

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

**VÝZNAM KONZUMACE ZELENINY A OVOCE: PŘÍJEM ZELENINY A
OVOCE U VOJÁKŮ Z POVOLÁNÍ**

Bakalářská práce

Autor: Filip Plecháček
Vedoucí práce: PhDr. Iva Klimešová, Ph.D.
Olomouc 2019

Jméno a příjmení autora: Filip Plecháček

Název bakalářské práce: Význam konzumace zeleniny a ovoce: příjem zeleniny a ovoce u vojáků z povolání

Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Iva Klimešová, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2019

Abstrakt: Výzkumná část bakalářské práce zjišťuje hladinu karotenoidů vojáků a posuzuje míru korelace zjištěných hodnot s odpověďmi z anketního šetření týkajícího se stravovacích zvyklostí.

Výzkumu se zúčastnilo 40 vojáků (mužů) z povolání 2. Mechanizované roty v Přáslavicích. Průměrný věk byl 27,65 let \pm 4,18 let.

Výzkum se skládá z anketního šetření a následného měření hladiny karotenoidů z kožní tkáně Biofotonickým Scannerem S3 Pharmanex.

Varovným zjištěním práce je, že pouze 20 % vojáků má vhodnou hladinu karotenoidů. Pouze 7,5 % vojáků konzumuje doporučené množství zeleniny denně a 13 % jich konzumuje denně doporučené množství ovoce.

Analýza dat potvrdila korelaci mezi vysokou hladinou karotenoidů a pravidelnou konzumací doporučeného množství zeleniny a množstvím konzumovaných ovocných a zeleninových šťáv.

Z výsledků je patrné, že vojáci nemají dostatečný příjem ovoce a zeleniny.

Klíčová slova: Armáda České republiky, zdravý životní styl, výživa, karotenoidy

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovnických služeb.

Autor's first name and surname: Filip Plecháček

Title of the thesis: Importance of eating vegetables and fruits: Intake of vegetables and fruits by professional soldiers

Department: Department of Natural Sciences in Kinanthropology

Supervisor: PhDr. Iva Klimešová, Ph.D.

The year of presentation: 2019

Abstract: The research part of the bachelor thesis analyzes the level of carotenoids from the skin tissues of soldiers and evaluates the correlation between values and answers from the questionnaire survey on eating habits.

The research was attended by 40 professional soldiers (male) of the 72nd Mechanized Battalion in Přešovice. The average age was 27.65 years \pm 4.18 years.

The research consists of a survey and a subsequent measurement of carotenoids from palm skin tissue by Biophotonic Scanner S3 Pharmanex.

The cautionary finding is that only 20 % of soldiers have the right level of carotenoids. Only 7.5 % of soldiers consume the recommended amount of vegetables per day and 13 % consume the recommended amount of fruit per day.

Data analysis confirmed the correlation between high carotenoid levels and regular consumption of the recommended amount of vegetables and the amount of fruit and vegetable juices consumed.

The results show that soldiers do not have enough fruit and vegetables.

Keywords: Army of the Czech Republic, healthy lifestyle, nutrition, carotenoids

I agree the Bachelor thesis will be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením PhDr. Ivy Klimešové, Ph.D. a uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Děkuji především vedoucí mé bakalářské práce PhDr. Ivě Klimešové, Ph.D. za cenné rady a připomínky při vypracování mé bakalářské práce. Dále děkuji všem kolegům z 2. Mechanizované roty za spolupráci při výzkumu.

OBSAH

1. Úvod.....	7
2. Syntéza poznatků.....	8
2.1. Armáda české republiky.....	8
2.1.1. Voják AČR.....	8
2.1.1.1. Výběr vojáků z povolání.....	8
2.1.1.2. Výroční přezkoušení z tělesné přípravy.....	13
2.1.1.3. Výroční profesní přezkoušení.....	14
2.2. Zdravý životní styl.....	14
2.2.1. Strava.....	15
2.2.2. Stres a spánek.....	16
2.2.3. Pohyb.....	17
2.3. Výživa vojáka.....	18
2.3.1. Energetický příjem a výdej.....	18
2.3.2. Nutrienty pro optimalizaci výkonu.....	19
2.3.2.1. Makronutrienty.....	20
2.3.2.2. Mikronutrienty.....	23
3. Cíle.....	28
3.1. Hlavní cíl.....	28
3.1.1. Dílčí cíle.....	28
4. Metodika.....	29
4.1. Výzkumný soubor.....	29
4.2. Anketní šetření.....	29
4.3. Metodika měření.....	29
4.4. Statistické zpracování dat.....	30
5. Výsledky.....	31
6. Diskuze.....	39
7. Závěry.....	41
8. Souhrn.....	42
9. Summary.....	43
10. Referenční seznam.....	44
11. Přílohy.....	49

1. Úvod

Výživa je kritickým prvkem pro zdraví a výkon vojáků. Jakožto voják z povolání u bojové jednotky Armády České republiky vím, jak může být toto povolání fyzicky i psychicky náročné, a proto je zdravotní stav zásadním předpokladem.

Výběr potravy, načasování jídla a celkové stravovací návyky přispívají k nutriční gramotnosti, která je v armádě přinejmenším průměrná. A přitom ovlivňuje v životě vojáka velmi zásadní aspekty jako je zdraví, psychická pohoda, fyzická zdatnost, imunita a mnoho dalších. Jestliže je více z těchto aspektů vyvedených z rovnováhy může to zásadně ovlivnit jeho bojovou připravenost, což je vlastně primárním úkolem vojáků – být připraven k obraně vlasti.

Samostatnou kapitolou výživy je konzumace ovoce a zeleniny. Tato významná složka stravy je známá a ceněná především pro své bohaté množství vlákniny, vitamínů, minerálů, a jiných specifických účinných látek, které obsahuje. Proto se v současnosti zvláště oceňuje jejich velký dietetický a zdravotní význam.

Z mého čtyřletého pozorování v rámci působení u jednotky můžu bezpečně prohlásit, že většina vojáků nekonzumuje ani polovinu doporučené denní dávky ovoce a zeleniny. Proto jsem se rozhodl provést výzkum, který poukazuje na tento stav s vizí, jeho zlepšení.

Pomocí anketního šetření analyzuji stravovací návyky a následným měřením Biofotonickým Scannerem S3 Pharmanex zjistím hladinu karotenoidů v kožní tkáni, která se může považovat za ukazatele dostatečnosti konzumace ovoce a zeleniny.

2. Syntéza poznatků

2.1. Armáda české republiky

Armáda České republiky (AČR) je hlavní složkou Ozbrojených sil České republiky. Byla založena 1. 1. 1993. Velitelem Ozbrojených sil České republiky je prezident. Ozbrojené síly České republiky dále tvoří Vojenská kancelář prezidenta republiky a Hradní stráž. Činnost Ozbrojených sil České republiky řídí Ministerstvo Obrany. V čele organizační struktury AČR stojí generální štáb, pod který spadá mnoho menších celků a zařízení. Mezi největší celky patří pozemní síly, které zajišťují plnění úkolů obrany na území státu i mimo něj. Dále se dělí na bojové jednotky, jednotky bojové podpory a jednotky bojového zabezpečení (Ministerstvo obrany [MO], 2018).

2.1.1. Voják AČR.

Od roku 2005 se stala AČR plně profesionální a vojákem z povolání se může stát každý, kdo splní zákonné podmínky pro povolání do služebního poměru uvedené v zákoně č. 221/1999 Sb. O vojácích z povolání, kterými jsou (MO, 1999, § 3):

- věk 18 a více
- složil vojenskou přísahu
- není členem politické strany, politického hnutí, odborové organizace, nepodporuje, nepropaguje nebo nesympatizuje s hnutím, které prokazatelně směřuje k potlačování práv a svobod člověka nebo hlásá národnostní, náboženskou anebo rasovou zášť nebo zášť vůči jiné skupině osob
- je trestně bezúhonný
- je zdravotně způsobilý pro výkon služby
- splňuje kvalifikační předpoklady stanovené pro služební zařazení

2.1.1.1. Výběr vojáků z povolání.

Při výběru do služebního poměru každý uchazeč absolvuje lékařské prohlídky, fyzické testy a pohovor. Pokud úspěšně projde těmito fázemi, může být zařazen do

služebního poměru vojáka z povolání (Agentura personalistiky AČR, 2018a).

Lékařské prohlídky

Lékařské prohlídky jsou prvním krokem výběru a skládají se z mnoha vyšetření, které určí zdravotní klasifikaci vojáka. Zdravotní klasifikace uchazečů musí odpovídat požadavkům ozbrojených sil České republiky a posuzují je lékaři ve vojenských nemocnicích. Skládají se z:

- antropometrické vyšetření (měření výšky a váhy)
- fyzikální vyšetření interního charakteru včetně změření krevního tlaku a tepu
- vyšetření EKG
- laboratorní vyšetření moči a krve (například test na přítomnost návykových látek)
- rentgen hrudních orgánů
- vyšetření očí, zrakové ostroty, barvocitu a orientační vyšetření zorného pole
- vyšetření nosní dutiny, uší, řeči, hlasu a sluchu
- vyšetření ústní dutiny a chrupu
- orientační chirurgické, neurologické, psychiatrické a kožní vyšetření
- psychologické vyšetření
- případné další vyšetření podle tvého aktuálního zdravotního stavu (Agentura personalistiky AČR, 2018b)

Stupeň zdravotní způsobilosti k výkonu vojenské činné služby se vyjadřuje zdravotními klasifikacemi. Zdravotní klasifikace jsou základním podkladem pro vyhotovení posudku o zdravotní způsobilosti. Slovně vyjadřují rozsah schopnosti k vojenské činné službě a pro potřebu administrativního a statistického zpracování výsledků posudkové činnosti se označují příslušnou značkou. Zdravotní způsobilost se vyjadřuje těmito zdravotními klasifikacemi:

- Schopen (značka A) se stanoví brancům, odvedencům a vojákům při zjištění zdravotního stavu, který dovoluje vykonávat vojenskou činnou službu bez omezení s výjimkou některých speciálních vojenských odborností, které mají vymezené požadavky na tělesnou výšku a hmotnost a kladou zvýšené nároky na zdravotní stav.

- Schopen, ne pro I, II, III (značka B I, B II, B III), se stanoví brancům, odvedencům, mužstvu a poddůstojníkům při zjištění zdravotního stavu, který umožňuje běžnou pracovní aktivitu a dovoluje vykonávat vojenskou činnou službu s omezením pro určité odbornosti a funkce, které vyžadují zvýšené nároky na fyzickou zdatnost (B I), duševní činnost a intelektové kvality (B II) a přesnost a pohotovost smyslových orgánů (B III). Zdravotní klasifikace B I - B III může být stanovena v různých kombinacích nebo i v rozsahu všech 3 skupin omezení.
- Schopen s omezením prvního stupně (značka C 1) se stanoví rotmistrům, praporčikům, důstojníkům a generálům při zjištění zdravotního stavu, který dovoluje vykonávat vojenskou činnou službu u všech druhů vojsk a služeb, ale omezuje výkon některých funkcí a vyžaduje poskytování krátkodobých úlev v plnění služebních povinností.
- Neschopen v míru, schopen s omezením druhého stupně za stavu ohrožení státu a válečného stavu (značka C 2) se stanoví rotmistrům, praporčikům, důstojníkům a generálům, kteří nejsou pro svůj dlouhodobě nepříznivý zdravotní stav po dobu delší než 12 měsíců schopni vykonávat vojenskou činnou službu v míru nebo jejichž zdravotní stav dovoluje vykonávat vojenskou činnou službu jenom při poskytnutí podstatných a trvalých úlev v plnění služebních povinností.
- Dočasně neschopen (značka D) se stanoví brancům, odvedencům, mužstvu a poddůstojníkům při zjištění zdravotního stavu, který nedovoluje vykonávat vojenskou činnou službu po dobu delší než 6 týdnů vojákům v náhradní službě, 4 měsíce vojákům v základní službě, 12 měsíců odvedencům a vojákům mimo činnou službu. Jde o přechodnou zdravotní klasifikaci, která se může stanovit nejdéle na dobu 3 roků od jejího prvního stanovení při odvodním nebo přezkumem řízení.
- Trvale neschopen (značka Dv) se stanoví brancům, odvedencům a vojákům při zjištění zdravotního stavu, který trvale nedovoluje vykonávat vojenskou činnou službu (MO, 2016).

Fyzické testy

Po úspěšném absolvování lékařských prohlídek je dalším krokem testová baterie fyzických testů, která určí fyzickou zdatnost uchazeče. Pro úspěšné zvládnutí je potřeba splnit stanovené normy (Tabulka 1). Přezkoušení se absolvuje jako celek v jednom dni. Jednotlivé disciplíny se hodnotí pouze „splnil“ nebo „nesplnil“. Žádnou část testové baterie nelze vynechat. K celkovému hodnocení „splnil“ nesmí být žádná disciplína hodnocena „nesplnil“. Uchazeči, kteří normy nesplní, se ve výjimečných případech mohou dostavit k jednomu opravnému termínu, nejdříve však za dva měsíce. Podle předvedených výkonů o tom rozhoduje přezkušující (Agentura personalistiky AČR, 2018c).

Tabulka 1

Normy fyzických testů

CVIK/TEST	JEDNOTKA MĚŘENÍ	POHLAVÍ	VĚKOVÁ KATEGORIE	ÚROVĚŇ NORMY
SED-LEH		Muž	I	33
Počet opakování provedených za 1 minutu.	opakování		II	31
		Žena	I	28
			II	23
KLÍK-VZPOR			I	19
Počet opakování provedených za 30 sekund	opakování	Muž	II	16
SKOK DALEKÝ Z MÍSTA		Muž	I	182
Odrazem snožmo (max. výkon)	centimetr		II	173
		Žena	I	144
			II	134
SALOVÝ TEST			I	1,80
W ₁₇₀		Muž	II	1,60
Dosažený výkon (W) při tepové frekvenci 170 tepů/min	W/kg		I	1,30
		Žena	II	1,10

Poznámka: I = věk do 30 let, II = věk nad 31 let (Agentura personalistiky AČR, 2018d)

Pohovor

Pohovor je poradenská část výběru. Pokud uchazeč splní normy fyzických testů, pokračuje na pohovor, kde odborní pracovníci nabízí aktuálně obsazovaná místa podle vhodnosti kandidáta. Zde se rozhodne, kde a na jaké pozici bude uchazeč sloužit. O pozici jsou poskytnuty veškeré informace a požadavky, dále bude sdělen termín nástupu na kurz základní přípravy ve Vyškově na Moravě, kde začíná kariéra každého vojáka z povolání (Agentura personalistiky AČR, 2018e).

2.1.1.2. Výroční přezkoušení z tělesné přípravy.

Každý voják z povolání je povinen jednou ročně absolvovat výroční přezkoušení z tělesné přípravy. Zpravidla jsou tyto přezkoušení v měsících květen a červen, náhradní termíny pak bývají v září. Přezkoušení se skládá ze silové a vytrvalostní části. V silové části je na výběr ze souboru kliků a sed-lehů nebo shybů. Ve vytrvalostní části je na výběr plavání na 300 m nebo běh na 12 minut. Přezkoušení z obou částí musí proběhnout v jeden den. Hodnocení je v rozmezí 1 až 4, kdy 1 je pro výtečné, 2 pro dobré, 3 pro vyhovující a 4 pro nevyhovující. V případě, že jedinec dostane za 4, musí přezkoušení opakovat v náhradním termínu. Znamky se hodnotí podle tabulky č. 2 uvedené níže (MO, 2011).

Tabulka 2

Hodnocení výročního přezkoušení z tělesné přípravy

Číslo textu	½			3					18	19		
	Souborné silové cvičení (leh – sed/klik – vzpor)			Shyby na hrazdě					Běh na 12 minut	Plavání na 300 m		
Hodnocení	Výtečné	Dobré	Vyhovující	Výtečné	Dobré	Vyhovující	Výtečné	Dobré	Vyhovující	Výtečné	Dobré	Vyhovující
Měřicí jednotka	Počet			Počet					Metry	Minuty		
I. do 30 let	52/32	46/28	42/22	12	10	8	3 600	2 800	2 600	4:20	5:20	6:00
II. 31–35 let	51/30	45/27	39/22	11	9	7	2 950	2 700	2 500	4:30	5:30	6:20
III. 36–40 let	44/27	40/24	34/19	10	8	6	2 850	2 600	2 400	4:40	5:50	6:40
IV. 41–45 let	41/25	39/22	32/16	9	7	5	2 750	2 500	2 200	4:55	6:10	7:20
V. 46–50 let	38/23	34/19	29/13	8	6	4	2 650	2 300	2 000	5:10	6:30	7:50
VI. 51 let a starší							2 400	2 100	1 800	5:20	6:50	9:00

(MO, 2011, p 37)

2.1.1.3. Výroční profesní přezkoušení.

Stejně jako přezkoušení z tělesné přípravy jsou vojáci povinni každý rok absolvovat profesní přezkoušení. Profesní přezkoušení je rozšiřující kontrolní test fyzické kondice, schopností a dovedností. Skladba profesního přezkoušení se liší podle typu útvaru, kde voják slouží. Útvary typu A - bojové jednotky, útvary typu B - jednotky bojové podpory a útvary typu C - jednotky bojového zabezpečení a jiné nebojové součásti. Nejnáročnější jsou kritéria u útvaru typu A, a postupně se snižují, kdy nejnižší jsou u útvaru typu C. Na výběr je z mnoha druhů činností a cviků. Druhy přezkoušení vybírá velitel útvaru. Převážně to bývá soubor přezkoušení z boje z blízka, vojenského lezení, vojenského plavání, pěší přesun na 20 km a překonání překážkové dráhy NATO. Kritéria pro splnění má každý typ útvaru nastaveny jinak (MO, 2011).

Tabulka 3

Kritéria rozšiřujících kontrolních testů pro útvary typu A

Číslo testu dle předpisu	Disciplína	Složky organizačních celků typu A		
		Výtečně	Dobře	Vyhovující
21	Boj z blízka	Hodnocení dle čl. 134		
22	Vojenské lezení	Hodnocení dle čl. 134		
23	Vojenské plavání	Hodnocení dle čl. 134		
24	Pěší přesun na 20 km (hodina)	4:00	4:30	5:00
25	Překonání překážkové dráhy NATO (minuta)	4:00	4:30	5:00

(MO, 2011, p 43)

2.2. Zdravý životní styl

Z předchozí kapitoly je zřetelné, že na vojáka jsou kladeny vysoké fyzické i psychické nároky. Od přijetí do armády, přes každoroční přezkušování až po plnění náročných úkolů u nás nebo v zahraničních operacích.

Aby byl jedinec schopen zvládat takové fyzické i psychické zatížení je potřebný dobrý zdravotní stav. Zdravotní stav vojáků ovlivňuje jejich kvalitu života a bojovou připravenost (Perić et al., 2013).

Definice pojmu zdraví podle Světové zdravotnické organizace (World Health Organization, 2010) zní: „Zdraví je stav úplné fyzické, duševní a sociální pohody, nikoli pouze nepřítomnost nemoci nebo zdravotního postižení“. Pro udržení dobrého zdravotního stavu je důležité osvojení zdravého životního stylu, skládajícího se ze tří základních složek.

2.2.1. Strava

Správná strava je důležitá pro zdravý životní styl. Naše tělo vyžaduje vyváženou stravu každý den, aby bylo zachováno adekvátní množství vitamínů, živin a minerálních látek potřebných k udržení zdravého těla. Minimálně 60 % chronických onemocnění je způsobeno dlouhodobě nevhodnou výživou. Celoživotně nesprávná kvalita výživy je bezprostřední či přinejmenším nepřímou příčinou poškození zdraví nebo předčasných úmrtí. Chronická civilizační onemocnění se nikdy úspěšně nepodaří vyléčit nebo stabilizovat, pokud lidé nebudou akceptovat nutnost změny způsobu stravování (Fořt, 2016).

Správná strava je neméně důležitá pro bojovou připravenost vojáků z povolání. Adekvátní konzumace stravy je důležitá pro maximální fyzický a psychický výkon při zahraničních operacích. Poskytuje energii pro udržení pozornosti na dlouhé hodiny, při namáhavé práci a v extrémních podmínkách ve kterých se můžou ocitnout. Špatná výživa v extrémních podmínkách (horko, zima, vysoká nadmořská výška) může vést k únavě, rychlé ztrátě hmotnosti, zranění, nemoci a dehydrataci (U.S. Army Public Health Command, 2012).

Z kvantitativního hlediska má potrava zajišťovat příjem energie odpovídající jejímu výdeji. Musíme rozlišovat energetický příjem v dětství nebo dospívání. Naopak člověk vykonávající lehkou aktivitu (sedavé zaměstnání) má mnohem menší energetické využití než člověk těžce fyzicky pracující (Machová, Kubátová & kol., 2009).

Z kvalitativního hlediska by měla být výživa rozmanitá a vyvážená, z důvodů dostatečného a vyváženého přísunu živin, minerálů a vitamínů. Jednostranná či nevyvážená strava může být příčinou oslabení imunitního systému a zvýšení různých onemocnění nebo chorob. Velmi důležitý je také přísun vody, na který se v některých případech velmi zapomíná (Machová, Kubátová & kol., 2009).

2.2.2. Stres a spánek

Stres je soubor reakcí organismu na vnitřní nebo vnější podněty, narušující normální chod funkcí organismu. V obecném povědomí je stres chápán převážně negativně, jako rizikový faktor pro řadu chorob a subjektivně nepříjemně pocíťovaný stav úzkosti, frustrace nebo konfliktu. Příčin stresu je mnoho, mezi ty nejrozšířenější patří časové tísně, nevyřešené konflikty, velká odpovědnost a strach ze selhání. Když jsou lidé ve stresu, mají také větší tendenci ke kouření, přejídání se, pití, workoholismu, hádání se a k dalším negativním jevům. Proto je zvládnání stresu, tzv. stress management, důležitou součástí zdravého životního stylu. Vyhybat se zcela stresu je neúčelné, a především prakticky nemožné. Člověk by si měl osvojit a rozvíjet strategie zvládnání stresu. Mezi základní strategie zvládnání stresu můžeme zařadit pravidelné cvičení, relaxační techniky jako jsou meditace nebo dechová cvičení, masáže a sauny, procházky v přírodě, vedení deníku, poslouchání hudby a mnoho dalších (Praško & Prašková, 2001; Clegg, 2005).

Nasazení v zahraničních operacích nebo dlouhodobé intenzivní výcviky jsou velmi stresující záležitosti. Každý voják se nejednou ocitl v těžké chvíli. Proto je velmi důležité pro vojáky naučit se s těmito stavy pracovat, a hlavně je rozpoznat. Běžné bojové operační stresové reakce zahrnují: úzkost, podrážděnost, neschopnost soustředit se nebo zapamatovat detaily, změnu chování, změnu chuti k jídlu, pocity zoufalství, neschopnost spát, nervozitu, studený pot a nedostatek energie (U.S. Army Public Health Command, 2012).

Základní biologickou potřebou člověka je spánek – periodicky se opakující útlum kůry mozkové, který je provázen snížením intenzity většiny životních pochodů. Ve spánku nastává úplné přeladění organismu, parasympatikus získává převahu nad sympatikem a dochází k odpočinku. Dostatečně dlouhý a hluboký spánek je podmínkou fyzického i psychického zdraví. Spánková hygiena spočívá v dodržování obecně platných zásad pro kvalitní spánek. Mezi nejdůležitější zásady můžeme zařadit délku spánku od 7 do 9 hodin, chodit spát ve stejnou dobu, nejméně čtyři hodiny před spaním nepít povzbuzující nápoje jako je káva a jiné energetické nápoje, dvě hodiny před spánkem nejíst a neprovádět žádnou fyzicky a psychicky náročnou aktivitu, před spánkem nepít alkohol a nekouřit, v ložnici udržovat v době spánku přísun čerstvého vzduchu, ticho, tmu a teplotu v rozmezí 16 až 18 stupňů (Machová, Kubátová et. al, 2009).

Vojáci často přeceňují své schopnosti s nedostatečným spánkem. Z části je to proto, že nedostatečný spánek narušuje základní schopnost mozku efektivně fungovat. Tuto fyziologickou změnu nelze překonat motivací, iniciativou, vůlí ani kofeinem. Vojáci, kteří spí pravidelně 5-6 hodin fungují stejně jako člověk s obsahem alkoholu v krvi 0,08 promile. Po pouhém týdnu spánku pět hodin nebo méně každou noc, klesají hladiny testosteronu. Testosteron pohání svaly a ovlivňuje rozhodovací schopnosti. Nedostatek nebo nekvalitní spánek může způsobovat nepozornost, deprese, větší šance k nehodám a zraněním. Je také spojován se stresem, obezitou, vysokým krevním tlakem, artritidou, srdečním onemocněním a srdečními příhodami (U.S. Army Public Health Command, 2015).

2.2.3. Pohyb

Přínos pohybové aktivity ke zdraví a kvalitě života je známý už po staletí. Již starověcí filozofové a lékaři, jako jsou Plato a Hippocrates, věřili ve vztah mezi pohybovou aktivitou, zdravím, nedostatkem fyzické aktivity a nemocemi (Coronado et al., 2011). Coronado et al. (2011) zmiňuje, že Hippocrates napsal: "Abychom zůstali zdraví, celý den by se měl věnovat výhradně způsobům a prostředkům pro zvýšení síly a udržení zdravého života a nejlepší způsob, jak toho dosáhnout, je prostřednictvím fyzického cvičení." Pokyny Světové zdravotnické organizace (2010) ukazují, že Hippokratova myšlenka neztratila svůj význam tím, že povzbudila každého, bez ohledu na věk nebo schopnost, aby se zapojil do pravidelné fyzické aktivity, zajišťoval řádný fyzický vývoj a udržoval tělesné a duševní zdraví po celý život.

Pravidelná pohybová aktivita přináší různé zdravotní přínosy, včetně snížení rizika úmrtnosti spojené s kardiovaskulárním onemocněním, vysokým krevním tlakem, cukrovkou druhého typu a některými druhy rakoviny. Dále také zmiňuje bolesti kloubů a zad, pomáhá regulovat váhu a zlepšuje kvalitu spánku (Reid & Foster, 2017). Výhody nejsou omezeny pouze na fyzické zdraví, neboť psychologický aspekt zdraví je také ovlivněn. Jednotlivci, kteří často cvičí, popisují pocit "pohody" po pohybové aktivitě. V moderním světě s vysokým stresem a nečinností existuje stále větší potřeba zhodnotit potenciální přínosy tělesné aktivity na duševní zdraví (Taspinar et al., 2014). Podle výzkumu Freak-Poli (2014) je pohybová aktivita mimo jiné spojována s antidepressivním efektem, zlepšením nálady, odolností vůči psychosociálním stresorům

a celkovým zlepšením duševního zdraví. Turner et al. (2017) uvádí, že strategie prevence a léčby onemocnění spojených se stárnutím a životním stylem se staly prioritou pro vědce v oblasti zdraví a volnočasových aktivit. Nejúčinnější prevencí a v mnoha případech léčby chronických onemocnění je přijetí aktivního životního stylu.

Současná doporučení Světové zdravotnické organizace (2010) udávají 150 minut mírné intenzity nebo 75 minut intenzivní pohybové aktivity týdně a alespoň 2x týdně zahrnovat aktivitu posilující svaly trvající minimálně deset minut.

2.3. Výživa vojáka

Voják u bojové jednotky je vzhledem k charakteru jeho práce velmi fyzicky aktivní. V některých případech srovnatelný s výkonnostními sportovci. Jeho fyzická kondice a zdravotní stav musí být na velmi dobré úrovni po celou dobu služby, aby byl schopen plnit úkoly bez omezení náročné jak na fyzickou, tak i psychickou stránku. Pro zajištění této fyzické a zdravotní úrovně je pestrá a vyvážená strava v dostatečném množství kritickým prvkem. Optimální výživa podporuje zdraví, ideální tělesné složení, pozitivní psychologický a kognitivní stav, a fyzickou připravenost. Tyto složky jsou velmi důležité pro zajištění individuální výkonnosti a připravenosti vojáka (Purvis et al., 2011).

2.3.1. Energetický příjem a výdej

Energii, kterou člověk potřebuje k životu a k veškeré aktivitě, získává z chemické energie látek, které jsou obsaženy v základních živinách potravy – sacharidy, tuky a bílkoviny. Využitelnou energii obsahuje také alkohol, který však nepodporuje pozitivní růst buněk, proto není řazen mezi základní živiny. K základním živinám řadíme dále vitamíny, minerály a vodu. Tyto živiny jsou pro správnou funkci organismu nezbytné, nejsou však nositeli energie. Přijímaná energie se měří v kilojoulech (kJ) anebo v kilokaloriích (kcal). Jeden kilojoul je 0,24 kcal a jedna kilokalorie je pak 4,184 kJ. Energetická hodnota sacharidů a bílkovin je 17 kJ/g, kdežto u tuků je o poznání vyšší 38 kJ/g. Přijatá potrava je fyziologickými a metabolickými procesy zpracována a pak dle potřeby ihned využita nebo uložena pro pozdější využití. Podle našeho energetického příjmu a výdeje lze stanovit tzv. energetická bilance. Vyvážená energetická bilance znamená, že množství energie, kterou přijmeme je stejné s energií

potřebnou pro naše tělo, tělesná hmotnost bude stabilní. Pozitivní energetická bilance je přijímání více energie, než naše tělo spotřebuje, nadbytečná energie se uloží v podobě tukových zásob a naše tělesná hmotnost se zvýší. Naopak negativní energetická bilance znamená přijímání méně energie, než naše tělo potřebuje a energie je doplňována z uložených zásob, přičemž bude tělesná hmotnost klesat. Množství energie vydané za celý den je proměnlivé a závisí na mnoha různých faktorech. Obecně ale můžeme říci, že se skládá ze tří základních částí: z bazálního metabolismu, termického vlivu potravy a energetického výdeje při fyzické aktivitě (Vilikus, 2015; Klimešová, 2015).

Energetický výdej vojáků

Vojenské operace a vojenský trénink obvykle vyžaduje delší fyzickou námahu v obtížných podmínkách vedoucí k vysokým energetickým výdajům. Tyto vysoké energetické výdaje jsou dále umocňovány nedostatkem spánku a odpočinku. Denní výdaje na energii vojáků za těchto podmínek jsou podobné jako u sportovců účastnících se dlouhých sportovních závodů nebo intenzivních přípravných tréninků. Průměrný energetický výdej vojáka na základně je 3250 kcal/den a vojákyně 2300 kcal/den. Pro členy amerických jednotek SEALs byl denní energetický výdej určen na 3886 kcal. Při výcvikovém kurzu amerických speciálních sil pro taktiku malé jednotky, což je šesti týdenní součást kurzu speciálních sil se denní energetický výdej pohyboval kolem 4468 kcal. U Norských vojáků účastnících se fyzicky náročného zimního výcviku se denní energetický výdej vlivem počasí a fyzického zatížení vyšplhal dokonce na 6140 kcal/den. (Margolis et al., 2013, 2014; Beals et al., 2015)

2.3.2. Nutrienty pro optimalizaci výkonu

Potraviny poskytují nutrienty (živiny), které mají v těle jednu nebo více fyziologických nebo biochemických funkcí. Živiny jsou obvykle rozděleny do dvou různých kategorií: makronutrienty (makroživiny) a mikronutrienty (mikroživiny). Funkce živin jsou často rozděleny do tří hlavních kategorií: podpora růstu a rozvoje, zásobování energií a regulace metabolismu. Tělo potřebuje denně značné množství určitých živin, zatímco jiné živiny mohou být požívány jen v malých množstvích. Živiny, jejichž denní příjem je více než několik gramů, se obvykle označují jako makronutrienty. Makronutrienty jsou sacharidy, tuky a bílkoviny. Živiny, které jsou

potřebné pouze v malých množstvích (méně než 1 g / den) jsou označovány jako mikronutrienty. Mikronutrienty se skládají z vitamínů, minerálů a stopových prvků (Jeukendrup & Gleeson, 2010).

Pro maximalizaci adaptace každodennímu fyzickému tréninku musí vojáci konzumovat dostatečné množství energie, sacharidů a bílkovin, aby uspokojili požadavky fyzického a taktického výcviku. Nedostatečný příjem makro a mikronutrientů ohrožuje schopnost zotavit se z tréninku s vysokým objemem a snižuje požadovanou adaptivní odezvu na fyzický výcvik. (Beals et al., 2015)

Nejen množství ale také čas konzumace potravy je z hlediska optimalizace lidské výkonnosti velmi důležitý. Správné načasování příjmu živin ovlivní tělesnou, behaviorální a kognitivní pohodu jednotlivce. Přijímání živin ve správný čas je proto rozhodující pro udržení dostatečné energie před, během a po operaci ke zlepšení výkonu, spánku a zkrácení doby regenerace. (Departments of the Army, the Navy, and the Air Force, 2017)

2.3.2.1. Makronutrienty

Jak už bylo výše zmíněno, mezi makronutrienty patří sacharidy, tuky a bílkoviny. Jejich denní potřeba se pohybuje v desítkách až stovkách gramů, proto se nazývají makronutrienty. Jsou to nositelé energie pro naše tělo. Nejvíce energie získáváme z tuků, kdy z jednoho gramu získáme 36,8 kJ (9 kcal), ze sacharidů a bílkovin pak získáme 16,8 kJ (4kcal) na gram (Großhauserová, 2015).

Naše tělo dokáže využít všechny tři makronutrienty jako zdroj energie, avšak podíl, kterým se zapojují do energetického metabolismu závisí primárně na intenzitě a délce trvání zátěže. Tuky jsou hlavními zdroji energie v klidu, v mírné a střední fyzické aktivitě delšího trvání. S rostoucí intenzitou zátěže na roste využití sacharidů jako rychlý zdroj energie. Bílkoviny jsou jako zdroj energie využívány velmi málo, a to za podmíněk, že ostatní živiny nejsou dostupné (Klimešová, 2015).

Trojpoměrem živin rozumíme poměr, jakým se jednotlivé živiny podílejí na krytí energetických nároků organismu. Poměr živin doporučený obecně je 65 % sacharidů, 20 % tuků a 15 % bílkovin. (Vilikus, 2015).

Sacharidy

Sacharidy jsou primárním zdrojem energie pro náš organizmus, zejména pro náš mozek a pro svaly při tělesné zátěži a měly by tvořit největší procento z přijatých živin.

Všechny přijaté sacharidy jsou v procesu trávení štěpeny na nejjednodušší formu a vstřebávány do krve jako glukóza. Po vstřebání jich část zůstane v krevním řečišti, část je uložena v játrech v podobě glykogenu, část poskytuje energii mozku a jiným orgánům a část vstoupí do svalů v podobě svalového glykogenu, kde se uloží na pozdější využití (Skolnik & Chernus, 2011).

Sacharidy a výkon

Pro fyzicky aktivní jedince jsou hodnoty příjmu sacharidů větší než u běžné populace. Cílem je navýšení svalového glykogenu a tím zvýšení rychlých energetických rezerv pro svaly při zatížení. Množství uloženého glykogenu udává dobu, po kterou může zatížení trvat. Jedinci s vyvinutým a trénovaným svalstvem ukládají svalový glykogen lépe než netrénovaní. Pro příklad: netrénovaný sval může obsahovat 13 g glykogenu ve 100 gramech svalu, kdežto trénovaný sval ho může obsahovat až třikrát více, což je mezi 35-40 gramech na 100 g svalu. Tomuto navyšování svalového glykogenu se říká superkompenzace a je ovlivňována tréninkem, a právě vhodným doplňováním sacharidů (Clarková, 2014).

Hodnoty příjmu sacharidů se uvádí v gramech na kilogram tělesné váhy za den a stoupají s velikostí zatížení. Pro běžnou intenzitou zatížení je doporučováno přijímat 5-7 g/kg/den. Pro střední až vysokou intenzitu zatížení se doporučuje 7-10 g/kg/den. Pro vysoce intenzivní tréninky, které mohou trvat déle než 4 hodiny je doporučováno zvýšit příjem sacharidů na 10-12 g/kg/den. Tato doporučení jsou obecná a měly by umožnit obnovit svalový glykogen denně. Nicméně by se měly individuálně přizpůsobit každému podle jeho specifických potřeb (Jeukendrup & Gleeson, 2010).

Před očekávaným zatížením (30 až 60 minut) je vhodné se předzásobit sacharidy pro zvýšení rezerv glykogenu a tím podpořit zlepšení výkonu. Doporučuje se proto přijmout 1-1,5 gramů sacharidů na kilogram váhy. Přesvědčivé důkazy z mnoha studií (Jeukendrup, 2004, 2008; Jeukendrup et al., 1997) ukazují, že podávání sacharidů během cvičení trvajících 45 minut a déle může zlepšit vytrvalost a výkonnost. Optimální příjem sacharidů během zátěže delšího trvání je 1,2 g/kg/h. Příjem se doporučuje v podobě nápoje s kombinací glukózy a fruktózy pro nejvyšší vstřebatelnost. Pro kvalitní obnovu jaterního a svalového glykogenu je zásadní doplnění sacharidů s dostatečným množstvím vody do 30 minut po skončení zátěže. Doporučené množství je 1.2 g/kg hmotnosti (Klímešová, 2015; Jeukendrup & Gleeson, 2010).

Tuky

Tuky jsou často velmi podceňovány při zmínkách o zdraví a výkonu. Jsou však velmi důležitým zdrojem energie pro vytrvalostní cvičení, a nezbytné pro optimální fungování organismu. V porovnání se sacharidy jsou energetické zásoby tuku mnohem větší, protože v 1 g tuku je 38 kJ energie a jeho ukládání je prakticky neomezené. Uchovává se v podobě triacylglycerolů a můžeme je najít v krvi, mezi svalovými vlákny a v tukové tkáni. Tuky mají hned několik funkcí v lidském těle, kromě zásobování energie slouží jako izolační vrstva a mechanická opora některých orgánů. Jsou nezbytné pro vstřebávání v tuku rozpustných vitamínů (A, D, E a K), a jsou také nepostradatelné pro tvorbu některých hormonů (např. testosteron, progesteron, aldosteron, kortizol, estradiol). Doporučený příjem se pohybuje mezi 20-30 % denní přijaté energie. Tuky by se měly přijímat v poměru 2:1 s převažující mírou rostlinných tuků nad živočišnými (Skolnik & Chernus, 2011; Klimešová, 2015).

Tuky a výkon

Sacharidy a tuky jsou vždy spalovány při zátěži jako směs a relativní přínos těchto dvou látek závisí na intenzitě a trvání cvičení, na úrovni aerobní kondice a stravovacích návycích. Při nízké až střední intenzitě zatížení (u trénovaných jedinců byly maximální hodnoty oxidace tuků naměřeny u zatížení 63 % VO₂max) jsou tuky dominantním zdrojem energie pro svaly. Při vyšších intenzitách cvičení (více než 70 % VO₂max) dochází k inhibici oxidace tuků a relativní a absolutní míra oxidace tuku klesá na zanedbatelné hodnoty. Využití tuků se s délkou zátěže zvyšuje. Trénovaným jedincům se zvyšuje schopnost využití tuků jako zdroj energie i při vyšším zatížení. Tuky se tráví nejpomaleji, proto by před tréninková strava měla obsahovat jen minimum tuků (Jeukendrup & Gleeson, 2010).

Bílkoviny

Bílkoviny jsou základní stavební složkou organismu. Slouží především k výstavbě a obnově tělesných tkání a v minimálním množství se podílí jako zdroj energie (1 g má 17 kJ, jsou ale používány jen tehdy, když v těle není dostatek glykogenu). Dále jsou potřebné pro růst vlasů a nehtů, tvorbu hormonů, udržení imunity a tvorbu červených krvinek (Clarková, 2014).

Bílkoviny a výkon

Bílkoviny hrají důležitou roli zejména v zotavovací fázi po tréninku, kdy jsou využity pro obnovu a stavbu svalové tkáně. Příjem bílkovin spolu se sacharidy po tréninku zvyšuje obnovu svalového glykogenu i svalové tkáně (zejména díky anabolicky působícímu inzulínu). Doporučený denní příjem bílkovin pro průměrné nesportující dospělé jedince je 0,8 g/kg/den. Sportovci mají doporučení o něco větší, záleží však na mnoha faktorech, jako je například provozovaná fyzická aktivita, věk, nemoc a další. Konkrétní čísla se u různých autorů liší, avšak všechny se shodují v obecné rovině na hodnotě 1,2 – 1,8 g/kg/den. V současné době neexistuje vědecký důkaz, který by podpořil velmi rozšířenou fámu, že konzumace bílkovin překračující 2 g/kg/den přináší jakékoliv zlepšení. Maximální jednorázová dávka pro podporu obnovy a růstu svalů se udává mezi 20–35 g bílkovin. Při jednorázové dávce 40 g a více je produkováno významné množství močoviny, což je známkou toho, že její tělo nedokáže kompletně přijmout (Klimešová, 2015; Clarková, 2014; Skolnik & Chernus, 2011).

2.3.2.2. Mikronutrienty

Vitamíny a minerální látky tělu sice neposkytují žádnou energii, přesto jsou velmi důležitou složkou naší potravy pro udržení zdraví. Jsou nazývány mikronutrienty, protože jejich denní potřeba se pohybuje v miligramech či mikrogramech, což je oproti desítkám či stovkám gramů u makronutrientů ohromný rozdíl. Nedostatek těchto látek má významný vliv pro výkonnost a celkové zdraví. Lidský organismus si je až na některé výjimky nedokáže vyrobit, a proto je musí získávat konzumací potravy. Bohatými zdroji těchto látek jsou ovoce a zelenina, celozrnné obiloviny a ořechy. Doporučený denní příjem ovoce a zeleniny je 600 g za den. Z toho zeleniny by mělo být přibližně 400 g a zbylých 200 g připadá na ovoce (Skolnik & Chernus, 2011; Klimešová, 2015).

Vitamíny

Vitamíny jsou organické sloučeniny, které jsou potřebné v malých dávkách. Jsou nezbytné pro specifické metabolické reakce v těle a pro normální růst a vývoj. Kromě vitamínu D, který může být syntetizován za přítomnosti slunečního světla, a vitamínu K a některých vitaminů B, které mohou být produkovány bakteriální mikroflórou

gastrointestinálního traktu, vitamíny nejsou produkovány lidským tělem a musí být přijímány ve stravě (Jeukendrup & Gleeson, 2010).

Vitamíny se dělí na rozpustné v tucích (A, D, E, K) a rozpustné ve vodě (C a B komplex). Vitamíny rozpustné ve vodě jsou v lidském těle častěji nedostatkové, neboť se nikde nehromadí. Naopak vitamíny rozpustné v tucích se v těle hromadí a jejich nedostatek nastává až po delší době nedostatečného příjmu (Klimešová, 2015).

Některé vitamíny skupiny B zasahují do metabolismu sacharidů, tuků i bílkovin a má určitý podíl na tvorbě energie, tedy na důležitém předpokladu pro zátěž různé intenzity. Nedostatek vitamínů ve stravě může nepochybně zhoršit výkonnost. Například menší než třetinový denní doporučený příjem vitamínů skupiny B nebo C vede ke snížení maximální aerobní kapacity i k poklesu anaerobního prahu už během několika týdnů (Vilikus, 2015).

Fyzická aktivita může zvyšovat požadavky na některé vitamíny (C, B2, B6, A a E), nicméně pro naprostou většinu lidí platí, že pestrou a vyváženou stravou odpovídající jejich výdeji je možné pokrýt potřebu všech vitamínů bez nutnosti jejich doplňování suplementy (Jeukendrup & Gleeson, 2010).

Jsou však vitamíny, u kterých je při větší fyzické aktivitě vhodné věnovat pozornost. Dostatečný přísun vitamínů řady B včetně kyseliny listové je důležitý pro zachování vytrvalostních schopností. Dostatečný přísun vitamínu B6, vitamínu E, a vitamínu C je zásadní pro zachování silových a rychlostních schopností. Všechny vitamíny s antioxidačním působením, tj. vitamín A, zejména však vitamíny E a C mají teoreticky schopnost potlačit oxidační stres, tedy nekontrolovanou tvorbu volných kyslíkových radikálů, která je u fyzických výkonů enormní (Vilikus, 2015).

Lidé s vysokou fyzickou zátěží se často domnívají, že čím více vitamínů zkonsumují, tím lepší bude jejich výkon. Tyto domněnky jsou však nesprávné, větší konzumace vitamínů nemá na zvýšení výkonu žádný vliv. Nadměrné užívání některých vitamínů může mít dokonce nežádoucí účinky a některé mohou působit přímo toxicky (Jeukendrup & Gleeson, 2010).

Karotenoidy

Karotenoidy patří do skupiny fytochemických látek obsažené v potravě, zejména v ovoci a zelenině. Jsou to barevné, v tuku rozpustné, pigmenty. Můžeme je také nalézt v rostlinách, houbách, bakteriích a řasách a jsou přítomny v mnoha potravinách. Existuje více než 600 karotenoidů s přírodními strukturálními variantami, které jsou

rozděleny na karoteny, xantofyly a lykopeny. Pouze 40 karotenoidů je přítomno v typické lidské stravě a asi 20 karotenoidů bylo zjištěno v lidské krvi a tkáních. Tyto karotenoidy ve stravě a lidském těle zahrnují β -karoten, α -karoten, lykopen, lutein a kryptoxantin. Mnoho z těchto karotenoidů, např. α -karoten, β -karoten a kryptoxantin, mohou být převedeny na retinol (Vitamín A) a jsou proto označovány jako provitamín A karotenoidy. Karotenoidy patří do skupiny tetraterpenů, zodpovědné za žlutou, oranžovou nebo červenou barvu ovoce, listů a květin. Například: a) zelená zelenina obsahuje velké množství uhlovodíkových karotenů a xantofylů; b) lykopen je červený pigment přítomný v zralých rajčatech; c) oranžová barva mrkve je způsobena β -karotenem; d) kapsantin je odpovědný za brilantní červený pigment papriky; a e) růžové/červené zbarvení korýšů je způsobeno astaxantinem (Institute of Medicine, 2000).

Epidemiologické studie ukázaly, že užívání stravy bohaté na karotenoidy souvisí s nižším výskytem rakoviny, kardiovaskulárních onemocnění, osteoporózy, diabetu, poruchy zraku a také infekčních onemocnění, jako jsou infekce HIV. Obecně bylo prokázáno množství biologických účinků karotenoidů včetně antioxidační aktivity, zlepšení imunity, regrese nádorů a inhibice mutageny (Milani et al., 2017).

Mnoho výzkumů (Jalal et al., 1998; Roels et al. 1958) ukázalo, že k optimalizaci absorpce karotenoidů musí být tuk konzumován spolu s karotenoidy. Roels et al. (1958) ukázali, že u chlapců s nedostatkem vitamínu A, kteří mají dostatečný obsah karotenu ve stravě, ale nízký obsah tuku, navýšení tuku o 18 g/den olivovým olejem, zlepšilo absorpci karotenu z 5 až na 25 procent.

Byla testována hypotéza, že vaření může zlepšit biologickou dostupnost karotenoidů. Biologická dostupnost karotenoidů z rajčatové šťávy se výrazně zlepšuje tepelnou úpravou v přítomnosti oleje. Když subjekty konzumovaly rajčatovou šťávu (ekvivalentní dávce lykopenu 2,5 μmol / kg tělesné hmotnosti), která byla zahřátá na 100 ° C po dobu jedné hodiny s olejem, zaznamenali vrchol lykopenu v séru za 24 až 48 hodin. Naproti tomu, ekvivalentní dávky, které nebyly tepelně ošetřeny, nezpůsobily zvýšení lykopenu v séru. Rovněž bylo prokázáno, že tepelnou úpravou dochází ke zvýšení množství extrahovatelných karotenoidů u špenátu a mrkve (Gartner et al., 1997; Stahl & Sies, 1992).

Mnoho výzkumů uvádí, že kuřáci mají v průměru nižší koncentrace karotenoidů v plazmě ve srovnání s jednotlivci, kteří nekouří (Brady et al., 1996; Comstock et al., 1988; Fukao et al., 1996; Herbeth et al., 1990; Margetts and Jackson, 1996; Pamuk et

al., 1994; Stryker et al., 1988; Witter et al., 1982). Čím vyšší je počet vykouřených cigaret denně, tím větší je pokles sérových koncentrací karotenoidů. Je známo, že tabákový kouř je vysoce oxidační a že plynná fáze tabákového kouře ničí β -karoten a další karotenoidy v in vitro studiích lidské plazmy (Milani et al., 2017).

Příjem alkoholu, stejně jako tabák, je nepřímo spojen se sérovými poklesy koncentrací karotenoidů. Brady et al. (1996) uvádějí, že vyšší příjem ethanolu je spojen s poklesem všech měřených sérových karotenoidů, s výjimkou lykopenu.

Minerální látky a stopové prvky

K udržení normální funkce buněk a tkání je zapotřebí dostatečné množství asi 20 různých minerálů. Některé z nich potřebuje organismus jen ve stopovém množství, jiné je ale potřeba přijímat v množství větším. Pokud denní potřeba prvku přesahuje dávku 100 mg, jedná se o minerální látky, je-li pod 100 mg za den jedná se o stopový prvek. Mezi nejdůležitější minerální látky řadíme sodík, chlor, draslík, vápník, fosfor a hořčík. K nejdůležitějším stopovým prvkům patří železo, jod, fluor, zinek, selen, měď, mangan a chrom. Tyto látky se v těle vyskytují jako elektrolyty v tělesných tekutinách, dále vázané na organických látkách a také v kostech a zubech jako nerozpustné soli (Maughan & Burke, 2006).

Obecně lze shrnout, že minerální látky jsou velmi důležité pro správnou stavbu kostí a zubů, vedení nervových vzruchů, svalovou kontrakci, regulaci rovnováhy tekutin a kyselozásaditého prostředí. Dojde-li v organismu k nedostatečnému zásobení, přicházejí symptomy plíživě. První příznaky mohou být únava, slabost, apatie, bolesti hlavy, pocity závratě apod. Pestrá a vyvážená strava zpravidla umožňuje dostatečné zásobení všemi minerály a suplementace tak není nutná. Stejně jako u vitamínů, i u minerálních látek a stopových prvků je přehnaně zvýšený příjem doprovázen negativními, někdy i životu ohrožujícími účinky. Příznaky typu neklid, zesílený pocit žízně, nervozita, průjem či pocity slabosti paří ještě k lehčím projevům, u symptomů, jako jsou poruchy polykání, ovlivnění činnosti srdečního svalu, poškození jater, lokální ochrnutí či dušnost patří již k mnohem závažnějším (Großhauserová, 2015).

Při intenzivní zátěži je však dobré dávat si na některé minerály pozor. U jedinců s intenzivními tréninky v horku se významné množství sodíku ztrácí potem. Dlouhodobá zátěž spojená s extrémním příjmem čisté vody může vést až k hyponatrémii (málo sodíku v krvi). Proto se doporučuje během dlouhodobého tréninku v horku obohatit nápoj kuchyňskou solí, která je nejdostupnějším zdrojem sodíku. U dlouhodobých

vysilujících tréninků může také dojít ke ztrátě železa kvůli jeho zvýšené spotřebě při zátěži. Tento deficit vede ke snížení tvorby červených krvinek a může vést k únavě, zadýchávání již při mírné zátěži a celkově nižší toleranci zátěže. Další minerální látkou, které by se mělo věnovat pozornost je vápník. Jeho nedostatek může vést k osteoporóze a patologickým zlomeninám. Dostatečné množství hořčíku zajišťuje správné fungování energetické a svalové látkové výměny, která je při zátěži zásadní (Klimešová, 2015).

3. Cíle

3.1. Hlavní cíl

Hlavním cílem mé bakalářské práce je změřit množství karotenoidů vojáků a zjistit, zda jsou tyto hodnoty ovlivněny stravovacími návyky.

3.1.1. Dílčí cíle

- Zjistit kolik procent dotazovaných splňuje vysokou hladinu karotenoidů.
- Zjistit, zda má pravidelná konzumace potravy vliv na hladinu karotenoidů.
- Zjistit kolik procent dotazovaných konzumuje doporučené množství zeleniny denně a zda má vliv na vysokou hladinu karotenoidů.
- Zjistit kolik procent dotazovaných konzumuje doporučené množství ovoce denně a zda má vliv na vysokou hladinu karotenoidů.
- Zjistit, zda má množství konzumace šťáv vliv na hladinu karotenoidů.
- Zjistit, zda má užívání potravinových doplňků vliv na hladinu karotenoidů.

4. Metodika

Výzkum proběhl mezi vojáky z povolání 72. mechanizovaného praporu v Přáslavicích. Účast byla dobrovolná a zahrnovala vyplnění anketního šetření (Příloha 1) a změření hladiny karotenoidů z kožní tkáně dlaně ruky. Před začátkem byli respondenti poučeni o způsobu vyplnění anketního šetření a průběhu měření hladiny karotenoidů. Po poučení podepsali informovaný souhlas (Příloha 2). Dobrovolníci byli osloveni v dubnu 2018, kdy probíhal samotný výzkum. Výzkum byl schválen Etickou komisí pod číslem 22/2018.

4.1. Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořilo 40 mužů, vojáků z povolání 2. mechanizované roty 72. mechanizovaného praporu v Přáslavicích. Průměrný věk byl 27,65 let \pm 4,18 let. Podle uvedených hodnot o hmotnosti a výšce jsem vypočítal BMI, které bylo v průměru 25,27 \pm 2,47 kg/m².

4.2. Anketní šetření

Anketa (Příloha 1) hodnotí stravovací návyky a byla vytvořena specificky pro můj výzkum. Respondenti po souhlasu s participací v mém výzkumu obdrželi anketu na jejíž vyplnění měli neomezený čas. Anketu tvoří úvodní otevřené otázky zjišťující věk, pohlaví, výšku a hmotnost. Následuje 14 otázek zaměřených na aktuální stravovací zvyklosti. Zejména počet pravidelných jídel denně, množství konzumované zeleniny a ovoce a množství konzumovaných šťáv. Na závěr respondenti uváděli užívané doplňky stravy a jakékoliv překážky v konzumaci ovoce či zeleniny (trávicí potíže, nežádoucí reakce, alergie apod.).

4.3. Metodika měření

Hladina karotenoidů v kožní tkáni byla měřena Biofotonickým Scannerem S3 Pharmanex. Funguje na principu Ramanovy rezonanční spektroskopie, která umožňuje neinvazivně měřit hladinu karotenoidů v kožní tkáni dlaně ruky. Měření probíhá přiložením dlaně ruky ke skeneru a během třiceti vteřin je provedeno zcela neinvazivní měření, při kterém modré laserové světlo ze skeneru vytváří excitaci hlavních

karotenoidů, které se nacházejí v lidské pokožce. Při procesu skenování se stanovuje SCS (skin carotenoid score – skóre karotenoidů v kůži). Množství koncentrace karotenoidů v kůži odráží celkové množství antioxidantů v těle.

Výsledné hodnoty SCS jsou rozděleny do 3 zón (Nu Skin Enterprises, n. d.):

- 1. zóna - Nízká hladina karotenoidů (0 – 19 000)
- 2. zóna - Střední hladina karotenoidů (20 000 – 39 000)
- 3. zóna - Vysoká hladina karotenoidů (40 000 – 59 000)

Nízké SCS je informací, která vás může motivovat k úpravě stravovacích návyků anebo k změně životního stylu – zvýšení konzumace ovoce a zeleniny anebo ukončení kouření. SCS vám pomáhá zorientovat se v tom, zda máte dostatek antioxidantů ve stravě pro optimální ochranu před volnými radikály. Skóre nad 40 000 je obrazem silné antioxidační ochrany.

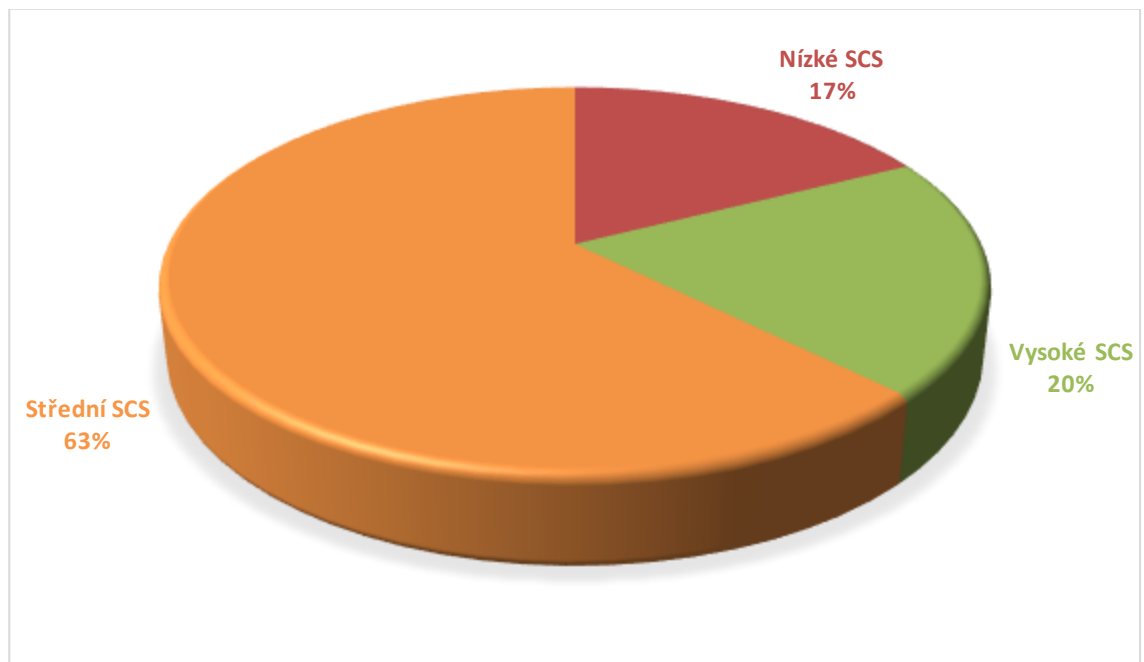
4.4. Statistické zpracování dat

Ke statistickému zpracování výsledků byl použit počítačový program firmy StatSoft ČR, s.r.o. STATISTICA, verze 13.0. Pro každý sledovaný parametr byly vypočteny základní statistické veličiny (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, medián, minimum a maximum). Vztah mezi vybranými stravovacími zvyklostmi (pravidelnost konzumace jídel, konzumace ovoce, zeleniny a šťáv) a hladinou karotenoidů byl hodnocen korelační analýzou. Pomocí Pearsonova chí kvadrátu byly hodnoceny vztahy mezi vybranými stravovacími zvyklostmi. Hladina statistické významnosti byla u všech testů stanovena na úrovni 0,05.

5. Výsledky

Tabulka 4. Výsledné hodnoty SCS (Skin carotenoid score – skóre karotenoidů v kůži) (N=40)

	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
Hodnota SCS (N=40)	30 000,75	11 032,32	10 000	57 000



Obrázek 1. Procentuální zastoupení hodnot SCS v jednotlivých zónách (N=40)

V průměru se hodnoty SCS pohybovaly ve střední zóně, kdy aritmetický průměr byl $30\,000,32 \pm 11\,032,32$ s maximální hodnotou 57 000 a minimální hodnotou 10 000 (Tabulka 1). **Obrázek 1 ukazuje, že ze 40 testovaných má 20 % vysokou hodnotu SCS, 62,5 % má střední hodnotu SCS a 17,5 % jich má nízkou hodnotu SCS. Pouze 20 % testovaných dosahuje vhodných hodnot SCS.**

Tabulka 5. Statistika počtů pravidelných jídel denně (N=40)

	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum
Pravidelná jídla denně	2,65	1,58	0	5

Tabulka 6. Počet pravidelných jídel denně

Počet pravidelných jídel	0	1	2	3	4	5
Testování (N=40)	1 %	13 %	22 %	28 %	18 %	18 %

Tabulka 7. Korelace mezi počtem pravidelných jídel denně a hodnot SCS (N=40)

	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	r	p
Počet pravidelných jídel	2,65	1,58	0,485	0,767
Hodnota SCS	30 000,75	11 032,32		

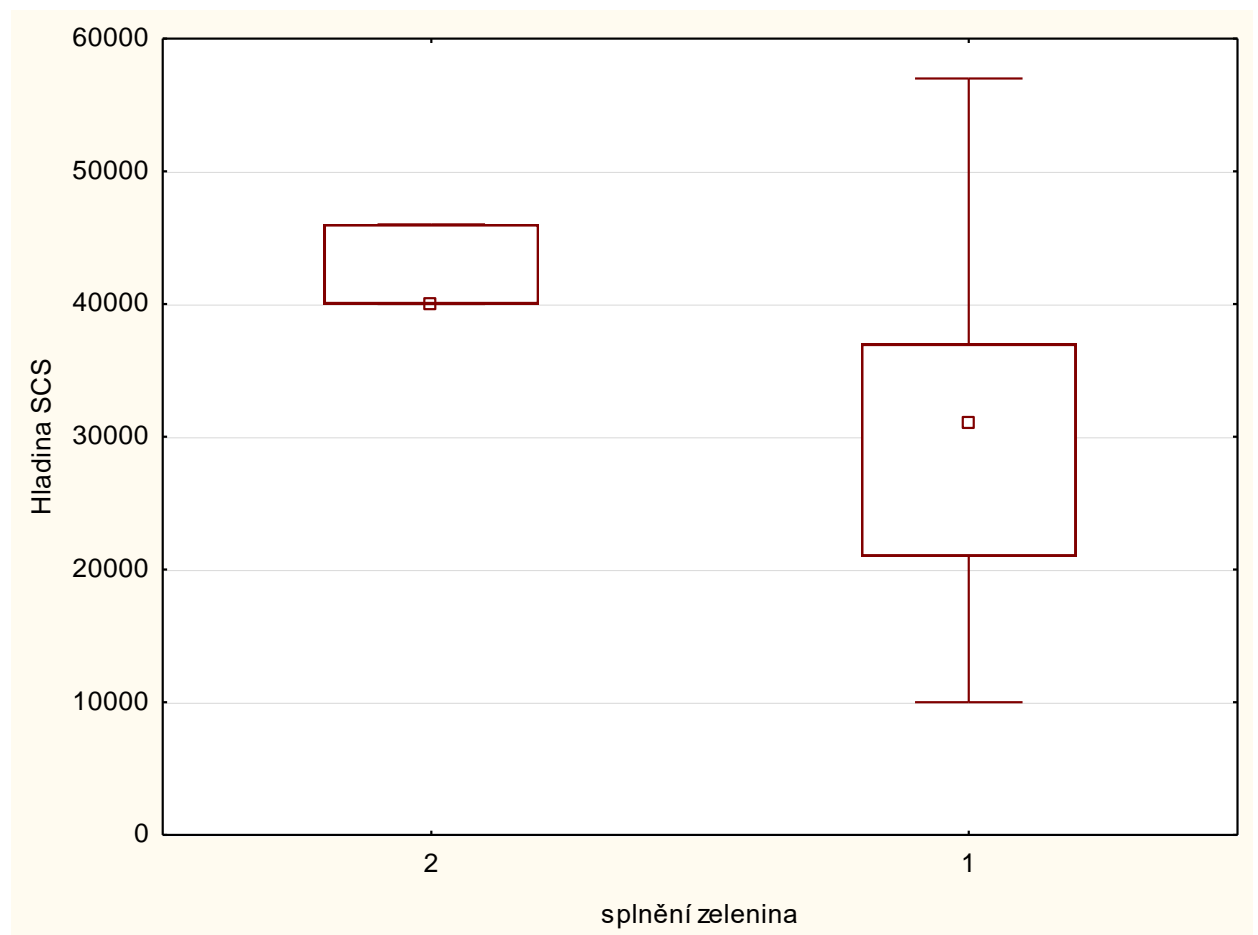
Vysvětlivky: r – Pearsonův korelační koeficient, p – hladina statistické významnosti

Stravovací doporučení, které uvádí jako vhodnou pravidelnost konzumace 5 jídel denně, splnilo pouze 18 % respondentů (Tabulka 6). Tabulka 6 dále ukazuje, že 13 % respondentů má pouze 1 pravidelné jídlo denně, 22 % respondentů má 2 pravidelná jídla denně, 28 % respondentů má 3 pravidelná jídla denně a 18 % respondentů má 4 pravidelná jídla denně. Statistické zpracování dat zjistilo, že **pravidelný počet jídel nekoreluje s vhodnou hodnotou SCS.**

Tabulka 8. Korelace splnění doporučeného množství zeleniny a hodnot SCS

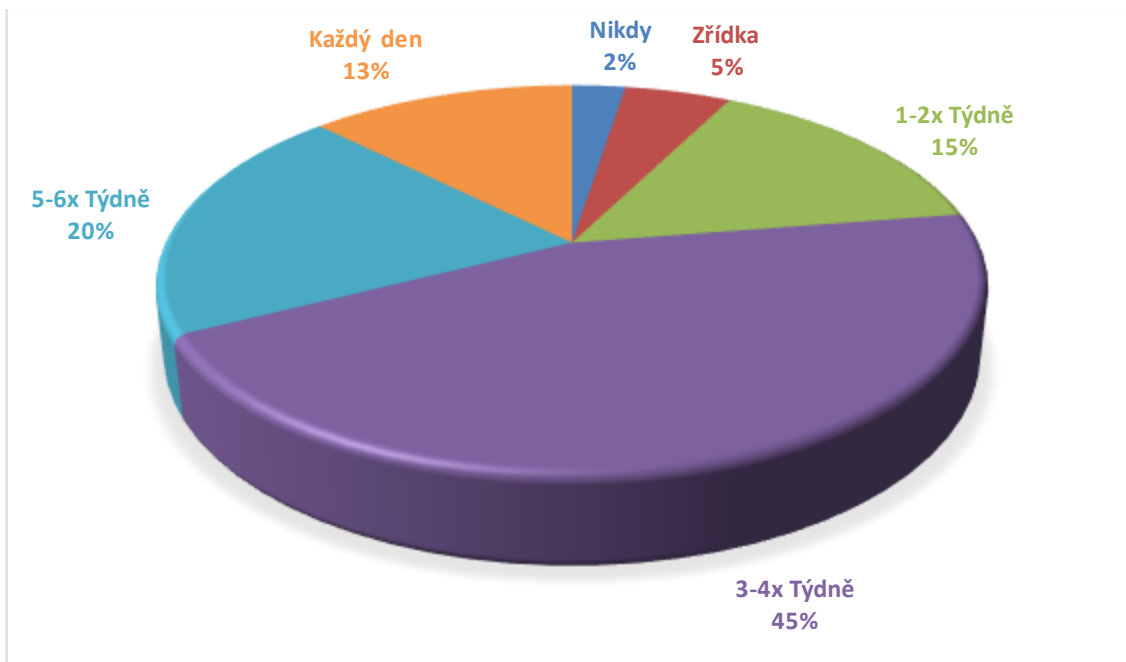
		Hladiny SCS			Pearsonův Chi- kvadrát	<i>p</i>
		Nízké	Střední	Vysoké		
Příjem zeleniny (N=40)	Splnili (n=3)	0 %	0 %	100 %	12,973	0,002
	Nesplnili (n=37)	19 %	68 %	13 %		

Vysvětlivky: *p* – hladina statistické významnosti



Obrázek 2. Hladina SCS a splnění konzumace zeleniny (N=40)

Vysvětlivky: 2 – splnění, 1 – nesplnění



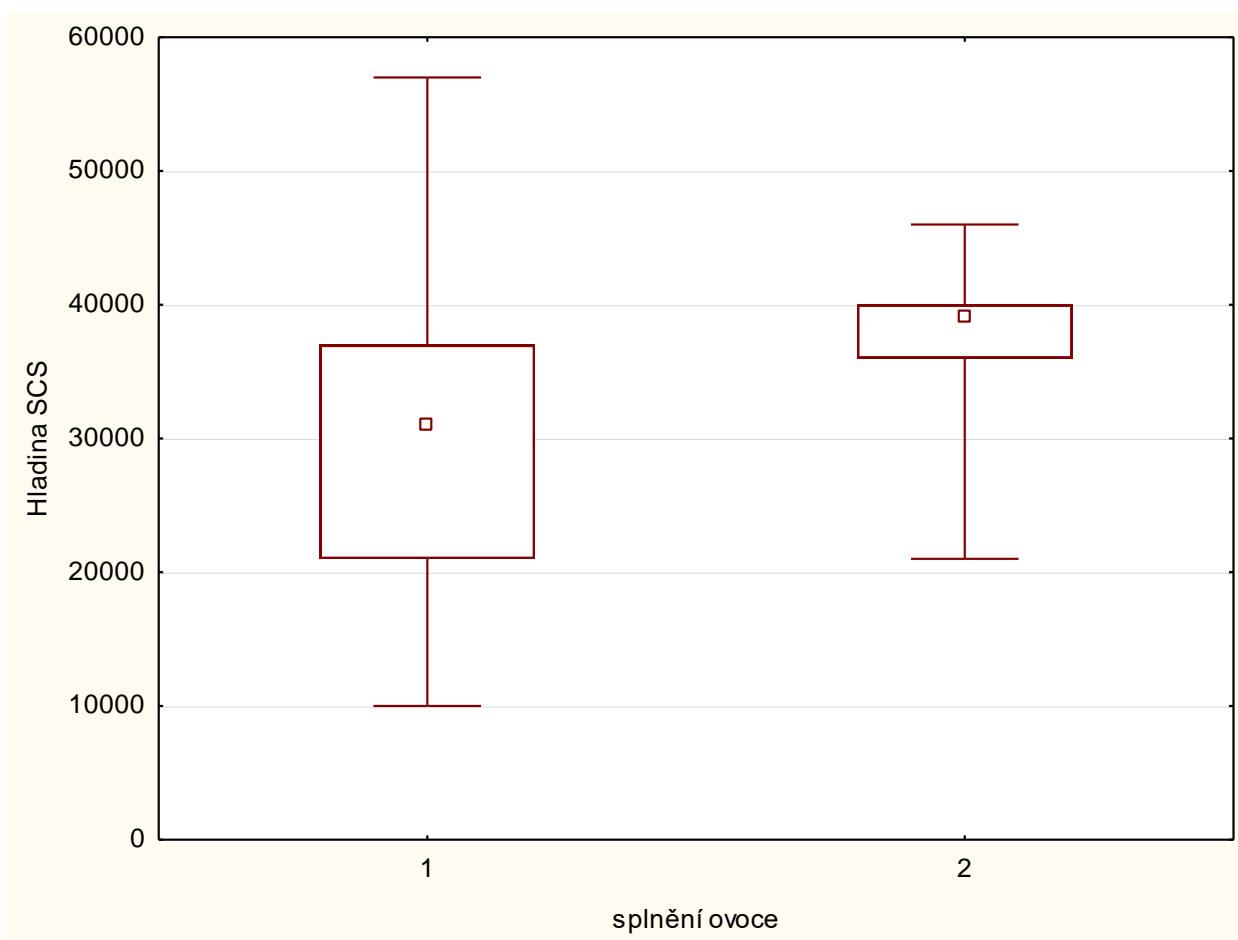
Obrázek 3. Pravidelnost konzumace zeleniny (N=40)

Doporučení stanovuje jíst zeleninu každý den alespoň ve 3 porcích, dohromady minimálně 400 g. Pravidelnost konzumace zeleniny (denně) splňuje 13 % respondentů, **z toho 7,5 % splňuje i doporučenou denní dávku** (3 porce) (Tabulka 8, Obrázek 3). Obrázek 2 a Tabulka 8 ukazují, že 100 % respondentů, kteří splnili doporučený denní příjem zeleniny měli vysokou hladinu SCS. Respondenti, kteří nesplnili doporučený denní příjem, měli hladinu SCS z 19 % v nízké zóně, z 68 % ve střední zóně a z 13 % ve vysoké zóně (Obrázek 2). Medián hodnot SCS respondentů, kteří splnili doporučený příjem zeleniny je 40 000 (40 000 + je hranice pro vysokou čili vhodnou hodnotu SCS), u respondentů, kteří nesplnili doporučení je o poznání nižší - 31 000 (Obrázek 2). Statistické zpracování dat zjistilo, že **pravidelná konzumace zeleniny má statisticky významný vliv na hladinu SCS** (Tabulka 8).

Tabulka 9. Korelace splnění doporučeného množství ovoce a hodnot SCS

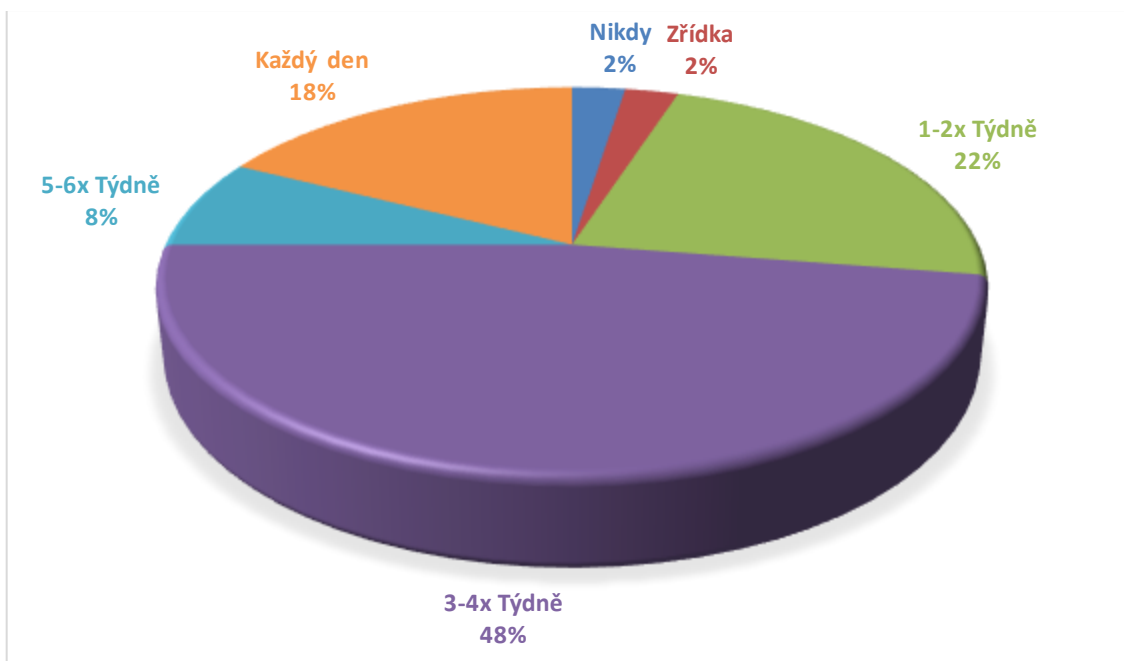
		Hladiny SCS			Pearsonův Chi- kvadrát	<i>p</i>
		Nízké	Střední	Vysoké		
Příjem ovoce (N=40)	Splnili (n=5)	0 %	60 %	40 %	2,149	0,342
	Nesplnili (n=35)	20 %	63 %	17 %		

Vysvětlivky: *p* – hladina statistické významnosti



Obrázek 4. Hladina SCS a splnění příjmu ovoce (N=40)

Vysvětlivky: 1 – nesplnili, 2 – splnili



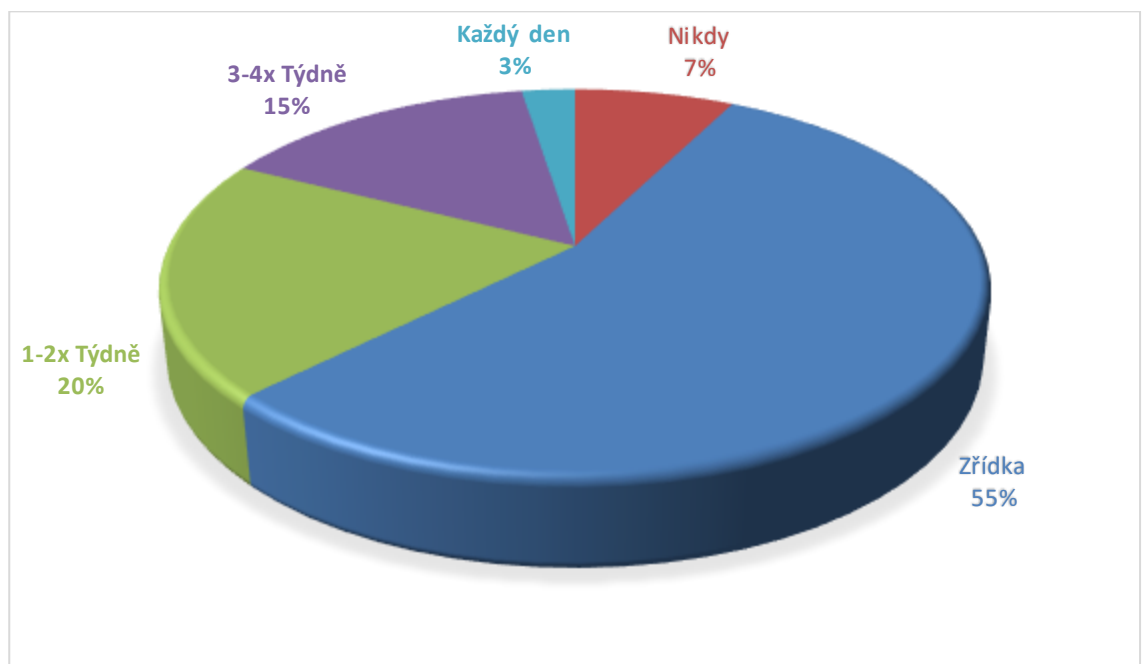
Obrázek 5. Pravidelnost konzumace ovoce (N=40)

Pravidelnost konzumace ovoce splňuje 18 % respondentů, z toho 13 % splňuje i doporučenou denní dávku (2 porce) (Tabulka 9, Obrázek 5). Obrázek 4 a Tabulka 9 ukazují, že z 12,5 % respondentů, kteří splnili doporučený denní příjem ovoce, měli hladinu SCS z 40 % ve vysoké zóně a z 60 % ve střední zóně. Respondenti, kteří nesplnili doporučený denní příjem, měli hladinu SCS z 20 % v nízké zóně, z 63 % ve střední zóně a ze 17 % ve vysoké zóně (Tabulka 9). Průměrná hodnota SCS respondentů, kteří splnili doporučený příjem ovoce je 39 000 což je těsně pod hranicí vysoké zóny, u respondentů, kteří nesplnili doporučení je o poznání nižší - 31 000 (Obrázek 4). Statistické zpracování dat zjistilo, že **pravidelná konzumace ovoce nekoreluje s vhodnou hladinou SCS** (Tabulka 9).

Tabulka 10. Korelace mezi množstvím konzumovaných ovocných a zeleninových šťáv a hladinou SCS (N=40).

	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka	r	p
Množství šťávy	248,57 (ml)	99,63	0,554	0,0005
Hodnota SCS	30 000,75	11 032,32		

Vysvětlivky: r – Spearmanova korelace, p – hladina statistické významnosti



Obrázek 6. Pravidelnost konzumace ovocných a zeleninových šťáv (N=40)

Více než polovina respondentů konzumuje ovocné a zeleninové šťávy pouze zřídka (Obrázek 6). Statistické zpracování dat zjistilo, že **množství konzumovaných ovocných a zeleninových šťáv má statisticky významný vliv na hladinu SCS** (Tabulka 10).

Tabulka 11. Korelace mezi užíváním potravinových doplňků a hodnoty SCS

		Hladiny SCS			Pearsonův Chi- kvadrát	<i>p</i>
		Nízké	Střední	Vysoké		
Potravinové doplňky (N=40)	Neuživatelé (n=23)	22 %	61 %	17 %	0,762	0,682
	Uživatelé (n=17)	12 %	65 %	23 %		

Vysvětlivky: p – hladina statistické významnosti

Doplňky stravy užívá 17 respondentů, zbylých 23 je neužívá. Statistické zpracování dat zjistilo, že **užívání potravinových doplňků nekoreluje s vhodnou hodnotou SCS** (Tabulka 11).

6. Diskuze

Ovoce a zelenina mají nepostradatelnou roli ve výživě člověka. Zejména pro jejich vysoký obsah vitamínů, minerálních a mnoho dalších chemoprotektivních látek. Jsou obsaženy v malých, avšak pro lidské zdraví významných množstvích. Ideálně bychom měli konzumovat denně 600 g, z toho 400 g by mělo být zeleniny a 200 g ovoce (Klimešová, 2015).

Dostatečná konzumace ovoce a zeleniny zajišťují tělu nepostradatelné antioxidanty, které bojují s volnými radikály a tím snižují riziko mnoho civilizačních onemocnění. Validním ukazatelem antioxidační kapacity organismu je množství karotenoidů v kožní tkáni. Množství antioxidantů je přímo úměrné konzumaci ovoce a zeleniny, dostatečné množství karotenoidů v kožní tkáni je proto ukazatelem dostatečného příjmu ovoce a zeleniny. Toto tvrzení podporují Aguilar et al. (2014) výzkumem, který porovnával hladinu karotenoidů v séru a kožní karotenoidy měřené pomocí Ramanovy rezonanční spektroskopie s dotazníkem na odhady příjmu ovoce a zeleniny, které silně korelovaly a tím došli k závěru, že karotenoidy z kůže mohou být použity jako platný biomarker příjmu ovoce a zeleniny.

Rezonanční Ramanova spektroskopie byla široce používána v několika studiích nutriční epidemiologie a je považována za vynikající neinvazivní biomarker příjmu ovoce a zeleniny. Byla potvrzena několika studiemi biopsie kůže (Bernstein et al., 2013; Gellermann et al., 2005; Jahns et al., 2014; Mayne et al., 2010) tím, že obsah karotenoidů kůže měřený pomocí scanneru koreloval s hladinou karotenoidů v séru (Conrady et al., 2017).

Výzkumu se zúčastnilo 40 mužů, vojáků z povolání. Průměrná naměřená hodnota SCS byla $30\,000,32 \pm 11\,032,32$ s maximální hodnotou 57 000 a minimální hodnotou 10 000. Průměrná hodnota spadá do střední zóny SCS, což poukazuje na nedostatečné množství konzumace ovoce a zeleniny.

Nedostatečnou konzumaci zeleniny a ovoce také potvrdilo anketní šetření. Doporučené množství zeleniny denně konzumuje pouze 7,5 % vojáků a doporučené množství ovoce denně pak 13 % vojáků.

Podobnou tematikou se zabývala Matoušková (2018) ve své diplomové práci. Výzkumný soubor tvořilo 40 vysokoškolských aktivně sportujících studentech (20 mužů a 20 žen). Účastníkům byla naměřena průměrná hodnota SCS $42\,550 \pm 11\,340$. Průměrná hodnota spadá do vysoké zóny SCS.

Rozdíly v průměrných naměřených hodnotách SCS jsou poměrně velké. O důvodu tohoto rozdílu můžeme spekulovat. Jedna z mých hypotéz je, že aktivně sportující vysokoškolští studenti mohou být lépe informovaní o zdravém životním stylu. Také musíme brát v potaz, že průměrný věk studentů byl 22 let, kdežto u vojáků byl 28 let.

Limity práce

Hladinu karotenoidů ovlivňuje mnoho faktorů, které mohou výsledky zkreslovat. Jsou to stravovací návyky (preferované druhy ovoce či zeleniny), geneticky daná absorpce karotenoidů, vysoká míra stresu, znečištěné životní prostředí, toxiny, nadužívání alkoholu a kouření cigaret.

Měření mohou také ovlivnit provozní faktory, kterými jsou kalibrace, teplota, umístění ruky, čistota ruky a čistota skenerového snímače.

Limitem této práce mohou také být nepravdivé nebo zkreslené odpovědi v anketním šetření a roční období, které může ovlivňovat výběr konzumovaných potravin.

Dalším limitem této práce může být nízký počet respondentů a jejich zařazení (bojová jednotka).

7. Závěry

Hlavním cílem této práce bylo změřit hladinu karotenoidů u vojáků z povolání a zjistit, zda jsou tyto hodnoty ovlivněny vybranými stravovacími návyky.

Díličím cíli bylo zjistit statistickou významnost mezi výsledky měření karotenoidů z kůže a vybranými stravovacími návyky z anketního šetření.

Výsledek měření ukazuje, že pouze 20 % testovaných má vhodnou hladinu karotenoidů, která je nad 40 000. Průměrná naměřená hodnota karotenoidů byla $30\,000,32 \pm 11\,032,32$ s maximální hodnotou 57 000 a minimální hodnotou 10 000.

Z anketního šetření vyplývá, že pouze 7,5 % dotazovaných konzumuje doporučené množství zeleniny denně. Doporučené množství ovoce denně pak konzumuje 13 % dotazovaných.

Analýza dat potvrdila, že mezi vysokou hladinou karotenoidů a pravidelnou konzumací doporučeného množství zeleniny byla zjištěna statisticky významná korelace, podobně jako u množství konzumovaných ovocných a zeleninových šťáv.

Naopak u pravidelné konzumace doporučeného množství ovoce a počtu pravidelných jídel denně nebyla zjištěna statisticky významná korelace s vysokou hladinou karotenoidů. Je ale nutné podotknout, že ani jeden z testovaných, který splnil doporučený příjem ovoce denně, se nepohyboval v nízkých hodnotách SCS, což je potenciaálně pozitivním zjištěním.

U potravinových doplňků byla kvůli velkému množství užívaných druhů zjišťována pouze míra ovlivnění uživatelů a neuživatelů na vysokou hladinu karotenoidů, kde se neprokázala statisticky významná korelace.

Z výsledků je patrné, že vojáci nemají dostatečný příjem ovoce a zeleniny. Pro zlepšení této skutečnosti je potřeba zvýšit povědomí o významu dostatečného příjmu ovoce a zeleniny a o vlivech jejich nedostatku na zdraví a výkon.

8. Souhrn

Teoretická část této práce se zabývá Armádou České republiky a problematikou zdravého životního stylu a výživy vojáků z povolání.

Pro vojáka je dodržování základních zásad zdravého životního stylu a výživy předpokladem pro dobrý fyzický a psychický stav potřebný pro charakter jeho povolání. V důsledku špatného fyzického nebo psychického stavu jednotlivce by mohla být ohrožena bojeschopnost a připravenost armády k plnění úkolů v rámci výcviků i zahraničních operací.

Dostatečná konzumace ovoce a zeleniny zajišťují tělu nepostradatelné antioxidanty, které bojují s volnými radikály a tím snižují riziko mnoho civilizačních onemocnění. Validním ukazatelem antioxidační kapacity organismu je množství karotenoidů v kožní tkáni. Množství antioxidantů je přímo úměrné konzumaci ovoce a zeleniny, dostatečné množství karotenoidů v kožní tkáni je ukazatelem dostatečného příjmu ovoce a zeleniny.

Hlavním cílem praktické části této práce bylo změřit hladinu karotenoidů u vojáků z povolání a zjistit, zda jsou tyto hodnoty ovlivněny vybranými stravovacími návyky.

Výzkumný soubor tvořilo 40 mužů, vojáků z povolání. Průměrný věk byl 27,65 let \pm 4,18 let. Podle uvedených hodnot o hmotnosti a výšce jsem vypočítal BMI, které bylo v průměru $25,27 \pm 2,47 \text{ kg/m}^2$.

Výsledky z měření byly statisticky zpracovány s odpověďmi z anketního šetření, které se zaměřovalo na vybrané stravovací návyky. Výsledky ukázaly, že pouze 20 % testovaných má vhodnou hladinu karotenoidů, což poukazuje na nedostatečný příjem ovoce a zeleniny. Nedostatečný příjem zeleniny a ovoce také potvrdilo anketní šetření. Doporučené množství zeleniny denně konzumuje pouze 7,5 % vojáků a doporučené množství ovoce denně pak 13 % vojáků.

Vysoké hodnoty karotenoidů korelovaly s pravidelnou konzumací doporučeného množství zeleniny denně a množstvím konzumovaných ovocných a zeleninových šťáv. Statisticky významný vliv na vysokou hladinu karotenoidů se naopak neprokázal u počtu pravidelných jídel denně, pravidelnou konzumací doporučeného množství ovoce denně a užívání potravinových doplňků.

9. Summary

The theoretical part of this thesis deals with the Army of the Czech Republic and the issues of healthy lifestyle and nutrition of professional soldiers.

For the soldier, the basic principles of healthy lifestyle and nutrition is a prerequisite for a good physical and mental state needed for the character of his profession. Because of the poor physical or psychological state of the individual, the military capability and readiness to perform tasks in training as well as foreign operations could be jeopardized.

Sufficient consumption of fruit and vegetables provides the body with indispensable antioxidants that fight free radicals and thus reduce the risk of many civilization diseases. A valid indicator of the antioxidant capacity of the organism is the amount of carotenoids in the skin tissues. The amount of antioxidants is directly proportional to the consumption of fruit and vegetables, sufficient carotenoids in the skin tissue is an indicator of sufficient intake of fruits and vegetables.

The main aim of the practical part of this work was to measure the level of carotenoids in professional soldiers and to determine whether these values are influenced by selected eating habits.

The research group consisted of 40 men, professional soldiers. The average age was 27.65 ± 4.18 years. Based on the weight and height values, I calculated a BMI that was 25.27 ± 2.47 kg / m² on average.

The results of the measurements were statistically processed with answers from the survey focused on selected eating habits. The results showed that only 20 % of the tested have a suitable level of carotenoids, indicating insufficient intake of fruit and vegetables. Insufficient intake of vegetables and fruits also confirmed the inquiry. Only 7.5 % of the soldier consumes the recommended amount of vegetables per day and the recommended amount of fruit per day 13 % of the soldiers.

High carotenoid values correlated with the regular consumption of the recommended amount of vegetables per day and the amount of fruit and vegetable juices consumed. Statistically significant effects on high levels of carotenoids have not been shown in the number of regular meals a day, regular consumption of the recommended amount of fruit daily and use of dietary supplements.

10. Referenční seznam

- Agentura personalistiky AČR. (2018a). *Odbor doplňování personálu*. Retrieved from <https://kariera.army.cz/vojak-z-povolani>
- Agentura personalistiky AČR. (2018b). *Odbor doplňování personálu*. Retrieved from <https://kariera.army.cz/jak-lekarska-prohlidka-vypada>
- Agentura personalistiky AČR. (2018c). *Odbor doplňování personálu*. Retrieved from <https://kariera.army.cz/vojak-z-povolani#5>
- Agentura personalistiky AČR. (2018d). *Odbor doplňování personálu*. Retrieved from <https://kariera.army.cz/kolik-cviku-musis-udelat>
- Agentura personalistiky AČR. (2018e). *Odbor doplňování personálu*. Retrieved from <https://kariera.army.cz/o-cem-to-cele-je>
- Aguilar, S. S., Wengreen, H. J., Lefevre, M., Madden, G. J., & Gast, J. (2014). Skin carotenoids: a biomarker of fruit and vegetable intake in children. *Journal of the Academy of Nutrition and Diet*, *114*, 1174–1180.
- Beals, K., Darnell, M. E., Lovalekar, M., Baker, R. A., Nagai, T., San-adams, T. & Wirt M. D. (2015) Suboptimal Nutritional Characteristics in Male and Female Soldiers Compared to Sports Nutrition Guidelines. *Military Medicine*, *180*, 1239-1246.
- Bernstein, P. S., Sharifzadeh, M., & Liu, A. (2013). Blue-light reflectance imaging of macular pigment in infants and children. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, *54*, 4034–4040.
- Brady, W. E., Vandenlangenberg, G. M., Nebeling, L. C., Block, G., Forman, M., Bowen, P. E., ... & Mares-Perlman, J. A. (1996). Influence of using different sources of carotenoid data in epidemiologic studies. *Journal of the American Dietetic Association*, *96*, 1271-1275.
- Comstock, G. W., Menkes, M. S., Schober, S. E., Vuilleumier, J. P., & Helsing, K. J. (1988). Serum levels of retinol, beta-carotene, and alpha-tocopherol in older adults. *American Journal of Epidemiology*, *127*, 114-123.
- Clarková, N. (2014). *Sportovní výživa* (3. vydání). Praha: Grada.
- Clegg, B. (2005). *Motivace*. Brno: CP Books.
- Coronado, G. D., Sos, C., Talbot, J., Do, H. H., & Taylor, V. M. (2011). To be healthy and to live long, we have to exercise: Psychosocial factors related to physical activity among Cambodian. *American Journal of Community Health*, *36*, 381-388.

- Conrady, C. D., Bell, J. P., Besch, B. M., Ermanov, I., ... & Bernstein, P. S. (2017). Correlations Between Macular, Skin, and Serum Carotenoids. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 58, 3616-3627.
- Departments of the Army, the Navy, and the Air Force. (2017). *Army Regulation 40-25 Nutrition Standards and Education*. Retrieved from <https://armypubs.army.mil/ProductMaps/PubForm/AR.aspx>
- Fukao, A., Tsubono, Y., Kawamura, M., Ido, T., Akazawa, N., Tsuji, I., ... & Hisamichi, S. (1996). The independent association of smoking and drinking with serum β -carotene levels among males in Miyagi, Japan. *International Journal of Epidemiology*, 25, 300-306.
- Freak-Poli, R. L., Wolfe, R., Wong, E., & Peeters, A. (2014). Change in well-being amongst participants in a four-month pedometer-based workplace health program. *BMC Public Health*, 14, 953-961.
- Fořt, P. (2016). *K čemu jsou diety: a mnoho dalšího o správném jídle a cvičení*. Praha: Ikar.
- Großhauserová, M. (2015). *Sportovní výživa pro vegetariány a vegany*. Praha: Grada.
- Gellermann, W., Zidichouski, J. A., Smidt, C. R., & Bernstein, P. S. (2005) Raman detection of carotenoids in human tissue. *Carotenoids and Retinoids: Molecular Aspects and Health Issues*, 56, 86–114.
- Gärtner, C., Stahl, W., & Sies, H. (1997). Lycopene is more bioavailable from tomato paste than from fresh tomatoes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 66, 116-122.
- Herbeth, B., Chavance, M., Musse, N., Méjean, L., & Vernhès, G. (1990). Determinants of plasma retinol, beta-carotene, and alpha-tocopherol. *American Journal of Epidemiology*, 132, 394-396.
- Institute of Medicine. (2000). *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Jeukendrup, A., & Gleeson, M. (2018). *Sport nutrition*. Champaign: Human Kinetics.
- Jahns, L., Johnson, L. K., & Mayne, S. T. (2014). Skin and plasma carotenoid response to a provided intervention diet high in vegetables and fruit: uptake and depletion kinetics. *American Journal of Clinical Nutrition*, 100, 930–937.

- Jalal, F., Nesheim, M.C., Agus, Z., Sanjur, D., & Habicht, J.P. (1998). Serum retinol concentrations in children are affected by food sources of beta-carotene, fat intake, and anthelmintic drug treatment. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 68, 623-629.
- Klimešová, I. (2015). *Základy sportovní výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Machová, J., Kubátová, D., & kol. (2009). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada.
- Margetts, B. M., & Jackson, A. A. (1996). The determinants of plasma beta-carotene: interaction between smoking and other lifestyle factors. *European Journal of Clinical Nutrition*, 50, 236-238.
- Margolis, L. M., Rood J., Champagne, C., Young, A. J., & Castellani, J. W. (2013). Energy balance and body composition during US Army Special Forces training. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 38, 396–400.
- Margolis, L. M., Murphy, N. E., Martini, S., Spitz, M. G., Thrane, I., ... & McGraw, S. M. (2014). Effects of winter military training on energy balance, whole-body protein balance, muscle damage, soreness, and physical performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39, 1395–1401.
- Matoušková, T. (2018). *Význam antioxidantů ve stravě: karotenoidy*. Olomouc: Univerzita Palackého
- Maughan, J., & Burke, L. (2006). *Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu*. Praha: Galén.
- Mayne, S. T., Cartmel, B., Scarmo, S. (2010). Noninvasive assessment of dermal carotenoids as a biomarker of fruit and vegetable intake. *American Journal of Clinical Nutrition*, 92, 794–800.
- McKinney, J., Lithwick, D. J., Morrison, B. N., Nazzari, H., Isserow, S. H., Heilbron, B., & Krahn, A. D. (2016). The health benefits of physical activity and cardiorespiratory fitness. *British Columbia Medical Journal*, 58, 131-137.
- Milani, A., Basirnejad, M., Shahbazi, S., & Bolhassani, A. (2017). Carotenoids: biochemistry, pharmacology and treatment. *British Journal of Pharmacology*, 174, 1290–1324.
- Ministerstvo obrany. (1999). *Zákon č. 221/1991 Sb. O vojácích z povolání*. Retrieved from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-221>

- Ministerstvo obrany. (2011). *Normativní výnos Ministerstva obrany ze dne 15. března 2011 Služební tělesná výchova v rezortu Ministerstva obrany*. Retrieved from <http://www.problemyvarmade.cz/files/NV%20MO%2012-2012%20Slu%C5%BEbn%C3%AD%20telesn%C3%A1%20v%C3%BDchova%20v%20rezortu%20Ministerstva%20obrans.pdf>
- Ministerstvo obrany. (2016). *Vyhláška č. 357/2016 Sb. O zdravotní způsobilosti k výkonu vojenské činné služby*. Retrieved from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-357/zneni-20161104#p25-1>
- Ministerstvo obrany. (2018). *Struktura AČR*. Retrieved from <http://www.acr.army.cz/struktura/default.htm>
- Nu Skin Enterprises. (n. d.). *Pharmanex Biofoonický Skener*. Retrieved from https://www.nuskin.com/content/nuskin/cs_CZ/products/pharmanex/scanner/what_is_the_scanner.html
- Pamuk, E. R., Byers, T., Coates, R. J., Vann, J. W., Sowell, A. L., Gunter, E. W., & Glass, D. (1994). Effect of smoking on serum nutrient concentrations in African-American women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *59*, 891-895.
- Perić, D., Plančak, D., Bulj, M., Tudor, V., & Špalj, S. (2013). Health-related quality of life in soldiers in Croatia: Relationship with combat readiness and psychological dimensions. *Central European Journal of Public Health*, *21*, 207-212.
- Purvis, D. L., Lentino, C. V, Jackson, T. K., & Murphy, K. J. (2011). Nutrition as a Component of the Performance Triad: How Healthy Eating Behaviors Contribute to Soldier Performance and Military Readiness. *U.S. Army Medical Department Journal*, *10*, 66-78.
- Praško, J., & Prašková, H. (2001). *Proti stresu krok za krokem*. 1. vyd. Praha: Grada.
- Reid, H., & Foster, C. (2016). Infographic. Physical activity benefits for adults and older adults. *British Journal of Sports Medicine*, *51*, 1441-1442.
- Roels, O. A., Trout, M., & Dujacquier, R. (1958). Carotene balances on boys in Ruanda where vitamin A deficiency is prevalent. *The Journal of Nutrition*, *65*, 115–127.
- Skolnik, H., & Chernus, A. (2011). *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. Praha: Grada.
- Stahl, W., & Sies, H. (1992). Uptake of Lycopene and Its Geometrical Isomers Is Greater from Heat-Processed than from Unprocessed Tomato Juice in Humans. *The Journal of Nutrition*, *122*, 2161–2166.

- Stryker, W. S., Kaplan, L. A., Stein, E. A., Stampfer, M. J., Sober, A., & Willett, W. C. (1988). The relation of diet, cigarette smoking, and alcohol consumption to plasma beta-carotene and alpha-tocopherol levels. *American Journal of Epidemiology*, *127*, 283-296.
- Taspinar, B., Aslan, U. B., Agbuga, B., & Taspinar, F. (2014). A comparison of the effects of hatha yoga and resistance exercise on mental health and well-being in sedentary adults: A pilot study. *Complementary Therapies in Medicine*, *22*, 433-440.
- Turner, J. E., Lira, V. A., & Brum, P. C. (2017). New Insights into the Benefits of Physical Activity and Exercise for Aging and Chronic Disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, *17*, 1-3.
- U.S. Army Public Health Command. (2012). *Army Guide to Deployment Health*. Aberdeen: U.S. Army.
- U.S. Army Public Health Command. (2015). *Performance triad: the total Army family challenge: a how-to plan to improve your health with sleep, activity, and nutrition*. Aberdeen: U.S. Army.
- Váchová, A., & Zvírotsky, M. (2012). *Úvod do nutričního poradenství*. Praha: Hipokampus.
- Vilikus, Z. (2015). *Výživa sportovců a sportovní výkon (2. vydání)*. Praha: Karolinum.
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Retrieved from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>
- Witter, F. R., Blake, D. A., Baumgardner, R., Mellits, E. D., & Niebyl, J. R. (1982). Folate, carotene, and smoking. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, *144*, 857.
- Zvírotsky, M. (2014). *Zdravý životní styl*. Praha: Univerzita Karlova.

11. Přílohy

Příloha 1. Anketa

Příloha 2. Informovaný souhlas

Příloha 1: Anketa

Dobrý den, jmenuji se Filip Plecháček a jsem studentem Univerzity Palackého v Olomouci, Fakulty tělesné kultury v oboru Ochrany obyvatelstva. Žádám vás o vyplnění této ankety, která je součástí mé bakalářské práce na téma: „Význam konzumace zeleniny a ovoce: příjem zeleniny a ovoce u vojáků z povolání.“ Všechna data budou zpracována a publikována anonymně pouze pro účely tvorby mé bakalářské práce.

Věk:

Pohlaví:

Hmotnost:

Výška:

Jste zvyklý/á snídat?

Nikdy	Zřídka	1-2/týdně	3-4/týdně	5-6/ týdně	Pravidelně každý den

Jste zvyklý/á mít dopolední svačinu?

Nikdy	Zřídka	1-2/týdně	3-4/týdně	5-6/týdně	Pravidelně každý den

Jste zvyklý/á obědvat?

Nikdy	Zřídka	1-2/týdně	3-4/týdně	5-6/týdně	Pravidelně každý den

Jste zvyklý mít odpolední svačinu?

Nikdy	Zřídka	1-2/týdně	3-4/týdně	5-6/týdně	Pravidelně každý den

Jste zvyklý/á večeřet?

Nikdy	Zřídka	1-2/týdně	3-4/týdně	5-6/týdně	Pravidelně každý den

Jste zvyklý/á jíst ovoce?

Nikdy	Zřídka	1-2/týdně	3-4/týdně	5-6/týdně	Pravidelně každý den

Kolik porcí ovoce obvykle denně sníte? (1 Porce = jedlá část 1 ks ovoce střední velikosti nebo 2 ks menší velikosti)

Nejím	1 porci	2 porce	3 porce	4 porce	5 a více porcí

Jste zvyklý/á jíst zeleninu?

Nikdy	Zřídka	1-2/týdně	3-4/týdně	5-6/týdně	Pravidelně každý den

Kolik porcí zeleniny obvykle denně sníte? (1 Porce = 1 miska čerstvé nebo mražené zeleniny, 1 ks zeleniny střední velikosti)

Nejím	1 porci	2 porce	3 porce	4 porce	5 a více porcí

Jste zvyklý pít ovocné či zeleninové šťávy?

Nikdy	Zřídka	1-2/týdně	3-4/týdně	5-6/týdně	Pravidelně každý den

Pokud alespoň 1x týdně, kterému druhu dáváte přednost:

Ovocné	Zeleninové	Mix

Pokuste se odhadnout průměrné množství jedné porce:

100ml	200ml	300ml	400ml	500ml

Brání vám něco v konzumaci ovoce nebo zeleniny? (chronické onemocnění, trávicí potíže, nežádoucí reakce, specifická dieta, alergie apod.)

Ano:

Ne

Užíváte v současné době nějaké potravinové doplňky? (především minerální látky nebo vitamíny) Pokud ano, vypište, které a jak často.

Ano:

Ne

Informovaný souhlas

Název studie (projektu): Význam konzumace zeleniny a ovoce: příjem zeleniny a ovoce u vojáků z povolání

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis:

Podpis studenta pověřeného touto studií:

Podpis osoby zodpovědné za výzkum:

PhDr. Iva Klimešová, Ph.D.,

kontakt: iva.klimesova@upol.cz, tel: 585 636 159

Datum: