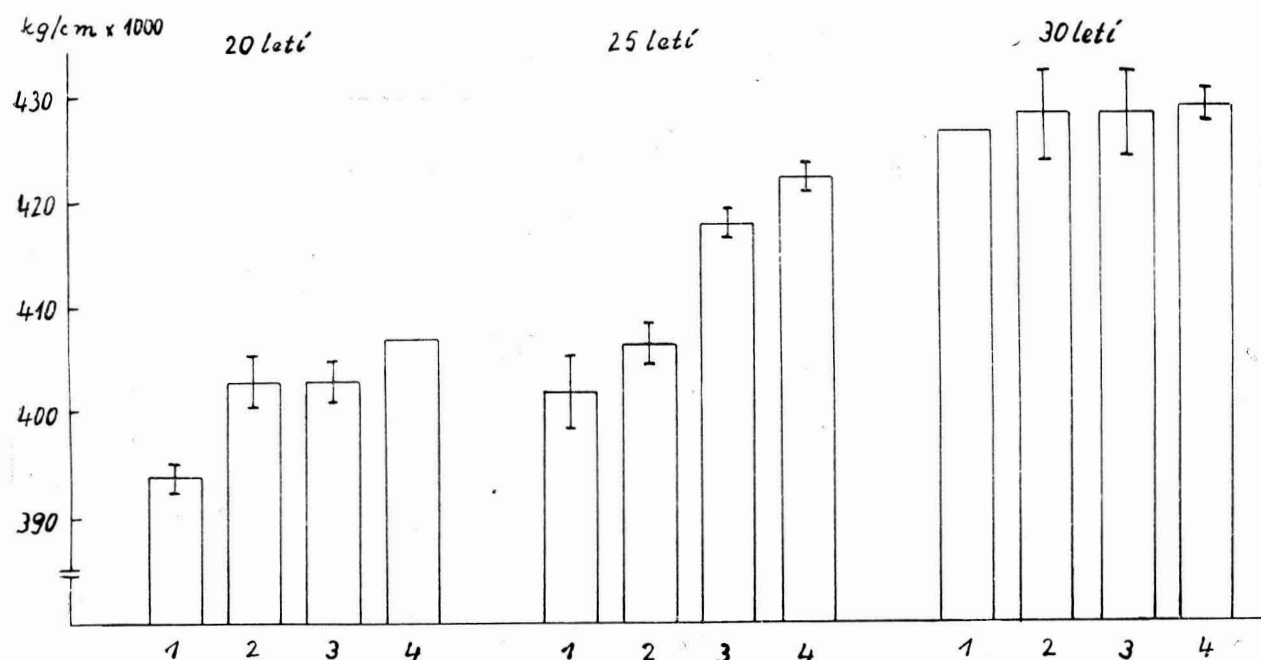
TABULKA 1

	20letí		25letí		30letí	
1950	172,9	0,1866	172,0	0,96	172,6	—
1953	174,0	0,182	172,5	0,32	172,4	1,31
1955	174,2	0,55	173,5	0,167	172,8	1,10
1958	174,3	—	174,0	0,183	172,9	0,33
váha v kg $\pm$ S.E. ²						
1950	67,5	0,28	69,9	0,24	73,5	—
1953	69,3	0,24	70,4	0,48	73,5	0,60
1955	70,3	0,91	72,8	0,34	73,7	0,30
1958	71,0	—	73,2	0,32	74,1	0,62
index kg/cm ³ $\cdot$ 1000 $\pm$ S.E. ²						
1950	394,6	7,0	402,0	53,1	426,8	—
1953	403,0	29,7	406,4	15,3	428,5	76,5
1955	402,7	17,8	418,5	8,7	428,5	74,5
1958	407,1	—	422,5	8,3	429,0	13,8
Počet osob v jednotlivých skupinách						
1950	158		30		7	
1953	165		106		20	
1955	49		158		30	
1958	3		165		106	

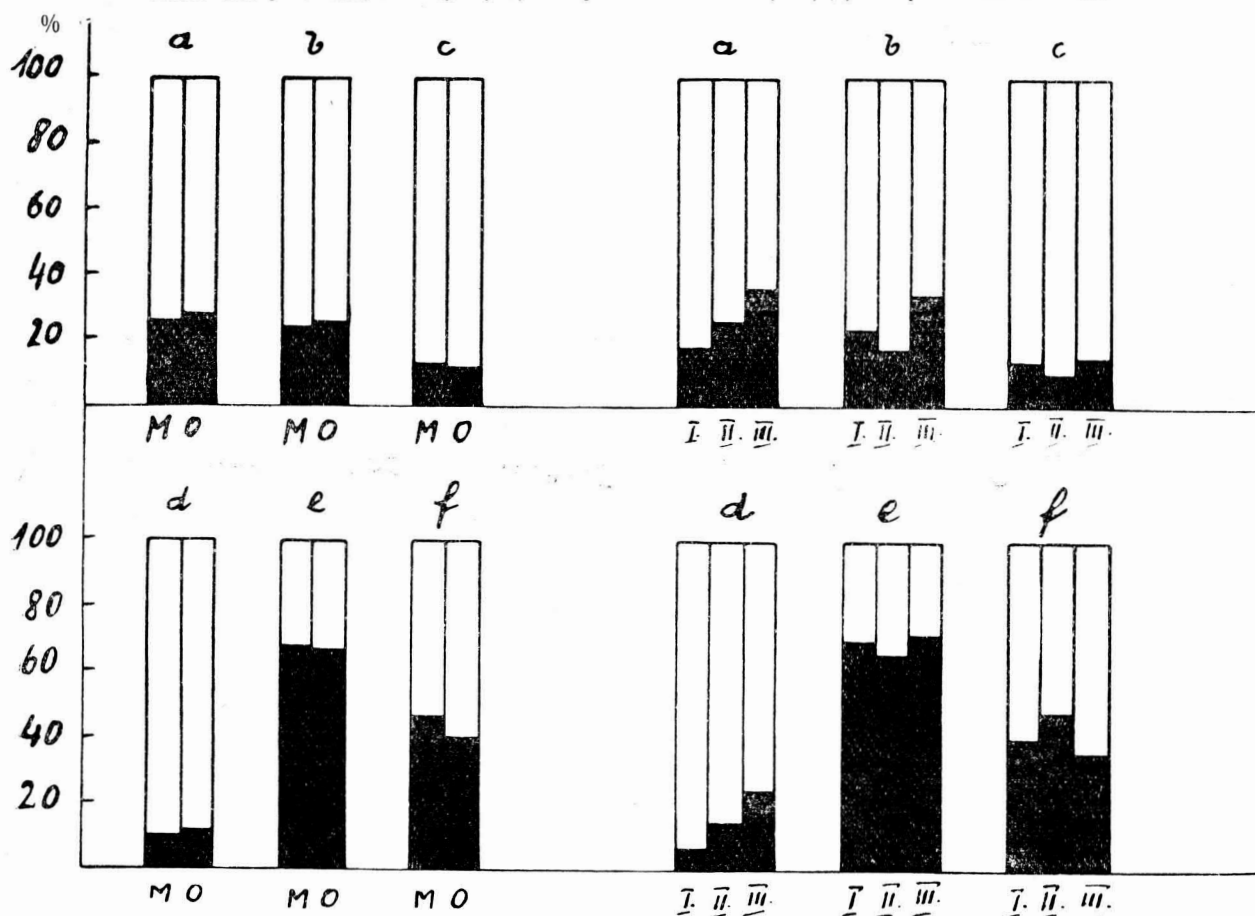
Vývoj přibývání na váze u pilotů československého letectva (do přehledu zahrnutí pouze ti, co udávali své původní povolání jako manuální a byli v letech 1950, 1953, 1955 a 1958 20letí, 25letí a 30letí).
Výška v cm $\pm$ S. E.²

TABULKA 2

	Věk (S.D)	% těl. tuku	% relat. váhy	kg/cm ³ $\times$ 1000
Piloti	28,8(2,5)	15,06(3,6)	107,97(9,5)	426,1(45,3)
Kontrolní soubor	28,1(2,6)	14,7 (3,9)	106,95(9,8)	420,1(49,5)



Graf 3. Přibývání na váze pilotů, s předchozím manuálním zaměstnáním, v posledních letech. První čtveřice sloupců je pro piloty 20leté, druhá pro 25leté a třetí čtveřice pro piloty 30leté. I. sloupec (v každé skupině) údaj z roku 1959. 2. — 1953, 3. — 1955 a 4. — 1958. Krátké úsečky = S. E. Významnost rozdílu: mezi 20letými z roku 1955 a 25letými r. 1955. $P = 0,2\%$, 25letí: 1950 proti 1955; $P = 0,5-0,2\%$, 1950 proti 1953: $P = 1,0-0,2\%$, 1955 proti 1953: $P = 2\%$.



Graf 4. Výskyt některých chorob u blízkých příbuzných pilotů, dělených podle předchozího zaměstnání (vlevo nahore) a podle % celkového tělesného tuku (vpravo nahore), dietní záliby u pilotů podle předchozího zaměstnání (vlevo dole) a podle % tuku v těle (vpravo dole). Osa y: % z celku, černá plocha sloupců značí, že ukazatel je kladný. N = 288. I. do 13,2 % celkového těl. tuku, II. od 13,3 do 16,8 (průměr $\pm \frac{1}{2}\sigma$ a III. 16,9 a více % celkového tělesného tuku). M = předchozí povolání manuální, O = ostatní předchozí povolání. a) Obesita u příbuzných, b) onemocnění vysokým krevním tlakem nebo mrtvičí, c) onemocnění žlučnickovou chorobou, d) záliba v tučném mase, e) záliba v libovém mase; f) záliba ve sladkostech. Statistická významnost: χ^2 ; stupňů volnosti: vždy 2 P — v %. Výskyt obesity u příbuzných v závislosti na % celkového tělesného tuku: 7,51, $P = 2,5-1,0\%$; výskyt mrtvice nebo vysokého krevního tlaku: 8,67, $P = 2,5-1\%$ záliba v tučném mase v závislosti na % celkového tělesného tuku: 10,4, $P = 1,0-0,1\%$.

grafu č. 4 jsou dokumentovány vztahy mezi stupněm otylosti pilota a výskytem některých chorob v jeho rodinné anamnése. Vidíme, že čím je pilot otlejší, tím signifikantně častěji se vyskytuje v jeho příbuzenstvu nejen obesita, ale také mrtvice a vysoký krevní tlak. Dělení podle předchozího zaměstnání nebo podle původu (město, venkov) opět neukázalo rozdíly. Konečně jsme hodnotili dietní zálibu vyšetřovaných pilotů opět podle stupně jeho tloušťky. V dotazové metodě jsme zjistili, přes určité výhrady k této metodě, převážnou oblibu tučného masa právě u otlých pilotů (graf č. 4).

I zde původní zaměstnání a původ neměly vztah k sledovaným indikátorům.

Diskuse

Za závažné pokládáme naše zjištění, že různé způsoby hodnocení neukázaly rozdílnost mezi souborem proudových pilotů a kontrolním souborem, zvláště pak to, že průměrné procento celkového tělesného tuku se krylo s údaji ve světové literatuře, přičemž toto zjištění je, pokud je nám známo, prvním šetřením na civilním souboru u naší populace.

V cizí literatuře jsme rovněž nenašli údaje o rozvrstvení obesity u pilotů, vyjímaje zprávy o přestárlých pilotech, kromě neúplného údaje ve zprávě o stavu výživy pákistánské armády (16), kde je v přehledu různých vyšetřovaných složek rovněž udáno průměrné procento relativní váhy jedné letky pákistánské armády, které se neliší od ostatních vyšetřovaných profesionálních vojáků.

K otázce kalorické bilance pilota se chceme vrátit v další práci, zde pouze upozorňujeme, že toto zjištění je zajímavé z teoretického i praktického hlediska proto, že celkový kalorický příjem pilota značně převažuje jeho kalorický výdej, jak jej můžeme odhadnout z výpočtu na základě spotřeby kyslíku pilota při letu, tak jak je uvádí Hitchcock (6), a z doby strávené při pilotování.

Konečně naše pozorování o rozdílné tloušťce příslušníků různých ročníků spolu se zjištěním o rozdílném přibývání na váze v posledních letech jsou podle našeho názoru jedním z argumentů pro dlouhodobé sledování těchto a podobných otázek, protože podobné problémy může řešit jen takový způsob přístupu, který může odhalit jednak příčiny těchto jevů, jednak jejich eventuální následky.

Naše zjištění o rozdílu mezi „tlustými“ piloty a ostatními, pokud se týká rodinné anamnézy, pokládáme rovněž za doklad názoru, že vyšetřování pilotů si dispoce ke své tloušťce „přinesli“ již ze svého původního civilního prostředí.

Souhrn

Byla zjištěna váha, výška a procento celkového tělesného tuku (podle měření 10 podkožních řas) u 288 pilotů proudových letadel a 114 mužů kontrolního souboru. Výskyt obesity byl v obou skupinách stejný (průměrné procento celkového tělesného tuku bylo $15,06 \pm 3,5$ (S. D.) resp. $14,7 \pm 3,9$ %, relativní váhy bylo $107,97 \pm 9,5$ resp.

$106,95 \pm 9,8$). V letech 1950 až 1953 byly váhy 20letých a 25letých pilotů stejné a k přibývání na váze došlo mezi 25. a 30. rokem. V letech 1955 a 1958 přibývali na váze piloti mezi 20. a 25. rokem života. Piloti narození 1929 a 1934 jsou signifikantně obesnější (podle procenta celkového tělesného tuku) než piloti rození 1934. U obesnějších pilotů se vyskytuje v příbuzenstvu signifikantně častěji obesita, vysoký krevní tlak a mrtvice. Obesní piloti uvádějí signifikantně zálibu pro tučné maso.

Резюме

У 288 пилотов реактивных самолетов и у 114 мужчин контрольной группы в возрасте 25—35 лет были установлены вес, рост и процент общего телесного жира на основании измерения 10 подкожных складок. В обеих группах появление тучности не отличалось между собой (средний процент общего телесного жира был $15,06 \pm 3,5$ или $14,7 \pm 3,9$; процент релятивного веса $107,97 \pm 9,5$ или $106,95 \pm 9,8$). В 1950 и 1953 гг. 20-летний пилот своим весом не отличался от 25-летнего пилота, а прибавление веса происходило только в возрасте между 25 и 30 годами, в 1955—1958 годах прибавление веса у пилотов происходило в возрасте между 20 и 25 годами. Пилоты, родившиеся в 1929 и 1934 гг. являются сигнификантно более полными в отношении процента общего телесного жира, чем пилоты, родившиеся в 1932 г. Более полные пилоты сигнификантно чаще сообщают в анамнезе у близких родственников тучность, заболевание высоким кровяным давлением, параличи, далее, сигнификантно чаще указывают в анамнезе пристрастие к жирному мясу.

Summary

Height, weight and the % of total body fat (using the thickness of 10 skinfolds) were determined in 288 jet pilots and 114 non-flying personnel. The incidence of obesity was the same in both groups (average % of total body fat was $15,06 \pm 3,5$ (S. D.) and $14,7 \pm 3,9$, % relative weight $107,97 \pm 9,5$ and $106,95 \pm 9,8$). In 1950 and 1953 the weights of 20-year-old and 25-year-old pilots did not differ and weight increased between the 25th and 30th year. In the years 1955 and 1958 pilots gained weight between the ages 20 and 25. Pilots born in the years 1929 and 1934 are significantly more obese according to the % of total body fat than those born in 1934. In relatives of obese pilots was the incidence of obesity, high blood pressure and stroke significantly higher. The pilots themselves show a preference for fat meat.

Pisemnictví

1. Allen T. H., Peng M. T., Chen K. P., Huang T. F., Chang C., Fang H. S.: Metabolism, 5: 346, 1956.
2. Best W. R.: J. Lab. Clin. Med., 43: 967, 1954.
3. Brožek Josef: Body measurement and human nutrition. Wyne University Press, 1956.
4. Fulton J. E.: Decompression sickness, W. B. Saunders Company, Philadelphia, London 1951.
5. Haymaker A. D.: J. Aviat. Med., 27: 17, 1956.
6. Hitchcock F. A.: Fred. Proc. 9: 61, 1950.
7. Koldovský O., Pařízková J., Špaček P., Hahn P.: Voj. zdrav. listy 28: 190, 1959.
8. Kurlander A. B., Abraham S., Rion J. W.: Obesity and disease, str. 93 a další v knize uvedené pod citací 3.
9. Marks H.: str. 107 v knize uvedené pod citací 3.
10. Netoušek M.: Vnitřní lékařství, SZN, Praha 1954.
11. Olson R. E.: Federation Proceedings, 18: 58, 1959.
12. Pařízková J., Koldovský O., Čs. hygiena, V.: 405, 1960.
13. Pipal M., Pařízková J., Koldovský O., Čs. fysiolo., 9: 42, 1960.
14. Siri W. E.: Body composition from fluid spaces and density. Donner Laboratory, Berkeley, California 1956.
15. Weber E.: Grundriss der biologischen Statistik. VEB Gustaf Fischer Verlag, Jena 1956.
16. A nutrition survey of the army forces of Pakistan. J. Nutrition, 12: suppl, 1960, 1—68.