

Na základě výzkumu stravovacích zvyklostí a měření bioimpedanční analýzy byly zjišťovány změny tělesného složení studentů Fakulty ekonomiky a managementu Univerzity obrany. Výživový stav a stravovací zvyklosti jsou spolu těsně propojené a ovlivňují antropometrické údaje studentů. V průběhu studijního semestru zejména vlivem zkouškového období se zvyšuje studijní zátěž, která se projevuje v kondici profesionála.

1. Úvod do problematiky

Výživa a stravovací zvyklosti hrají významnou úlohu při udržení dobrého zdravotního stavu, proto je optimalizace nutričních ukazatelů považována za důležitou podmínku plnohodnotného vykonávání specifické služby vojenských profesionálů. Zabezpečení odpovídající úrovně jejich fyzické a psychické zdatnosti je důležitým předpokladem dosažení vysoké bojové připravenosti v extrémních podmínkách. Optimální situaci pro-viantního zabezpečení vyjadřují výživová doporučení obyvatelům ČR, které vyhlásila Společnost pro výživu v roce 2004. [1]

V nutričních parametrech by mělo být dosaženo následujících změn:

- upravení příjmu celkové energetické dávky v souvislosti s pohybovým režimem k udržení optimální tělesné hmotnosti, sledované jako index hmotnosti těla (BMI – Body Mass Index) v rozmezí 20-25,
- snížení příjmu tuku u dospělé populace tak, aby v energetickém příjmu nepřekročil 30 % hodnoty (tzn. u lehce pracujících dospělých cca 70 g denně), u vyššího energetického výdeje 35 %,
- dosažení podílu nasycených, mononenasycených a polynenasycených mastných kyselin <1:1,4:>0,6 v celkové dávce tuku, poměru mastných kyselin řady n-6:n-3 maximálně 5:1 (optimální 3:1) a příjmu transnenasycených mastných kyselin do 2 % celkového energetického příjmu,
- snížení příjmu cholesterolu na max. 300 mg za den (s optimem 100 mg na 1000 kcal),
- snížení spotřeby jednoduchých cukrů na maximálně 10 % celkové energetické dávky živin (tzn. u dospělých lehce pracujících cca 60 g na den), při zvýšení podílu polysacharidů,
- snížení spotřeby kuchyňské soli (ve formě NaCl) na 5–7 g za den a preferenci používání soli obohacené jodem,
- zvýšení příjmu kyseliny askorbové (vitaminu C) na 100 mg denně,
- zvýšení příjmu vlákniny na 30 g za den,
- zvýšení příjmu dalších ochranných látek jak minerálních, tak vitaminové povahy a dalších přírodních nutrientů, které by zajistily odpovídající antioxidační aktivitu

a další ochranné procesy v organismu (zejména zinku, selenu, vápníku, jodu, chromu, karotenů, vitamínu E, ochranných látek obsažených v zelenině apod.).

K dosažení těchto cílů by mělo dojít k následujícím změnám ve spotřebě potravin:

- snížení příjmu živočišných tuků a zvýšení podílu rostlinných tuků a olejů, z nich pak zejména oleje olivového a řepkového, pokud možno bez tepelné úpravy,
- zvýšení spotřeby zeleniny a ovoce včetně ořechů se zřetelem na dodání ochranných látek a též ve vztahu ke snižování přívodu energie a zvýšení obsahu vlákniny ve stravě; denní příjem zeleniny a ovoce by měl dosahovat až 600 g, včetně zeleniny tepelně upravené, přičemž poměr zeleniny a ovoce by měl být v poměru 2:1,
- zvýšení spotřeby luštěnin jako bohatého zdroje kvalitních rostlinných bílkovin s nízkým obsahem tuku (např. fazole, hrachu, čočky, cizrny) a nízkým glykemickým indexem,
- zvýšení spotřeby výrobků z obilovin s vyšším podílem složek celého zrna z důvodů snížení příjmu energie a zvýšení příjmu ochranných látek,
- výrazné zvýšení spotřeby ryb a rybích výrobků, zejména mořských,
- snížení spotřeby živočišných potravin s vysokým podílem tuku,
- snížení spotřeby vajec na cca 200 kusů ročně, tj. nejvýše 4 kusy týdně,
- zajištění správného pitného režimu, tzn. denní příjem minimálně 1,5 až 2 litrů vhodných druhů nápojů, přednostně neslazených cukrem, nejlépe s přirozenou ovocnou složkou,
- umírněné konzumace alkoholických nápojů, aby denní příjem alkoholu nepřekročil u mužů 30 g (přibližně 300 ml vína nebo 0,8 l piva nebo 70 ml lihoviny), u žen 20 g (přibližně 200 ml vína nebo 0,5 l piva nebo 50 ml lihoviny). [2]

V kulinářské technologii je třeba se zaměřit:

- na snižování ztrát vitaminů a jiných ochranných látek,
- preferovat vaření a dušení a zamezit tak zvýšenému příjmu toxických produktů vznikajících při smažení, pečení a grilování, zejména u potravin s vyšším podílem živočišných bílkovin a zamezit zvýšenému příjmu tuku ze smažených či fritovaných pokrmů,
- na preferenci technologií s nižším množstvím přidaného tuku a volbu vhodného druh tuku podle druhu technologického postupu,
- na zachování dostatečného podílu syrové stravy, zejména zeleniny a ovoce,
- na zvýšení spotřeby zeleninových salátů a luštěninových pokrmů, zejména s přidavkem olivového nebo řepkového oleje,
- na doplňování stravy vhodnými doplňky nebo obohacenými potravinami (např. používat sůl s jodem) při zjištění výrazného nedostatku některých nutričních faktorů.

Výše uvedené cíle by měl sledovat také sortiment a jeho inovace v oblasti výroby potravin. Základním požadavkem je samozřejmě dosažení všech parametrů zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů při zachování principů bezpečnosti potravin. [1,2, 3]

Správný stravovací režim spočívá v dodržování zásad:

- jíst pravidelně 5× denně tři hlavní denní jídla s maximálním energetickým obsahem snídaně 20 %, oběda 35 % a večeře 30 % a dopolední a odpolední svačinou s maximálně 5-10% energetickým obsahem,

- dodržovat přestávku přibližně 3 hodiny mezi jednotlivými denními jídly,
- při tvorbě jídelníčku věnovat pozornost jak výběru potravin, tak jejich kulinární úpravě,
- volit stravu dostatečně pestrou a přiměřenou věku, fyzickému zatížení a zdravotnímu stavu. [4]

Hodnoty stravních dávek byly stanoveny v důsledku vývoje vědy o výživě v 60. letech. Na základě způsobu formulace výživových doporučených dávek obyvatelstvu, které byly specifikovány v požadavcích na **energetickou** a **biologickou hodnotu**, převzala obdobný způsob vymezování stravních dávek i armáda.

Energetická hodnota základní stravní dávky vojáka AČR byla stanovena na 14 560 kJ (3410 kcal) a nutriční hodnoty činily u bílkovin 117 g celkem (z toho 62 g živočišné a 55 g rostlinné bílkoviny), tuků 126 g, sacharidů 510 g, vápníku 997 mg, fosforu 1 800 mg, železa 20 mg, vitamínu A 1,1 mg, vitamínu B₁ 1,7 mg, vitamínu B₂ 1,9 mg, vitamínu B₃ 23 mg a vitamínu C 85 mg na den. [5] Stravní dávky stanovené Ministerstvem obrany k závodnímu stravování respektují doporučení Světové zdravotnické organizace (WHO) na vzájemný poměr základních živin při celkovém energetickém příjmu. Ve skladbě jsou živiny zabezpečeny množstvím 12-13 % bílkovin, 30 % tuků a 57-58 % sacharidů, tj. v přepočtu na 1 kg tělesné hmotnosti 1,0-1,1 g bílkovin, 1,1 g tuku a 4,75-7,9 g sacharidů. [6]

Stanovení nutričních ukazatelů stravních dávek nadále zůstává zachováno, pouze se mění některé požadované hodnoty, a to jak v rámci změn ve výživových doporučených dávkách pro obyvatelstvo, tak v důsledku hodnocení nároků na psychické a fyzické zatížení vojáků. Doporučené dávky potravin sledují dále fyziologické potřeby a stravovací návyky populace.

Na základě podkladů o spotřebě jednotlivých druhů potravin příslušníky vojenských útvarů lze konstatovat:

- energetická hodnota stravy je vyšší než doporučená, nadměrný je podíl procenta tuků, ale podíl sacharidů je nedostatečný (13:35:52),
- příjem živočišných bílkovin (70 g) a rostlinných bílkovin (60 g) ukazuje na vysokou úroveň výživy,
- příjem tuků prokazuje energetickou nadspotřebu zejména z důvodů konzumace živočišných tuků, které tvoří 2/3 z celkové spotřeby,
- trvale deficitní je spotřeba vápníku (85 % požadovaného příjmu),
- spotřeba vitamínu C značně kolísá ale nevykazuje v důsledku konzumace obohacených nápojů trvalý deficit, jako tomu bylo dříve,
- spotřeba zeleniny, mléka, ovoce (vyjma citrusů) a ryb je stále na nižší úrovni spotřeby než požadované. [5]

Vzhledem k poklesu osob participujících plně na závodním stravování a nárůstu forem individuálního stravování nastává čas ke změnám v systému stravování, a to ke zdůraznění individuální odpovědnosti osob za jejich stravování a zvýšení odpovědnosti forem závodního stravování za dodržování výživových doporučení.

2. Materiál a metody

Měření výživového stavu probíhalo u vojenských studentů denního studia 2. a 3. ročníku na Univerzitě obrany Fakultě ekonomiky a managementu. Základní soubor

tvořilo 60 studentů, 40 mužů a 20 žen. Z tohoto souboru bylo označeno 13 mužů jako atleti, 27 jako tzv. neatleti. Vážení proběhlo dvakrát, první na začátku zimního semestru v září, druhé měření po ukončení zkouškového období v únoru. Zkouškové období, během kterého má student individuální režim, trvalo 4 týdny. Při druhém měření studenti vyplňovali dotazník stravovacích a pohybových zvyklostí.

Tělesný stav byl zjišťován měřením na osobní váze TANITA BC 543, která používá metodu bioimpedance. Využitím elektronické digitální váhy monitorující složení těla je možné s dobrou přesností a reprodukovatelností, po zadání věku, pohlaví, stupně fyzické aktivity a výšky postavy, na základě konduktivity elektrického impulsu v lidských tkáních, změřit tělesné parametry tuku a vody v těle, viscerální tuk, svalovou hmotu, fyzickou kondici, hmotnost kostí a základní metabolismus. K hodnocení je využíván software váhy. Princip hodnocení vychází ze zobecnění rozsáhlejších pozorování lidské populace. [7]

Při této metodě prochází tělem slabé, pro lidské tělo naprosto bezpečné a nepostřehnutelné elektrické proudění. Měření je založeno na skutečnosti, že elektrický proud prochází snadněji tekutinou v našich svalích než tukem. Proudění prochází oběma nohama a tím umožňuje měřit elektrický odpor těla. Elektrický odpor je závislý na množství **vody v těle**. Svaly člověka obsahují konstantní podíl vody 73%. Změříme-li elektrický odpor, můžeme použít tento údaj přímo k výpočtu objemu svalové hmoty v dolních končetinách. Druh pohlaví a tělesná výška se potom používají při výpočtu celkového objemu svalové hmoty.

Tělesný tuk funguje jako izolace, snižuje schopnost procházení elektrického proudu, proto nemůže být stanoven přímo. Místo toho je určen nepřímo z naměřené hmotnosti těla odpočtem hmotnosti svalů. Metoda umožňuje započítat do výpočtů celkový objem tuku. Objem vody v těle je určen vypočítáním 73 % z celkového objemu svalů. Za pomoci váhy byly vyhodnoceny i další antropometrické ukazatele, a to **podíl svalové hmoty, hmotnost kostí a viscerální tuk**. Hodnoty viscerálního tuku (tuk v břišní dutině, který obklopuje vnitřní orgány) se u zdravých osob pohybují v intervalu indexu 1-12 a u osob se zvýšeným zdravotním rizikem 13-59. [8]

Z dalších hodnot jsou uvedeny **bazální metabolická spotřeba**, (BMR – Basal Metabolic Rate) vyjadřující denní příjem kalorií potřebných k základní látkové výměně. BMR je hodnota nezbytné energie, kterou tělo potřebuje za úplného duševního a tělesného klidu k zachování životních funkcí (dýchání, oběh krve, nervový systém, obnova buněk, syntéza bílkovin). **Metabolický věk** je funkce po výpočtu BMR ukazující průměrný věk, kterému náleží metabolismus. Jestliže je metabolický věk vyšší než skutečný věk, jedinec by měl zlepšit bazální metabolismus. Zvýšená tělesná aktivita může zvětšit objem svalové tkáně a snížit metabolický věk. Váha ukazuje hodnoty od 12 do 50 let věku. **Fyzický stav** je funkce porovnávající složení těla v množství tělesného tuku a svalové hmoty. Při zvýšené aktivitě se sníží množství tělesného tuku, fyzická kondice se podle toho změní. I když hmotnost zůstává neměnná, může se svalová hmota nebo podíl tělesného tuku změnit, a to zlepšuje zdravotní stav a snižuje riziko některých onemocnění; stav je u vah vyjádřen číselnou hodnotou indexem od 1 do 9, kde znamená 1 skrytá obezita (*hidden obese*), 2 obezita (*obese*), 3 důkladně stavěný(á) (*solidly-built*), 4 necvičený(á) (*under exercised*), 5 normální (*standard*), 6 normální svalnatý(á) (*standard muscular*), 7 hubený(á) (*thin*), 8 hubený(á) a svalnatý(á) (*thin and muscular*) a 9 velmi svalnatý(á) (*very muscular*).

Statistická analýza byla provedena u antropometrických ukazatelů tělesná hmotnost, podíl tuku v těle, hmotnost svalů a podíl vody v těle. Tělesné složení bylo měřeno na počátku a na konci semestru, takže každý prvek jedince tvořil určitý pár. Z hlediska parametrů sledovaného souboru bylo z biometrických metod nejvhodnější zvolit z dvouvýběrových testů hypotéz párový test. Párový test byl proveden pouze u skupiny mužů. Test ověřil, zda střední hodnoty dvou náhodných veličin párů se liší o rozdíl naměřených hodnot d při výpočtu směrodatné odchylky a testovacího kritéria. [9] Byla testována nulová hypotéza $H_0: \mu_1 = \mu_2$ a ní alternativní hypotéza $A: \mu_1 \neq \mu_2$ při hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

K hodnocení stravovacích zvyklostí a pohybových aktivit studentů byl výchozím podkladem dotazník. Respondenti měli odpovídat na 12 otázek týkajících se jejich stravovacích návyků a sportovního vyžití v průběhu semestru, a zejména v průběhu zkouškového období. Dotazník vyplnilo všech 60 respondentů.

3. Výsledky a diskuze

Výsledky výzkumu zahrnují hodnocení profesionálů v souboru mužů a žen antropometrickými ukazateli a průzkum stravovacích zvyklostí a pohybových aktivit.

3.1 Antropometrické hodnocení

Antropometrické ukazatele byly hodnoceny na základě bioimpedanční analýzy. U tělesné hmotnosti, podílu tuku, hmotnosti svalů a obsahu vody v těle byl v souboru mužů proveden párový test pro přijetí či zamítnutí nulové hypotézy.

Hodnocení tělesné hmotnosti

Z výsledků párového testu je zřejmé, že studijní zátěž měla statisticky významný vliv na antropometrický ukazatel tělesné hmotnosti. Můžeme tedy konstatovat, že studijní zátěž ovlivňuje tělesnou hmotnost studentů ze souboru mužů. Nulová hypotéza se zamítá, alternativní hypotéza přijímá, protože testovaná odchylka nemá náhodný charakter. Statistické charakteristiky jsou v tabulce 1.

Tab. 1: Statistické charakteristiky tělesné hmotnosti mužů

HMOTNOST	1. měření	2. měření
Velikost souboru – počet n	40	40
Průměrná střední hodnota	78,050	79,565
Hladina významnosti α	0,05	0,05
Diference	-1,515	

Párový test $H_0: \mu_1 = \mu_2 \rightarrow A: \mu_1 \neq \mu_2$
 $u = -3,665$; $W\alpha: |u| \geq u_{0,975}; 3,665 \geq 2,022$

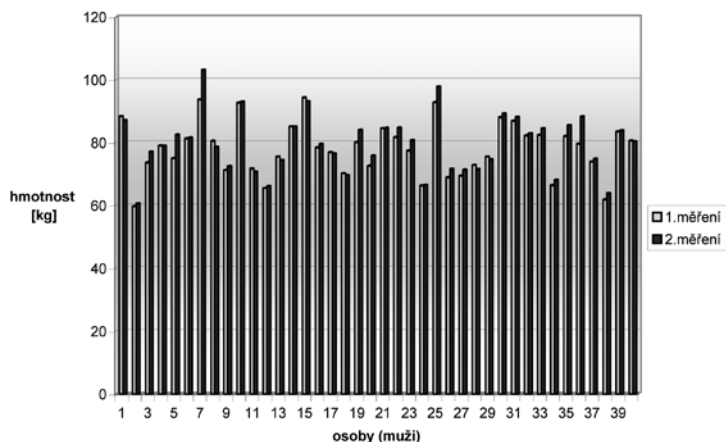
Průměrná hmotnost všech 60 studentů při prvním měření byla 73,3 kg, při druhém měření dosahovala průměrné hodnoty 74,2 kg z čehož vyplývá, že v období, kdy na studenty měla vliv studijní zátěž, se jejich průměrná hmotnost zvýšila o 0,9 kg. U mužů to znamenalo průměrné zvýšení o 1,5 kg, u žen byl rozdíl průměrných hodnot

pouze 0,2 kg. Dynamika změn mezi 1. a 2. měřením je znázorněna v následujících grafech 1 a 2.

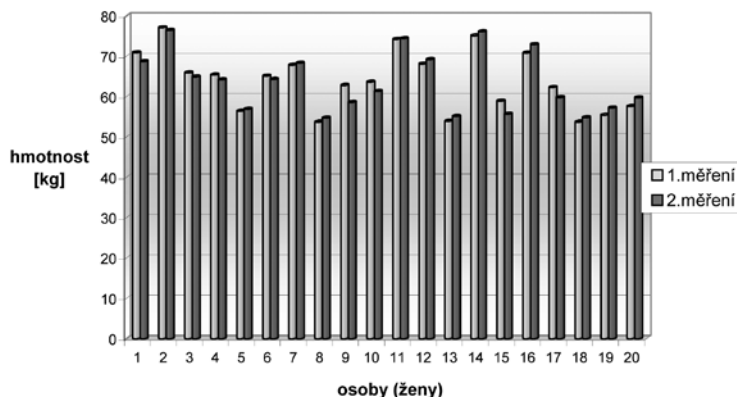
U souboru mužů byl zjištěn ojedinělý případ zvýšení hmotnosti z 93,7 kg na 103,1 kg, tedy o 9,4 kg. Potěšitelným faktem je to, že zvýšení hmotnosti je tvořeno především přírůstkem svalové hmoty o 6,4 kg. Z výše uvedeného lze usuzovat, že daný jedinec kompenzoval v průběhu semestru studijní zátěž zvýšením své fyzické aktivity pravidelným cvičením. Hmotnost žen byla, jak je patrné z grafů, vyrovnanější než mužů.

Hodnocení svalové hmoty

U souboru mužů se při párovém testu se neprokázala ovlivnitelnost studijní zátěží. Kritická hodnota je větší než vypočítaná hodnota testovacího kritéria. Studijní zátěž nemá statisticky významný vliv na podíl svalové hmoty v těle u souboru mužů a účinek zkoumaných faktorů se tedy neuplatňuje. Není tedy zamítnuta nulová hypotéza a dá se říci, že na zvolené hladině významnosti sledovaný rozdíl není statisticky významný.



Graf 1: Změny hmotnosti mužů



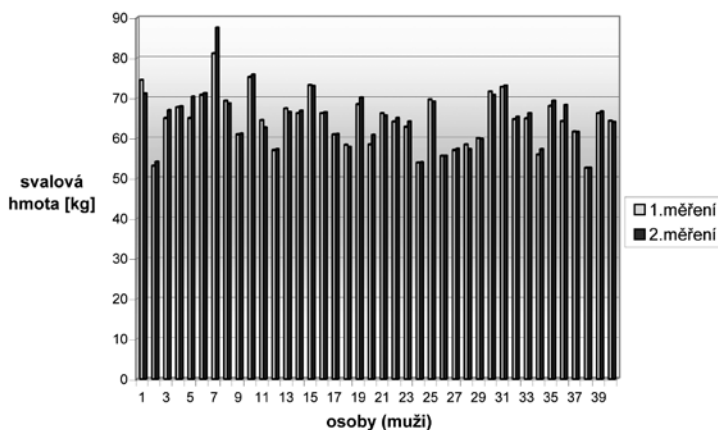
Graf 2: Změny hmotnosti žen

Tab. 2: Statistická charakteristiky svalové hmoty mužů

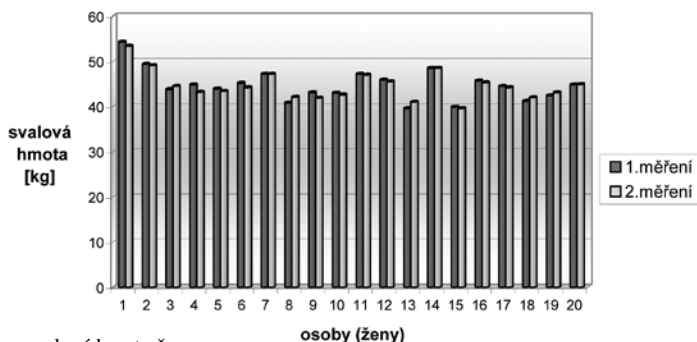
SVALOVÁ HMOTA	1. měření	2. měření
Velikost souboru – počet n	40	40
Průměrná střední hodnota	64,438	64,978
Hladina významnosti α	0,05	0,05
Diference	- 0,540	

Párový test $H_0: \mu_1 = \mu_2 \rightarrow A: \mu_1 \neq \mu_2$
 $u = 1,983$; $W\alpha: |u| \geq u_{0,975}; 1,983 \leq 2,022$

Bioimpedanční analýzou byly zaznamenány rozdílné hodnoty svalové hmoty u mužů a žen (viz grafy 3 a 4). U celého souboru šlo o pokles mezi 1. a 2. měřením v průměru o 0,319 kg. U mužů se zvýšily hodnoty svalové hmoty o 0,54 kg, u žen došlo na rozdíl od mužů průměrně k úbytku o 0,1 kg (viz grafy 3 a 4). Podrobnější hodnocení změn hmotnosti je provedeno dále u fyzického stavu.



Graf 3: Změny svalové hmoty mužů



Graf 4: Změny svalové hmoty žen

Hodnocení podílu tuku v těle

Párový test, stejně jako u antropometrického ukazatele tělesné hmotnosti, prokázal také u podílu tuku v těle, že na něj studijní zátěž má vliv a že jsou jeho změny signifikantní.

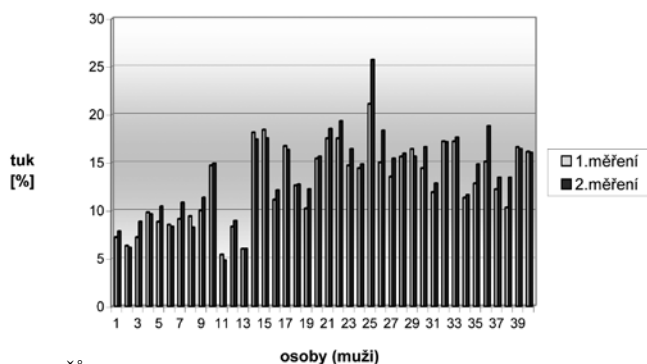
Statisticky významné odchylky se vyskytují na zvolené hladině průkaznosti s pravděpodobností větší než je tabelovaná veličina, nulová hypotéza se zamítla a přijala alternativní.

Tab. 3: Statistická charakteristika tuku v těle mužů

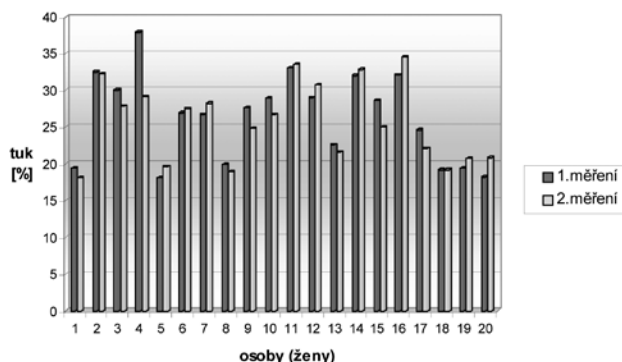
TUK V TĚLE	1. měření	2. měření
Velikost souboru – počet n	40	40
Průměrná střední hodnota	12,850	13,703
Hladina významnosti α	0,05	0,05
Diference	-0,853	

Párový test $H_0: \mu_1 = \mu_2 \rightarrow A: \mu_1 \neq \mu_2$
 $u = -4,077$; $W\alpha: |u| \geq u_{0,975}; 4,077 \geq 2,022$

Průměrná hodnota podílu tuku na celkové hmotnosti v těle celého souboru při prvním měření byla 17,3 %, při druhém měření dosahovala průměrné hodnoty 17,6 %. U mužů byl zjištěn přírůstek o 0,85 %, ale u žen úbytek o 0,64 %. Dynamika změn u jednotlivců je znázorněna v následujících grafech 5 a 6.



Graf 5: Podíl tuku u mužů



Graf 6: Podíl tuku u žen

Při měření antropometrického ukazatele hodnoty podíl tuku v souboru mužů bylo zjištěno zvýšení hmotnosti jednoho respondenta pod pořadovým číslem 25, a to především nárůstem podílu tuku o 4,6 %; obdobná situace je u osoby čísla 36.

Hodnocení podílu vody v těle

Z výsledků párového testu po aproximaci je zřejmé, že testovaná odchylka nemá náhodný charakter a studijní zátěž tedy měla statisticky významný vliv na antropometrický ukazatel podílu vody v těle. Závěrem je že nulová hypotéza se zamítá, alternativa se přijme.

Tab. 4: Statistické charakteristiky podílu vody

Podíl vody v těle	1. měření	2. měření
Velikost souboru – počet n	40	40
Průměrná střední hodnota	60,333	59,680
Hladina významnosti α	0,05	0,05
Diference	0,653	

Párový test $H_0: \mu_1 = \mu_2 \rightarrow A: \mu_1 \neq \mu_2$
 $u = 3,659$; $W\alpha: |u| \geq u_{0,975}; 3,659 \geq 2,022$

Při hodnocení antropometrického ukazatele podílu vody v těle bioimpedanční analýzou nebyly naměřeny, přes statistický vliv zátěže, výrazné turbulentní difference u jednotlivců mezi zjištěnými hodnotami prvního a druhého měření (viz grafy 7 a 8).

Dříve zmiňované osoby pořadové číslo 25 (resp. 36) s extrémním nárůstem tuku se ovšem vyznačují jak nejmenším obsahem vody v těle, tak jejím dalším poklesem během druhého měření.

Hodnocení metabolického věku

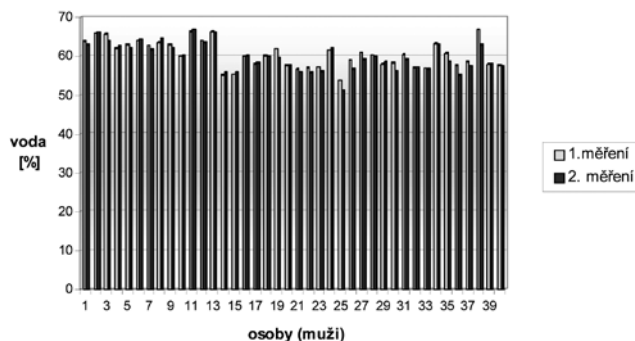
U metabolického věku respondentů byly naměřeny rozdíly mezi průměrnými hodnotami u souboru mužů a souboru žen. U mužů šlo v průměru o přírůstek jednoho roku věku, u žen metabolický věk klesl z 21,3 na 20,7 (viz graf 9 a 10).

U jedince ze souboru mužů číslo 25 došlo k výraznému zvýšení metabolického věku z 31 let na 46 let, což činí rozdíl 15 let. Tento rozdíl byl s největší pravděpodobností zapříčiněn nárůstem podílu tuku v těle. S obdobnou dynamikou sledovaných ukazatelů reagovali na nižší úrovni také muž pod číslem 36 a žena pod číslem 16, kterou charakterizuje obdobný vývoj fyzické kondice jako u mužů vyznačující se přírůstkem tuku a poklesem obsahu vody v těle.

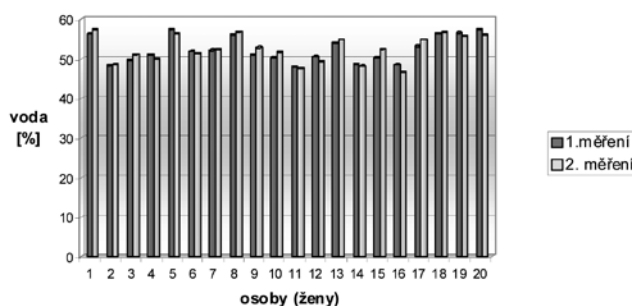
Hodnocení fyzického stavu

Při prvním měření bylo označeno 44 osob což činí 73 % ze základního souboru jako normální, 18 % (11 osob) bylo označeno jako hubených a svalnatých a tři osoby byly zařazeny do skupiny normální svalnatý. Zjištěny byly i dva případy obezity.

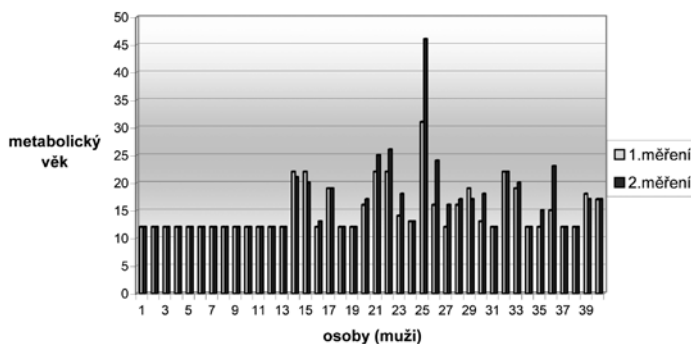
Při druhém měření (graf 11) bylo zjištěno, že se fyzický stav dvou osob ze souboru žen změnil. První případ se projevil jako změna z normálního na obézní, což bylo způsobeno nárůstem podílu tuku v těle o 2,4 %. Druhá změna se ukázala jako pozitivní z kategorie necvičící do kategorie normální a byla zapříčiněna zvýšením obsahu svalové hmoty



Graf 7: Obsah vody v těle mužů

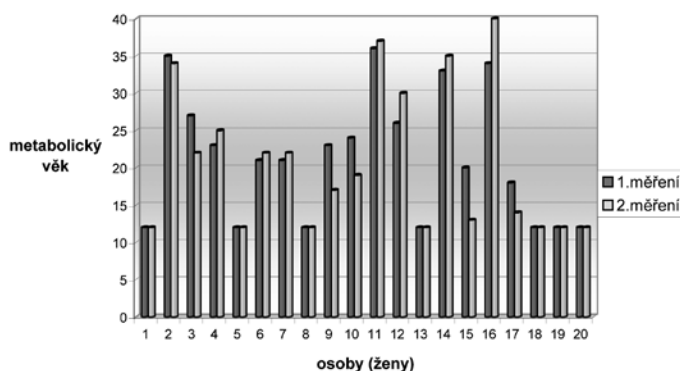


Graf 8: Obsah vody v těle žen

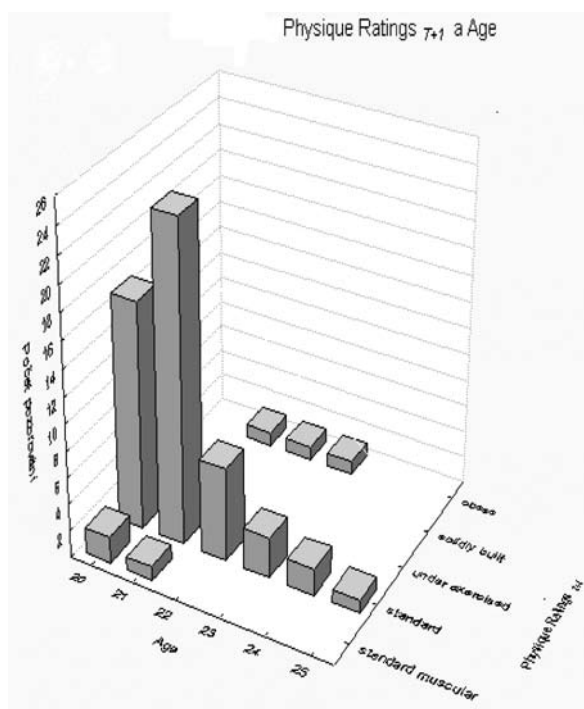


Graf 9: Metabolický věk mužů

a snížení obsahu tuku v těle. U souboru mužů došlo také ke změně ve dvou případech – v jednom případě došlo k nárůstu hmotnosti o 3,5 kg, který sestával především z nárůstu podílu tuku v těle. V druhém případě obezity se změna týkala především snížení obsahu svalové hmoty, která se projevila na celkovém poměru svalové hmoty a tuku, tedy především na fyzické kondici. Dvourozměrné rozdělení fyzického stavu závěrečného měření ukazuje, že většina souboru se pohybuje ve standardních hodnotách. Obezita se vyskytuje u tří osob ve věku 21-23 let.



Graf 10: Metabolický věk žen

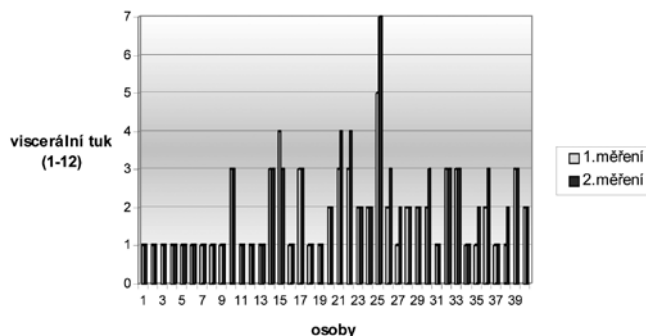


Graf 11: Fyzický stav v závislosti na věku mužů a žen, druhé měření.

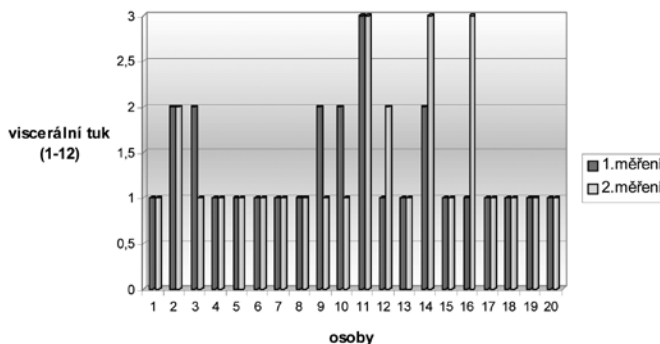
Hodnocení viscerálního tuku

Při měření viscerálního tuku bioimpedanční analýzou v těle nebyly zjištěny zásadní difference mezi zjištěnými hodnotami prvního a druhého měření jak mužů (graf 12) tak i žen (graf 13). Maximální zjištěná hodnota indexu byla 7, která se stále pohybuje v intervalu 1-12 jako je tomu u zdravých osob.

Tři extrémní případy nárůstu hodnot viscerálního tuku byly zjištěny u osob, jejichž fyzický stav byl označen jako obézní. V průběhu hodnoceného období u nich došlo k výraznému zvýšení podílu tuku v těle, což se projevilo např. u již dříve zmíněného muže pod pořadovým číslem 25 resp. 36 a ženy pod pořadovým číslem 16.



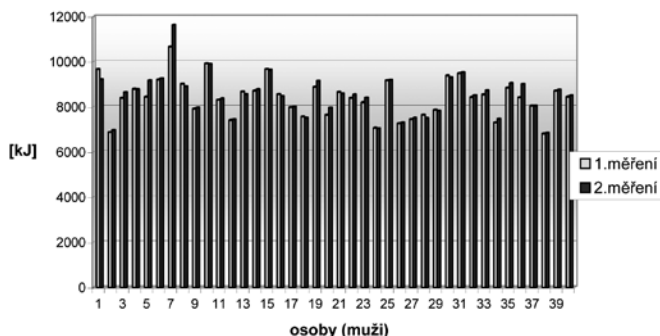
Graf 12: Viscerální tuk mužů



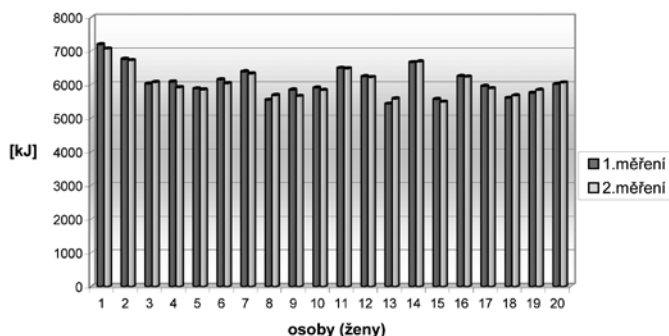
Graf 13: Viscerální tuk žen

Hodnocení bazálního metabolismu

U antropometrického ukazatele bazálního metabolismu také nebyly shledány zásadní rozdíly hodnot mezi 1. a 2. měřením. V průměru se hodnoty z prvního měření zvýšily o 50 kJ ze 7632 kJ na 7682 kJ, tedy pouze o 12 kcal. Rozdílné výsledky byly ale zjištěny mezi soubory mužů a žen. U souboru mužů (graf 14) se naměřené hodnoty v průměru zvýšily o 86 kJ (z 8405 kJ na 8491 kJ). U souboru žen (graf 15) se bazální metabolismus snížil o 21 kJ (z 6086 kJ na 6065 kJ). Ukazuje to na jistou souvislost s hodnocením fyzického věku a neprůkaznými statistickými změnami svalové tkáně mužů.



Graf 14: Bazální metabolismus mužů



Graf 15: Bazální metabolismus žen

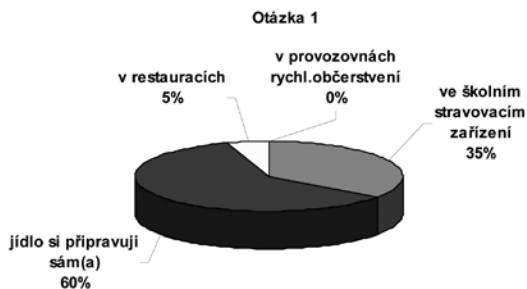
3.2 Průzkum stravovacích a pohybových zvyklostí studentů

Výchozím podkladem hodnocení stravovacích a pohybových zvyklostí studentů v průběhu semestru a zkouškového období bylo dotazování studentů. Dotazník sestával z 12 otázek a navazujících možných odpovědí. Znění otázek je parafrází uvedeno pod jednotlivými grafy a možnosti odpovědí na ně jsou vyznačeny graficky. Zahrnují dohromady soubory mužů i žen (viz grafy 16-25).

Z odpovědí na 1. otázku ke způsobům stravování vyplývá, že studenti si z větší části připravují stravu samostatně v ubytovacím prostoru (využívají kuchyňky na kolejkách) a v menší míře využívají stravovací zařízení Univerzity obrany (stravovací službu zde poskytuje civilní firma) či jiné stravovací provozy. Nevyskytl se ani jeden případ stravování se v provozovnách rychlého občerstvení.

Nejčastější počet pokrmů (graf 17) za den byl zaznamenán čtyři a to u třetiny dotázaných. Z odpovědí studentů dále vyplynulo, že čtvrtina z nich se stravuje 3 x denně a ve stejném procentu případů také 5 x denně.

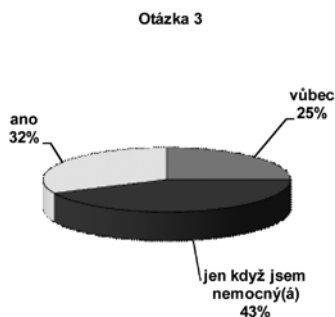
Respondenti uvedli, že z největší části užívají vitamíny pouze v případě nemoci a téměř třetina užívá vitamíny pravidelně (viz graf 18). Čtvrtina uvedla, že neužívá žádné vitamíny.



Graf 16: Způsob stravování



Graf 17: Počet pokrmů za den



Graf 18: Pravidelné užívání vitamínů

Otázka 4. se týkala pravidelného užívání minerálních látek. Protože četnost odpovědí byla identická s otázkou 3. o užívání vitamínů, graf není uveden.

Užívání potravinových doplňků (viz graf 19) odráží skutečnost zjištěnou již u vitamínů a minerálních látek, kdy téměř 1/3 dotázaných jich užívá pravidelně. Patří k nim nejaktivnější sportovci, kterých je v souboru 17 %. Dotazovaní konstatovali, že pravidelně užívají potravinové doplňky s různým složením dle vlastního uvážení. Doplňky vůbec neužívalo 60 % dotazovaných.

Na otázku zdali studenti změnili své stravovací zvyklosti v průběhu zkuškového období, uvedla více než polovina, že u nich nedošlo ke změně, 30 % změnilo své stravovací zvyklosti pouze nepatrně (viz graf 20). Nepatrné zvýšení příjmu stravy s poklesem sportovní aktivity se projevilo změnou antropometrických parametrů jak je i statisticky potvrzeno v předchozí části výzkumu. Uvedenou skutečnost dále potvrzují odpovědi na následující otázku 7 týkající se změny chuti k jídlu ve zkuškovém období (graf 21).

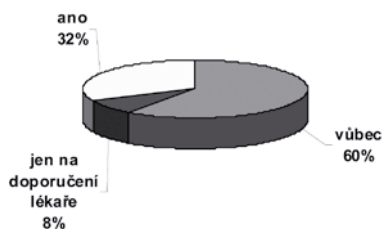
Jak vyplývá z grafu 21, chuť k jídlu se u 77 % respondentů nezměnila. Nezaneadatelných 23 % respondentů uvedlo, uvedlo, že ve zkuškovém období mají větší chuť k jídlu, kterou převážně kompenzují v 18 % případů sladkými pokrmy či sladkostmi.

Poměrně zajímavé výsledky plynou z odpovědi na otázku, zda se studenti snaží jíst zdravě (graf 22). Téměř polovina odpověděla, že ano. Více než polovina se přiklonila k tvrzení, že jí vše bez ohledu na to, zda je to zdravé či nikoliv. Rozhodnout individuální pocity studentů o zdravé výživě je možné pouze potravinovým screeningem v dalším výzkumu.

V průměru se respondenti věnují nejčastěji fyzické aktivitě 4-10 hodin týdně (viz graf 23). Z průzkumu vyplývá, že čtvrtina studentů by měla během semestru aktivněji sportovat. Závažná situace byla shledána u 2 % studentů, kteří uvedli, že nesportují téměř vůbec. Dále 23 % uvedlo, že se věnuje sportu méně než 4 hodiny týdně, což lze pokládat v jejich věku též za nedostačující.

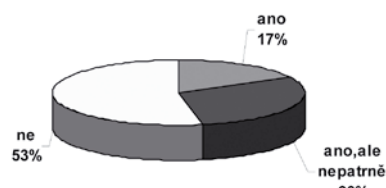
Ve zkuškovém období studenti buď sportovali stejně, nebo spíše méně často jako obvykle (graf 24). Studijní zátěž si kompenzovalo zvýšením fyzické aktivity 20 %

Otázka 5



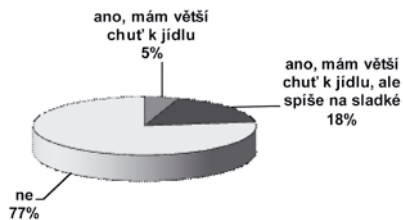
Graf 19: Užívání potravinových doplňků

Otázka 6



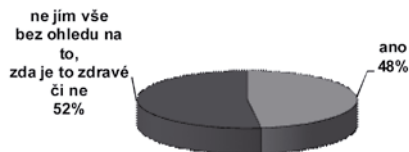
Graf 20: Změna stravovacích zvyklostí

Otázka 7



Graf 21: Změna chuti k jídlu ve zkuškovém období

Otázka 8



Graf 22: Snaha studentů jíst zdravě

dotazovaných, kteří uvedli, že sportují více než obvykle. Na druhé straně dvojnásobné množství studentů (42 %) sportovalo méně než obvykle.

Zajímavé skutečnosti plynou z odpovědi na otázku, zdali se respondenti ocitají často ve stresových situacích (graf 25). Skutečnost, že stres nepocítují až tak často uvedlo 43 % z nich. Více než polovina uvedla, že se potýká se stresovými situacemi (stresem) často.

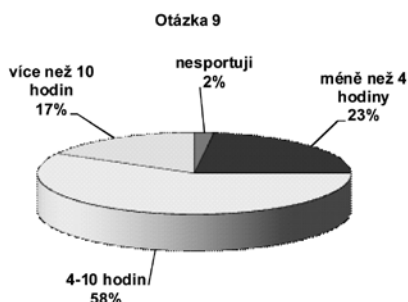
Z odpovědi respondentů na otázku 12: „Jak řešíte stresové situace?“, která byla koncipována tak, že mohli označit až 4 odpovědi, u kterých určovali jejich pořadí, vyplývá, že stresové situace řeší v prvním pořadí pravidelnou sportovní činností (sportovními aktivitami), dále konzumací sladkostí, jako třetí v pořadí uvádí snížení množství konzumované stravy, a jako poslední možnost řešení stresové situace či zátěže uvádí přejídání se. Hodnou zaznamenání je skutečnost, že stres či zátěžové situace nekompensují kouřením, alkoholem nebo kávou.

4. Návrhy a doporučení

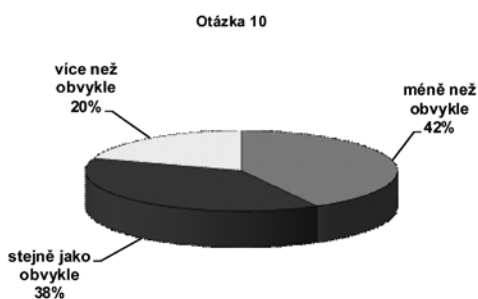
Na základě zjištěných hodnot antropometrických ukazatelů tělesného složení a jejich statistického vyhodnocení se jako vhodné jeví doporučení pro studenty v následujících oblastech stravovacích zvyklostí, skladby stravy, pitného režimu a pohybové aktivity. Studijní zátěž ovlivňuje tělesné složení a navržená doporučení je nutno aplikovat s důrazem na individuální předpoklady každého studenta.

V oblasti **stravovacích zvyklostí** dodržovat správný poměr potřebných živin a ochranných látek v přijímané stravě, jíst pravidelně alespoň pětkrát denně, s přestávkou mezi jednotlivými chody maximálně 3 hodiny; doporučený denní energetický příjem rozložit na jednotlivé chody s následujícím podílem snídaně 20 %, oběd 35 % a večeře 30 %, dopolední a odpolední svačinu s maximálně 5-10% nutričním podílem; doporučený denní energetický příjem hradit z 20 % tuky, z 57 % složenými sacharidy, z 10 % jednoduchými cukry a z 13 % bílkovinami. [10]

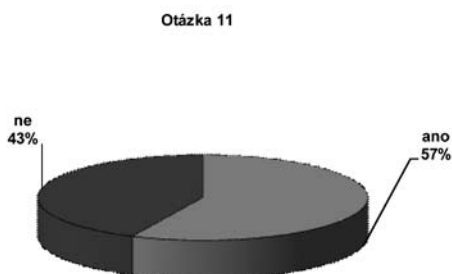
V rámci **skladby stravy** zařadit do jídelníčku minimálně 6 porcí ovoce a zeleniny denně, pravidelně konzumovat olejnatá semena (ořechy), ryby a mléko, které jsou zdrojem fosforu, draslíku, zinku a esenciálních mastných kyselin potřebných k zvládnání



Graf 23: Obvyklá sportovní aktivita za týden



Graf 24: Sportovní aktivity v průběhu zkouškového období



Graf 25: Stresové situace

stresu; v době studijní zátěže se vyvarovat nadměrné konzumace potravin s vyšším obsahem mono a disacharidů, zvýšit spotřebu celozrnných potravin, brambor a luštěnin obsahujících polysacharidy, zaměřit se na konzumaci potravin s vysokým obsahem vlákniny (syrová zelenina, celozrnné obilniny, ovoce), z ovoce konzumovat především citrusové plody neboť bioflavonoidy v nich obsažené mají obecně příznivé účinky na zdraví člověka; zvýšit spotřebu potravin s obsahem vitamínu B, jelikož vitamíny skupiny B mají úzký vztah k činnosti periferního i centrálního nervového systému, přičemž vitamín B₁ pomáhá udržovat dobré pocity, brání proti únavě; zvýšit konzumaci potravin obsahujících vitamíny C a E, z důvodu jejich vyšší spotřeby při stresovém zatížení; zaměřit se na potraviny s vyšším obsahem vápníku, hořčíku, při jejichž nedostatku se mohou zvýšit pocity úzkosti, vápník má obecně zklidňující účinek, hořčík je důležitý pro syntézu mozkových katecholaminů (hormonů).

V rámci **příjmu tekutin** dodržovat pitný režim, sestávající se z minimálně 1,5-2 litrů tekutin denně s přihlédnutím k tělesné konstituci člověka, svému fyzickému zatížení a klimatickým podmínkám; dávat přednost nesyceným minerálním nápojům; vyvarovat se zvýšené konzumace kofeinových nápojů protože kofein způsobuje při psychické zátěži podrážděnost, které lze nahradit bylinkovými čaji, vyvarovat se konzumace kolových nápojů, které obsahují kofein a vyšší koncentraci energetických sacharidů.

V rámci **pohybové aktivity** pravidelně cvičit. Občasná či nepravidelná pohybová aktivita s sebou nese riziko poranění, únavy a celkového vyčerpání organismu; zvolit pohybovou aktivitu (sportovní činnost) vyhovující osobnosti, pracovnímu programu a tělesným možnostem jedince; kombinovat různé druhy cvičení tak, aby bylo do aktivity zapojováno co nejširší spektrum svalů a žádná partie těla nebyla opomenuta; v období stresové zátěže se doporučuje provozovat sportovní aktivity jako aerobické cvičení, kterým se dosahuje vytrvalosti a síly a zlepšující se výsledky podpoří sebevědomí, kalanetiku, která napínáním a protahováním svalstva zlepšuje symetrii a držení těla, jógu, která klade důraz na uvědomování těla, a tak podporuje úctu k vlastnímu tělu, zlepšuje povědomí o fungování organismu a držení těla, posilování a bojová umění, která napomáhají uvědomování si sebe sama v rovině tělesné i duševní a zvyšují schopnost sebeobranu. [11]

5. Závěr

Na základě statistické analýzy byla potvrzena u souboru mužů alternativa, že s 95 % pravděpodobností studijní zátěž ovlivňuje výživový stav u antropometrických ukazatelů tělesná hmotnost, tělesný tuk a podíl vody v těle. Nulová hypotéza na této hladině významnosti byla potvrzena u ukazatele svalová hmota

Bioimpedanční analýzou byly u základního souboru zjištěny následující změny:

- tělesná hmotnost se u souboru mužů zvýšila v průměru o 1,5 kg, u žen byla zvýšena průměrně 0,2 kg,
- u souboru mužů došlo průměrně k nárůstu podílu tuku v těle o 0,85 %, u žen došlo ke snížení v průměru o 0,64 %,
- podíl vody v těle mužů se v průměru snížil o 0,65 kg,
- hmotnost svalů se u souboru mužů zvýšila průměrně o 0,54 kg, což bylo způsobeno tím, že muži kompenzovali studijní zátěž fyzickou aktivitou (viz vyhodnocení dotazníku),

- hmotnost svalů u souboru žen se průměrně snížila o 0,10 kg, neboť studijní zátěž kompenzovaly zvýšenou konzumací sladkostí,
- při hodnocení viscerálního tuku nebyly naměřeny zásadní difference mezi zjištěnými hodnotami prvního a druhého měření,
- ukazatel metabolický věk měl pouze informativní charakter, v průměru u mužů se zvýšil o 1 rok, přičemž extrémní zvýšení u jedné osoby dosahovalo 15 let, u žen se naopak snížil o ½ roku,
- u fyzického stavu lze pozorovat difference, které se projeví v souhrnu změn svalové hmoty a podílu tuku v těle; ke změnám fyzického stavu došlo u 4 osob; počet osob označených jako obézní se zvýšil z 2 na 3 a jedna osoba se dostala z kategorie netrénovaná do lepšího standardního stavu.

V souvislosti s reakcí respondentů na řešení stresových situací lze pozitivně hodnotit skutečnost, že respondenti nekompenzovali stres požíváním alkoholických nápojů a kouřením. [12]

Z provedeného výzkumu antropometrického hodnocení výživového stavu a dotazníkového šetření je patrná jistá odpovědnost, kterou jednotlivci prokazují ve výživě a stravovacích zvyklostech. Kvantifikovaným odhadem se jeví rozsah individuálního stravování rozhodněji v ovlivnění stravovacích zvyklostí než formou závodního stravování. U některých kategorií profesionálních vojáků je potřebné se zamyslet nad kontrolou osobní odpovědnosti za kondici a formami podpory realizace individuálního stravování.

Seznam použité literatury:

- [1] DOSTÁLOVÁ, J. Výživová doporučení Společnosti pro výživu pro obyvatelstvo ČR. *Potravinářská revue*, 2005. č. 1, s. 17-19, ISSN 1801-9102.
- [2] *Výživová doporučení pro obyvatelstvo ČR*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví, 1. vyd., 2005.
- [3] DOSTÁLOVÁ, J., HRUBÝ, S., TUREK, B. *Konečné znění Výživových doporučení pro obyvatelstvo ČR*. [on line] Společnost pro výživu. 2009. [Cit. 11. 11. 2011] Dostupné na: <http://www.vyzivaspol.cz/rubrika-dokumenty/konecne-zneni-vyzivovych->.
- [4] SPOLEČNOST PRO VÝŽIVU. *Výživové doporučené dávky – Referenční hodnoty pro příjem živin*. 1. vyd., 2011.
- [5] NOVOTNÝ, R., KOMÁR, A. Zajištění kvality výživy v AČR. *Vojenské rozhledy*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 148-154, ISSN 1210-3292.
- [6] *Vyhláška MO č. 266/1999 Sb., o způsobu zabezpečování bezplatného stravování, výstrojních a přepravních náležitostí a o zabezpečování ubytování vojáků z povolání*, ve znění vyhlášky MO č. 456/2002 Sb.
- [7] KOMÁR, A., VASICKÁ, P. Stanovení fyzické kondice a výživového stavu vojáka. *Vojenské rozhledy*, 2009, roč. 18, č. 1, s. 135-147, ISSN 1210-3292.
- [8] *A guide to your body composition monitor*. Tanita corporation, 2004, BC5327901.
- [9] ŠKORPÍK, M. *Použití parametrických a neparametrických testů v biometrice*. Praha: ÚVÚRV, 1967.
- [10] *Životní podmínky a jejich vliv na zdraví obyvatel Jihomoravského kraje*. [on line] Zdravotní ústav se sídlem v Brně, 1. vydání, Brno, 2006. [Cit. 21. 12. 2011] Dostupné na: <http://www.zubрно.cz/studie/kap05.htm>.
- [11] KIRSTOVÁ, A. *Kniha o překonávání stresu*. Košice: Vydavatelstvo Oriens, 1996, 192 s.
- [12] NOVOTNÁ, S. *Vliv studijní zátěže na výživový stav studentů Fakulty ekonomiky a managementu Univerzity obrany*. [Diplomová práce.] Univerzita obrany, 2009, 63 s.