

Vliv edukace na stav výživy u dospělých osob s nevyváženým stravováním

Bc. Aneta Hink

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie potravin

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Aneta Hink**
Osobní číslo: **T21488**
Studijní program: **N0721A210004 Technologie potravin**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Vliv edukace na stav výživy u dospělých osob s nevyváženým stravováním**

Zásady pro vypracování

I. Teoretická část

Charakteristika nutričních faktorů ve výživě člověka a aktuální výživová doporučení.

Literární rešerše zabývající se hodnocením stavu výživy člověka se zaměřením na nevyvážené stravování.

Vliv nevyváženého stravování na lidský organismus.

II. Experimentální část

Tvorba edukačního materiálu.

Výběr probandů s nevyváženým stravováním a monitorování jejich tělesných parametrů na přístroji InBody před a po edukaci v oblasti výživy člověka.

Interpretace a vyhodnocení získaných výsledků.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- [1] Trojan, S., et al. (1996). Lékařská fyziologie. Praha: Grada Publishing
- [2] Hajn, V. (2003). Antropologie. 1. Olomouc: Univerzita Palackého
- [3] Heymsfield, SB. et al. (2005). Human Body Composition. 1st ed. Cahmpaign, IL: Human Kinetics
- [4] STRÁNSKÝ, Miroslav a Lydie PECHAN, 2014. Fyziologie a patofyziologie výživy. 2., dopl. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-478-0
- [5] Biospace. (2008). InBody 720 – The precision body composition analyzer (User's Manual). Retrieved 18. 10. 2011 from the World Wide Web: <http://www.einbody.com/>

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. et Ing. Anna Adámková, Ph.D.**
Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání diplomové práce: **31. prosince 2022**

Termín odevzdání diplomové práce: **12. května 2023**

L.S.

prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

Ing. Robert Gál, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 20. února 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce hodnotí výsledky měření tělesného tuku a úspěšnosti v odpovědích na otázky před a po edukaci u skupiny probandů s nevyváženým stravováním. Cílem práce bylo zjistit, zda edukace má pozitivní dopad na znalosti a na jejich tělesné parametry. Výsledky ukázaly, že po edukaci došlo k významnému zlepšení úspěšnosti v odpovědích na otázky s průměrným nárůstem z 55 % na 92 %. Analýza měření tělesných parametrů odhalila pozitivní trendy s poklesem průměrného procenta tělesného tuku a nárůstem průměrného procenta kosterního svalstva a vody v těle probandů. Tyto výsledky naznačují, že edukace měla pozitivní vliv na zlepšení znalostí, což se projevilo ve vyšší úspěšnosti v odpovědích na otázky. Edukace navíc umožnila probandům lépe porozumět výživovým doporučením a rozvíjet lepší stravovací návyky.

Klíčová slova: edukace, živiny, nevyvážená výživa, InBody 770, index tělesné hmotnosti

ABSTRACT

This thesis evaluates the results of body fat measurement and success in answering questions before and after education in a group of probands with unbalanced diets. The aim of the thesis was to determine whether education has a positive impact on knowledge and on their body parameters. The results showed that after education there was a significant improvement in success rate in answering the questions with an average increase from 55 % to 92 %. Analysis of body parameter measurements revealed positive trends with a decrease in the average percentage of body fat and an increase in the average percentage of skeletal muscle and body water of probands. These results suggest that education had a positive effect on improving knowledge, which was reflected in higher success rates in answering questions. In addition, education enabled probands to better understand dietary recommendations and develop better eating habits.

Keywords: education, nutrients, unbalanced nutrition, InBody 770, body mass index

Ráda bych poděkovala doc. Anně Adámkové za kvalifikované vedení mé diplomové práce. Dále děkuji Mgr. Ing. Magdaleně Zvonkové a Ing. Nele Skowronkové za cenné rady. Děkuji také manželovi Ing. Tomáši Hinkovi za instruktáž, jak produktivně pracovat v \LaTeX .

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 EDUKACE A JEJÍ VÝZNAM VE VÝŽIVĚ	11
2 OBLASTI PRO EDUKACI.....	12
2.1 VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÍ PRO OBYVATELE ČR.....	12
2.2 POTRAVINOVÁ PYRAMIDA.....	15
2.3 MAKRONUTRIENTY.....	16
2.3.1 Sacharidy	17
2.3.2 Tuky	19
2.3.3 Bílkoviny	21
2.3.4 Trojpoměr živin	23
2.4 ETIKETY NA POTRAVINÁCH.....	23
2.5 PRAVIDLO 80/20	26
2.6 ENERGETICKÁ BILANCE	27
2.6.1 Energetické potřeby organismu.....	27
2.6.2 Bazální metabolismus	27
2.6.3 Výdej daný fyzickou aktivitou.....	28
2.6.4 Dietou indukovaná termogeneze	28
2.6.5 Energetické hodnoty živin.....	29
3 VLIV NEVYVÁŽENÉHO STRAVOVÁNÍ NA LIDSKÝ ORGANISMUS	30
3.1 METABOLICKÝ SYNDROM	30
3.2 PODVÝŽIVA	33
4 METODY HODNOCENÍ NUTRIČNÍHO STAVU VÝŽIVY	35
4.1 ANTROPOMETRIE	35
4.2 BODY MASS INDEX (BMI).....	35
4.3 BIOELEKTRICKÁ IMPEDANČNÍ ANALÝZA (BIA).....	36
4.4 METODA DXA	37
II PRAKTICKÁ ČÁST	38
5 CÍLE.....	39
6 METODIKA	40
6.1 VÝBĚR PROBANDŮ	40
6.2 PRŮBĚH MĚŘENÍ	40
6.2.1 Nastavení změny životosprávy.....	41

6.3	CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH PŘÍSTROJŮ	42
6.3.1	BSM 370	42
6.3.2	InBody 770	42
6.3.3	Kalorické tabulky	43
6.4	SLEDOVANÉ PARAMETRY NA INBODY 770	43
6.4.1	Antropometrické parametry	43
6.4.2	Tělesné složky	44
6.5	METODA HODNOCENÍ STAVU EDUKACE	44
6.6	METODA EDUKACE PROBANDŮ S NEVYVÁŽENÝM STRAVOVÁNÍM.....	44
6.7	CHARAKTERISTIKA A DATA PROBANDŮ	45
7	VÝSLEDKY	53
7.1	VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKŮ PŘED EDUKACÍ	53
7.2	VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKŮ PO EDUKACI	53
7.3	VÝSLEDKY Z MĚŘENÍ INBODY 770	54
7.3.1	Vyhodnocení změny % tělesného tuku.....	54
7.3.2	Vyhodnocení změny % kosterní svaloviny	55
7.3.3	Vyhodnocení změny % vody v těle.....	56
7.3.4	Vyhodnocení změny hmotnosti.....	57
7.3.5	Vyhodnocení změny útrobního tuku.....	58
8	DISKUZE	60
	ZÁVĚR	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	76
	SEZNAM TABULEK	77
	SEZNAM PŘÍLOH	78

ÚVOD

Výživa je nejen základním nástrojem, ale i životní potřebou člověka, která slouží k udržitelnému zdraví a prevenci onemocnění. WHO již dlouhá léta propaguje zásady racionální výživy s cílem předcházet mnoha onemocněním, zejména nádorovým, kardiovaskulárním a metabolickým [1].

V současné době se čím dál tím více lidí zabývá otázkou zdravého životního stylu a výživy. Nevyvážené stravování a nedostatek pohybu vedou k nárůstu chronických onemocnění, jako jsou kardiovaskulární onemocnění, diabetes mellitus II. typu, obezita a některé druhy rakoviny. Význam zdravého životního stylu a správné výživy se stává neoddelitelnou součástí prevence těchto onemocnění a celkového zlepšení kvality života.

První část práce představuje teoretickou část, která zahrnuje přehled aktuálních znalostí v oblasti výživy, nevyváženého stravování a jejich dopadů na zdraví jedince.

Praktická část práce popisuje metodiku použitou k dosažení cílů práce, včetně výběru probandů, měření tělesných parametrů a způsobu edukace. Jsou také prezentovány výsledky získané během studie, jakož i vyhodnocení a interpretace těchto výsledků. Diskuze je zaměřena na hodnocení účinnosti edukace na zlepšení tělesných parametrů a znalostí probandů. V závěru práce jsou shrnuty klíčové poznatky a doporučení pro další výzkum v oblasti edukace ve výživě a jejím dopadu na zdraví jedinců s nevyváženým stravováním.

Cílem této diplomové práce je zjistit vliv edukace na stav výživy u dospělých osob s nevyváženým stravováním. Práce se zaměřuje na sledování tělesného složení probandů na přístroji InBody 770 a vyhodnocení významu edukace na změně tělesných parametrů. Práce se dále zabývá edukací ve výživě a prevenci nemocí spojených s nevyváženým stravováním.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 EDUKACE A JEJÍ VÝZNAM VE VÝŽIVĚ

Mezi základní pojmy patří edukace, tento pojem je dle Juřeníkové odvozen z latinského slova *educō, educare*, jenž v překladu znamená vychovávat, vést vpřed. Edukaci lze definovat jako proces soustavného ovlivňování chování a jednání jedince s cílem navodit pozitivní změny v jeho dovednostech, vědomostech, postojích a návycích. Pojem edukace také znamená vzdělávání a výchovu jedince [2].

Nutriční vzdělání je určeno širokému spektru skupin, které se liší v mnoha ohledech včetně věku, životní fáze, socioekonomického statusu, kulturního prostředí a dalších charakteristik [3].

Vzdělávání v oblasti výživy je důležité, ale je také náročné zjistit, jak je účinné. Bylo provedeno několik studií, které se zabývaly touto otázkou, zda je vzdělání v oblasti výživy opravdu účinné. Na základě meta-analýzy bylo zjištěno, že znalosti v oblasti výživy se zvýšily o 33 percentil, postoj k výživě o 13 percentil a stravovací chování o 19 percentil. Došlo tedy k významnému zlepšení stravovacích návyků, fyzické aktivity a stavu hmotnosti [3, 4].

Edukace ve výživě je důležitá nejen z hlediska našeho zdraví, ale také z hlediska racionálního uvažování, a to například nad mýty o výživě i potravinách, které dlouhá léta kolují mezi lidmi nebo na internetu a jsou snadno dostupné všem [5].

Dezinformace o výživě a potravinách jsou šířeny nejrůznějšími způsoby, nejčastěji především prostřednictvím internetu (na sociálních sítích nebo webových stránkách) a v dnešní době díky elektronickým médiím je prostředí pro jejich šíření ideální. „Hoax“ neboli poplašná zpráva se běžně označuje jako dezinformační prostředek, který spočívá v rozesílání (dez)informací po internetu a jsou velmi často zaměřeny na výživu a potraviny [5].

Výzkumníky z *Massachusetts Institute of Technology* bylo zjištěno, že šíření hoaxů (nepravdy) má o 70 % větší šanci na to, že ji budou lidé sdílet, než pravdu, a to i přesto, že nepravdivé zprávy jsou sdíleny na méně důvěryhodných profilech [5]. Je to z toho důvodu, že nepravda je totiž zajímavější, originálnější a sděluje to, co lidé chtějí slyšet, a proto má větší šanci vyvolat emocionální reakci (např. zlost, znechucení, strach, ale nejčastěji překvapení) [6, 7].

Například některý z mýtů, který možná každý z nás už jednou slyšel je že: „konzumace pokrmů z mouky vede k přibývání na váze“ nebo že: „vejce obsahují velké množství cholesterolu, a proto jsou nezdravá“ [8].

Je proto důležité kriticky a racionálně uvažovat, ověřovat si pravost či nepravost informací a edukovat se dle odborné literatury, vědeckých článků, odborníků či vědců, odborných videí, seminářů, webinářů, a to nejen v oblasti výživy.

2 OBLASTI PRO EDUKACI

2.1 Výživová doporučení pro obyvatele ČR

V roce 2007 byla přijata Strategie pro Evropu týkající se zdravotních problémů souvisejících s výživou, nadváhou a obezitou. Dle tohoto dokumentu 80 % případům nemocí srdce, diabetu mellitu II. typu, cévních mozkových příhod a 40 % případům rakoviny by bylo možné předejít, pokud by byly vyloučeny rizikové faktory běžného životního stylu. Jak uvádí Světová zdravotnická organizace (WHO), většina hlavních faktorů, které se nepříznivě uplatňují na zdraví člověka, úzce souvisí s výživou. Faktory zahrnují vysoký příjem alkoholu, soli, nevhodné zastoupení tuku, nadměrný energetický příjem a nedostatečný příjem zeleniny a ovoce. Nesprávná výživa tak značně přispívá ke vzniku mnoha onemocnění, které svými komplikacemi mohou vést až k invalidizaci a dokonce až k předčasnému úmrtí [9].

Tato výživová doporučení jsou určena pro zdravé osoby. Společnost pro výživu rozšířila výživová doporučení o „Zdravou třináctku“ pro dospělé obyvatele České republiky, která jsou již zakomponována ve výživových doporučeních [9].

Dospělá populace by měla dodržovat určitá nutriční doporučení, které odpovídají výživovým cílům WHO a doporučením evropských odborných společností [9]. Těmito změnami jsou:

- upravit celkový energetický příjem u jednotlivých populačních skupin tak, aby bylo dosaženo rovnováhy mezi příjmem a výdejem pro udržení optimální tělesné hmotnosti, která je v rozmezí BMI 18 – 25 kg/m² a obvodem pasu u žen nejvýše 80 cm, u mužů nejvýše 94 cm, v souvislosti s pohybovým režimem [10, 9].
- snížit příjem tuku tak, aby celkový podíl tuku v energetickém příjmu nebyl nepřekročen přes 30 % optimální energetické hodnoty (tzn. u lehce pracujících osob cca 70 g/den) a u vyššího energetického výdeje nepřekročil 35 % [9].
- příjem nasycených mastných kyselin by měl být nižší než 10 % (což představuje 20 g). Příjem polynenasycených mastných kyselin (PUFA) by měl být 7 – 10 % z celkového energetického příjmu. Poměr mastných kyselin ω -6 : ω -3 by měl tvořit maximálně 5:1. Příjem *trans*-nenasycených mastných kyselin by měl být co nejnižší, neměl by být tedy překročen přes 1 % (což odpovídá přibližně 2,5 g/den) z celkového energetického příjmu [9, 11].
- příjem cholesterolu snížit na maximálně 300 mg/den (optimum činí 100 g na 1000 kcal) [12, 11].
- snížit spotřebu přidaných jednoduchých cukrů na maximálně 10 % z celkové

energetické dávky (tzn. cca 60 g/den u lehce pracujících osob) a naopak zvýšit podíl polysacharidů [9].

- snížit spotřebu soli a potravin s vyšším obsahem soli (např. chipsy, sýry, ořechy, solené tyčinky, slané uzeniny, rybí výrobky) na 5 – 6 g/den a nepřisolovat již hotové pokrmy. Preferovat používání soli obohacené jódem. Snížit příjem soli pod 5 g/den u starších osob, pokud je častěji sledovaná hypertenze a další onemocnění [13, 9].
- zvýšit příjem vitamínu *C* na 100 mg/den a příjem vlákniny na 30 g/den [9].
- zvýšit příjem dalších ochranných látek jak vitaminové povahy, tak i minerálních látek a dalších přírodních nutrientů, které by zajistily odpovídající antioxidační aktivitu a další ochranné procesy v našem organismu. Jedná se zejména o vápník, jód, selen, zinek, vitamin *E*, ochranných látek obsažených v zelenině, karoteny a mnoha dalších [9].
- denně se pohybovat např. cvičením nebo rychlou chůzí nepřetržitě 30 minut, nejlépe však 1 hodinu denně [13].

K dosažení těchto výše popsaných cílů by mělo také dojít ve spotřebě potravin u dospělé populace obecně k dalším změnám. Jedná se především o snížení příjmu živočišných tuků a navýšení podílu rostlinných olejů v celkové dávce tuku (z rostlinných se jedná zejména o olivový a řepkový olej, které používáme pokud možno bez tepelné úpravy pro zajištění optimálního složení mastných kyselin přijímaného tuku). Výrazně omezit příjem potravin, které obsahují palmový olej, palmojádrový tuk a kokosový tuk. Omezit příjem tuku ve skryté podobě (např. v čokoládových výrobcích, jemném a trvanlivém pečivu s vyšším obsahem tuku, chipsech, tučném mase a výrobců nich) a dále také při přípravě pokrmů. Upřednostňovat tuky s nízkým obsahem nasycených mastných kyselin [9].

Snížit příjem cukrů (tj. jednoduchých sacharidů), které nejsou přirozeně přítomny v potravinách (tzv. přidané cukry), zejména ve formě sladkostí, slazených nápojů, zmrzlin a slazených mléčných výrobků a džemů by měly dodávat pouze 10 % energie. Vhodné je také omezit i jeho náhrady např. sorbitolem nebo fruktózou [14, 9]. Avšak toto množství je v naší populaci překračováno téměř dvojnásobně, což má řadu nepříznivých zdravotních dopadů. WHO doporučuje upřednostňovat ve stravě polysacharidy. Dále také doporučuje konzumaci maximálně 90 g jednoduchých cukrů denně a pouze 50 g přidaných jednoduchých cukrů (avšak v budoucnu by se toto množství mělo snížit na 25 g (což odpovídá 5 % denního energetického příjmu průměrného člověka) [15].

Zvýšit spotřebu různých druhů ovoce a zeleniny (přednostně čerstvé, místního původu) včetně ořechů. Vzhledem k vysokému obsahu tuku musí být příjem ořechů v souladu s příjmem ostatních zdrojů tuků tak, aby nedošlo k překročení celkového příjmu tuku s ohledem k přívodu ochranných látek, které jsou významné v prevenci nádorových i kardiovaskulárních onemocnění, ale také ve vztahu ke snižování příjmu celkové energie a zvýšení obsahu vlákniny v naší stravě. Příjem ovoce a zeleniny by měl dosahovat 600 g/den, včetně zeleniny, která je tepelně upravená, přičemž poměr ovoce a zeleniny by měl být cca 1:2, rozdělený do více porcí [9].

Zvýšit spotřebu luštěnin alespoň 1x týdně, jakožto bohatého zdroje kvalitních rostlinných bílkovin s nízkým glykemickým indexem a obsahem tuku a vysokým obsahem ochranných látek [9].

Zaměnit výrobky z bílé mouky za výrobky z mouky celozrnné nebo tmavé, především z důvodu snížení glykemického indexu, ale také zvýšení příjmu ochranných látek [9].

Upřednostňovat příjem potravin s nižším glykemickým indexem (méně než 70), jako jsou např. celozrnné výrobky, luštěniny, těstoviny, neloupaná rýže a jiné [9].

Výrazně zvýšit spotřebu ryb (cca 400 g/týden) a výrobků z nich, včetně mořských ryb, kde je výhodou u tučnějších ryb vyšší obsah ω -3 MK [9].

Snížit spotřebu živočišných potravin s vysokým podílem tuku. Jedná se např. o plnotučné mléko a mléčné výrobky s vysokým obsahem tuku, trvanlivé a jemné pečivo, lahůdkářské výrobky, uzeniny, některé cukrářské výrobky, vepřový bok a další. Denně zařazovat mléko, výrobky z mléka a zakysané mléčné výrobky (např. jogurty, keфіry, zakysané mléčné nápoje) v polotučných variantách [9].

Zajistit správný pitný režim, tedy příjem tekutin by měl být cca 1,5 – 2 l/den, a to vhodných druhů nápojů (zejména čisté vody, nápojů neslazených cukrem, nejlépe s přirozenou ovocnou složkou, slabě až středně mineralizované neperlivé minerální vody, slabého čaje nebo ovocného čaje a šťávy ideálně neslazené nebo ředěné). Při zvýšené teplotě okolí nebo při zvýšené fyzické námaze pít i přiměřeně více tekutin [9].

Konzumace alkoholických nápojů by měla být umírněná tak, aby denní příjem alkoholu nepřekročil u mužů 20 g (což představuje 200 – 250 ml vína nebo 0,5 l piva nebo 50 – 60 ml lihoviny) a u žen se jedná o poloviční množství, tedy 10 g (což odpovídá 125 ml vína nebo 0,3 l piva nebo 25 – 40 ml lihoviny) [9, 16].

Mezi základní požadavky se řadí dosažení všech parametrů zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů při zachování principů bezpečnosti potravin. Předcházet tedy otrávám a nákazám z potravin správným zacházením s potravinami již při nákupu, dále jejich následným uskladněním a také při samotné přípravě pokrmů. Při tepelném zpracování pokrmů dávat přednost zejména šetrným způsobům, omezit smažení a grilování. Dbát na pečlivé mytí rukou před samotným jídlem [9].

Je také vhodné dodržovat správný stravovací režim, což znamená: jíst pravidelně tři hlavní denní jídla s maximálním energetickým obsahem: snídaně 20 %, oběd 35 %, večeře 25 – 35 %, dopolední a odpolední svačina s maximálně 5 – 10 %. Pauza mezi jednotlivými denními jídly by měla trvat přibližně 3 hodiny [9].

2.2 Potravinová pyramida

Výživová pyramida je grafické zobrazení skupin potravin a nápojů, které by měly být součástí naší každodenní stravy. Je to jednoduchý a přehledný nástroj, který nám pomáhá sestavit pestrou a vyváženou stravu, která obsahuje potřebné živiny, vitaminy a minerální látky a nehrozí tak jejich nadbytek či nedostatek [17].

Pyramida je složena z pěti pater, která představují různé skupiny potravin. Kostky představují porce, ze kterých je celá pyramida sestavena. V horní části jsou umístěny potraviny, které by měly být konzumovány v menším množství a méně často (jako jsou sladkosti, tučné a slané potraviny). V dolní části jsou umístěny potraviny, které by měly být konzumovány častěji - zelenina, ovoce, obiloviny a luštěniny [17]. Přehled potravinových pater pyramidy je tvořen následovně:

První patro: nesladké nápoje - základní patro pyramidy představují nápoje, které by měly být co nejméně sladké. Voda je základem pitného režimu a lze ji ochutit plátkem citrusových plodů, okurkou, bylinkami či ovocem. Vhodné jsou také neslazené čaje, ředěné džusy či zeleninové šťávy, doplněné ještě o mléko a mléčné nápoje. Ovocné nápoje už však mohou mít vysoký obsah cukru [17].

Druhé patro: obiloviny, pečivo, těstoviny - druhé patro pyramidy znázorňují obiloviny, pečivo, těstoviny a další výrobky, které jsou zdrojem energie s vysokým obsahem sacharidů, vitaminů, minerálních látek a vlákniny. Je důležité vybírat různorodé potraviny (např. rýži, pohanku, quinou, amarant, bulgur, jáhly, kukuřici, různé druhy krup, kroup, vloček, pečiva) a zařazovat celozrnné výrobky tj. s více obalovými vrstvami zrna a z různých druhů mouk. Zdraví lidé se potravin, které obsahují lepek obávat nemusí [17].

Třetí patro: ovoce a zelenina - třetí patro pyramidy znázorňuje širokou škálu barev a chutí ovoce a zeleniny jako důležitý zdroj vody, minerálních látek a vitamínu C, vlákniny a dalších látek, které mohou představovat podstatnou úlohu v prevenci nemocí. Důležité jsou jak čerstvé, tak i v tepelně zpracované formě, protože se využitelnost některých látek tepelnou úpravou může zvýšit. Vhodná jsou i smoothie, díky obsahu vlákniny. Řadí se sem také brambory, které jsou nejčastěji konzumovány jako příloha a jsou dobrým zdrojem vitamínu C a mají vysoký obsah vody. Zelenina i ovoce by měly být součástí každého chodu a jestliže jsou součástí daného chodu brambory, tak i přesto je vhodné jídlo doplnit o ovoce či zeleninu [17].

Čtvrté patro: bílkoviny a další živiny - čtvrté patro pyramidy znázorňuje zdroje bílkovin jako jsou vejce, mléčné výrobky, ryby, maso, luštěniny, semena a ořechy, které jsou také zdrojem dalších důležitých živin, vitaminů a minerálních látek. Tato skupina obsahuje potraviny rostlinného i živočišného původu a je vhodné do jídelníčku zahrnout všechny čtyři kostky (sýry, jogurty a tvarohy, maso, ryby a vejce, luštěniny, ořechy a semena) pro zajištění veškerých potřebných živin. Mléčné potraviny jsou významným zdrojem vápníku pro zdraví kostí, zubů, svalů a srdce. Nedostatek vápníku může vést k osteoporóze (řidnutí kostí), kterou v ČR trpí každý pátý muž a každá třetí žena ve věku nad 50 let. Nejen vápník, ale také vitamin *D* (ze slunce, tučných ryb, doplňků stravy), *K2* (z kysaného zelí) a dostatečný pohyb mohou také pomoci posílit kosti. Doporučuje se preference ideálně neochucených polotučných mléčných výrobků a ne příliš slaných sýrů [17].

Páté patro: ochucovadla - páté patro tvoří vrchol pyramidy a znázorňuje ochucovadla jako med, sirupy, různé druhy cukrů a olejů, sůl, smetanu, máslo, sádlo, kakao, čerstvé i sušené koření a byliny. Tyto potraviny jsou důležité pro chuť jídel, ale je třeba je užívat s mírou. Doporučuje se preferovat kvalitní rostlinné oleje jako je řepkový a olivový, méně soli a cukru a u tuků záleží spíše na kvalitě [17].

Potraviny jako sladkosti, limonády, hranolky, chipsy a uzeniny nejsou součástí potravinové pyramidy. Jsou velmi bohatým zdrojem energie s nízkou výživovou hodnotou. Přílišná konzumace může vést k nedostatku důležitých živin a nadbytečnému příjmu nevhodných tuků a cukrů [17].

Je důležité si uvědomit, že potravinová pyramida není přesným návodem na stravování, ale spíše orientačním vodítkem, které může pomoci při výběru vyvážené a zdravé stravy. Jejím cílem je podporovat pestrost jídelníčku a přiměřenost stravy dle výživových doporučení [17].

2.3 Makronutrienty

Živiny označované také jako nutrienty jsou základními složkami naší stravy. Lze je rozdělit na makronutrienty, což jsou látky, které tělo potřebuje přijímat ve větších dávkách a mikronutrienty, které tělo potřebuje přijímat v menším množství. Mezi makronutrienty, které jsou nositeli energie patří sacharidy, tuky, bílkoviny. Mezi mikronutrienty se řadí vitaminy a minerální látky [18]. Je třeba přijímat všechny živiny, a to nejen pro růst a vývoj, ale i udržení zdraví, protože každá z živin má specifickou funkci v těle a jejich nedostatek může vést k řadě zdravotních problémů [19].

2.3.1 Sacharidy

Sacharidy jsou hlavním zdrojem energie pro svalovou práci a také přispívají k celkovému zdraví. Ovšem ne každý ví co jsou sacharidy a kolik jich má denně konzumovat, což často vede k nevyváženosti stravy [20].

Sacharidy jsou organické sloučeniny, které se skládají z monosacharidových jednotek a mohou se spojovat glykosidovou vazbou v disacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Mezi monosacharidy, které jsou složeny pouze z jedné monosacharidové jednotky se řadí glukóza (hroznový cukr), fruktóza (ovocný cukr) a galaktóza (ta je součástí mléčného cukru). Mezi disacharidy a vyšší oligosacharidy, které jsou složeny ze 2 – 10 monosacharidových jednotek se řadí sacharóza (řepný a třtinový cukr), laktóza (mléčný cukr) a maltóza (sladový cukr). Tyto sacharidy se souhrnně označují jako jednoduché sacharidy - cukry, které mají sladkou chuť a nacházejí ve velkém množství v ovoci, zelenině, mléce a medu [21].

Polysacharidy jsou dlouhé řetězce složeny z více jak 10 monosacharidových jednotek a řadí se mezi ně např. škrob, celulóza, glykogen, vláknina. V naší stravě jsou polysacharidy významným zdrojem sacharidů a vlákniny, které mají pozitivní vliv na zdraví a trávení. Nachází se především v obilovinách (ječmen, pšenice, žito, otruby), luštěninách, hlízách brambor, houbách, kořenech čekanky a zelenině. Sacharidy jsou často součástí složitějších struktur (v rostlinných pletivech, živočišných tkáních, buňkách mikroorganismů), které obsahují současně bílkoviny, peptidy, lipidy a jiné nesacharidové složky, a proto se nazývají komplexní nebo složeny [21].

Vláknina jsou převážně nevyužitelné sacharidy, které jsou součástí buněčných membrán rostlin a je vůči lidským trávicím enzymům odolná, avšak je významnou součástí naší výživy, protože působí preventivně proti rozvoji civilizačních nemocí jako jsou kardiovaskulární nemoci, obezita, zácpa, diabetes II. typu a některé druhy rakoviny. Při nadměrné konzumaci může citlivým jedincům způsobovat křeče či nadýmání [22]. Dle Svačiny by měl příjem vlákniny činit 30 – 40 g/den přijatých z ovoce, zeleniny, luštěnin, celozrnných mlýnských a pekárenských výrobků a brambor [23].

Sacharidy se nacházejí především v potravinách rostlinného původu a mezi nejvýznamnější zdroje lze zařadit například celozrnné obiloviny jako je pšenice, ječmen, oves a rýže, luštěniny (fazole, čočka, hrách), celozrnné pečivo a těstoviny, brambory, ovoce a zelenina, ale také med, ovocné šťávy, sladkosti, cukr a mnoho dalších. Lze je také nalézt i v mléce a mléčných výrobcích [15, 24].

Sacharidy (tj. polysacharidy, mono- a oligosacharidy) by měly krýt energetickou potřebu asi z 50 – 55 %, a to především ve formě polysacharidů. Příjem sacharidů činí asi 200 – 500 g/den, což je přibližně 4 – 7 g na 1 kg tělesné hmotnosti [25, 26, 27]. Podle výživových doporučení EFSA by sacharidy měly tvořit cca 45 – 60 % denního

příjmu energie a přednostně by se měly konzumovat komplexní sacharidy [28].

Jestliže je překročena energetická potřeba, tak to z výživového hlediska konzumací dlouhodobého a nadměrného množství sacharidů a při nedostatečném energetickém výdeji, vede k ukládání zásobní energie ve formě podkožního tuku, čímž dochází ke zvyšování hmotnosti [15]. Jakmile se v těle naplní zásoby glykogenu, začnou se veškeré nadbytečné sacharidy ukládat ve formě tělesného tuku. Lidské tělo přemění všechny mono- a disacharidy na glukózu, která je poté transportována krví do mozku a svalů jako palivo [29].

Nadměrná konzumace cukrů ve stravě a přidávaného cukru v nápojích může vést k celosvětové epidemii obezity a dalším zdravotním problémům jako jsou KVO. Vysoký příjem jednoduchých sacharidů jako je sacharóza a kukuřičný sirup s vysokým obsahem fruktózy, je spojen se zvýšeným rizikem metabolického syndromu [30].

Přidané jednoduché sacharidy se nachází i v těch nejneočekávanějších produktech (arašídové máslo, marinovací omáčky apod.). Konzumace příliš velkého množství jednoduchých sacharidů, zejména ze sladkých nápojů (jako jsou limonády, džusy a sladké čaje) zvyšuje riziko přibývání na váze a může vést k hromadění viscerálního tuku (hlubokého břišního tuku), který je spojen s onemocněním jako je DM II. typu a srdečním onemocněním (vysoký krevní tlak, vysoká hladina triglyceridů a cukru v krvi), které je celosvětově nejčastější příčinou úmrtí. Strava s vysokým obsahem rafinovaných cukrů (sladkostí a sladkých nápojů) je spojena s vyšším rizikem vzniku akné. Dále může vést k obezitě a inzulínové rezistenci, což jsou rizikové faktory diabetu mellitu II. typu. Strava bohatá na příjem jednoduchých sacharidů a průmyslově zpracované potraviny může zvyšovat riziko deprese, tvorbu vrásek a stárnutí buněk. Negativně ovlivňuje naši energii tím, že neustálé kolísá hladina cukru v krvi, a to může vést k velkým výkyvům v hladině energie. Může vést k nadměrnému hromadění tuku v játrech, zhoršovat kognitivní funkce, zvyšovat riziko dny, poškozovat ledviny, způsobovat zubní kazy a v neposlední řadě může zvýšit riziko vzniku některých druhů rakoviny [31].

Naopak **nedostatečná konzumace** sacharidů (pod 50 g denně) může mít u zdravých osob řadu negativních zdravotních dopadů. Může mít za následek nízkou hladinu cukru v krvi, což může způsobit příznaky jako je bolest hlavy, únava, náladovost, žaludeční nevolnost, deprese a hlad, které mohou způsobit emoční přejídání a sociální izolaci. Dalšími zdravotními riziky jsou zažívací potíže spojené se zácpou kvůli nedostatku vlákniny, zvýšené riziko vzniku ledvinových kamenů, vysoké hladiny LDL cholesterolu, nedostatek živin a zápach z úst (který je způsoben ketony zvanými aceton). Závažný nedostatek sacharidů může vést ke stavu známému jako ketóza, což je metabolický stav, kdy je v krvi vysoká koncentrace ketonů a nastává, když tělo začne využívat uložený tuk jako hlavní zdroj energie kvůli omezenému přístupu ke glukóze (krevnímu cukru),

což je obvykle způsobeno hladověním nebo dodržováním diety s velmi nízkým obsahem sacharidů. Ketóza může mít vážné zdravotní následky, včetně dehydratace a poškození ledvin [32].

2.3.2 Tuky

Tuky jsou důležitou součástí naší stravy a nedají se zcela nahradit jinými složkami. Umožňují vstřebávání vitaminů rozpustných v tucích (*A*, *D*, *E*, *K* a provitaminů *A* – karotenů), jsou tepelnou a mechanickou ochranou organismu (chrání naše vnitřní orgány), zdrojem řady látek nezbytných pro lidský organismus - esenciálních mastných kyselin, sterolů, antioxidantů rozpustných v tucích a dalších ochranných látek. Podílejí se na konstrukci buněčných membrán a jsou bezesporu velkou a důležitou energetickou rezervou [33, 34].

Dříve dietologové vyzývali „Jezte méně tuků!“, avšak dnes spíše říkají „Jezte správné druhy tuků!“ [29]. Tuky ve výživě tvoří jednu z hlavních živin, která je nezbytná pro naše zdraví a vývoj organismu. Řadí se proto k významným složkám potravin, které jsou definovány jako organické sloučeniny složené ze tří mastných kyselin esterifikované k molekule glycerolu - triacylglyceroly (neboli TAG) a tvoří až 95 % tuků ve stravě. Z hlediska výživy jsou tedy MK nejvýznamnější a nejdůležitější složkou tuků a v tucích se vyskytují nasycené, monoenoové a polyenoové [21, 35].

Nasycené MK (někdy též satureované) se nejčastěji nachází v živočišných potravinách jako je tučné maso, sádlo, lůj, smetana, máslo, mléko, sýry, plnotučné jogurty, ale nachází se také v palmovém, palmojádrovém a kokosovém tuku. Nadměrná konzumace těchto tuků zvyšuje hladinu cholesterolu v krvi a může dojít i k jiným zdravotním problémům jako jsou např. některé druhy rakoviny [36]. V naší stravě se nasycené tuky nacházejí v nadbytku [37].

Monoenoové MK někdy bývají označovány jako ω -9 mastné kyseliny se nacházejí v potravinách živočišného i rostlinného původu, jako jsou avokádo, arašídy, ořechy (s výjimkou vlašských), olivový a řepkový olej. Tyto tuky jsou pro naše zdraví prospěšné, jelikož pomáhají při zachování zdravého srdce [36].

Polyenoové MK se dělí dle své chemické struktury na esenciální ω -3 a ω -6 MK. Tělo je nezbytně potřebuje, ale nedokáže si je samo vyrobit, takže je nutné na ně nezapomínat a denně je v menším množství zařazovat do jídelníčku. Zdroje ω -3 MK se nachází v lněných semínkách, vlašských ořechích, rybách (losos, tuňák, makrela aj.) a ω -6 MK se nachází v sezamovém, slunečnicovém, kukuřičném, sójovém a bavlníkovém oleji, majonéze a vlašských ořechích. Tyto tuky v naší stravě ovlivňují krevní tlak, imunitu, srdeční kontrakce a jiné [36].

Dalším typem tuku jsou **trans-mastné kyseliny**, které se přirozeně nachází v ma-

lém množství v masu a v mléčných produktech. Uměle vytvořené *trans*-MK (jako jsou pokrmové tuky a průmyslově zpracované potraviny) nejsou pro naše tělo zdravé, protože způsobují pokles hladiny HDL cholesterolu a naopak nárůst hladiny LDL cholesterolu. Větší konzumace těchto uměle vytvořených *trans*-MK má negativní vliv na naše zdraví a srdce. Jejich doporučené množství by nemělo překročit 1 gram denně [36].

Steroly jsou látky, které se nachází v pletivech rostlin a v tukových tkáních živočichů. Nejvýznamnějším steroidem je cholesterol, který lze najít pouze v živočišných potravinách. Tělo si většinu cholesterolu zvládne vyrobit samo, a proto konzumace velkého množství není potřebná. Nicméně je životně důležitý pro duševní i fyzickou pohodu, pro tvorbu steroidních hormonů, žluči a vitamínu *D* [36].

Tuky mají zhruba dvojnásobnou energetickou hodnotu (cca 37 kJ na 1 gram) v porovnání se sacharidy a bílkovinami. Jsou nezbytnou součástí vysokoenergetických diet proto, aby byl zajištěn dostatečný energetický příjem, aniž bychom museli jíst velká množství jídla [33].

Doporučený příjem tuků by měl být podle WHO mezi 15 – 30 % z celkového energetického příjmu [38]. Což je v souladu i dle Trojana, který doporučuje přibližně 25 – 30 % energetického příjmu tuků [25].

Mezi hlavní zdroje tuků v potravinách patří jedlé tuky a oleje, ořechy, avokádo, mléko a mléčné výrobky, maso a masné výrobky, vejce, ryby a další. Tuky dodávají pokrmům jemnost, příjemnost při žvýkání a polykání. Tepelná úprava dodává pokrmům charakteristickou chuť a vůni. Výhodou také je, že navozují pocit sytosti [33]. Použití tuků při přípravě pokrmů se různí dle účelu kuchyňské přípravy pokrmů [39].

Nadměrná konzumace tuků (nad 35 % z CEP) může být spojena s rizikem vzniku řady onemocnění, včetně obezity, vysokého krevního tlaku, srdečně cévních chorob, diabetes mellitus II. typu a některých nádorových onemocnění [40]. V živočišných produktech a tučných mléčných výrobcích (jako je např. máslo, smetana, tučné sýry a jogurty) zpravidla obsahují více cholesterolu. Velké množství těchto zkonsumovaných potravin může přispívat k ateroskleróze, která může vyústit k úplnému ucpání cévy [41]. Důležitým faktorem je také výběr správného druhu tuku a způsob použití. Nasycené a *trans*-mastné kyseliny jsou spojovány s vysokým rizikem vzniku KVO a některých druhů rakoviny [40]. Mimo jiné je důležitá i kvalita a poměr ω -3 : ω -6 MK, který je nadměrně překračován (až 16:1) kdy doporučené množství je 5:1 (ideálně 1:1). Nadměrná konzumace nejen nasycených MK, ale také vysoký poměr ω -6 : ω -3 MK zvyšuje riziko KVO, nádorové a autoimunitní onemocnění [37].

Nedostatečná konzumace tuků může také způsobit řadu zdravotních komplikací. Některé nenasycené MK jsou pro tělo nepostradatelné a při jejich nedostatečném příjmu dochází k poruše srážení krve. Právě tyto nenasycené MK jsou důležité pro správnou

činnost zraku, pohlavních žláz a mozku [41]. Strava s příliš nízkým příjmem esenciálních MK může uškodit ženám i mužům, protože je součástí hormonů (testosteronu a estrogeneru). Z toho vyplývají zdravotní komplikace u žen jako je narušení menstruačního cyklu, zlomeniny kostí a riziko neplodnosti. Nedostatkem testosteronu u mužů může vést k oslabení svalové hmoty, síly, růstu, kostí, růstu vousů, ochlupení a hloubce hlasu [36].

2.3.3 Bílkoviny

Bílkoviny neboli proteiny (z řečtiny *protos* = prvořadý) jsou základními složkami všech živých organismů a skládají z řetězců aminokyselin spojených peptidovými vazbami. Základními stavebními kameny bílkovin jsou aminokyseliny a pořadí těchto aminokyselin určuje jedinečné vlastnosti a funkce každé bílkoviny [22, 42].

Bílkoviny se dělí na plnohodnotné, téměř plnohodnotné a neplnohodnotné, a to z hlediska přítomnosti esenciálních aminokyselin v potravinách. Množství bílkovin, které je naše tělo schopno využít a vstřebat z určitého zdroje bílkovin se liší, protože bílkoviny z jedné potraviny se mohou vstřebávat lépe než bílkoviny z jiného zdroje, i přestože je jich poskytnuto stejné množství. **Plnohodnotné** bílkovinné potraviny obsahují všechny esenciální aminokyseliny, tedy ty, které jsou pro nás nezbytné (naše tělo si je neumí samo vyrobit a jsme odkázáni na jejich příjem stravou) a řadí se mezi ně vejce a mléko. **Téměř plnohodnotné** bílkoviny jsou živočišného původu a řadí se mezi ně maso a ryby. Z výživového hlediska jsou živočišné bílkoviny nutričně hodnotné, nelze je nahradit jinou živinou, avšak mohou být také někdy doprovázeny vyšším obsahem tuku a cholesterolu. **Neplnohodnotné** bílkoviny lze najít ve zdrojích rostlinného původu jako jsou luštěniny, obiloviny, brambory, zelenina, těstoviny a sója [19, 43]. Neplnohodnotné bílkoviny jsou proto, že u nich některé esenciální aminokyseliny chybí. V potravinách jsou bílkoviny důležitým zdrojem dusíku, síry a esenciálních aminokyselin [21].

Mezi funkce bílkovin patří růst a obnova tělesných tkání (bílkoviny jsou nezbytné pro růst a udržování svalů, orgánů, kostí, kůže a dalších tkání v těle včetně ochrany organismu), tvorba enzymů a hormonů (bílkoviny jsou potřebné k produkci enzymů a hormonů, které jsou nezbytné pro různé metabolické a fyziologické procesy v těle), transport a skladování molekul (některé bílkoviny fungují jako přenašeče nebo nosiče důležitých molekul - jako jsou vitaminy, minerální látky, lipidy a kyslík po celém těle), imunitní funkce (bílkoviny tvoří mnoho imunitních buněk a protilátek) [44]. Bílkoviny mohou sloužit jako možný zdroj energie, který je využíván až když jsou vyčerpány všechny zdroje glykogenu [45].

Doporučené množství bílkovin pro průměrného dospělého člověka je běžně přibližně

0,8 – 1,2 g bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti denně a podílejí se asi z 15 – 20 % denní energetické potřeby [21, 25]. Vyšší potřebu příjmu bílkovin mají těhotné a kojící ženy, děti v období růstu a rekonvalescenti. Je také nutné dbát i na jejich kvalitu [46]. Zajímavostí je, že bílkoviny mají ve srovnání se sacharidy a tuky největší schopnost zasytit. Jejich dostatečný příjem zabraňuje nežádoucím ztrátám svalové hmoty a k poklesu bazálního metabolismu [47].

Jelikož si tělo neumí bílkoviny vytvářet z jiných živin a ani je uchovávat do zásoby, musíme je denně získávat z potravin [48]. Bílkoviny ve stravě získáváme z různých zdrojů. Zhruba 60 % získáváme z živočišného původu a cca 40 % z rostlinného původu [21]. Mezi významné zdroje bílkovin lze zařadit např: maso (např. králičí, krůtí, kuřecí, hovězí, ryby, mořské plody), vejce, mléko a mléčné výrobky (např. sýry, jogurty a tvaroh), luštěniny (např. fazole, čočka, hrách a sójové výrobky), ořechy a semena, mák a další [46]. Nej kvalitnější a cenově dostupný zdroj bílkovin se považuje vaječný bílek a tvaroh [22].

Je tedy zřejmé, že kombinace fyzické aktivity a zvýšeného příjmu vysoce kvalitních bílkovin představuje účinnou strategii pro zvýšení úbytku tuku a zlepšení metabolických profilů u obézních osob. Kromě toho může mít přiměřená konzumace bílkovin ve stravě účinek na pocit sytosti a tedy snižovat příjem potravy nebo energie tím, že potlačuje uvolňování ghrelinu (polypeptidický hormon podporující chuť k jídlu) a podporuje uvolňování peptidu a glukagonu (hormony polypeptidů potlačujících chuť k jídlu [49]).

Při **nadměrné konzumaci** bílkovin vzniká tzv. pozitivní dusíková bilance při které, dojde k rozkladu nadbytečných a nevyužitých aminokyselin až na kreatinin, močovinu a amoniak, které lze z těla vyloučit močí. Malá část AMK v těle zůstává a může se přeměnit na tělesný tuk, glykogen nebo se použít k výstavbě svalů [50]. Meziprodukt amoniak, tj. čpavek nelze z těla vyloučit močí a je odstraněn potem. U zdravých osob nedosáhne toxické úrovně, jelikož je tělo vybaveno ochrannými mechanismy. U některých osob může nadbytek bílkovin vyvolat nevolnost či pocit na zvracení [36]. Nadbytečná množství bílkovin z nevhodně zvolených potravin, může také přispívat k vysokému příjmu skrytých tuků a purinů, které mohou vyvolat záchvat dny [19]. Dalšími riziky jsou onemocnění ledvin a poruchy jaterních funkcí, což jsou orgány, které se podílí na odstraňování zplodin metabolismu bílkovin. Zvyšuje se také vylučování vápníku z těla močí, čímž vzniká riziko osteoporózy. Mohou také vznikat různá nádorová onemocnění [22].

Nedostatečná konzumace bílkovin může u dětí způsobit narušení růstu a vývoje. Tento problém většinou nastává u dětí, které mají extrémní veganskou stravu [19]. U dospívající mládeže a dětí může nastat riziko extrémního snížení hmotnosti, tuku v těle a svalové atrofii. Pro těhotné ženy je také nevhodná [22]. Při nedostatečném

množství zkonsumovaných bílkovin vzniká negativní dusíková bilance, při které dochází k rozkladu bílkovin především ze svalu na chybějící aminokyseliny [50].

Dle vědeckého článku z časopisu *Food and Function* nedostatek bílkovin ve stravě přispívá nejen ke špatnému růstu, kardiovaskulárním dysfunkcím a vysokému riziku infekčních onemocnění, ale také zhoršuje nedostatek dalších živin (včetně vitamínu A a železa) a zhoršuje metabolické profily (např. dyslipidemii a hyperglykémii). Dalšími příznaky nedostatku bílkovin jsou např. anémie, tělesná slabost, zadržování tekutin v tkáních (otoky), deprese a náladovost, nespavost, bolest hlavy, zhoršená kvalita vlasů, kůže a nehtů, oslabení imunitního systému, úbytek svalové hmoty, zvýšení oxidačního stresu, zvýšení rizika obezity, poruchy vstřebávání, transportu a skladování živin a mnoha dalším. U starší populace se zvyšuje riziko pádů, zlomenin a infekcí [49]. Délétrvajcí nedostatečné množství bílkovin ve stravě způsobuje také únavu, pocit hladu a chutě na sladké [47].

2.3.4 Trojpoměr živin

Trojpoměrem živin se rozumí poměr jakým se jednotlivé substráty (sacharidy, tuky, bílkoviny) podílejí na krytí energetických nároků organismu, ve smyslu jejich procentuálních zastoupení [37, 51].

Tradičním doporučením WHO je, abychom ve stravě získávali zhruba 55 % energetického příjmu ze sacharidů, 30 % z tuků a 15 % z bílkovin. Toto doporučení je určeno pro běžného člověka a ve své podstatě odpovídá doporučením starým několik desetiletí i přesto, že je pravidelně revidováno. Lidstvo se za poslední desetiletí pohybově výrazně změnilo a s tím i související výživové nároky běžného člověka. Je tedy třeba trojpoměr vhodně upravit s ohledem nejen na pohybový režim, zatížení a celkový životní styl jedince, ale také na to, jak se cítí (zda strádá, je unavený) nebo je vše ideální a jeho tělu to tak vyhovuje [52].

Institute of Medicine recommendations for nutrition určil přijatelné rozmezí rozložení makronutrientů pro sacharidy 45 – 65 %, tuky 20 – 35 % a bílkoviny 10 – 35 % energetického příjmu [53].

2.4 Etikety na potravinách

Značení nutričních hodnot na obalech potravin ukládají české zákony (zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, veterinární zákon č. 166/1999 Sb.), prováděcí vyhlášky (např. vyhláška č. 417/2016 Sb., o označování potravin), dále vyhlášky pro jednotlivé skupiny potravin (např. vyhláška č. 274/2019 Sb., pro mléko, mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje) a řadu nařízení ES v platném znění [54, 55, 56, 57].

Přestože téměř každý z nás ví, že pro kontrolu hmotnosti a zdraví je obecně důležité co jíme, málokdo ví, jak tyto znalosti uplatnit v praxi v obchodě s potravinami [58].

Mezi základní povinné údaje na etiketě patří v následujícím stanoveném pořadí: energetická hodnota (kJ nebo kcal), tuky, z toho nasycené mastné kyseliny, sacharidy, z toho cukry, bílkoviny a sůl. Veškeré údaje se vyjadřují na 100 g nebo na 100 ml daného výrobku. Další údaje (např. vitaminy, minerální látky, vláknina, PUFA, MUFA, škroby aj.) nejsou povinné [59].

Jak číst složení na etiketách u daných výrobků ?

Ve složení výrobku je v první řadě důležité se zaměřit na pořadí jednotlivých složek, ze kterých se výrobek skládá, protože na prvním místě se vždy nachází surovina, které je v produktu nejvíce [60].

V případě **mléčných výrobků** by na prvním místě ve složení mělo být mléko. Dále stačí když bude obsahovat např. sušené mléko a jogurtovou kulturu a další přísady nejsou nutné. U jogurtu je vhodné sledovat i množství tuku (častěji volit polotučné varianty s 2 – 3 % tuku), u ovocných variant volit množství cukrů ideálně do 10 g na 100 g výrobku. U mléka volit polotučnou variantu cca 1,5 % tuku. U sýrů lze sledovat množství tuku a obsah tuku v sušině (t.v.s.) např. 30 %, 40 % nebo 45 %. Obsah tuku je vždy menší než obsah tuku v sušině. Nejvíce sušiny mají tvrdé sýry. U sýrů je vhodné se také zaměřit na množství soli, kde platí čím méně, tím lépe. U másla sledujeme na obale jeho název a obsah mléčného tuku, který se pohybuje v rozmezí 80 – 89 %, bez dalších přidaných složek. Ostatní másla jsou náhražky, jelikož obsahují více vody, méně mléčného tuku a další přídatné látky a nemohou být označovány jako máslo [60].

Pod pojmem cukry jsou zahrnuty jak přirozeně se vyskytující cukry tak ty, které jsou přidané. U neochuceného bílého jogurtu je tedy číselná hodnota sacharidů a z toho cukrů nižší nebo stejná, protože obsahuje pouze přirozeně se vyskytující cukr - laktózu [61]. Dle výzkumu *Ostravské univerzity lékařské fakulty* 500 ml ochuceného kefíru obsahuje 20,3 g přidaných jednoduchých cukrů (tzn. že má navíc přidaných 5 kostek cukru), což ve srovnání odpovídá malé plechovce (cca 200 ml) *Coca Coly* [62]. Z toho vyplývá, že čím nižší bude uvedená hodnota „z toho cukry“, tím lépe [61].

Pečivo: je vhodné vybírat častěji celozrnné pečivo místo výrobků z bílé mouky. Na etiketě a v obchodě jsou označeny slovem celozrnný. Je třeba věnovat pozornost tmavému pečivu, které klame barvou, avšak celozrnné být vůbec nemusí. Ovesné vločky a ječné kroupy jsou také celozrnné a pro zdraví velmi prospěšné [17]. V celozrnných pšeničných moukách je také vyšší obsah vlákniny. U chleba platí, že čím je v těstě vyšší podíl přírodního žitného kvasu, tím je jeho kvalita vyšší a déle vydrží [60].

Maso a uzeniny: při výběru šunek a uzenin je třeba sledovat obsah masa a také obsah soli, který by měl být max. do 2 g na 100 g. U šunek je důležité sledovat podíl

čisté svalové bílkoviny, který je u šunek nejvyšší jakosti 16 – 19 %. Od ostatních šunek se liší tím, že jsou celosvalové, nemohou do nich být přidány další přísady a obsahem vody [60].

Nápoje: již 1 litr 100% pomerančového džusu může obsahovat ekvivalent až 28 kostek cukru. Při výběru slazených nápojů (minerálních vod a limonád) se doporučuje volit ty, které obsahují méně než 5 g cukru na 100 ml a co nejméně konzervantů, sladidel a barviv [17].

Omáčky: u kečupů je vhodné sledovat již název výrobku, který napoví, zda se jedná o kečup nebo jeho náhražku. Kvalitní kečup lze poznat dle množství použitých rajčat. Jako „extra“ nebo „special“ se může označit ten, který má 200 g rajčat na 100 g kečupu. Obsah soli je běžně cca 2 – 3,5 g na 100 g [60].

Ovoce a zelenina: při jejich nákupu je vhodné se zaměřit na vzhled a vůni. Neměla by být potlučená a nahnílá, mají pevnou slupku beze skvrn a měkkých míst. Měla by být čerstvá, svěží, bez poškození či známek zvadnutí s typickou barvou, a to buď nebalené nebo ve vhodném, čistém, pevném a nepoužitém obalu. Lze také sledovat původ, pěstitele a odrůdu. Doporučuje se preference lokálních farmářů a surovin [60].

Čokoláda: jak vybrat kvalitní čokoládu? Kvalitní hořká čokoláda se skládá pouze z kakaových bobů, kakaového másla a cukru. Vanilka by neměla být zaměněna za vanilkové aroma a u mléčných čokolád by sušené mléko mělo být vždy pouze plnotučné [63]. Hořká čokoláda musí obsahovat minimálně 35 % kakaové sušiny, mléčná čokoláda 25 %. Doporučují se ty s nejvyšším obsahem kakaové sušiny (až 90 %), avšak vhodná je i 60 – 70 % dle preference chutí [64].

Ve složení potravin je vhodné obecně omezit přídatné látky - aditiva (písmeno E s číselným kódem), především syntetických barviv, fosfátů a konzervačních látek [9].

Na etiketě výrobků dále najdeme datum minimální trvanlivosti a datum použitelnosti. **Datum použitelnosti** se uvádí slovy „spotřebujte do...“ s udáním dne, měsíce a roku ukončení této doby doplněné podmínkami uchování výroku. Používá se pro potraviny, které podléhají rychle zkáze je třeba je rychle spotřebovat (např. ryby, maso, mléko, jogurty aj.). Tyto výrobky s prošlou dobou použitelnosti se nesmí dále uvádět do oběhu, protože se nepovažují za bezpečné.

Datum minimální trvanlivosti se uvádí slovy „minimální trvanlivost do...“ s udáním dne, měsíce a roku. Takto se označují potraviny, které nepodléhají rychle zkáze a lze je odděleně dále prodávat, i po ukončení jejich trvanlivosti, pokud jsou zdravotně nezávadné. Jedná se o sušenky, konzervy, čokolády, těstoviny, nápoje aj. [65].

Nutri-Score: na obalech některých potravin lze také najít logo tzv. Nutri-Score, které ukazuje nutriční kvalitu a je složeno z 5 písmen (A, B, C, D, E), kdy každé písmeno má jiný význam a barevné zabarvení připomínající semafor. Výrobky, které

mají zelenou barvu (písmeny A a B) mají vysokou výživovou hodnotou a doporučuje se je konzumovat ve větším množství a častěji. Výrobky, které jsou označené oranžovou a červenou barvou (písmeny D, E) obsahují větší množství živin, a proto by měly být konzumovány v omezeném množství a méně často (jedná se zejména o cukr, sůl a nasycené tuky). Tento nástroj slouží k jednoduché a rychlé orientaci při výběru potravin, avšak u nás dle MeZ ČR a Potravinářské komory ČR by zavedení označování formou Nutri-Score rozdělovalo potraviny na dobré a špatné. Je tedy třeba se dostatečně edukovat o tom, jak Nutri-Score funguje, jak ho správně používat a poté může být pro společnost opravdovým přínosem [66, 67, 68, 69].

Dle Piňhy neexistují vyloženě zdravé či nezdravé potraviny, nezdravá jsou pouze jejich množství a způsob úpravy [19].

Při sestavování jídelníčku je třeba věnovat pozornost již při výběru potravin, kde je nutné sledovat údaje o složení na etiketách výrobků, ale také jejich následné úpravě. Strava by měla být přiměřená věku, pohlaví, zdravotnímu stavu, pohybové aktivitě a také by měla být především dostatečně pestrá [9].

2.5 Pravidlo 80/20

V knize Kocha Pravidlo 80/20 Steindl říká, že: „*Dlouhou dobu Paretův zákon v ekonomii spíše překážel a působil jako přebytný balvan, s nímž si nikdo nevěděl rady: byl to empirický zákon, který nikdo nedokázal vysvětlit.*“ [70].

Pravidlo 80/20 dle Kocha říká, že v jakémkoliv věku bývají některé věci důležitější než jiné věci a že ho lze využívat v každodenním životě, jelikož jím lze dosáhnout mnohem více při mnohem menším úsilí [70].

Vilfredo Pareto pravidlem 80/20 uvádí existenci nerovnováhy mezi vstupy a výstupy, příčinami a výsledky, úsilím a odměnou. Dobrým měřítkem této nerovnováhy je právě vztah 80/20. Typický vzorec tohoto vztahu ukazuje, že 80 % všech výstupů je výsledkem 20 % vstupů, nebo že 80 % následků vyplývá z 20 % příčin nebo že 80 % výsledků vzniká z 20 % našeho úsilí. Ve světě byznysu bylo potvrzeno mnoho příkladů Paretova pravidla - např. že 20 % výrobků přináší 80 % obrátu a stejnou hodnotu přináší i 20 % zákazníků. Dalším příkladem je také že 20 % výrobků nebo zákazníků přináší asi 80 % zisku společnosti [70].

Dle Tanabeho hypotézy je, že 80 % všech následků vyplývá z 20 % všech možných příčin a někdy dokonce i z mnohem menší části [71].

Jestliže aplikujeme Paretovo pravidlo do našeho jídelníčku, tak myšlenka pravidla 80/20 spočívá v tom, že by člověk měl konzumovat potraviny dodávající tělu vysoký obsah živin 80 % času, tedy většinu dní a naopak potraviny s nižším obsahem živin a pouze 20 % času, tedy jen některé dny, jako je znázorněno na obrázku. Do jídelníčku

může být toto pravidlo aplikováno jakkoliv - měsíčně, týdně či dokonce denně. Cílem stravování dle empirického zákona je dodat tělu palivo, důležité vitaminy a minerální látky, ale zároveň také jíst jídlo, které člověk chce jíst jen proto, že mu chutná. Toto pravidlo znázorňuje jak najít v jídle rovnováhu a jak začít jíst normálně [72].

2.6 Energetická bilance

Energetická bilance ve výživě označuje vztah mezi množstvím energie přijaté potravou a množstvím energie vydané fyzickou aktivitou a metabolickými procesy. Pokud se příjem energie rovná jejímu výdeji, znamená to, že je tělo ve stavu energetické rovnováhy, což je z dlouhodobého hlediska ideální. Pokud je příjem energie vyšší než její výdej, tělo ukládá přebytečnou energii ve formě tukových zásob, což vede k nárůstu hmotnosti. Naopak, pokud je příjem energie nižší než výdej, tělo využije uloženou energii (tj. tuk) k vyrovnání deficitu, což vede k úbytku hmotnosti [73, 51].

2.6.1 Energetické potřeby organismu

Celkový energetický výdej se skládá ze tří základních složek: největší část tvoří bazální energetický výdej (BMR) 60 – 75 %, další složkou je výdej daný fyzickou aktivitou (FA) 30 – 40 % dle tělesné zátěže, dietou indukovaná termogeneze (DIT) 10 % a v poslední řadě také energie pro adaptaci na životní podmínky (těhotenství a kojení, výdej na růst, emocionální stres) [74, 42].

Celkový energetický výdej (CEV) lze vyjádřit pomocí rovnice 2.1 [51].

$$CEV = BMR \times PAL + TEF \quad (2.1)$$

2.6.2 Bazální metabolismus

BMR – vychází z anglického *Basal Metabolic Rate* v překladu jako bazální energetický výdej a je obvykle definován jako minimální množství energie potřebné k udržení základních životních funkcí, tedy k fungování životně důležitých orgánů (jako jsou plíce, srdce, nervový systém, mozek, ledviny, játra, pohlavní orgány, kůže a svaly) [75].

BMR se snižuje např. ztrátou svalové hmoty nebo s věkem. Nárůstem svalové hmoty nebo díky kardiovaskulárnímu cvičení dochází k navýšení BMR, avšak může jej také ovlivnit míra stresu, zkonsumované jídlo a nápoje nebo teplota prostředí a nemoc [75, 76].

BMR se obecně liší u mužů a žen, přičemž u mužů bývá vyšší kvůli větší svalové hmotě a nižšímu podílu tělesného tuku oproti ženám [77].

Existuje několik vzorců umožňující odhad výpočtu BMR. Jedním z nejčastěji používaných vztahů pro výpočet BMR je Harrisova-Benedictova rovnice. Tento výpočet je pouze orientační a může se lišit v závislosti na individuálních faktorech, jako je svalová hmota nebo hormonální nerovnováha [76, 78].

xHarris-Benedictovu rovnici 2.2 pro muže i rovnici 2.3 pro ženy lze vidět níže.

Harris-Benedictova rovnice pro muže [kcal]:

$$h = 66,4730 + 13,7516w + 5,0033s - 6,7550a \quad (2.2)$$

Harris-Benedictova rovnice pro ženy [kcal]:

$$h = 655,0955 + 9,5634w + 1,8496s - 4,6756a \quad (2.3)$$

Kde v rovnicích 2.2 i 2.3 w je tělesná hmotnost v kilogramech, s výška v centimetrech a koeficient a označuje věk v letech [79].

Touto diplomovou prací bylo navázáno na studii publikovanou v časopise *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, kdy v roce 2020 bylo zjištěno, že nejpresnější rovnice pro predikci BMR pro muže i ženy je rovnice Harris-Benedict [79].

2.6.3 Výdej daný fyzickou aktivitou

Fyzická aktivita je definována jako jakýkoli tělesný pohyb vyvolaný kosterními svaly, který vede k energetickému výdeji. Jedná se o velmi proměnlivou složku energetického výdeje. Pro tento energetický výdej je nutné určit hodnotu PAL (*physical activity level*), který udává podíl energetické spotřeby při tělesné aktivitě k celkové denní energetické spotřebě. Tento faktor aktivity lze odvodit z různých volnočasových či pracovních aktivit dle tabulky 2.1 [80].

Pracovní/volnočasová aktivita	PAL	Příklady
Převážně sedavý nebo trvale ležící způsob života	1,2	staří, slabí lidé
Práce převážně vsedě, malá nebo žádná fyzická aktivita	1,4 – 1,5	úředníci, jemní mechanici
Práce vsedě, lehká činnost ve stoje nebo chůzi	1,6 – 1,7	laboranti, řidiči, studenti
Práce převážně v chůzi nebo vestoje	1,8 – 1,9	prodavači, mechanici, řemeslníci
Fyzicky namáhavá zaměstnání	2,0 – 2,4	zedníci, zemědělci, sportovci

Tabulka 2.1 Příklady průměrné denní potřeby energie u dospělých osob [42]

2.6.4 Dietou indukovaná termogeneze

Dietou indukovaná termogeneze (DIT) neboli termický efekt potravy (TEF) představuje energii, která je potřebná pro trávení, ukládání a odbourávání přijatých živin.

Při smíšené stravě představuje cca 10 % z energetického příjmu, avšak pro jednotlivé nutrienty se liší. Organismus vynaloží nejvíce energie na zpracování bílkovin, protože její molekula je nejsložitější a ze všech živin zdaleka největší, méně energie poté na sacharidy a tuky [74, 51].

2.6.5 Energetické hodnoty živin

Hlavním zdrojem energie je rozklad energetických substrátů (sacharidů, tuků a bílkovin) oxidací, ať ve formě zkonsumovaných potravin nebo z vlastních zásob v organismu [51]. Energetické substráty mají zásadní vliv na zdraví, metabolismus, výkonnost a celkovou tělesnou kompozici [52].

Energetickou hodnotu živin v 1 gramu lze vidět v tabulce 2.2.

Mezi základní živiny se řadí také alkohol i přesto, že pro nás není nezbytnou živinou, přináší však velký obsah energie [52].

Živiny	Energetická hodnota
Sacharidy	17 kJ = 4 kcal
Bílkoviny	17 kJ = 4 kcal
Tuky	37 kJ = 9 kcal
Alkohol	29 kJ = 7 kcal

Tabulka 2.2 Energetická hodnota živin v 1 gramu [81]

Množství energie, které je obsaženo v energetických substrátech lze vidět v tabulce 2.2 a vyjadřuje se pomocí jednotek kilojoule (kJ) nebo kilokalorie (kcal). Vzhledem k tomu, že se obě jednotky stále objevují na obalech potravin, lze je převést (1 kJ = cca 0,24 kcal a 1 kcal = cca 4,18 kJ) [51, 35].

Avšak mezinárodní jednotkou energie je joule (kJ), protože energie poskytovaná potravou není využívána jen k výrobě tepla, ale také pro mechanickou práci (pohyb svalů), pro elektrickou signalizaci (zrak) a ukládá se jako energie chemická. Termín kalorie (kcal) je nesprávně používáno, protože slouží k vyjádření množství tepla (*calor*) potřebného ke zvýšení teploty 1 g (nikoliv kg) vody o 1°C [27].

3 VLIV NEVYVÁŽENÉHO STRAVOVÁNÍ NA LIDSKÝ ORGANISMUS

Výživa je důležitým a nezbytným faktorem životního stylu, který přímo ovlivňuje naše zdraví. Nejenže zajišťuje základní životní potřeby energie a živin, ale je také spojena s emocemi a často s pocitem vnitřního uspokojení. Výživa se spolu s genetickými dispozicemi a fyzickou aktivitou podílí na konečném nutričním stavu jedince. Nevyvážená strava, která neodpovídá fyzickým požadavkům, může vést u jedinců s predispozicemi k rozvoji obezity a dalších závažných onemocnění hromadného výskytu, která mají zásadní vliv nejen na úmrtnost jedince a celého obyvatelstva, ale také pravděpodobně i na reprodukci [82].

Nevhodná skladba výživy se významně podílí na neuspokojivém zdravotním stavu. Jedná se zejména o nadměrný energetický příjem, převahu živočišných tuků nad rostlinnými, nadměrnou konzumaci jednoduchých cukrů, soli a nedostatečný příjem vlákniny, ovoce a zeleniny. Avšak v posledních letech došlo ke změnám ve spotřebě potravin, které lze pokládat za pozitivní [83].

U populace v ČR není současný stav výživy i přes některá zlepšení uspokojivý. Doporučené dávky jsou dodrženy pouze u cereálií. Spotřeba zeleniny a mléka je asi na 60 % doporučení, spotřeba ovoce asi na 65 % doporučení, avšak spotřeba masa je asi o 20 % vyšší než je doporučeno. Výběr vhodných potravin s vyváženým stravováním dokáže snížit riziko mnoha onemocnění, která jsou popsána níže [83].

3.1 Metabolický syndrom

Metabolický syndrom označuje soubor kardiovaskulárních rizikových faktorů, které zahrnují obezitu, diabetes mellitus II. typu, dyslipidémii a hypertenzi. Za nejdůležitější faktory vzniku jsou považovány inzulinová rezistence a viscerální obezita [84]. Výskyt metabolického syndromu celosvětově narůstá v souvislosti zejména se zvyšováním výskytu obezity, s velkým příjmem kalorické stravy a sedavým způsobem života [85]. Český institut metabolického syndromu si zvolil kritéria, která lze vidět v tabulce 3.1, přičemž metabolický syndrom je definován jestliže je přítomno tři a více rizikových faktorů [85].

Rizikový faktor	Muži	Ženy
obvod pasu	≥ 102 cm	≥ 88 cm
koncentrace HDL-cholesterolu	<1 mmol/l	$<1,3$ mmol/l
koncentrace triglyceridů	$\geq 1,7$ mmol/l	
glykemie	$\geq 5,6$ mmol/l	
krevní tlak	$\geq 130/85$ mm Hg	

Tabulka 3.1 Kritéria pro hodnocení metabolického syndromu [85]

Kardiovaskulární onemocnění - jsou skupinou onemocnění srdce a cév a patří mezi ně např: ischemická choroba srdeční, mozková mrtvice a srdeční infarkt. Nastávají proto, že nadbytek tělesného tuku zvyšuje krevní tlak, hladinu cholesterolu a triglyceridů, což může vést k nahromadění tukových usazenin v tepnách, které zásobují srdce nebo mozek [86, 87].

Nejdůležitějšími rizikovými faktory jsou nezdravá strava, nedostatek fyzické aktivity, užívání tabáku a alkoholu, což se může projevit zvýšeným krevním tlakem, zvýšenou hladinou glukózy v krvi a krevních lipidů, nadváhou a obezitou [86].

Kardiovaskulární onemocnění jsou celosvětově nejčastější příčinou úmrtí. Dle WHO se odhaduje, že v roce 2019 zemřelo na KVO 17,9 milionu lidí, což představuje 32 % všech úmrtí na světě. Z těchto úmrtí bylo 85 % způsobeno mrtvicí a srdečním infarktem [86].

Pro hodnocení rizika kardiovaskulárních onemocnění (KVO) není rozhodující absolutní hodnota BMI, nýbrž rozdělení tuku v organismu. Dělí se na dva typy - gynoidní (tvar hrušky) má tuk uložen na hýždích a stehnech, což je spojeno s menším rizikem než u androidního typu (tvar jablka), který má tuk uložen v břišní dutině, protože tuk uložený mezi orgány v břišní dutině je hormonálně aktivní a velmi se tak zvyšuje riziko pro KVO i nádorová onemocnění [88].

Hodnocení rizik pro vznik KVO je znázorněna v tabulce 3.2.

Riziko	Normální	Zvýšené	Vysoké
ženy	< 80 cm	80 – 88 cm	> 88 cm
muži	< 94 cm	94 – 102 cm	> 102 cm

Tabulka 3.2 Hodnocení rizika pro KVO dle obvodu pasu [88]

Nadváha - je klasifikována jako předstupeň obezity [23]. Vzniká tehdy, je-li dlouhodobě energetický příjem vyšší než výdej [88]. Zdravotní rizika značně stoupají s BMI 25 a rizika rapidně rostou od hodnoty 27 [18]. Nadváha představuje problém pro více jak 50 % populace středního věku [89].

Obezita - je definována jako abnormální nebo nadměrné ukládání tuku v organismu, které může zhoršovat zdraví. Základní příčinou je nepoměr mezi množstvím přijímané a vydávané energie [90]. Obezita může vést také ke kardiovaskulárním onemocněním, diabetu a kloubním problémům [87].

U žen by měl normálně podíl tuku v organismu tvořit 25 – 30 % a u mužů by měl být 20 – 25 % [23].

Obezita se stala s příchodem nového tisíciletí globální epidemií. V roce 2020 se celosvětově rozšířila pandemie (SARS-CoV-2) s těžkým respiračním onemocněním. U těžce obézních jedinců (s BMI ≥ 35 kg/m²) se při nákaze zvyšují rizika komplikací. Často

vyžadují intenzivní péči a mechanickou ventilaci, což je u těchto jedinců způsobeno především zvýšenými kardiometabolickými riziky, chronickou infekcí nízkého stupně a poruchou respiračních funkcí [91].

Obezita se od roku 1975 celosvětově téměř ztrojnásobila. V roce 2016 trpělo nadváhou více než 1,9 miliardy dospělých osob starších 18 let, z bylo toho více než 650 milionů obézních. Celkově bylo v roce 2016 obézních přibližně 13 % dospělé světové populace (11 % mužů a 15 % žen) [90]. V ČR je obezitou postiženo zhruba 22 % mužů a 25 % žen [89].

Nadváha a obezita zvyšují riziko vzniku metabolických poruch jako je porucha metabolismu sacharidů (mezi které se řadí diabetes mellitus II. typu, inzulinová rezistence aj.) poruchu metabolismu lipidů, srážlivosti krve, kardiovaskulární onemocnění (ischemická choroba srdeční, hypertenze aj.), onemocnění pohybového aparátu (např. degenerace páteře a různé typy artrózy), komplikace těhotenství, plicní komplikace (např. spánková apnoe a dušnost při zátěži), kloubní potíže (např. dna), což může vést k omezení běžných denních aktivit, zvýšenému nebezpečí úrazu a riziku při operacích či anestezii. Zvyšují riziko vzniku některých typů rakoviny. Mohou mít negativní vliv na psychické zdraví včetně deprese, úzkosti, sociální izolace a celkové snížení kvality života [42].

Diabetes mellitus - lze definovat jako chronické onemocnění metabolismu sacharidů s nedostatkem nebo nedostatečnou produkcí inzulinu v organismu, hyperglykemií (zvýšenou hladinou cukru v krvi) na lačno, postprandiální poruchou látkové výměny a poškozením různých orgánů. DM není jednotné onemocnění, ale jedná se o skupinu heterogenních klinických syndromů, které souvisejí s poruchou metabolismu glukózy i dalšími poruchami látkové výměny [42, 88].

Diabetes lze rozdělit na diabetes I. typu, II. typu, sekundární a těhotenský. Diabetes mellitus I. je většinou autoimunitního původu. Dochází u něj k poškození β -buněk, čímž dojde k absolutnímu nedostatku inzulinu. Mezi příznaky se řadí časté močení, silný pocit žízně a suchá sliznice úst, únava, rychlá ztráta hmotnosti, neostře vidění aj. [42, 88]. U diabetes mellitus II. typu hraje vedle genetických faktorů podstatnou roli nadváha, obezita, nedostatečná tělesná aktivita a nesprávná výživa, přičemž z 90 % postihuje obézní osoby. Dochází u něj k inzulinové rezistenci, kdy organismus reaguje zvýšenou produkcí inzulinu [88, 42].

DM II. typu je diagnostikován je-li hladina glykemie na lačno ≥ 7 mmol/l nebo $\geq 11,1$ mmol/ po glukózovém tolerančním testu. Normální hladina glykemie je v rozmezí 4,5 – 6 mmol/l [42, 23].

Hypertenze - neboli vysoký krevní tlak, který zvyšuje riziko srdečního selhání. Hraniční hodnota pro normální tlak je 140 mm Hg (systolický tlak) a 90 mm Hg (di-

astolický tlak). Hodnoty $\geq 135/85$ mm Hg lze považovat již za hypertenzi. Rizikové faktory, které zvyšují pravděpodobnost vysokého krevního tlaku zahrnují např. obezitu (zvláště androidního typu), nevhodnou stravu, nedostatečnou funkci ledvin, věk, dyslipidemii, diabetes, kouření, alkohol a stres [42, 88, 92]. Nadváha a obezita jsou nejvýznamnějším rizikovým faktorem vzniku hypertenze. Dle epidemiologické studie bylo zjištěno, že 80 % osob s hypertenzí trpí nadváhou nebo obezitou a že zvýšení tělesné hmotnosti o 20 % zvyšuje prevalenci hypertenze až na dvojnásobek [88].

Dyslipidémie - dříve označována jako hyperlipidemie charakterizuje skupinu metabolických onemocnění, zejména poruchu metabolismu lipidů, která se projevuje abnormální hladinou cholesterolu [93, 84]. Zařazuje se vedle kouření, diabetu mellitu II. typu a hypertenze k nejzávažnějším rizikovým faktorům pro KVO [88]. Dyslipidémie je stav, kdy jsou hladiny lipidů v krvi mimo normální rozmezí, tzn. že se může jednat o zvýšenou hladinu celkového cholesterolu, LDL-cholesterolu, triglyceridů, nebo sníženou hladinu HDL-cholesterolu [18, 88].

Mezi rizikové faktory, které způsobují některé typy dislipidémie jsou důsledkem nezdravého životního stylu tj. konzumací potravin s vysokým obsahem nasycených a *trans*-mastné kyseliny, nedostatkem fyzické aktivity, obezitou a kouřením [18, 88].

3.2 Podvýživa

Vlivem nevyváženého stravování může také vzniknout podvýživa neboli malnutrice, která je definována jako snížený stav výživy s poklesem hmotnosti o 5 – 10 % za poslední tři měsíce a zahrnuje deficit energie, makronutrientů, ale i mikronutrientů. Karcení se nazývá nedostatek jednotlivých složek (např. vitaminů). Kachexie je pokročilé stádium bílkovinné a energetické malnutrice a nejvyšším stupněm kachexie je marasmus [94, 95].

Malnutrice se častěji vyskytuje u dětí v rozvojových zemích (např. v Africe), avšak v průmyslově rozvinutých zemích je i přes vysokou úroveň zdravotní péče stále nebezpečným, život ohrožujícím častým stavem u osob v ošetrovatelských ústavech, nemocnicích, domácí péči a zvláště při extrémních redukčních dietách. Bylo zjištěno, že asi 30 – 70 % všech osob, které dodržují redukční diety bez kvalifikovaného dietologa, trpí některou z forem podvýživy. Nejčastěji nedostatkem bílkovin, některých vitaminů, minerálních látek nebo esenciálních zdrojů. Vyskytuje se také u starých osob, kteří leckdy zanedbávají správné nebo alespoň dostatečné stravování nebo u obézních osob, které dlouhodobě drží nevhodné redukční diety [96, 93, 39, 94].

Příčinami podvýživy mohou být poruchy trávení, zvýšené ztráty živin a zvýšená energetická potřeba, metabolické poruchy, poruchy vstřebávání živin nebo také neadekvátní příjem stravy (např. z nechutenství, chudoby, deprese, poruchou polykání, mentální anorexií) [95, 94]. Příčinou ale nemusí být pouze chudoba, ale také nedosta-

tečné znalosti o správné výživě [96].

Podvýživa s hodnotou BMI <18,5 je také spojena s následkem nedostatečného pokrytí energetických potřeb, živin a deficitem určitých vitaminů nebo stopových prvků způsobené nesprávnou výživou [42]. Podvýživu lze klasifikovat na dva základní typy, a to na proteino-kalorickou malnutrici (marantický typ) a malnutrici způsobenou deficitem proteinů (kwashiorkorový typ) [95].

Proteino-kalorická malnutrice je způsobena nedostatečným příjmem energie a živin, kdy jsou regulační schopnosti organismu zachovány. Marantický typ je důsledkem prostého hladovění. Nejprve jsou vyčerpány zásoby glykogenu, poté je energie získávána z tukových zásob a nakonec jsou jako zdroj energie využívány i proteiny aktivní tělesné hmoty, což postupně vede nejen k úbytku hmotnosti, ale také tuků a svalů. U hospitalizovaných osob bývají často nepoznány, a proto neléčeny, protože otoky vytvářejí na první pohled dojem dobře živěné osoby [96, 95, 93, 94].

Malnutrice způsobená deficitem proteinů vzniká při stresovém hladovění. Je způsobena výrazným katabolismem při nedostatku hodnotných proteinů za poměrně krátkou dobu. Energie je čerpána z AMK proteinových zásob a denně mohou být ztráty až 300 g svalové tkáně, jelikož není využívána tuková tkáň, zůstávají tukové zásoby nezměněny. Dochází k poruchám imunity, špatnému hojení ran, infekčním komplikacím a výrazné změně tělesné skladby [95]. Kwashiorkor není způsoben jen nedostupností potravin, ale také často vzniká se zakazováním potravin živočišného původu (tj. vajec, masa a mléka) [96].

Sarkopenie patří mezi nejzávažnější důsledky malnutrice, protože ztrátou aktivní kosterní svaloviny dochází ke snížené hybnosti, nemožnosti chůze, sezení, vyššímu riziku pádů, k oslabení dýchacích svalů, vyššímu riziku plicních zánětů, dysfunkci trávicího traktu, poruše jaterní funkce nebo krvetvorby, zhoršení hojení ran a může dojít až k srdečnímu selhání [94].

4 METODY HODNOCENÍ NUTRIČNÍHO STAVU VÝŽIVY

Dnes je k dispozici mnoho metod pro hodnocení tělesného a nutričního stavu, které jsou od jednoduchých nepřímých měření až po sofistikovanější náročná přímá měření. Mezi dnes používané metody patří BMI, antropometrie, denzitometrie, duální energetická rentgenová absorpciometrie, nukleární magnetická rezonance a bioelektrická impedanční analýza. Tyto metody se liší svou přesností a spolehlivostí [97].

Mezi jednotlivé komponenty, které lze při změně hmotnosti sledovat patří: množství tuku, vody, sušiny (bílkoviny, minerální látky) - tedy podíl tuku, svalstva a kostní tkáň [98].

4.1 Antropometrie

Antropologie je z řeckého překladu (*anthropos* - člověk, *logos* - věda) historicky chápána jako „věda o člověku“. Antropometrie je soubor technik, kterými lze měřit zejména zevní rozměry a proporce těla. Jedná se o metodu, která je používána k odhadu tělesného složení a nejpoužívanější v ČR je postup vycházející ze součtu tloušťky deseti, resp. čtyř kožních řas. Tato metoda vychází z průměrné tloušťky podkoží a vrstvy podkožního tuku, který zachovává konstantní poměr k celkovému množství tělesného tuku. Měření je realizováno pomocí různých druhů kaliperů s 5 – 10 % chybovostí a vyžaduje dlouhodobý zácvik. Nejprve se stanoví tělesná výška a hmotnost, poté je změřena tloušťka čtyř kožních řas kaliperem, šířka pažní a stehenní kosti a určí se maximální obvod paže a lýtka. Tyto údaje se poté zpracují pomocí výpočtů a tabulek, čímž se získá trojčíslí, které vyjadřuje tzv. antropometrický somatotyp [99].

Antropometrická měření vycházejí z přesně definovaných antropometrických bodů, které jsou na kostře viditelné a hmatatelné a provádí se dle mezinárodně standardizovaného postupu, a to zpravidla ráno a ve stejném čase, protože během dne se hmotnost i výška těla mění. Měření hmotnosti je s přesností 100 g, u šířky, délky a obvodových parametrů těla je přípustná chyba $\pm 0,5$ cm [99, 100].

Antropometrická měření jsou neinvazivní, relativně jednoduchá, levná, nevyžadují vysokou úroveň odborných dovedností a pomáhají při hodnocení stavu výživy [97].

4.2 Body mass index (BMI)

Body Mass Index (BMI) neboli index tělesné hmotnosti (vzorec 4.1) je běžně používaná metoda pro hodnocení tělesné hmotnosti u dospělých osob. [10].

Výpočet BMI:

$$BMI = \frac{\text{hmotnost [kg]}}{\text{výška [m]}^2} \quad (4.1)$$

BMI však nemusí být přesným ukazatelem procenta tělesného tuku, protože se jedná o měření relativní tělesné hmotnosti, nikoliv tělesného složení. Jelikož svalová hmota váží mnohem více než tuk, jsou zejména sportovci, kteří mají vysoký podíl svalové hmoty, nesprávně klasifikováni jako obézní. Vhodnější metodou je měření tloušťky kožních řas, které poskytuje u sportovců přesnější hodnocení tělesné stavby než BMI [101]. V tabulce 4.1 lze vidět hodnocení tělesné hmotnosti dle BMI.

BMI [kg/m ²]	Kategorie
< 18,5	podváha
18,5 – 24,9	normální hmotnost
25,0 – 29,9	nadváha
30,0 – 34,9	obezita I. stupně
35,0-39,9	obezita II. stupně
> 40,0	obezita III. stupně

Tabulka 4.1 Hodnocení tělesné hmotnosti podle BMI [88]

4.3 Bioelektrická impedanční analýza (BIA)

Metoda BIA je relativně rychlá, neinvazivní, snadno použitelná, reprodukovatelná, bezpečná a velmi rozšířená technika na celém světě, pro analýzu tělesného složení [98].

Jedná se o metodu založenou na principu vodivosti těla, tzn. odporu těla vůči průchodu proudu o velmi nízké intenzitě a vysoké frekvenci. Dobrým vodičem je tukuprostá hmota, která obsahuje vysoký podíl elektrolytů a vody, kdežto tuková tkáň se chová jako izolátor. Bioelektrická impedance neboli hodnota odporu tkáně je nepřímo úměrná objemu tkáně, kterou elektrický proud prochází [102, 98].

Přístroj je napojen na počítač s příslušným softwarem, který vypočítá dle naměřeného odporu (impedance) tyto veličiny: celkový objem tělesné vody, celkovou hmotu tuku, beztukovou tělesnou hmotu a celkovou buněčnou hmotu [42].

BIA lze rozdělit na jednofrekvenční, multifrekvenční, segmentální a bioelektrickou impedanční analýzu. Mezi méně přesné metody lze zařadit bipolární přístroje (u nichž prochází elektrický proud pouze v horní části těla) nebo bipedální (u nichž elektrický proud prochází v dolní části těla). Tetrapolární přístroje (u nichž jsou čtyři elektrody, z toho dvě jsou umístěny na dolních končetinách a dvě na horních končetinách) je vhodné využívat pro odborné studie. S multifrekvenční analýzou pracují špičkové přístroje (např. 6 frekvencí u InBody 720 nebo 11 frekvencí u MultiScanu) s osmidotykovými elektrodami [103, 98].

Jednofrekvenční metoda využívá pouze jednu frekvenci (50 kHz) a neprochází intracelulárním prostorem. Multifrekvenční metoda je komplexnější a díky vyšším frekven-

cím dokáže odlišit extracelulární, intracelulární prostor a celkovou tělesnou vodu, čímž lze sledovat úroveň hydratace [104, 103].

Bioelektrická impedanční analýza je velmi citlivá na hydrataci organismu, která může způsobit 2 – 4 % chybu měření, protože voda se nachází pouze ve tkáních bez tuku, a proto může být tok elektrického proudu převeden na procenta tuku. Měření může také ovlivnit termoregulace, teplota kůže, množství svalového glykogenu, tělesné zatížení či příjem potravy mohou podhodnotit zastoupení podkožního tuku, proto je nanejvýš vhodné dodržet standardizované podmínky měření [98, 92].

Nejčastěji se měření provádí v nutriční poradnách, ve sportovních centrech či zdravotnických zařízeních [105].

Přístroje se liší na základě umístění elektrod, mezi kterými probíhá proud. Mezi přístroje, kterými lze bioelektrickou impedanci měřit patří např. Tanita, Omron, Boddystat, In-Body aj. [102].

4.4 Metoda DXA

Duální rentgenová absorpciometrie (Dual-energy X-ray Absorptiometry) patří mezi denzitometrické metody a je jedna z nejpřesnějších metod, která dokáže stanovit tělesné složení. Vychází ze vztahu: hmotnost = denzita x tělesný objem a je používána ke stanovení denzity (hustoty) kostní tkáně pomocí dvou různých rentgenových záření. Poté je dopočítán podíl tukové složky na základě regresivních rovnic a obsah kostních minerálů se určí dle parametrů [98, 106]. Přístrojem je tedy vytvořen tří kompartmentový model tělesné kompozice (BMC) - beztukové tělesné hmoty, tukové tkáně a kostní hmoty. Hodnoty těchto tří kompartmentů jsou jednotlivě dány pro tělo jako celek, hrudník, paže a nohy [104].

DXA je v současné době (především ve výzkumu) jednou z nejpoužívanějších metod k hodnocení tělesné kompozice. Jedná se o jednoduchou, rychlou, neinvazivní a bezbolestnou metodu s minimální RTG zátěží [104, 107]. Měření se provádí tak, že je osoba vleže na zádech a celé tělo je podrobně rentgenováno v závislosti na přístroji 5 – 30 minut. K získání přesných výsledků není nutná speciální příprava před měřením (např. být na lačno) [103].

Díky přesnosti je metoda často používána při diagnostice osteoporózy, posouzení rizika zlomenin a sledování účinnosti léčby, avšak je relativně drahá a nelze jí vyšetřovat vysoké jedince, malé děti a obézní osoby. Dochází také k zatížení rentgenovými paprsky na tělo [106, 98].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍLE

Cílem této diplomové práce bylo zjistit vliv edukace na stav výživy u dospělých osob s nevyváženým stravováním. Dílčím cílem bylo sledovat tělesné složení na přístroji InBody 770 a vyhodnotit význam edukace při změně tělesných parametrů. Dalším cílem byla edukace ve výživě a prevence nemocí spojených s nevyváženým stravováním.

6 METODIKA

6.1 Výběr probandů

Pro diplomovou práci bylo autorem vybráno 10 osob s nevyváženým stavováním ve věku 20 – 58 let. Testovanou skupinu tvořili 2 muži (28 a 31 let) a 8 žen (nejmladší 20 let a nejstarší 58 let) z České republiky. V tabulce 6.1 lze pozorovat pohlaví probanda, jeho věk a zaměstnání. Probandi byli osloveni prostřednictvím letáku v příloze P. II.

Označení	Pohlaví	Věk	Zaměstnání
001	Žena	28	Administrativní pracovnice
002	Muž	27	Analytik (administrativa)
003	Žena	20	Dělnice (manufaktura)
004	Muž	31	Automechanik
005	Žena	51	Administrativní pracovnice
006	Žena	30	Administrativní pracovnice
007	Žena	54	Administrativní pracovnice
008	Žena	43	Kuchařka
009	Žena	38	Administrativní pracovnice
010	Žena	58	Recepční

Tabulka 6.1 Charakteristika vybraných probandů

6.2 Průběh měření

Před vstupním měřením na přístroji InBody měl každý proband za úkol zaznamenávat jídelníček za 3 po sobě jdoucí dny, podle kterého byl zhodnocen jeho aktuální stav výživy.

Každému probandovi byl na začátku měření přidělen unikátní kód, který ho provázel po celou dobu měření. Kód byl složen z datumu, čísla posloupnosti a iniciálu v přístroji InBody. Pro vyhodnocení v diplomové práci byla nadále používána pouze číselná část kódu. Před začátkem prvního měření byl každému probandovi předložen dotazník s testovými otázkami pro posouzení aktuálního stavu edukace ve výživě. Každému probandovi byla nejprve změřena výška na výškoměru BSM 370, který exportoval výšku do softwaru InBody. Následně byly naměřeny veškeré hodnoty na InBody 770. Celé měření trvalo přibližně 8 minut.

Po dokončení prvního měření byl probandům zaslán edukační materiál s doporučenými hodnotami jejich celkového energetického příjmu, včetně množství bílkovin, sacharidů, tuků a vlákniny, které jim byly nastaveny v aplikaci Kalorické Tabulky.

Probandi podstoupili veškerá měření celkem 3x. První měření proběhlo 30.8.2022, druhé měření proběhlo 30.9.2022 a třetí měření proběhlo 30.10.2022 v budově U11

v místnosti 225. Každý proband podepsal informovaný souhlas se zpracováním osobních údajů a s použitím přístrojů InBody 770 i BSM 370, který lze najít v příloze P. I.

6.2.1 Nastavení změny životosprávy

Pro zjištění, zda se proband stravuje nevyváženě byl v první řadě u každého probanda vyhodnocen aktuální jídelníček za poslední 3 dny. Pomocí Kalorických Tabulek byla zjištěna přibližná celková energetická hodnota a také množství přijatých sacharidů, tuků, bílkovin a vlákniny, čímž bylo zjištěno, že se jedná o osoby s nevyváženým stravováním.

Pro muže i ženy byl dle Harris Benedictovy rovnice vypočítán bazální metabolismus s jeho ideální hmotností. Ideální hmotnost byla vypočtena dle vzorce BMI, které se pohybuje v normálních hodnotách 18,5 – 25 BMI dle pohlaví (pro muže 20 – 25 a pro ženy 19 – 24) a byla dosazena do HB rovnice jako hmotnost v kg.

K BMR byl připočten termický efekt potravy 10 % (koeficient 1,1) a dle individuálních potřeb probanda určen faktor aktivity, který byl také přičten k BMR, čímž byl zjištěn celkový energetický příjem.

Celkový energetický příjem byl nakonec rozdělen s denním příjmem odpovídajícím 50 % sacharidy, 30 % tuky a 20 % bílkoviny [53].

Příklad výpočtu jednoho z probandů Proband 001 byl žena, pracovala jako administrativní pracovnice se střední fyzickou aktivitou, měřila 160,8 cm, vážila 59 kg a měla 28 let.

$$BMR = 655,0955 + (9,5634 \times 59,0) + (1,8496 \times 160,8) - (4,6756 \times 28) = 1386 \text{ kcal} \quad (6.1)$$

BMR byl převeden z kcal na kJ.

$$BMR = 1386 \times 4,18 = 5793 \text{ kJ} \quad (6.2)$$

BMR byl násoben koeficientem fyzické aktivity (PAL), v tomto případě 1,6.

$$BMR \times FA = 5793 \times 1,6 = 9269 \text{ kJ} \quad (6.3)$$

K BMR s fyzickou aktivitou byl přičten termický efekt potravy (TEF) 10 %.

$$(BMR + FA) \times TEF = 9269 \times 1,1 = 10196 \text{ kJ} \quad (6.4)$$

Všem probandům byl nastaven uniformní poměr živin: 50 % sacharidů, 30 % tuků

a 20 % bílkovin, přepočteno na gramy.

$$Sacharidy = \frac{(10196 \times 0,5)}{17} = 300 \text{ g} \quad (6.5)$$

$$Tuky = \frac{(10196 \times 0,3)}{37} = 83 \text{ g} \quad (6.6)$$

$$Bílkoviny = \frac{(10196 \times 0,2)}{17} = 120 \text{ g} \quad (6.7)$$

6.3 Charakteristika použitých přístrojů

Ve své diplomové práci jsem pracovala s výškoměrem BSM 370 a přístrojem InBody 770. Oba přístroje budou popsány podrobněji níže.

6.3.1 BSM 370

Zařízení BSM 370 je automatický přenosný stadiometr, který je schválený pro přesné testování jako váhové měřidlo k přístroji Inbody 770. Tento přístroj poskytuje přesné měření výšky, váhy a BMI. Rozsah měření výšky je od 90 – 200 cm s přesností ± 1 mm [108].

6.3.2 InBody 770

Přístroj InBody používá metodu přímé analýzy segmentové multi-frekvenční bioelektrické impedance. Na InBody 770 byla provedena analýza tělesného složení, která probíhá na základě 30 měření impedance s 6 frekvencemi (1, 5, 50, 250, 500, 1000 kHz) v každém z 5 segmentů těla, a to pravá ruka, levá ruka, trup, pravá noha a levá noha [109].

Pro získání nejrelevantnějších výsledků při práci s přístrojem InBody 770 je nutné před měřením dodržet několik nezbytných zásad: dostatečná hydratace den předem, vhodné je použití toalety před testem, svléknutí se do spodního prádla - je třeba být naboso a mít suché končetiny, svléknout šperky, před měřením stát 5 minut ve vzpřímené poloze. Ideální je nejíst 3 hodiny před měřením a nemít větší fyzickou aktivitu, tj. necvičit 6 hodin před samotným měřením, protože může dojít k dočasným změnám ve složení těla. V nejideálnějším případě zajistit stejné podmínky ve stejnou dobu při dalších měřeních - například původní test byl v 9 hodin ráno, před snídaní a po vypití jedné sklenice vody. Jestliže probíhá testování v zimě, je třeba se po dobu 20 minut zahřát protažením. Je nutné vyhnout se testování u žen v těhotenství, u osob s kar-

diostimulátorem, případně s kovovými implantáty. Pokud nastane u žen menstruace, dochází taktéž k dočasným změnám ve složení těla, a to ke zvýšení tělesné vody, které mohou zkreslovat výsledky, proto je vhodné uskutečnit měření až po skončení cyklu. Doporučený interval mezi testy je 2 až 4 týdny [110, 111].

Měření je rychlé, trvá cca do 60 sekund, je bezbolestivé, bezpečné, přesné a neinvazivní. V první řadě jsou do softwaru InBody zadány základní informace osoby (unikátní přidělený kód, ID osoby, datum narození - věk, výška, pohlaví). Poté se každý jednotlivec postaví na InBody přístroj na kterém, dle instrukcí uchopí dva snímače, kde jsou umístěny speciální sondy. Následně je nutné vydržet nehybně stát požadovanou dobu na místě tak dlouho, než přístroj dokončí vyšetření [111, 109].

Po měření lze z výsledků vyčíst celkové složení těla, tj. celkové množství vody v těle (vnitrobuněčná, mimobuněčná), bílkoviny, minerální látky, celkovou hmotnost, hmotnost tuku a kosterních svalů, BMI, procento tuku, bazální metabolismus i bazální metabolický věk, WHR index, viscerální tuk, obvod těla i paží a další, včetně historie měření, grafového vyhodnocení a porovnávání jednotlivých parametrů mezi sebou [108].

6.3.3 Kalorické tabulky

Jedná se o aplikaci, která umožňuje zapisování veškerých potravin a nápojů, které během dne zkonzumujeme. Obsahuje kalorické hodnoty tisíce potravin a slouží pro každodenní evidenci energetického příjmu případně i výdeje. V průběhu dne se graficky sčítá energetická hodnota přijatých potravin. Skládá se z 5 grafů - největší graf tvoří celkovou přijatou energii a z menších grafů výživových hodnot - bílkoviny, sacharidy, tuky a vláknina. Vodítkem při plnění grafů je barevná škála (oranžová barva - málo živin, zelená barva - ideální procenta živin a červená barva - vyšší překročení denní dávky živin). Snahou je dosáhnout denního cíle a mít grafy v zelené barvě, tedy na 100 %, čímž dosáhneme vyváženého jídelníčku a zastoupení všech živin v optimálním množství [112].

Při plnění všech základních živin v jídelníčku byly navrženy s optimálním plněním na 95 - 105 % a celkovou energií v rozmezí 95 - 100 %.

6.4 Sledované parametry na InBody 770

Následující parametry byly sledovány pro výzkum v diplomové práci.

6.4.1 Antropometrické parametry

- Tělesná hmotnost [kg]

- Tělesná výška [cm]
- Body mass index (BMI)

6.4.2 Tělesné složky

- Tělesný tuk [kg]
- Útrobní tuk (VFA, [cm²/level])
- Kosterní svalstvo (SMM, [kg])
- Celková tělesná voda [l]

6.5 Metoda hodnocení stavu edukace

Pro zjištění vstupní úrovně vzdělání probandů, jejichž stravovací návyky vykazují známky nevyváženosti ve výživě, byla zvolena metoda využívající detailně zpracovaný dotazník, který lze najít v přílohách. Tento pečlivě sestavený dotazník obsahuje celkem 20 uzavřených otázek zaměřených na oblast stravování a výživy, přičemž probandům je umožněno odpovídat prostřednictvím jednoduchých možností ano či ne.

Tento přístup umožňuje efektivní a rychlé zhodnocení stávajícího stavu vzdělanosti jednotlivých probandů v dané problematice, což vede k lepšímu pochopení jejich potřeb a přizpůsobení následného vzdělávacího procesu.

6.6 Metoda edukace probandů s nevyváženým stravováním

Za účelem podpory a rozvoje vzdělanosti probandů, jejichž stravovací návyky se vyznačují nevyváženým stravováním, byla zvolena metoda samostudia. S ohledem na zjištěné nedostatky a mezery v edukaci, které byly odhaleny prostřednictvím úvodního dotazníkového šetření, byl speciálně vytvořen obsáhlý edukační materiál. Ukázkou edukačního materiálu (6 stran ze 32), lze vidět v přílohách.

Tento pečlivě připravený materiál se primárně zaměřuje na prohloubení všeobecných znalostí v oblasti výživy, s cílem poskytnout probandům solidní základ pro další studium. Vedle toho je materiál cíleně koncipován tak, aby se věnoval také zjištěným slabým místům ve znalostech probandů, čímž jim poskytuje možnost překonat tyto nedostatky a dosáhnout vyšší úrovně odbornosti. Tento přístup umožňuje probandům získat komplexní a hluboké porozumění problematice stravování a výživy, což může přispět k následnému zlepšení jejich stravovacích návyků a celkového zdravotního stavu.

6.7 Charakteristika a data probandů

Proband 001 (žena, 28 let) zaměstnáním administrativní pracovnice se střední fyzickou aktivitou (běh, jóga, pilates, silový trénink, procházky). S hodnotou BMI 22,8 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.2) spadá do kategorie – normální hmotnost. Proband je zcela zdravý bez zdravotních komplikací. Ve svém stravování má doposud vyzkoušeno nespočet nízkenergetických diet (např. low carb, zakazování potravin, vědomé hladovění, ovocná dieta, tekutá dieta, proteinová dieta, různé medikamenty na hubnutí, kalorický deficit a mnoho dalších) leckdy až s podhodnoceným příjmem pod bazální metabolismus a také s následkem přejídání a jojo efektu [113]. S obavou, že se vrátí zpět na svou původní váhu, se proband rozhodl edukovat a změnit své dosavadní stravovací zvyklosti.

Ze zasláného jídelníčku, který byl vyhodnocen v kalorických tabulkách, byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 6875 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,6. Na základě výpočtů byl doporučen celkový denní energetický příjem 10196 kJ (300 g sacharidů, 83 g tuků, 120 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 11/20 bodů.

Proband 001	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	59,0	57,7	57,9
Kosterní sval [kg]	24,6	25,6	25,4
Tělesný tuk [kg]	14,3	11,4	12,0
Útrobní tuk [cm ² /level]	53,9	43,1	46,1
Celková voda [l]	32,7	33,9	33,6

Tabulka 6.2 Proband 001 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu proband vážil 59,0 kg, měl 24,6 kg kosterního svalu, 14,3 kg tělesného tuku, 53,9 cm²/level útrobního tuku a celkovou tělesnou vodu 32,7 l. Po prvním měsíci byla probandova hmotnost 57,7 kg. Úbytek tělesného tuku byl 2,9 kg, což odpovídá úbytku cca 700 g/týden a jeho útrobní tuk byl snížen o 10,8 cm²/level. Kosterní sval byl zvýšen o 1 kg a tělesná voda byla zvýšena o 1,2 l. Po dvou měsících byla tělesná hmotnost 57,9 kg. Z výsledků vyplývá, že od prvního měření byl úbytek tělesného tuku 2,3 kg a útrobního tuku 7,8 cm²/level. Kosterní sval byl zvýšen o 800 g a celková voda v těle vzrostla o 900 ml.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 20/20 bodů.

Proband 002 (muž, 27 let) zaměstnáním v IT jako analytik bez vedlejší fyzické aktivity. S hodnotou BMI 32,1 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.3) spadá do kategorie – obezita I. stupně. Proband má potravinovou alergii na citrusy a čokoládu, jinak je

zcela zdravý bez dalších zdravotních komplikací. Ve svém stravování doposud vyzkoušel pár nízkenergetických diet (např. Forever Living C9, krabičkové stravování Back2life s celkovou energetickou hodnotou 8000 kJ/den), avšak vždy s postupným získáním ztracených kil zpět.

Ze zasláního jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 9402 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,3. Na základě výpočtů mu byl doporučen celkový denní energetický příjem 10383 kJ (305 g sacharidů, 84 g tuků, 122 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 10/20 bodů.

Proband 002	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	95,6	95,6	96,4
Kosterní sval [kg]	33,6	33,2	34,9
Tělesný tuk [kg]	36,8	37,4	35,1
Útrobní tuk [cm ² /level]	180,2	181,4	168,4
Celková voda [l]	43,0	42,6	44,9

Tabulka 6.3 Proband 002 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu proband vážil 95,6 kg, měl 33,6 kg kosterního svalu, 36,8 kg tělesného tuku, 180,2 cm²/level útrobního tuku a celkovou tělesnou vodu 43,0 l. Po prvním měsíci jeho tělesná hmotnost stagnovala. Jeho kosterní sval byl snížen o 400 g a tělesná voda byla snížena o 400 ml. Tělesný tuk byl zvýšen o 600 g a útrobní tuk byl zvýšen o 1,2 cm²/level. Po dvou měsících byla jeho tělesná hmotnost 96,4 kg, což znamená, že od prvního měření se jeho tělesná hmotnost zvedla o 0,8 kg, avšak kosterní sval vzrostl o 1,3 kg a celková voda v těle vzrostla o 1,9 l. Úbytek tělesného tuku byl 1,7 kg, což znamená ztrátu tělesného tuku cca 400 g/týden a útrobní tuk byl snížen o 11,8 cm²/level.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 18/20 bodů.

Proband 003 (žena, 20 let) zaměstnáním dělnice ve výrobě pracující na třísměnný provoz převážně vsedě nebo vestoje s žádnou vedlejší fyzickou aktivitou. S hodnotou BMI 29,4 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.4) spadá do kategorie – nadváha. Proband je zcela zdravý bez zdravotních komplikací. Proband má zájem o vyvážené stravování a edukaci v potravinách, aby byla schopna dlouhodobě udržet změnu ve svých stravovacích zvyklostech.

Ze zasláního jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 8793 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,3. Na základě výpočtů byl doporučen celkový denní energetický příjem 9218 kJ (271 g sacharidů, 75 g tuků, 108 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 9/20 bodů.

Proband 003	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	88,1	85,7	85,0
Kosterní sval [kg]	31,3	31,2	30,6
Tělesný tuk [kg]	31,5	29,6	29,7
Útrobní tuk [cm ² /level]	141,2	133,6	135,3
Celková voda [l]	41,4	41,0	40,4

Tabulka 6.4 Proband 003 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu byla probandova celková hmotnost 88,1 kg, hmotnost kosterního svalu 31,3 kg, tělesného tuku 31,5 kg, útrobního tuku 141,2 cm²/level. Celková tělesná voda byla 41,4 l. Po prvním měsíci byla probandova hmotnost 85,7 kg. Tělesný tuk byl již po čtyřech týdnech snížen o 1,9 kg, což odpovídá úbytku necelého 0,5 kg/týden. Útrobní tuk byl snížen o 7,6 cm²/level. Kosterní sval byl snížen o 100 g a tělesná voda byla snížena o 400 ml. Po dvou měsících byla tělesná hmotnost 85,0 kg. Od prvního měření byl tělesný tuk snížen o 1,8 kg, avšak kosterní sval byl také snížen o 700 g, úbytek útrobního tuku byl 5,9 cm²/level a celková tělesná voda klesla o 1 l.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 18/20 bodů.

Proband 004 (muž, 31 let) povoláním automechanik s občasnou fyzickou aktivitou na zahradě či domě. Dle výpočtu BMI z výšky a váhy (v tabulce 6.5) spadá do kategorie - obezita II. stupně. Proband je astmatik a nepotravinový alergik, jinak bez dalších zdravotních komplikací. Ve svém stravování vyzkoušel asi 2x nízkenergetické diety typu sacharidových vln s následek jojo efektu.

Ze zasláního jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 10984 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,6. Na základě výpočtů mu byl doporučen celkový denní energetický příjem 13185 kJ (388 g sacharidů, 107 g tuků, 155 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 5/20 bodů.

Proband 004	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	120,4	116,4	117,6
Kosterní sval [kg]	46,3	46,9	48,3
Tělesný tuk [kg]	40,0	35,1	33,7
Útrobní tuk [cm ² /level]	175,3	150,3	148,4
Celková voda [l]	59,4	59,8	61,9

Tabulka 6.5 Proband 004 - průběh měření tělesných parametrů

Před zahájením výzkumu při prvním měření proband vážil 120,4 kg, měl 46,3 kg kosterního svalu, 40,0 kg tuku, 175,3 cm²/level útrobního tuku a celkovou tělesnou vodu 59,4 l. Po prvním měsíci byla probandova hmotnost 116,4 kg. Již po 4 týdnech zhubl tělesný tuk o 4,9 kg (což je úbytek cca 1,2 kg/týden) a útrobní tuk byl snížen o 25 cm²/level. Jeho kosterní sval byl zvýšen o 600 g a tělesná voda byla zvýšena o 400 ml. Po dvou měsících byla jeho tělesná hmotnost 117,6 kg. Od prvního měření jeho kosterní sval vzrostl o 2,0 kg, úbytek tělesného tuku byl 6,3 kg a úbytek útrobního tuku byl 26,9 cm²/level. Celková voda v těle vzrostla o 2,5 l.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 16/20 bodů.

Proband 005 (žena, 51 let) zaměstnáním administrativní pracovnice s mírnou vedlejší fyzickou aktivitou (jóga, procházky). S hodnotou BMI 30 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.6) spadá do kategorie – nadváha. Proband je zcela zdravý bez zdravotních komplikací. Ve svém stravování má doposud vyzkoušeny asi dvě nízkenergetické proteinové diety, avšak s postupným získáním ztracených kil zpět.

Ze zasláného jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 3907 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,4. Na základě výpočtů byl doporučen celkový denní energetický příjem 8215 kJ (242 g sacharidů, 67 g tuků, 97 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 11/20 bodů.

Proband 005	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	76,4	77,9	77,0
Kosterní sval [kg]	22,6	24,8	24,7
Tělesný tuk [kg]	34,9	33,2	32,7
Útrobní tuk [cm ² /level]	174,7	166,6	164,5
Celková voda [l]	30,6	32,8	32,5

Tabulka 6.6 Proband 005 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu proband vážil 76,4 kg, měl 22,6 kg kosterního svalu, 34,9 kg tělesného tuku, 174,7 cm²/level útrobního tuku a celkovou tělesnou vodu 30,6 l. Po prvním měsíci byla probandova tělesná hmotnost zvýšena o 1,5 kg, avšak cvičením byl kosterní sval zvýšen o 2,2 kg a tělesná voda byla zvýšena o 2,2 l. Již po 4 týdnech byl tělesný tuk snížen o 1,7 kg, tak i útrobní tuk o 8,1 cm²/level. Po dvou měsících byla tělesná hmotnost 77,0 kg. Z naměřených výsledků vyplývá, že od prvního měření byl úbytek tělesného tuku 2,2 kg a úbytek útrobního tuku 10,2 cm²/level. Kosterní sval vzrostl o 2,1 kg a celková voda v těle vzrostla o 1,9 l.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 17/20 bodů.

Proband 006 (žena, 30 let) na rodičovské dovolené s dvěma dětmi a občasnou výpomocí ve vinném sklepě. Fyzickou aktivitu doplňuje procházkami. S hodnotou BMI 25,7 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.7) spadá do kategorie – nadváha. Proband je zcela zdravý bez zdravotních komplikací. Ve svém stravování má doposud vyzkoušeno mnoho nízkoenergetických diet (např. zelená dieta, vědomé hladovění, jídelníček slavné osobnosti aj.) avšak s následným jojo efektem. Proband má zájem o vyvážené stravování za cílem snížit a udržet svou hmotnost.

Ze zasláného jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 6730 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,5. Na základě výpočtů byl doporučen celkový denní energetický příjem 9602 kJ (282 g sacharidů, 78 g tuků, 113 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 15/20 bodů.

Proband 006	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	69,1	68,8	69,9
Kosterní sval [kg]	27,4	25,6	25,9
Tělesný tuk [kg]	19,7	22,6	22,6
Útrobní tuk [cm ² /level]	82,1	101,6	102,0
Celková voda [l]	36,2	33,9	34,7

Tabulka 6.7 Proband 006 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu proband vážil 69,1 kg, měl 27,4 kg kosterního svalu, 19,7 kg tělesného tuku, 82,1 cm²/level útrobního tuku a celkovou tělesnou vodu 36,2 l. Po prvním měsíci byla tělesná hmotnost 68,8 kg. Jeho kosterní sval byl snížen o 1,8 kg a tělesná voda byla snížena o 2,3 l. Jeho tělesný tuk byl zvýšen o 2,9 kg a útrobní tuk byl zvýšen o 19,5 cm²/level. Po dvou měsících byla tělesná hmotnost 69,9 kg. Od prvního měření byl tělesný tuk zvýšen o 2,9 kg a útrobní tuk byl zvýšen o 19,9 cm²/level. Jeho kosterní sval byl snížen o 1,5 kg a celková voda v těle klesla o 1,5 l.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 18/20 bodů.

Proband 007 (žena, 54 let) zaměstnáním účetní s žádnou vedlejší fyzickou aktivitou. S hodnotou BMI 25,4 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.8) spadá do kategorie – nadváha. Proband je zcela zdravý bez zdravotních komplikací. Ve svém stravování má doposud vyzkoušeno asi 6x nízkoenergetických diet (typu sacharidových vln, dieta dle Mačingové, vědomé hladovění apod.) avšak neudržitelně se vždy vrátil na svou původní hmotnost.

Ze zasláného jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 7581 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,3. Na základě výpočtů byl doporučen celkový

denní energetický příjem 7615 kJ (224 g sacharidů, 62 g tuků, 90 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 11/20 bodů.

Proband 007	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	65,9	64,1	63,1
Kosterní sval [kg]	24,9	26,1	25,3
Tělesný tuk [kg]	21,0	16,9	17,3
Útrobní tuk [cm ² /level]	93,0	73,0	74,2
Celková voda [l]	33,0	34,7	33,6

Tabulka 6.8 Proband 007 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu byla probandova hmotnost 65,9 kg, měl 24,9 kg kosterního svalu, 21,0 kg tělesného tuku, 93,0 cm²/level útrobního tuku a celkovou tělesnou vodu 33,0 l. Po prvním měsíci byla tělesná hmotnost 64,1 kg. Již po 4 týdnech byl snížen tělesný tuk o 4,1 kg (což odpovídá úbytku cca 1 kg/týden) a útrobní tuk byl snížen o 20,0 cm²/level. Kosterní sval byl zvýšen o 1,2 kg a tělesná voda byla zvýšena o 1,7 l.

Po dvou měsících byla probandova tělesná hmotnost 63,1 kg. Úbytek tělesného tuku byl 3,7 kg a úbytek útrobního tuku byl 18,8 cm²/level. Kosterní sval vzrostl o 400 g a celková voda v těle byla zvýšena o 600 ml.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 19/20 bodů.

Proband 008 (žena, 43 let) zaměstnáním kuchařka s žádnou vedlejší fyzickou aktivitou. S hodnotou BMI 28,3 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.9) spadá do kategorie – nadváha. Proband je zcela zdravý bez zdravotních komplikací. Ve svém stravování má doposud vyzkoušeno nespočetné množství nízkoenergetických diet (např. low carb, tučkožroutská, tekutá, ovocná, vaječná, mléčná, Keto dieta, Cambridge dieta, různé druhy medikamentů z lékárny, vědomé hladovění, doplňky stravy typu Herbalife, detoxikační dieta, sacharidové vlny apod.) avšak vždy došlo k následnému jojo efektu, protože energetický příjem byl velmi nízký – téměř vždy až pod hodnotu bazálního metabolismu. Se snahou nízkoenergetickými dietami snížit hmotnost se vždy ukázaly jako neúčinné, a proto se proband rozhodl optimalizovat svoje stravovací zvyklosti za cílem zlepšit své zdraví a hmotnost. Aktuálně je po dokončené produktové nízkoenergetické dietě typu Herbalife.

Ze zasláního jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 5874 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,5. Na základě výpočtů byl doporučen celkový denní energetický příjem 9111 kJ (268 g sacharidů, 74 g tuků, 107 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 13/20 bodů.

Proband 008	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	71,1	73,6	73,5
Kosterní sval [kg]	22,5	23,1	23,4
Tělesný tuk [kg]	29,7	31,2	30,7
Útrobní tuk [cm ² /level]	158,6	167,4	162,1
Celková voda [l]	30,3	31,1	31,3

Tabulka 6.9 Proband 008 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu proband vážil 71,1 kg, měl 22,5 kg kosterního svalu, 29,7 kg tělesného tuku, 158,6 cm²/level útrobního tuku a celkovou tělesnou vodu 30,3 l. Po prvním měsíci byla jeho tělesná hmotnost zvýšena o 2,5 kg. Tělesný tuk byl zvýšen o 1,5 kg a také útrobní tuk o 8,8 cm²/level. Kosterní sval byl zvýšen o 600 g a tělesná voda vzrostla o 800 ml. Po dvou měsících byla tělesná hmotnost 73,5 kg, tj. od prvního měření byl tělesný tuk zvýšen o 1 kg a útrobní tuk byl zvýšen o 3,5 cm²/level. Hmotnost kosterního svalu vzrostl o 900 g a celková tělesná voda vzrostla o 1 l.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 18/20 bodů.

Proband 009 (žena, 38 let) zaměstnáním administrativní pracovnice s vedlejší fyzickou aktivitou (běh, posilovna, brusle, cvičení doma, procházky). S hodnotou BMI 25,4 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.10) spadá do kategorie – nadváha. Proband je zcela zdravý bez zdravotních komplikací. Ve svém dosavadním stravování byl doposud v dlouhodobém kalorickém deficitu cca 6688 kJ/den.

Ze zasláního jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 6773 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,6. Na základě výpočtů byl doporučen celkový denní energetický příjem 10586 kJ (311 g sacharidů, 86 g tuků, 125 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 12/20 bodů.

Proband 009	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	76,6	77,7	76,2
Kosterní sval [kg]	30,2	29,8	30,5
Tělesný tuk [kg]	22,2	23,3	21,0
Útrobní tuk [cm ² /level]	97,5	101,5	95,6
Celková voda [l]	39,9	40,0	40,5

Tabulka 6.10 Proband 009 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu byla probandova hmotnost 76,6 kg, měl 30,2 kg kosterního svalu, 22,2 kg tělesného tuku, 97,5 cm²/level útrobního tuku

a celkovou tělesnou vodu 39,9 l. Po prvním měsíci byla tělesná hmotnost zvýšena o 1,1 kg. Tělesný tuk byl zvýšen o 1,1 kg a také útrobní tuk o 4 cm²/level. Kosterní sval byl snížen o 400 g a tělesná voda byla zvýšena o 100 ml. Po dvou měsících byla tělesná hmotnost 76,2 kg. Od prvního měření byl úbytek tělesného tuku 1,2 kg a útrobního tuku 1,9 cm²/level. Kosterní sval vzrostl o 300 g a celková voda v těle vzrostla o 600 ml.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 20/20 bodů.

Proband 010 (žena, 58 let) v invalidním důchodě s tříčtvrtečním úvazkem jako recepční s žádnou vedlejší fyzickou aktivitou. S hodnotou BMI 28,1 vypočteno z výšky a váhy (v tabulce 6.11) spadá do kategorie – nadváha. Proband má celiakií a ulcerózní kolitidu. Probandův zdravotní stav vyžaduje užívání antidepressiv.

Ze zasláného jídelníčku byl průměrný příjem za tři po sobě jdoucí dny cca 5222 kJ. Dle fyzické aktivity byl nastaven PAL 1,3. Na základě výpočtů byl doporučen celkový denní energetický příjem 8171 kJ (240 g sacharidů, 66 g tuků, 96 g bílkovin, doplněno 30 g vlákniny).

Před zahájením edukace proband získal z dotazníku skóre 13/20 bodů.

Proband 010	1. měření	2. měření	3. měření
Hmotnost [kg]	80,9	78,8	78,5
Kosterní sval [kg]	27,2	26,2	26,8
Tělesný tuk [kg]	31,4	31,1	29,9
Útrobní tuk [cm ² /level]	166,4	166,1	156,3
Celková voda [l]	36,5	35,0	35,7

Tabulka 6.11 Proband 010 - průběh měření tělesných parametrů

Při prvním měření před zahájením výzkumu byla probandova hmotnost 80,9 kg, měl 27,2 kg kosterního svalu, 31,4 kg tělesného tuku, 166,4 cm²/level útrobního tuku a celkovou tělesnou vodu 36,5 l. Po měsíci byla tělesná hmotnost 78,8 kg. Úbytek tělesného tuku byl 300 g a útrobního tuku 0,300 cm²/level. Kosterní sval byl snížen o 1,0 kg a tělesná voda klesla o 1,5 l. Po dvou měsících byla jeho tělesná hmotnost 78,5 kg. Od prvního měření byl úbytek tělesného tuku 1,5 kg a útrobního tuku 10,1 cm²/level. Kosterní sval byl snížen o 0,4 kg a celková tělesná voda klesla o 800 ml.

Po edukaci a ukončení výzkumu proband získal z dotazníku skóre: 20/20 bodů.

7 VÝSLEDKY

7.1 Vyhodnocení dotazníků před edukací

V tabulce na obrázku 7.1 jsou zobrazeny odpovědi jednotlivých probandů na testové otázky před edukací (po prvním měření). Správnost odpovědí je zvýrazněna zeleně, chybné odpovědi jsou naopak podbarveny červeně. Dále je v tabulce vypočten aritmetický průměr správných odpovědí za každou otázku.

Výsledky ukazují, že úroveň úspěšnosti se mezi jednotlivými otázkami i probandy výrazně liší. Nejvíce správných odpovědí probandů bylo u otázek číslo 2, 4, 10, 14 a 15, kde úspěšnost dosahovala 90 % až 100 %. Naopak nejnižší úspěšnost byla u otázek číslo 7, 17 a 19, kde nebyla zaznamenána žádná správná odpověď. Velmi nízká úspěšnost byla i u otázek číslo 8, 13 a 16.

Z vyhodnocení dat bylo vyvozeno, že některé otázky byly pro probandy jednodušší, zatímco jiné byly obtížnější či nejasné. Bylo důležité vyhodnotit tyto rozdíly při interpretaci výsledků a zacílit edukaci na nalezená slabá místa ve znalostech o výživě a zvýšit před dalším testování úroveň znalostí a dovedností.

Mezi probandy byly také pozorovány rozdíly v úspěšnosti. Proband 004 dosáhl nejnižší úspěšnosti, když správně zodpověděl pouze 25 % otázek. Výjimečným případem byl Proband 006, který zaznamenal úspěšnost 75 %.

Aritmetický průměr úspěšnosti probandů před edukací byl 55 %.

Proband/otázka	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Proband 001	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano
Proband 002	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ne
Proband 003	ne	ano	ne	ne	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano
Proband 004	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ano
Proband 005	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ne
Proband 006	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ne
Proband 007	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ne
Proband 008	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ano
Proband 009	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano
Proband 010	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne
% úspěšnosti	70%	90%	80%	90%	70%	70%	0%	10%	80%	100%	40%	50%	10%	100%	100%	10%	0%	80%	0%	50%

Obrázek 7.1 Vyhodnocení dotazníku před edukací

7.2 Vyhodnocení dotazníků po edukaci

Po edukaci byla zaznamenána významná zlepšení ve výsledcích probandů. Úspěšnost ve správných odpovědích se zvýšila u většiny otázek a u všech probandů.

Bylo zaznamenáno zlepšení u všech probandů, přičemž úspěšnost se pohybovala od 80 % do 100 %. Tři probandi dokonce dosáhli úspěšnosti 100 %. Nejnižší úspěšnost 80 % byla zaznamenána u Probanda 004, ale i to je významné zlepšení oproti jeho výkonu před edukací. Z výsledků je patrné, že edukace měla pozitivní dopad na znalosti probandů v oblasti výživy.

Zlepšení bylo zaznamenáno u téměř všech otázek. U otázek číslo 7 a 17 se úspěšnost zvýšila z 0 % na 60 % respektive 100 %, což ukazuje, že edukace v těchto oblastech byla velmi účinná. Otázky, které měly nižší úspěšnost před edukací, dosáhly po edukaci lepších výsledků.

U některých otázek se úspěšnost zvýšila na 100 %. To naznačuje, že edukace byla účinná a probandům poskytla komplexní znalosti o výživě, potřebných pro správné stravování. Výsledky naznačují, že edukace v oblasti výživy může přispět ke zlepšení stravovacích návyků jedinců.

Průměrná aritmetická úspěšnost ve správných odpovědích se zvýšila na 92 %, což je výrazný nárůst až o 37 %, oproti výsledkům před edukací.

Proband/otázka	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Proband 001	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne
Proband 002	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne
Proband 003	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Proband 004	ano	ano	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Proband 005	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Proband 006	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Proband 007	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne
Proband 008	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne
Proband 009	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne
Proband 010	ano	ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne
% úspěšnosti	100%	100%	90%	100%	100%	100%	60%	70%	100%	100%	100%	100%	70%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%

Obrázek 7.2 Vyhodnocení dotazníku po edukaci

7.3 Výsledky z měření InBody 770

7.3.1 Vyhodnocení změny % tělesného tuku

Před zahájením edukace bylo provedeno první měření tělesného tuku u všech probandů. Výsledky měření jsou sepsány v tabulce 7.1. Hodnoty tělesného tuku jednotlivých probandů se pohybovaly v rozmezí od 24,2 % u Probanda 001 až do 45,7 % u Probanda 005. Tato široká škála hodnot naznačuje, že probandi měli různé úrovně tělesného tuku a zdravotního stavu.

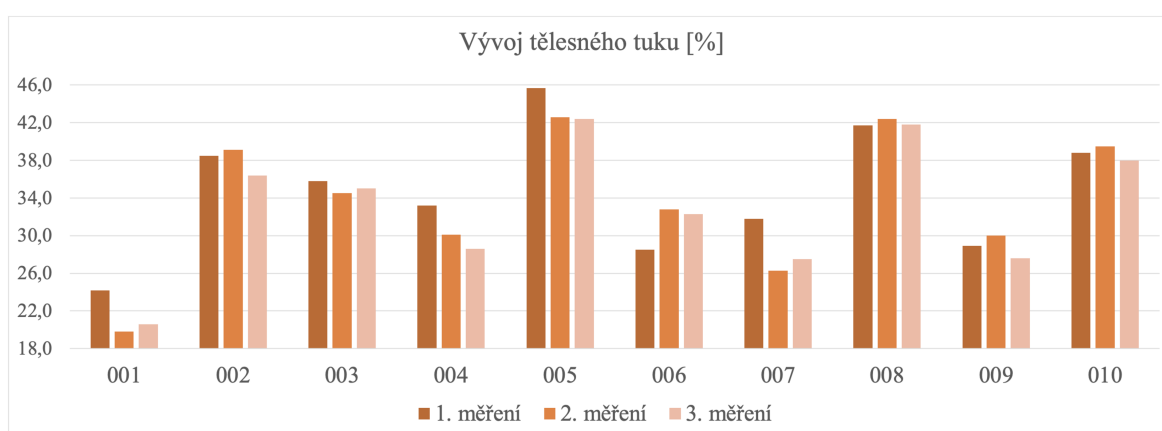
Měření / Proband	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010
1. měření tělesného tuku [%]	24,2	38,5	35,8	33,2	45,7	28,5	31,8	41,7	28,9	38,8
2. měření tělesného tuku [%]	19,8	39,1	34,5	30,1	42,6	32,8	26,3	42,4	30,0	39,5
3. měření tělesného tuku [%]	20,6	36,4	35,0	28,6	42,4	32,3	27,5	41,8	27,6	38,0
Rozdíl 1. vs. 3. měření [%]	-14,9	-5,5	-2,2	-13,9	-7,2	13,3	-13,5	0,2	-4,5	-2,1

Tabulka 7.1 Vyhodnocení tělesného tuku

Po edukaci bylo provedeno druhé měření tělesného tuku. Z výsledků je patrné, že někteří probandi zaznamenali pokles tělesného tuku, zatímco u jiných došlo k mírnému nárůstu. Například u Probanda 006 došlo ke zvýšení tělesného tuku o 4,3 %, zatímco u Probanda 007 byl zaznamenán pokles o 5,5 %.

Třetí měření tělesného tuku bylo provedeno po čtyřtýdením uplatňování nových stravovacích návyků získaných díky edukaci. Byly zaznamenány různé výsledky mezi jednotlivými probandy, avšak většina z nich vykázala pokles tělesného tuku. Největší pokles o 14,9 % byl zaznamenán u Probanda 001, dále o 13,9 % u Probanda 004 a 13,5 % u Probanda 007.

Celkově lze zhodnotit, že edukace v oblasti výživy měla u probandů pozitivní dopad na % tělesného tuku. Z výsledků měření vyplývá, že většina probandů zaznamenala pokles tělesného tuku mezi prvním a třetím měřením. To naznačuje, že získané znalosti a osvojené stravovací návyky přispěly ke zlepšení zdravotního stavu probandů. Grafické znázornění vývoje % tělesného tuku je možné vidět na obrázku 7.3.



Obrázek 7.3 Graf vyhodnocení % tělesného tuku

7.3.2 Vyhodnocení změny % kosterní svaloviny

Před zahájením edukace bylo provedeno první měření kosterní svaloviny u všech probandů. Výsledky měření jsou sepsány v tabulce 7.2. Hodnoty jednotlivých probandů se pohybovaly v rozmezí od 29,6 % u Probanda 005 do 41,7 % u Probanda 001. Stejně jako u měření tělesného tuku byly zaznamenány rozdíly mezi probandy, což svědčí o různých úrovních svalové hmoty a zdravotní kondice.

Měření / Proband	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010
1. měření kosterní svaloviny [%]	41,7	35,1	35,5	38,5	29,6	39,7	37,8	31,6	39,4	33,6
2. měření kosterní svaloviny [%]	44,4	34,7	36,4	40,3	31,8	37,2	40,7	31,4	38,4	33,2
3. měření kosterní svaloviny [%]	43,9	36,2	36,0	41,1	32,1	37,1	40,1	31,8	40,0	34,1
Rozdíl 1. vs. 3. měření [%]	5,2	3,0	1,3	6,8	8,4	-6,6	6,1	0,6	1,5	1,5

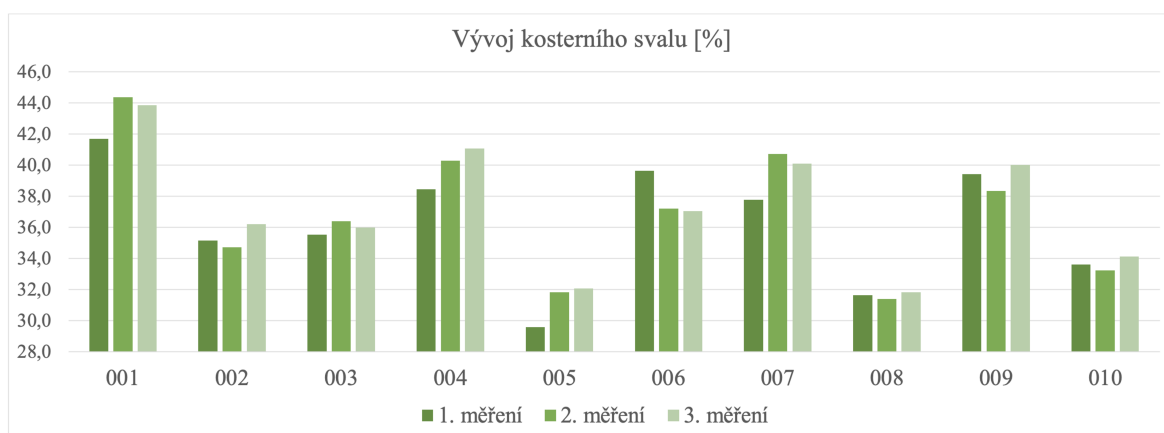
Tabulka 7.2 Vyhodnocení kosterní svaloviny

Po edukaci bylo provedeno druhé měření kosterní svaloviny. Z výsledků je patrné, že někteří probandi zaznamenali zvýšení kosterní svaloviny, zatímco u jiných došlo

k mírnému poklesu. Například u Probanda 006 došlo ke snížení kosterní svaloviny o 2,5 %, zatímco u Probanda 007 byl zaznamenán nárůst o 2,9 %.

Třetí měření kosterní svaloviny bylo provedeno po delším období uplatňování nových stravovacích návyků získaných díky edukaci. U většiny probandů byl zaznamenán nárůst kosterní svaloviny, což naznačuje pozitivní vliv edukace na jejich svalovou hmotu a zdravotní kondici. Největší nárůst kosterní svaloviny o 8,4 % byl zaznamenán u Probanda 005, dále u Probanda 004 o 6,8 % a u Probanda 007 o 6,1 %.

Celkově lze zhodnotit, že edukace v oblasti výživy měla pozitivní dopad na kosterní svalovinu probandů. Z výsledků měření vyplývá, že většina probandů zaznamenala nárůst kosterní svaloviny mezi prvním a třetím měřením. To naznačuje, že získané znalosti a osvojené stravovací návyky přispěly ke zlepšení svalové hmoty a kondice probandů. Grafické znázornění vývoje % kosterní svaloviny lze vidět na obrázku 7.4.



Obrázek 7.4 Graf vyhodnocení % kosterní svaloviny

7.3.3 Vyhodnocení změny % vody v těle

Při prvním měření před zahájením edukace byl zjištěn také obsah tělesné vody, který je u přístroje InBody závislý na míře hydratace jednotlivců. Výsledky měření jsou sepsány v tabulce 7.3. U jednotlivých probandů byly zaznamenány rozdíly v hodnotách, které se pohybovaly od 30,3 % u Probanda 008 do 59,4 % u Probanda 004. Tyto výsledky ukazují, že probandi měli různé úrovně hydratace před zahájením edukace.

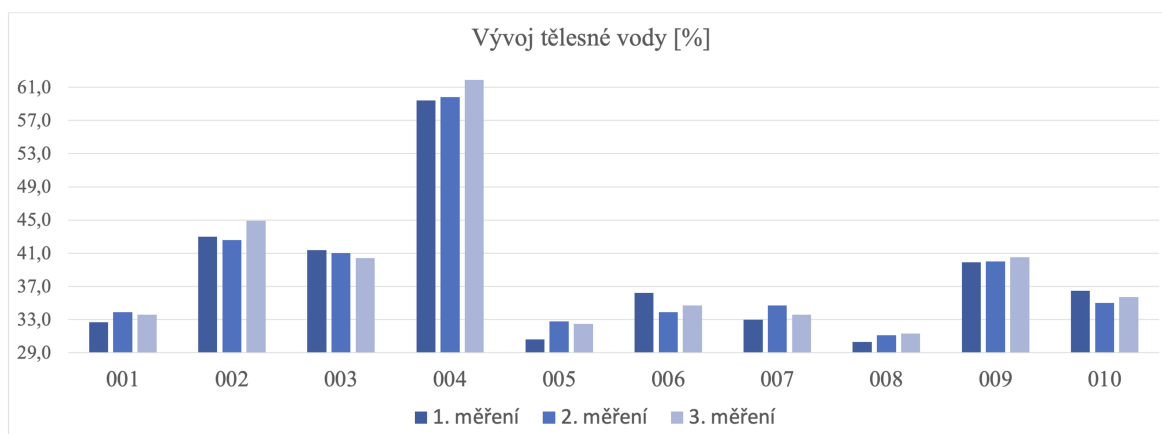
Měření / Proband	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010
1. měření vody v těle [%]	32,7	43,0	41,4	59,4	30,6	36,2	33,0	30,3	39,9	36,5
2. měření vody v těle [%]	33,9	42,6	41,0	59,8	32,8	33,9	34,7	31,1	40,0	35,0
3. měření vody v těle [%]	33,6	44,9	40,4	61,9	32,5	34,7	33,6	31,3	40,5	35,7
Rozdíl 1. vs. 3. měření [%]	2,8	4,4	-2,4	4,2	6,2	-4,1	1,8	3,3	1,5	-2,2

Tabulka 7.3 Vyhodnocení vody v těle

Po edukaci bylo provedeno druhé měření vody v těle. U některých probandů došlo k mírnému nárůstu obsahu vody v těle, zatímco u jiných byl zaznamenán mírný pokles. Například Proband 002 zaznamenal pokles o 0,4 %, zatímco Proband 005 měl nárůst o 2,2 %. Tyto výsledky naznačují, že probandi edukace začali uplatňovat získané znalosti ve svých stravovacích návycích, což se projevilo na úrovni hydratace.

Třetí měření vody v těle bylo provedeno po delším období uplatňování nových stravovacích návyků získaných díky edukaci. U většiny probandů byl zaznamenán nárůst obsahu vody v těle, což naznačuje pozitivní vliv edukace na jejich hydrataci. Například Proband 005 zaznamenal nárůst o 6,2 %, Proband 002 o 4,4 % a Proband 004 o 4,2 %.

Celkově lze zhodnotit, že edukace v oblasti výživy měla pozitivní dopad na obsah vody v těle probandů. Z výsledků měření vyplývá, že hodnota obsahu vody v těle se zvýšila a většina probandů zaznamenala nárůst mezi prvním a třetím měřením. Avšak je zde nutné přihlídnout k míře hydratace probandů před měřením. Grafické znázornění vývoje % vody v těle je možné vidět na obrázku 7.5.



Obrázek 7.5 Graf vyhodnocení % vody v těle

7.3.4 Vyhodnocení změny hmotnosti

Při prvním měření před zahájením edukace byly zjištěny hodnoty hmotnosti jednotlivých probandů. Ty se pohybovaly v širokém rozsahu, od 59,0 kg u Probanda 001 až po 120,4 kg u Probanda 004. Výsledky ukazují, že před zahájením edukace měli probandi různé váhové kategorie. Výsledky měření hmotnosti jsou sepsány v tabulce 7.4.

Měření / Proband	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010
1. měření hmotnosti [kg]	59,0	95,6	88,1	120,4	76,4	69,1	65,9	71,1	76,6	80,9
2. měření hmotnosti [kg]	57,7	95,6	85,7	116,4	77,9	68,8	64,1	73,6	77,7	78,8
3. měření hmotnosti [kg]	57,9	96,4	85,0	117,6	77,0	69,9	63,1	73,5	76,2	78,5
Rozdíl 1. vs. 3. měření [kg]	-1,1	0,8	-3,1	-2,8	0,6	0,8	-2,8	2,4	-0,4	-2,4

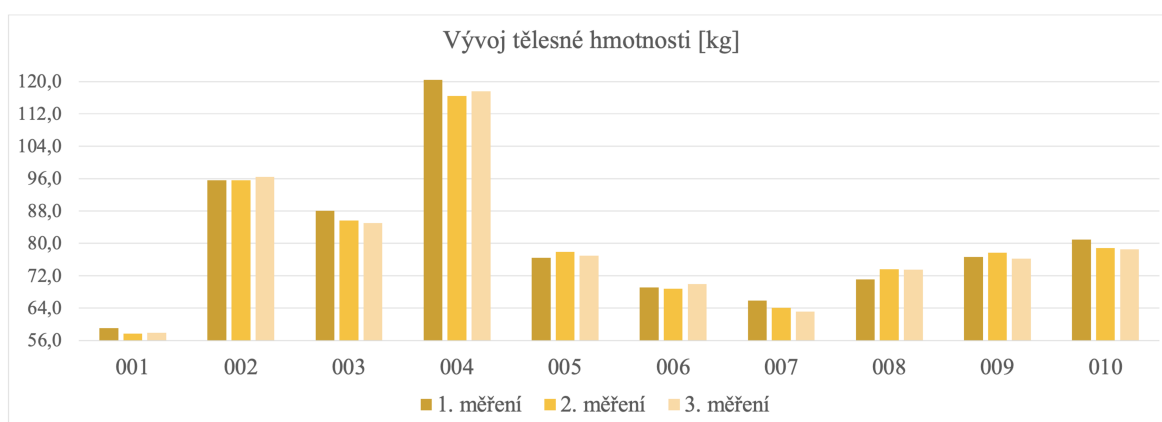
Tabulka 7.4 Vyhodnocení hmotnosti

Po edukaci bylo provedeno druhé měření hmotnosti. U některých probandů došlo k poklesu hmotnosti, zatímco u jiných byl zaznamenán mírný nárůst. Například Proband 003 zaznamenal pokles o 2,4 kg, zatímco Proband 006 měl nárůst o 0,3 kg. Tyto výsledky naznačují, že probandi edukace začali uplatňovat získané znalosti ve svých stravovacích návycích, což se projevilo i na jejich hmotnosti.

Třetí měření hmotnosti bylo provedeno po dvouměsíčním uplatňování nových stravovacích návyků získaných díky edukaci. U většiny probandů byl zaznamenán pokles hmotnosti, což naznačuje pozitivní vliv edukace na jejich váhový stav. Například Proband 003 zaznamenal pokles o 3,1 kg, Proband 004 o 2,8 kg a Proband 010 o 2,4 kg. Naopak nárůst hmotnosti zaznamenal Proband 008 o 2,4 kg a Proband 002 o 0,8 kg.

Některé individuální rozdíly ve výsledcích mohou být dány různými faktory jako je úroveň fyzické aktivity, která má za následek nárůst svalové hmoty, dále genetické predispozice, nárůst tělesné vody nebo osobní motivace jednotlivých probandů.

Celkově lze zhodnotit, že edukace v oblasti výživy měla pozitivní dopad na hmotnost probandů. To naznačuje, že získané znalosti a osvojené stravovací návyky přispěly ke zlepšení váhového stavu probandů. Grafické znázornění vývoje hmotnosti lze vidět na obrázku 7.5.



Obrázek 7.6 Graf vyhodnocení hmotnosti

7.3.5 Vyhodnocení změny útrobního tuku

V prvním měření před zahájením edukace byl také zjištěn útrobní tuk probandů. Výsledky útrobního tuku hmotnosti jsou sepsány v tabulce 7.5. Hodnoty útrobního tuku jednotlivých probandů se pohybovaly v širokém rozsahu, od 53,9 cm²/level u Probanda 001 až po 180,2 cm²/level u Probanda 002. Tyto výsledky ukazují, že probandi měli různé úrovně útrobního tuku před zahájením edukace.

Po edukaci bylo provedeno druhé měření útrobního tuku. U některých probandů došlo k poklesu útrobního tuku, zatímco u jiných byl zaznamenán mírný nárůst. Na-

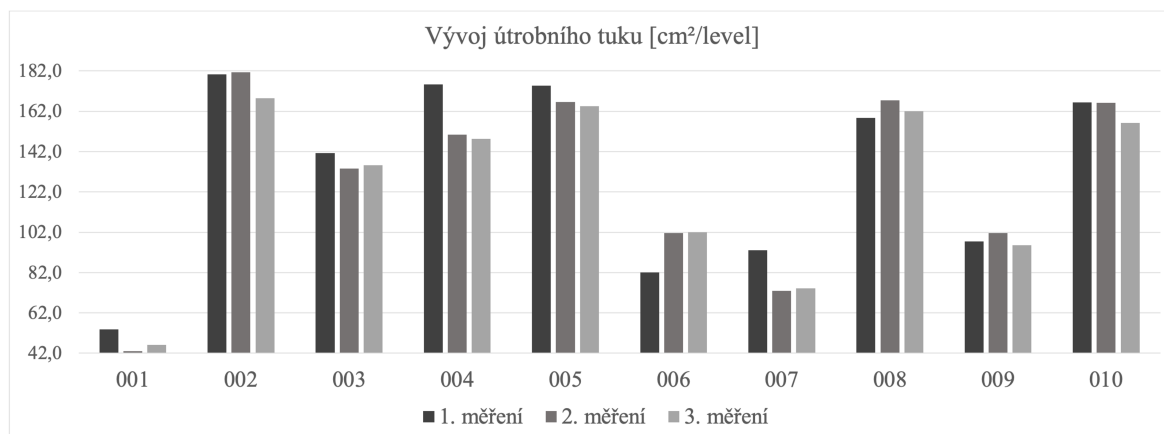
příklad Proband 001 zaznamenal pokles o 10,8 cm²/level, zatímco Proband 006 měl nárůst o 19,5 cm²/level. Tyto výsledky naznačují, že probandi edukace začali uplatňovat získané znalosti ve svých stravovacích návycích, což se projevilo na jejich úrovních útrobního tuku.

Měření / Proband	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010
1. měření útrobního tuku [cm ² /level]	53,9	180,2	141,2	175,3	174,7	82,1	93,0	158,6	97,5	166,4
2. měření útrobního tuku [cm ² /level]	43,1	181,4	133,6	150,3	166,6	101,6	73,0	167,4	101,5	166,1
3. měření útrobního tuku [cm ² /level]	46,1	168,4	135,3	148,4	164,5	102,0	74,2	162,1	95,6	156,3
Rozdíl 1. vs. 3. měření [cm ² /level]	-7,8	-11,8	-5,9	-26,9	-10,2	19,9	-18,8	3,5	-1,9	-10,1

Tabulka 7.5 Vyhodnocení útrobního tuku

Třetí měření útrobního tuku bylo provedeno po dvouměsíčním uplatňování nových stravovacích návyků získaných díky edukaci. U většiny probandů byl zaznamenán pokles útrobního tuku, což naznačuje pozitivní vliv edukace na jejich zdravotní stav. Například Proband 004 zaznamenal pokles o 26,9 cm²/level, Proband 007 o 18,8 cm²/level a Proband 002 o 11,8 cm²/level.

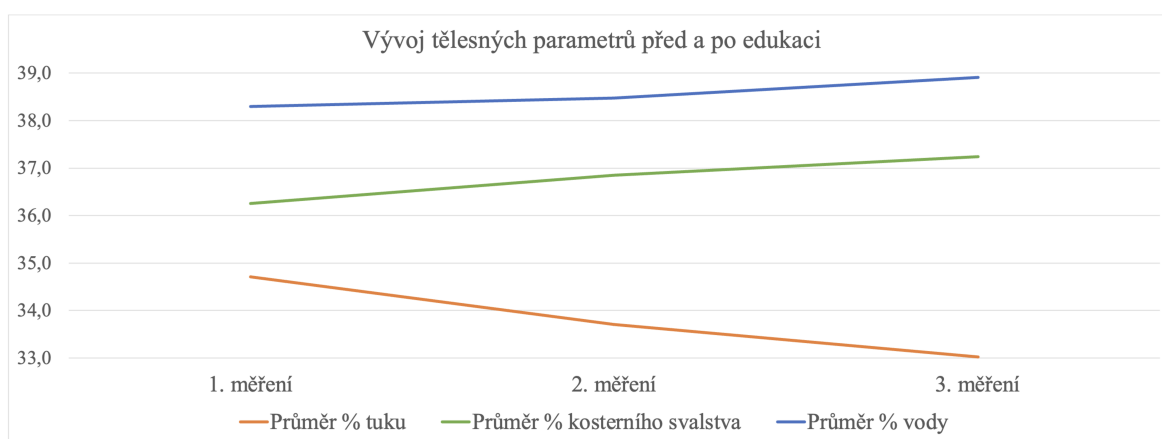
Z analýzy výsledků je patrné, že edukace měla pozitivní dopad na úroveň útrobního tuku probandů. Většina probandů zaznamenala pokles útrobního tuku mezi prvním a třetím měřením. To naznačuje, že získané znalosti a osvojené stravovací návyky přispěly ke zlepšení zdravotního stavu probandů. Grafické znázornění vývoje útrobního tuku lze vidět na obrázku 7.7.



Obrázek 7.7 Graf vyhodnocení útrobního tuku

8 DISKUZE

U vybrané edukované skupiny sledovaných probandů došlo u trendů průměrných hodnot k poklesu tělesného tuku, zvýšení kosterního svalstva a procenta vody v těle, což by mohlo svědčit o zlepšení celkového zdraví a kondice. Na obrázku 8.1 je znázorněn graf s trendy vývoje tělesných parametrů probandů před a po edukaci. Trendy výsledků měření by mohly naznačovat pozitivní vliv edukace na jejich tělesném složení. Tyto změny by mohly být důsledkem lepších stravovacích návyků, zvýšené fyzické aktivity nebo kombinace obou faktorů.



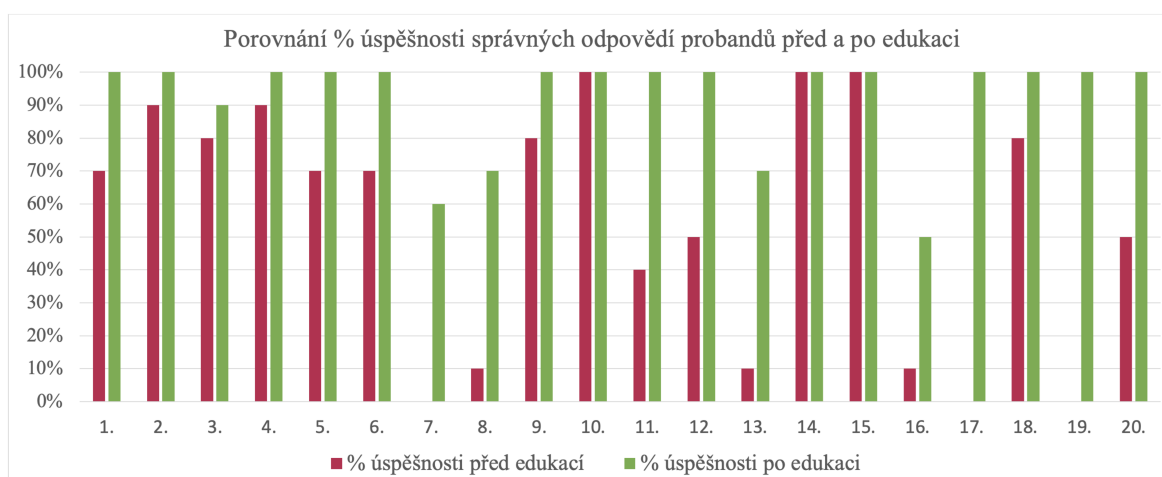
Obrázek 8.1 Graf vývoje tělesných parametrů před a po edukaci

Jedním z omezení této diskuse je skutečnost, že výsledky měření jsou založeny na aritmetických průměrných hodnotách, které nemusí nutně zahrnovat individuální rozdíly mezi probandy. Někteří probandi zaznamenali lepší, někteří horší výsledky než průměr.

Výsledky této diplomové práce po edukaci by mohly ukazovat, že edukace měla pozitivní vliv na zlepšení stavu výživy u dospělých osob s nevyváženým stravováním. Zvýšená úspěšnost ve správných odpovědích u probandů po edukaci naznačuje, že osvěta v oblasti výživy je klíčová pro dosažení vyváženého stravování.

V porovnání s výsledky publikovanými profesorem Contentem v roce 2020 bylo dosaženo podobných výsledků v oblasti edukace ve výživě [3]. Budoucí výzkum by mohl zkoumat účinnost různých vzdělávacích programů a způsobů, jakými lze dále zlepšit stravovací návyky.

Vyhodnocení dat úspěšnosti před a po edukaci ukazuje významný nárůst v procentuálním vyjádření úspěšnosti probandů v jednotlivých otázkách. Tyto výsledky naznačují, že edukace měla pozitivní vliv na schopnost probandů správně zodpovědět otázky týkající se oblasti výživy. Na obrázku v grafu 8.2 je znázorněno porovnání procentuální úspěšnosti správných odpovědí probandů před a po edukaci.



Obrázek 8.2 Porovnání % úspěšnosti správných odpovědí probandů před a po edukaci

Před zahájením edukace byly u probandů v jednotlivých otázkách úspěšnosti značné rozdíly. Některé otázky dosahovaly úspěšnosti až 100 %, zatímco u jiných měly úspěšnost 0 %. Tento rozptyl výsledků naznačuje, že probandi měli před edukací různé úrovně znalostí a dovedností.

Po absolvování edukace byl zaznamenán výrazný nárůst úspěšnosti ve většině otázek. V některých případech se úspěšnost zvýšila až na 100 %. Tento výrazný nárůst úspěšnosti nasvědčuje tomu, že edukace pomohla probandům získat potřebné znalosti a dovednosti pro správné zodpovězení otázek.

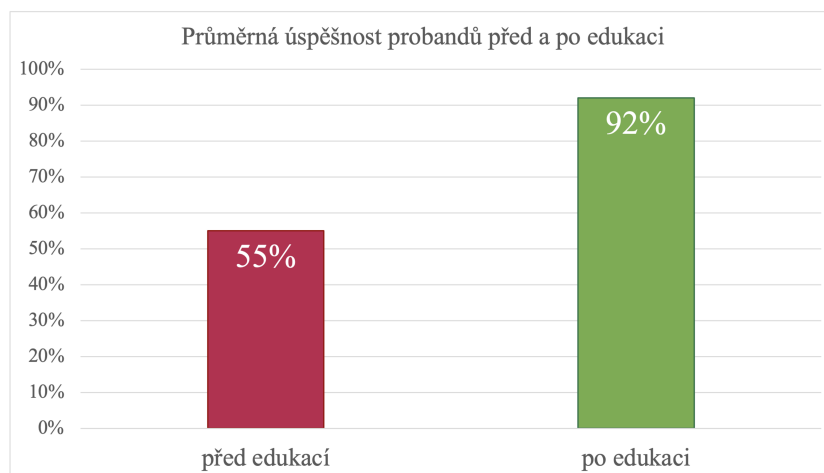
Zlepšení úspěšnosti bylo patrné i u těch otázek, které měly před edukací nízkou úspěšnost. Například úspěšnost 7. otázky *Pochází cholesterol pouze z živočišné potravy?* vzrostla z 0 % na 60 %, úspěšnost 8. otázky *Měly by polysacharidy tvořit 10 % naší stravy?* se zvýšila z 10 % na 70 % a úspěšnost 17. otázky *Měly by sacharidy tvořit cca 50 % naší stravy?* se zvýšila z 0 % na 100 %. Tyto výsledky poukazují na to, že edukace probandům poskytla potřebné informace a nástroje pro zlepšení jejich výkonu v těchto oblastech.

Je důležité si uvědomit, že i když se úspěšnost ve většině otázek zvýšila, stále existují oblasti, ve kterých je možné provést další zlepšení. Například úspěšnost 16. otázky (*Je potřeba zvýšit příjem rostlinných olejů na úkor živočišných?*) se zvýšila pouze z 10 % na 50 %. To naznačuje, že by mohlo být užitečné zaměřit se na tyto oblasti při další edukaci a zlepšování výukových materiálů.

Celkově lze říci, že edukace měla pozitivní vliv na úspěšnost probandů při zodpovězení otázek.

Analýza aritmeticky průměrné úspěšnosti probandů v odpovědích na otázky před a po edukaci ukazuje významný pozitivní dopad edukace na probandy. Zvýšení průměrné úspěšnosti z 55 % před edukací na 92 % po edukaci naznačuje, že edukační

program byl účinný při zlepšování znalostí a dovedností probandů v oblasti výživy. Grafická reprezentace výsledků je znázorněna na obrázku 8.3.



Obrázek 8.3 Průměrná úspěšnost probandů před a po edukaci

Před zahájením edukace byla průměrná úspěšnost 55 %. Tato hodnota také naznačuje, že bylo potenciálně mnoho prostoru pro zlepšení a že edukace mohla mít významný dopad na výsledky probandů.

Po absolvování edukace probandi dosáhli průměrné úspěšnosti 92 %, což je významné zlepšení s nárůstem o 37 % oproti výchozímu stavu. Tento nárůst svědčí o tom, že edukace byla účinná v předávání relevantních informací a dovedností, které umožnily probandům zlepšit své výsledky.

Tento výrazný nárůst průměrné úspěšnosti po edukaci poukazuje na to, že probandi získali lepší porozumění pro dané téma a že edukace jim poskytla nástroje a strategie, které jim pomohly dosáhnout lepších výsledků.

ZÁVĚR

V závěru této diplomové práce lze konstatovat, že cíle stanovené na začátku studie byly úspěšně naplněny. Hlavním cílem bylo zjistit vliv edukace na stav výživy u dospělých osob s nevyváženým stravováním, což bylo dosaženo díky dotazníkovému šetření včetně sledování tělesného složení na přístroji InBody 770 a vyhodnocení významu edukace na změně tělesných parametrů.

Interpretace a vyhodnocení získaných výsledků ukázaly, že edukace ve výživě přispěla ke zlepšení tělesných parametrů a znalostí probandů. Výsledky měření z průměrných hodnot tělesného složení všech probandů odhalily pozitivní trendy ve prospěch edukace, což by mohlo naznačovat, že edukace měla pozitivní vliv na stav výživy probandů.

Diplomová práce prokázala, že edukace vedla k významnému zlepšení úspěšnosti v odpovědích na otázky, což svědčí o zlepšení znalostí a dovedností probandů. Toto zlepšení bylo doloženo nárůstem průměrné úspěšnosti z 55 % před edukací na 92 % po edukaci.

V budoucích studiích by mohlo být zajímavé zkoumat, jaký druh edukace je nejúčinnější a jak dlouho trvá, než se projeví pozitivní výsledky. Navíc by bylo vhodné provést studii s větším počtem probandů a rozšířit témata edukace, aby bylo možné dále potvrdit a rozšířit zjištěné výsledky.

Tato diplomová práce přispěla k pochopení významu edukace v oblasti výživy a jejím pozitivním dopadům na tělesné parametry dospělých osob s nevyváženým stravováním. Je třeba nadále podporovat a rozvíjet edukaci jako klíčový nástroj pro zlepšení životního stylu a zdraví jednotlivců. Výsledky této práce představují možnost přispět k vývoji efektivních opatření a plánů při edukaci v oblasti výživy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Romanko, I.; Vrablík, M.: Aktuální pohled na potravinovou pyramidu. *Svět praktické medicíny*, ročník 3, 2021: s. 80–86, ISSN 2694-8516.
URL <https://www.my-sandoz.com/cz-cs/vzdelavani/aktualne-z-mediciny/reprint-aktualni-pohled-na-potravinovou-pyramidu>
- [2] Juřeníková, P.: *Zásady edukace v ošetrovatelské praxi*. Praha: Grada, 2010, ISBN 978-802-4721-712.
- [3] Contento, I. R.; Koch, P. A.: *Nutrition Education: Linking Research, Theory, and Practice*. Burlington: Jones & Bartlett Learning, Čtvrté vydání, 2020, ISBN 978-1-284-16892-1, xl, 708 s.
- [4] Johnson, B. T.; Scott-Sheldon, L. A.; Carey, M. P.: Meta-Synthesis of Health Behavior Change Meta-Analyses. *American Journal of Public Health*, ročník 100, č. 11, 2010: s. 2193–2198, ISSN 0090-0036, doi:10.2105/AJPH.2008.155200.
URL <https://ajph.aphapublications.org/doi/full/10.2105/AJPH.2008.155200>
- [5] Dupal, L.: *Potravinový a výživový průvodce světem hoaxů a mystifikací*. Jak poznáme kvalitu?; svazek 29, Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú., první vydání, 2021, ISBN 978-80-87719-79-4, 10 s.
- [6] Vosoughi, S.; Roy, D.; Aral, S.: The spread of true and false news online. *Science*, ročník 359, 03 2018: s. 1146–1151, doi:10.1126/science.aap9559.
URL <http://science.sciencemag.org/content/359/6380/1146>
- [7] Braga, M.: Who spreads fake news? On Twitter, humans are more likely culprits than bots, new study suggests. 2018, [cit. 2018-03-12].
URL <https://phys.org/news/2018-03-fake-news-twitter-humans-culprits.html>
- [8] Mrošková, S.; Lubomíra Lizáková: Nutrition myths - the factor influencing the quality of children's diets. *Central European Journal of Nursing and Midwifery*, ročník 7, č. 1, 2016-3-30: s. 384–389, ISSN 23363517, doi:10.15452/CEJNM.2016.07.0004.
URL <http://cejnm.osu.cz/doi/10.15452/CEJNM.2016.07.0004.html>
- [9] Společnost pro výživu, z.s.: Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. 2022, [cit. 2022-10-10].
URL <https://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-dokumenty/>

- [10] World Health Organization: Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. 2000.
URL https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/
- [11] World Health Organization: Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. 2003, [cit. 2023-03-11].
URL <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/summary/en/>
- [12] Fernandez, M. L.: Rethinking dietary cholesterol. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, ročník 15, č. 2, Mar 2012: s. 117–121, doi:10.1097/MCO.0b013e32834d2259.
- [13] Svačina, Š.; Müllerová, D.; Bretšnajdrová, A.: *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeutky*. Praha: Triton, 2012, ISBN 978-80-7387-3479.
- [14] Dostálová, J.; Dlouhý, P.; Tláskal, P.: Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. 2012, [cit. 2023-02-27].
URL <http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>
- [15] Dostálová, J.: Sacharidy v potravinách. *worldmednet.cz*, 2022.
URL <https://www.worldmednet.cz/sacharidy-v-potravinach/>
- [16] European Commission: Food-Based Dietary Guidelines in Europe. 2022, [cit. 2022-10-31].
URL <https://knowledge4policy.ec.europa.eu>
- [17] Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR: Základy výživy jednoduše pro každého. 2021, [cit. 2023-02-28].
URL <https://www.nzip.cz/clanek/4-zaklady-vyzivy-jednoduse-pro-ka-zdeho>
- [18] Svačina, Š.; Rosolová, H.; Anděl, M.; aj.: *Klinická dietologie*. Praha: Grada Publishing, 2008, ISBN 8024722569, 9788024722566, 381 s.
- [19] Piňha, J.; Poledne, R.: *Zdravá výživa pro každý den*. Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-2488-1.
- [20] Clark, N.: *Sportovní výživa*. Praha: Grada, nové, přepracované vydání vydání, 2009, ISBN 978-802-4727-837.

- [21] Velíšek, J.; Hajšlová, J.: *Chemie potravin I*. Tábor: OSSIS, rozš. a přeprac. 3. vydání, 2009, ISBN 978-80-86659-15-2.
- [22] Klimešová, I.; Stelzer, J.: *Fyziologie výživy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, ISBN 978-802-4432-809.
- [23] Svačina, Š.; Bretšnajdrová, A.: *Obezita a diabetes*. Praha: Maxdorf, 2000, ISBN 80-858-0043-8.
- [24] gesundheit.gv.at: Sacharidy a vláknina. Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2023, [cit. 2023-03-02].
URL <https://www.nzip.cz/clanek/1414-sacharidy-a-vlaknina>
- [25] Trojan, S.: *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, vyd. 4., přeprac. a dopl. vydání, 2003, ISBN 80-247-0512-5.
- [26] Komprda, T.: *Základy výživy člověka*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, ISBN 8071576557.
- [27] Berdanier, C. D.; Berdanier, L.: *Advanced nutrition*. Boca Raton: CRC Press, second edition vydání, 2015, ISBN 9781482205176.
- [28] Ministerstvo zemědělství: Evropské výživové referenční dávky (DRV). 2010, [cit. 2023-03-11].
URL [https://bezpecnostpotravin.cz/evropske-vyzivove-referencni-davky-\(drv\)/](https://bezpecnostpotravin.cz/evropske-vyzivove-referencni-davky-(drv)/)
- [29] Clark, N.: *Sportovní výživa*. Praha: Grada Publishing, Čtvrté vydání, 2020, ISBN 978-80-271-1030-8.
- [30] Malik, V. S.; Hu, F. B.: Sweeteners and Risk of Obesity and Type 2 Diabetes. *Current Diabetes Reports*, ročník 12, č. 2, 2012: s. 195–203, ISSN 1534-4827, doi: 10.1007/s11892-012-0259-6.
URL <http://link.springer.com/10.1007/s11892-012-0259-6>
- [31] Kubala, J.: 11 Reasons Why Too Much Sugar Is Bad for You. 2022, [cit. 2023-03-13].
URL <https://www.healthline.com/nutrition/too-much-sugar#bottom-line>
- [32] Davidson, K.: What Is Ketosis, and Is It Healthy? 2021, [cit. 2023-03-13].
URL <https://www.healthline.com/nutrition/what-is-ketosis#bottom-line>

- [33] Dostálová, J.: Tuky v potravinách a jejich nutriční hodnocení. *Interní Med.*, ročník 13, č. 9, 2011: s. 347–349, doi:10.5507/im.2011.059.
- [34] Trojan, S.: *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, vyd. 2., přeprac. a rozš. vydání, 1996, ISBN 80-716-9311-1.
- [35] Sharma, S.: *Klinická výživa a dietologie*. Praha: Grada Publishing, 2018, ISBN 978-802-7102-280.
- [36] Skolnik, H.; Chernus, A.: *Výživa pro maximální sportovní výkon*. Praha: Grada, 2011, ISBN 978-80-247-3847-5.
- [37] Vilikus, Z.: *Výživa sportovců a sportovní výkon*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, druhé vydání, 2015, ISBN 978-80-246-3152-3.
- [38] World Health Organization: Dietary fat and fatty acid intake for adults and children. *WHO*, 2008, doi:10.1017/s136898000900528x.
URL <https://www.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/>
- [39] Pánek, J.: *Základy výživy*. Praha: Svoboda Servis, 2002, ISBN 80-863-2023-5.
- [40] Brát, J.: *Tučná fakta o tucích, aneb, Máme se bát tuků?* Praha: Potravinářská komora České republiky, 2017, ISBN 978-80-88019-30-5.
- [41] Hrnčířová, D.; Rambousková, J.; Blahová, A.; aj.: *Výživa a zdraví*. Praha: Ministerstvo zemědělství, odbor bezpečnosti potravin, 2012, ISBN 978-80-7434-071-0.
- [42] Kasper, H.: *Výživa v medicíně a dietetika*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2015, ISBN 978-80-247-4533-6.
- [43] Velíšek, J.: *The Chemistry of food*. Chichester: Wiley, 2014, ISBN 978-1-118-38384-1.
- [44] Marriott, B. P.; Birt, D. F.; Stallings, V. A.; aj.: *Present knowledge in nutrition*. London: Academic press, an imprint of Elsevier, eleventh edition vydání, 2020, ISBN 978-0-323-66162-1.
- [45] Clark, N.: *Sportovní výživa*. Praha: Grada, 2000, ISBN 80-247-9047-5.
- [46] Dostálová, J.: Bílkoviny - kde je najdeme a jaké je správné množství? *Vimcojim.cz*, 10 2018.
URL <https://www.vimcojim.cz/>

- [47] Hlavatá, K.: Projevy nedostatku bílkovin v těle. Kolik je málo a kolik je moc? 2018, [cit. 2018-09-24].
URL https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Projevy-nedostatku-bilkovin-v-tele.-Kolik-je-malo-a-kolik-je-moc__s10012x11130.html
- [48] Hrnčířová, D.; Dlouhý, P.; Bláhová, A.; aj.: Výživa ve výchově ke zdraví. 2019, [cit. 2023-03-25].
URL https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/publikace/Výukový%20program_aktualizace%202019.pdf
- [49] Wu, G.: Dietary protein intake and human health. *Food & Function*, ročník 7, č. 3, 2016: s. 1251–1265, ISSN 2042-6496, doi:10.1039/C5FO01530H.
URL <http://xlink.rsc.org/?DOI=C5F001530H>
- [50] Mach, I.; Borkovec, J.: *Výživa pro fitness a kulturistiku*. Praha: Grada, 2013, ISBN 978-80-247-4618-0.
- [51] Roubík, L.: *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Erasport, s.r.o., 2018, ISBN 9788090568556.
URL <https://books.google.cz/books?id=dXZiuwEACAAJ>
- [52] Caha, J.: *Sám sobě výživovým poradcem*. V Brně: CPress, druhé vydání, 2022, ISBN 978-802-6444-039.
- [53] Manore, M. M.: Exercise and the Institute of Medicine Recommendations for Nutrition. *Current Sports Medicine Reports*, ročník 4, č. 4, 2005: s. 193–198, ISSN 1537-890X, doi:10.1097/01.CSMR.0000306206.72186.00.
URL <http://journals.lww.com/00149619-200508000-00003>
- [54] Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů. Zákon č. 110/1997 Sb., 1997, [cit. 2023-04-23].
URL <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-110>
- [55] Zákon o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). Zákon č. 166/1999 Sb., 1999, [cit. 2023-04-23].
URL <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-166>
- [56] Vyhláška o některých způsobech označování potravin. Vyhláška č. 417/2016 Sb., 2016, [cit. 2023-04-23].
URL <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-417>

- [57] Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 397/2016 Sb., o požadavcích na mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje. Vyhláška č. 274/2019 Sb., 2019, [cit. 2023-04-23].
URL <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2019-274>
- [58] Wood, P. A.: *How Fat Works*. Cambridge: Harvard University Press, 9 vydání, 2006, ISBN 9780674019478.
- [59] Ministerstvo zemědělství: Vše, co jste chtěli vědět o tabulce výživových údajů, ale báli se zeptat. 2018, [cit. 2023-03-18].
URL https://eagri.cz/public/web/file/608568/Vyzivove_udaje_stranky_verze_2.pdf
- [60] Státní zemědělský intervenční fond: Klasáčkově desatero kvalitních potravin. 2018, [cit. 2023-03-18].
URL <https://www.szif.cz/cs/search?q=klasáčkově+desatero>
- [61] STOBklub: Jak na obalech zjistit množství cukru? 2017, [cit. 2023-03-18].
URL <https://www.stobklub.cz/clanek/jak-na-obalech-zjistit-mnozství-cukru/>
- [62] Zobaník, J.: Ochucený kefir vs. Coca-cola aneb víte všechno o mléčných výrobcích? 2021, [cit. 2023-03-18].
URL <https://nutricniporadna.osu.cz>
- [63] Vídeňská, A.: Honí vás mlsná? Sáhnete po kvalitní hořké čokoládě a hřešte zdravě. 2023, [cit. 2023-03-18].
URL https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Honi-vas-mlsna-Sahnete-po-kvalitni-horke-cokolade-a-hreste-zdrave__s10010x20490.html
- [64] Hlavatá, K.: Sladká i hořká. Čokoláda v otázkách a odpovědích. 2017, [cit. 2023-03-18].
URL https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Honi-vas-mlsna-Sahnete-po-kvalitni-horke-cokolade-a-hreste-zdrave__s10010x20490.html
- [65] Státní zemědělská a potravinářská inspekce: Datum minimální trvanlivosti a datum použitelnosti. 2015, [cit. 2023-03-18].
URL <https://www.szpi.gov.cz/clanek/datum-minimalni-trvanlivosti-a-datum-pouzitelnosti.aspx>

- [66] Danone a.s.: O Nutri-Score. 2021, [cit. 2023-03-23].
URL <https://www.nutriscorecesko.cz/o-nutri-score>
- [67] Zuzana, F.: Ministerstvo nepodporuje zavádění takzvaného Nutri-score. 2022, [cit. 2023-03-23].
URL <https://zemedelec.cz/ministerstvo-nepodporuje-zavadeni-takzv-aneho-nutri-score/>
- [68] Ministerstvo zemědělství: Nutri-Score. 2020, [cit. 2023-03-23].
URL <https://bezpecnostpotravin.cz/termin/nutri-score/>
- [69] Erban, D.: NUTRI-SCORE Uzitečný pomocník při výběru potravin, nebo nepřesný a matoucí ukazatel? 2023, [cit. 2023-03-23].
URL <https://www.institutmodernivivy.cz/nutri-score/>
- [70] Koch, R.: *The 80/20 Principle*. UK: Nicholas Brealey Publishing, kindle edition vydání, 2017, ISBN 978-1857886849.
- [71] Tanabe, K.: Pareto's 80/20 rule and the Gaussian distribution. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, ročník 510, 2018: s. 635–640, ISSN 03784371, doi:10.1016/j.physa.2018.07.023.
URL <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378437118308872>
- [72] Skalická, T.: *Neber to jídlo tak vážně*. Albatros Media a.s., 2020, ISBN 9788026434450.
URL <https://books.google.cz/books?id=ckgIEAAAQBAJ>
- [73] Klimešová, I.: *Základy sportovní výživy*. Učebnice, Univerzita Palackého v Olomouci, 2016, ISBN 8024448343, 9788024448343, 80 s.
- [74] Bernaciková, M.; Cacek, J.; Dovrtlová, L.: *Regenerace a výživa ve sportu*. Online: Masarykova univerzita, 2020, ISBN 9788021097261.
- [75] Rosina, J.; Vránová, J.; Kolářová, H.: *Základy lékařské biofyziky: pro studenty lékařských fakult*. Grada Publishing, 2022, ISBN 978-80-271-2574-6.
- [76] Harris, J. A.; Benedict, F. G.: A Biometric Study of Human Basal Metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, ročník 4, č. 12, 1918: s. 370–373, ISSN 0027-8424, doi:10.1073/pnas.4.12.370.
URL <https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.4.12.370>
- [77] Wang, Z.; Ying, Z.; Bosy-Westphal, A.; aj.: Evaluation of specific metabolic rates of major organs and tissues. *American Journal of Human Biology*, ročník 23, č. 3,

- 2011: s. 333–338, ISSN 10420533, doi:10.1002/ajhb.21137.
URL <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajhb.21137>
- [78] Mifflin, M.; Jeor, S. S.; Hill, L.; aj.: A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *The American Journal of Clinical Nutrition*, ročník 51, č. 2, 1990: s. 241–247, ISSN 00029165, doi:10.1093/ajcn/51.2.241.
URL <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002916523166986>
- [79] Sena, M. S.; de Souza, M. L. R.; Junior, V. L. M. C.: Resting Energy Expenditure in CrossFit® Participants. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, ročník 9, č. 2, 2021-05-02: s. 7–13, ISSN 2202-946X, doi:10.7575/aiac.ijkss.v.9n.2p.7.
URL <https://www.journals.aiac.org.au/index.php/IJKSS/article/view/6649>
- [80] Stránská, K.: *Referenční hodnoty pro příjem živin (DACH)*. ČR: Společnost pro výživu, Výživa servis, druhé vydání, 2019, ISBN 978-80-906659-3.
- [81] Velíšek, J.; Hajšlová, J.: *Chemie potravin II*. Tábor: OSSIS, rozš. a přeprac. 3. vydání, 2009, ISBN 978-80-86659-16-9.
- [82] Internet Info, s.r.o.: Hodnocení stravovacích zvyklostí. 2002, [cit. 2023-03-02].
URL <https://zdravi.euro.cz/clanky/hodnoceni-stravovacich-zvyklosti-2/>
- [83] Státní zdravotní ústav: Podpora zdraví - Správná výživa. 2022, [cit. 2022-11-02].
URL <http://www.szu.cz/tema/podpora-zdravi/spravna-vyziva>
- [84] Duvnjak, L.; Duvnjak, M.: The metabolic syndrome—An ongoing story. *Journal of physiology and pharmacology : an official journal of the Polish Physiological Society*, ročník 60 Suppl 7, 12 2009: s. 19–24.
- [85] Svačina, Š.: *Metabolický syndrom*. Praha: Grada, 2011, ISBN 978-80-247-4092-8.
- [86] World Health Organization: Cardiovascular diseases (CVDs). 2021, [cit. 2023-03-22].
URL [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- [87] Zeng, Q.; Dong, S.-Y.; Sun, X.-N.; aj.: Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, ročník 45, č. 7, 2012: s. 591–600, ISSN 0100-879X, doi:10.1590/S0100-879X2012007500059.

- [88] Stránský, M.; Pechan, L.: *Fyziologie a patofyziologie výživy*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, druhé vydání, 2014, ISBN 978-80-7394-478-0.
- [89] Státní zdravotní ústav: Prevence - Nadváha a obezita. 2022, [cit. 2022-11-02].
URL <http://www.szu.cz/tema/prevence/nadvaha-a-obezita>
- [90] World Health Organization: Obesity and overweight. 2021, [cit. 2023-03-20].
URL <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- [91] Hainer, V.; Kunešová, M.; Taxová-Brauneroá, R.; aj.: Dvě pandemie současnosti: obezita a COVID-19. *General Practitioner / Praktický Lékař*, ročník 100, č. 4, 2020: s. 159–163.
URL <https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=00326739&AN=147241334>
- [92] Clark, N.: *Sportovní výživa*. Praha: Grada, třetí vydání, 2014, ISBN 978-802-4746-555.
- [93] Marek, J.; Vrablík, M.: *Markova farmakoterapie vnitřních nemocí*. Grada Publishing: Grada, páté vydání, 2019, ISBN 978-80-247-5078-1.
- [94] Zlatohlávek, L.: *Klinická dietologie a výživa*. Praha: Current Media, 2016, ISBN 978-80-88129-03-5.
- [95] Souček, M.; Svačina, P.: *Vnitřní lékařství v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2019, ISBN 9788027122899.
- [96] Kleinwächterová, H.; Brázdová, Z.: *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, druhé vydání, 2001, ISBN 80-701-3336-8.
- [97] Kuriyan, R.: Body composition techniques. *Indian Journal of Medical Research*, ročník 148, č. 5, 2018: s. 648–658, ISSN 0971-5916, doi:10.4103/ijmr.IJMR_1777_18.
URL <http://www.ijmr.org.in/text.asp?2018/148/5/648/249980>
- [98] Pastucha, D.: *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Grada, 2014, ISBN 9788024748375.
- [99] Dylevský, I.: *Biomedicínská ergonomie*. Praha: Grada Publishing, 2022, ISBN 978-80-271-3600-1.

- [100] Hajn, V.: *Antropologie I*. Olomouc: Univerzita Palackého, třetí vydání, 2003, ISBN 80-244-0601-2.
- [101] Etchison, W. C.; Bloodgood, E. A.; Minton, C. P.; aj.: Body Mass Index and Percentage of Body Fat as Indicators for Obesity in an Adolescent Athletic Population. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, ročník 3, č. 3, 2011: s. 249–252, ISSN 1941-7381, doi:10.1177/1941738111404655.
URL <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738111404655>
- [102] Hainer, V.: *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada Publishing, třetí vydání, 2022, ISBN 978-80-271-1302-6.
- [103] Loan, M. V.: Human Body Composition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, ročník 82, č. 6, 2005-12-01: s. 1361–1361, ISSN 0002-9165, doi: 10.1093/ajcn/82.6.1361.
URL <https://academic.oup.com/ajcn/article/82/6/1361/4648979>
- [104] Vágnerová, T.: *Výživa v geriatrici a gerontologii*. Praha: Karolinum, 2020, ISBN 978-80-246-4620-6.
- [105] Kremlíková, L.: Měření tělesného složení – metoda bioelektrické impedance. 2020, [cit. 2023-03-24].
URL https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Mereni-telesneho-slozeni---metoda-bioelektricke-impedance__s10012x19564.html
- [106] Blake, G. M.; Fogelman, I.: The role of DXA bone density scans in the diagnosis and treatment of osteoporosis. *Postgraduate Medical Journal*, ročník 83, č. 982, 2007: s. 509–517, ISSN 0032-5473, doi:10.1136/pgmj.2007.057505.
URL <https://academic.oup.com/pmj/article/83/982/509/7045455>
- [107] Laskey, M.: Dual-energy X-ray absorptiometry and body composition. *Nutrition*, ročník 12, č. 1, 1996: s. 45–51, ISSN 08999007, doi:10.1016/0899-9007(95)00017-8.
URL <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0899900795000178>
- [108] MedSystem s.r.o.: Tělesná diagnostika - InBody. 2023, [cit. 2023-02-11].
URL <https://www.inbody.cz>
- [109] Biospace, Inc.: InBody USA | Body Composition Analysis: Muscle, Fat & Water. 2022, [cit. 2023-02-11].
URL <https://inbodyusa.com/>
- [110] InBody UK: InBody 770 – InBody UK & Healthier. 2023, [cit. 2023-02-11].
URL <https://uk.inbody.com/products/inbody-770/>

-
- [111] Institut dietologie a výživy: Poradce pro výživu. 2013, [cit. 2023-02-11].
URL <http://www.institutdietologieavyzivy.cz>
- [112] KalorickeTabulky.cz: Kalorické Tabulky. 2023, [cit. 2023-02-11].
URL <https://www.kaloricketabulky.cz>
- [113] Svačina, Š.: Terapie obezity – postupy, účinnost a perspektivy. 2011, [cit. 2023-05-03].
URL <https://www.casopisvnitrnilekarstvi.cz>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BIA	Bioelektrická impedanční analýza
BMI	Index tělesné hmotnosti
BMR	Basal Metabolic Rate
ČR	Česká republika
DB	Diabetes Mellitus
ESFA	Evropský úřad pro bezpečnost potravin
FA	Fyzická aktivita
HB	Harris Benedict
KVO	Kardiovaskulární onemocnění
MK	Mastné kyseliny
MUFA	Monoenové mastné kyseliny
PAL	Level fyzické aktivity
PUFA	Polyenové mastné kyseliny
RTG	Rentgenové záření
SMM	Skeletal Muscle Mass
SPV	Společnost pro výživu, z.s.
SZÚ	Státní zdravotní ústav
TEF	Termický efekt potravy
VFA	Oblast viscerálního tuku
WHO	Světová zdravotnická organizace

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 7.1.	Vyhodnocení dotazníku před edukací	53
Obr. 7.2.	Vyhodnocení dotazníku po edukaci	54
Obr. 7.3.	Graf vyhodnocení % tělesného tuku	55
Obr. 7.4.	Graf vyhodnocení % kosterní svaloviny	56
Obr. 7.5.	Graf vyhodnocení % vody v těle	57
Obr. 7.6.	Graf vyhodnocení hmotnosti	58
Obr. 7.7.	Graf vyhodnocení útrobního tuku	59
Obr. 8.1.	Graf vývoje tělesných parametrů před a po edukaci	60
Obr. 8.2.	Porovnání % úspěšnosti správných odpovědí probandů před a po edukaci	61
Obr. 8.3.	Průměrná úspěšnost probandů před a po edukaci	62
Obr. 2.1.	Letáček pro nábor probandů	80
Obr. 3.1.	Dotazník - průzkum edukace	81
Obr. 4.1.	Zdroje makronutrientů	82
Obr. 4.2.	Výběr potravin	82
Obr. 4.3.	Výběr potravin	83
Obr. 4.4.	Výběr potravin	83
Obr. 4.5.	Potravinová pyramida [17]	84
Obr. 4.6.	Zdravá třináctka pro dospělé populaci [9]	84
Obr. 5.1.	Výsledky měření InBody - Proband 001	85
Obr. 5.2.	Výsledky měření InBody - Proband 002	85
Obr. 5.3.	Výsledky měření InBody - Proband 003	86
Obr. 5.4.	Výsledky měření InBody - Proband 004	86
Obr. 5.5.	Výsledky měření InBody - Proband 005	87
Obr. 5.6.	Výsledky měření InBody - Proband 006	87
Obr. 5.7.	Výsledky měření InBody - Proband 007	88
Obr. 5.8.	Výsledky měření InBody - Proband 008	88
Obr. 5.9.	Výsledky měření InBody - Proband 009	89
Obr. 5.10.	Výsledky měření InBody - Proband 010	89

SEZNAM TABULEK

Tab. 2.1.	Příklady průměrné denní potřeby energie u dospělých osob [42].....	28
Tab. 2.2.	Energetická hodnota živin v 1 gramu [81].....	29
Tab. 3.1.	Kritéria pro hodnocení metabolického syndromu [85].....	30
Tab. 3.2.	Hodnocení rizika pro KVO dle obvodu pasu [88].....	31
Tab. 4.1.	Hodnocení tělesné hmotnosti podle BMI [88].....	36
Tab. 6.1.	Charakteristika vybraných probandů	40
Tab. 6.2.	Proband 001 - průběh měření tělesných parametrů	45
Tab. 6.3.	Proband 002 - průběh měření tělesných parametrů	46
Tab. 6.4.	Proband 003 - průběh měření tělesných parametrů	47
Tab. 6.5.	Proband 004 - průběh měření tělesných parametrů	47
Tab. 6.6.	Proband 005 - průběh měření tělesných parametrů	48
Tab. 6.7.	Proband 006 - průběh měření tělesných parametrů	49
Tab. 6.8.	Proband 007 - průběh měření tělesných parametrů	50
Tab. 6.9.	Proband 008 - průběh měření tělesných parametrů	51
Tab. 6.10.	Proband 009 - průběh měření tělesných parametrů	51
Tab. 6.11.	Proband 010 - průběh měření tělesných parametrů	52
Tab. 7.1.	Vyhodnocení tělesného tuku	54
Tab. 7.2.	Vyhodnocení kosterní svaloviny	55
Tab. 7.3.	Vyhodnocení vody v těle	56
Tab. 7.4.	Vyhodnocení hmotnosti	57
Tab. 7.5.	Vyhodnocení útrobního tuku	59

SEZNAM PŘÍLOH

- P I. Souhlas probanda s monitorováním a užitím osobních údajů
- P II. Letáček pro nábor probandů
- P III. Dotazník pro zjištění stavu edukace
- P IV. Ukázka edukačního materiálu
- P V. Výsledky měření InBody probandů

PŘÍLOHA P I. SOUHLAS PROBANDA S MONITOROVÁNÍM A UŽITÍM OSOBNÍCH ÚDAJŮ

Já níže podepsaný/á

jméno:

příjmení:

dále jen jako „proband“ souhlasím s užitím mých osobních údajů (věk, pohlaví, výška, váha, tlak a další biometrické parametry) a výsledků monitorování na přístroji InBody 770 a BSM 370 pro užití v experimentální části diplomové práce na téma „Vliv edukace na stav výživy u dospělých osob s nevyváženým stravováním“, studentky Bc. Anety Hink.

Výsledky měření probandů budou sloužit výhradě k účelům zpracování výše zmíněné diplomové práce.

Datum:

.....

Podpis probanda

PŘÍLOHA P II. LETÁČEK PRO NÁBOR PROBANDŮ

HLEDÁM PROBANDY PRO VÝZKUM

Dovolte mi vás oslovit s nabídkou účastnit se na mém výzkumu pro moji diplomovou práci.

VLIV EDUKACE NA STAV VÝŽIVY U OSOB S NEVYVÁŽENÝM STRAVOVÁNÍM SE ZAMĚŘENÍM NA PREVENCI PROTI ONEMOCNĚNÍ

POŽADAVKY PRO ZAHRNUTÍ DO STUDIE

- Věk nad 18 let.
- Aktuálně se stravovat nevyváženě nebo mít nadváhu.
- Neznalost ve výživě či potravinách.
- Žádné problémy se srdcem.
- Neužívat pravidelně léky.
- Nemít žádné jiné závažné onemocnění ani se s ničím aktuálně neléčit.



BENEFITY PRO PROBANDY

- Bezplatné měření celkového stavu těla na přístroji InBody (rozložení tuků, svalů, vody...).
- Bezplatné měření stresové odolnosti přístrojem MaxPulse.

PRŮBĚH

- Probandi budou změřeni na přístroji InBody a MaxPulse nejméně 3x během 2 měsíců.
- Je nutné tyto 3 měření podstoupit (dostavit se v požadovaný datum a čas na měření)!
- Měření bude trvat cca 15-20 minut.
- Bude hodnocen individuální tělesný stav probanda a bude mu nastaven kalorický příjem dle výživových doporučení pro obyvatele České republiky.
- Probandům bude zaslán edukační materiál.
- Probandi si budou po dobu dvou měsíců zapisovat a dodržovat kalorický příjem v aplikaci Kalorické tabulky dle dodaných materiálů a nastavených hodnot.
- Měření bude probíhat Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně v budově U11.

PŘÍNOS STUDIE

- Sledování tělesných údajů a edukace.
- Rozšíření povědomí o potravinách.
- Vytvoření zdravého vztahu k potravinám.
- Prevence zdraví.

KONTAKT

- Autor: Bc. Aneta Hink, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická
- Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. et Ing. Anna Adámková, PhD.

REGISTRACE NA E-MAILU: a_miltakova@utb.cz

Obrázek 2.1 Letáček pro nábor probandů

PŘÍLOHA P III. DOTAZNÍK PRO ZJIŠTĚNÍ STAVU EDUKACE

Dotazník - průzkum edukace v oblasti výživy

1. Řadí se mezi sacharidové potraviny těstoviny, pečivo a brambory?	ano	ne
2. Obsahují luštěniny, maso, mléko a mléčné výrobky bílkoviny?	ano	ne
3. Jsou zelenina a ořechy zdrojem vlákniny?	ano	ne
4. Pokud chceme hubnout, musí být náš kalorický příjem vyšší než výdej?	ano	ne
5. Je rybí tuk bohatý na omega-3 mastné kyseliny?	ano	ne
6. Je avokádo zdrojem tuků?	ano	ne
7. Pochází cholesterol pouze z živočišné potravy?	ano	ne
8. Měly by polysacharidy tvořit 10 % naší stravy?	ano	ne
9. Jsou tavené sýry vhodné k časté konzumaci?	ano	ne
10. Měli bychom ovoce a zeleninu konzumovat každý den?	ano	ne
11. Je vhodná konzumace soli 15 g a více za den?	ano	ne
12. Snažíme se při přípravě pokrmů zamezit křížovou kontaminaci?	ano	ne
13. Řadí se sacharidy, tuky a bílkoviny mezi mikroživiny?	ano	ne
14. Řadí se obezita mezi onemocnění?	ano	ne
15. Ovlivňuje fyzická aktivita vyšší potřebu příjmu tekutin?	ano	ne
16. Je potřeba zvýšit příjem rostlinných olejů na úkor živočišných?	ano	ne
17. Měly by sacharidy tvořit cca 50 % naší stravy?	ano	ne
18. Měla by snídaně tvořit cca 20 % denního příjmu energie?	ano	ne
19. Je optimální poměr makroživin v racionální stravě zastoupen cca 50-55 % sacharidů, 25-30 % tuků a 15-20 % bílkovin?	ano	ne
20. Pokud zkonsumuji celkové energetické množství za den – záleží na tom, z jakých potravin se bude skládat?	ano	ne

Obrázek 3.1 Dotazník - průzkum edukace

PŘÍLOHA P IV. UKÁZKA EDUKAČNÍHO MATERIÁLU

BÍLKOVINY ZDROJE	SACHARIDY ZDROJE	TUKY ZDROJE
<ul style="list-style-type: none"> • luštěniny (čočka, fazole, hrách, cizrna, sója - tofu, tempeh) • šmakoun • obiloviny (ovesné vločky, pohanka, quinoa) • olejniný, ořechy a semínka, mák • maso (tuňák, losos, krevety, zvěřina, ryby) a masné výrobky • vejce • mléko a mléčné výrobky (jogurty, tvarohy, sýry, cottage, mozzarella, kefír, tvarůžky,...) • zelenina (brokolice, špenát, chřest, kapusta, květák, hrášek, kukuřice) • chlorella, Spirulina, jedlý hmyz 	<p>POLYSACHARIDY 90%</p> <ul style="list-style-type: none"> • těstoviny • brambory • luštěniny • obiloviny • ovesné vločky • rýže • celozrnné pečivo • zelenina <p>JEDNODUCHÉ SACHARIDY 10%</p> <ul style="list-style-type: none"> • med • ovoce • mléko • sladkosti <p>VLÁKNINA</p> <ul style="list-style-type: none"> • ovoce, zelenina • luštěniny, obilniny • ořechy, houby 	<ul style="list-style-type: none"> • avokádo • máslo • ghee (přepuštěné máslo) • ořechy a semena • extra panenský olivový olej • olivy • omega-3 z ryb • mléčné výrobky • kokosový olej • vejce • losos

Obrázek 4.1 Zdroje makronutrientů

IDEÁLNÍ	VHODNÉ	NEVHODNÉ
 <p>OVOCE A ZELENINA</p> <p>1-2 kusů čerstvého ovoce (banán, pomeranč, jablko), drobného ovoce 1 hrst (borůvek, malin, třešní,...), lyofilizované ovoce 3-5 kusů čerstvé zeleniny (nebo také syrová fermentovaná zelenina), vařená, polévky (špenátová, brokolicová, květáková) cca 125 g = 1 porce ovoce/zeleniny</p>	 <p>OVOCE A ZELENINA</p> <p>proslazené sušené, sterilovaná zelenina ve sladkokyselém nálevu</p>	 <p>OVOCE A ZELENINA</p> <p>ovoce v čokoládě nebo polevě, proslazované kandované ovoce</p>
 <p>MLÉČNÉ VÝROBKY</p> <p>neochucené jogurty (řecký jogurt Milko 0% tuku, Hollandia, skyr, jogurty do 3% tuku), neochucené kefíry, tvarohy nízkotučné a polotučné, olomoucké tvarůžky, tvarohové termizované sýry (typu lučina light, Philadelphia light), mozzarella light, cottage, ricotta, kozí sýr</p>	 <p>MLÉČNÉ VÝROBKY</p> <p>máslo, polotučné mléko, kvalitní sýry do 30% t.v.s., parmezán, zakysaná smetana, hermelín figura</p>	 <p>MLÉČNÉ VÝROBKY</p> <p>tavené a uzené sýry, majonéza, tatarska, tučné sýry (Niva, hermelín), plnotučné mléko, vysokoprocentní smetany, šlehačka, margaríny</p>

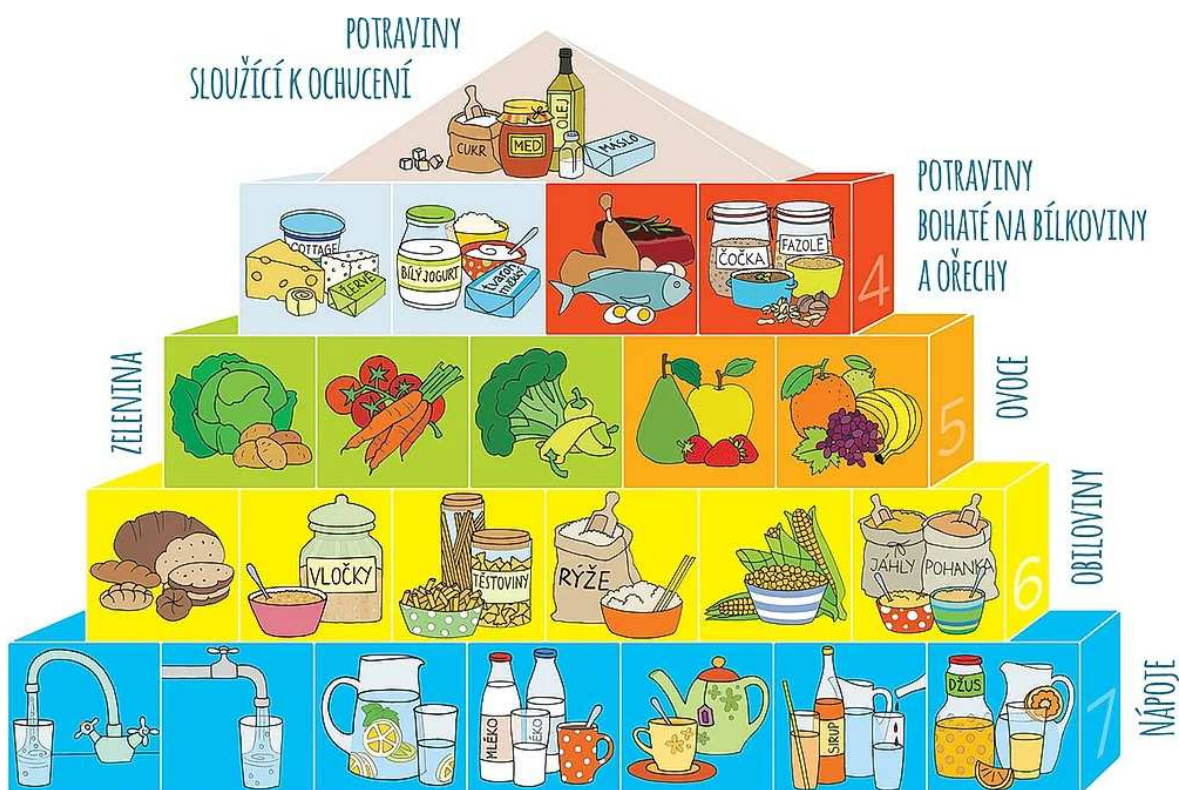
Obrázek 4.2 Výběr potravin



Obrázek 4.3 Výběr potravin



Obrázek 4.4 Výběr potravin



Obrázek 4.5 Potravinová pyramida [17]

**ZDRAVÁ
1 3**

ZDRAVÁ TŘINÁCTKA PRO DOSPĚLOU POPULACI

- 1**

Udržujte si přiměřenou stálou tělesnou hmotnost charakterizovanou BMI (18,5-25,0) kg/m² a obvodem pasu nejvýše 94 cm u mužů a 80 cm u žen.
- 2**

Denně se pohybujte alespoň 30 minut např. rychlou chůzí nebo cvičením.
- 3**

Jezte pestrou stravu, rozdělenou do 3-5 denních jídel, nevynechávejte snítání.
- 4**

Konzumujte dostatečné množství zeleniny (syrové i vařené) a ovoce, denně alespoň 400 g (zeleniny 2× více než ovoce) rozdělené do více porcí; nezapomínejte konzumovat menší množství ořechů.
- 5**

Z obilovin preferujte celozrnné výrobky a nezapomínejte na luštěniny (alespoň 1x týdně).
- 6**

Jezte ryby a rybí výrobky alespoň 2× týdně.
- 7**

Denně zařazujte mléko a mléčné výrobky, zejména zakysané (např. jogurty, zakysané mléčné nápoje, kefiry); vybírejte si přednostně polotučné.
- 8**

Sledujte příjem tuku, omezte množství tuku ve skryté formě (tučné maso, tučné masné a mléčné výrobky, jemné a trvanlivé pečivo s vyšším obsahem tuku, chipsy, čokoládové výrobky) a při přípravě pokrmů. Preferujte tuky s nízkým obsahem nasycených mastných kyselin.
- 9**

Snižujte příjem cukru, zejména ve formě slazených nápojů, sladkostí, džemů, slazených mléčných výrobků a zmrzlin.
- 10**

Omezte příjem kuchyňské soli a potravin s vyšším obsahem soli (slané uzeniny, rybí výrobky, sýry, chipsy, solené tyčinky a ořechy), nepřislujte hotové pokrmy.
- 11**

Předcházejte nákazám a otrávám z potravin správným zacházením s potravinami při nákupu, uskladnění a přípravě pokrmů: při tepelném zpracování dávejte přednost šetrným způsobům, omezte smažení a grilování. Dbejte na pečlivé mytí rukou před jídlem.
- 12**

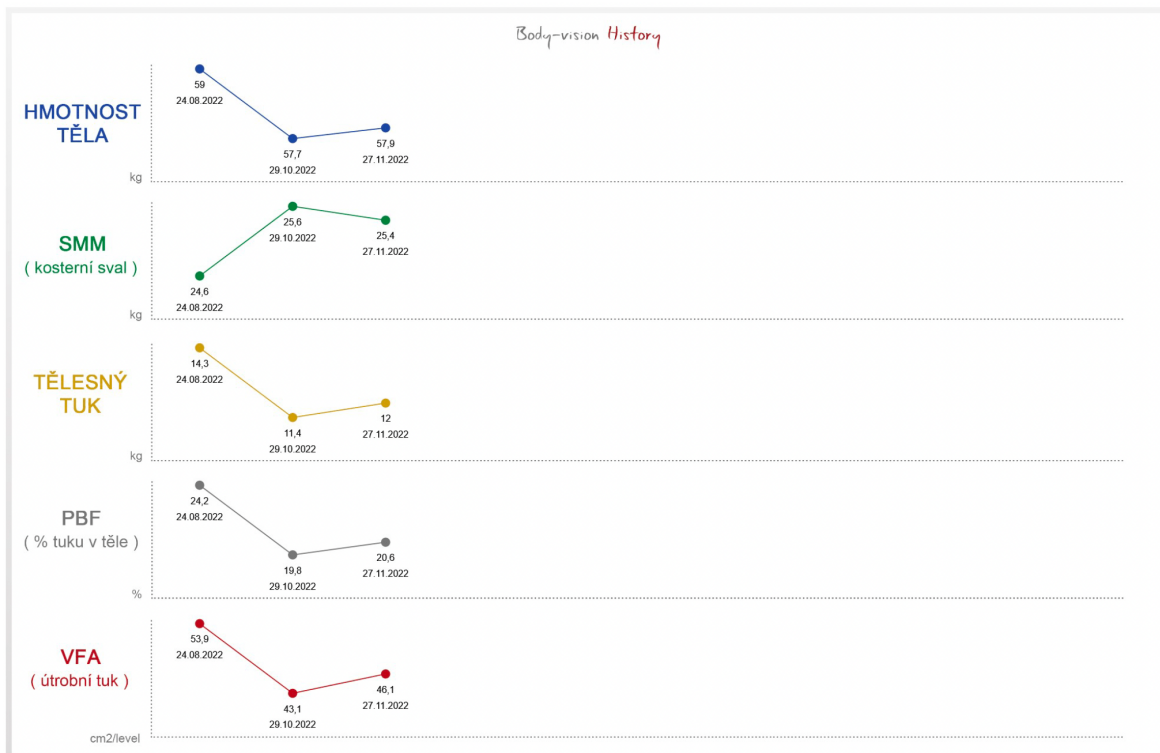
Nezapomínejte na pitný režim, denně vypijte minimálně 1,5 l tekutin (voda, slabé až středně mineralizované neperlivé minerální vody, slabý čaj, ovocné čaje a šťávy, nejlépe neslazené nebo ředěné).
- 13**

Pokud pijete alkoholické nápoje, nepřekračujte denní příjem alkoholu u mužů 20 g (200 ml vína, 0,5 l piva, 50 ml lihoviny), u žen poloviční množství.

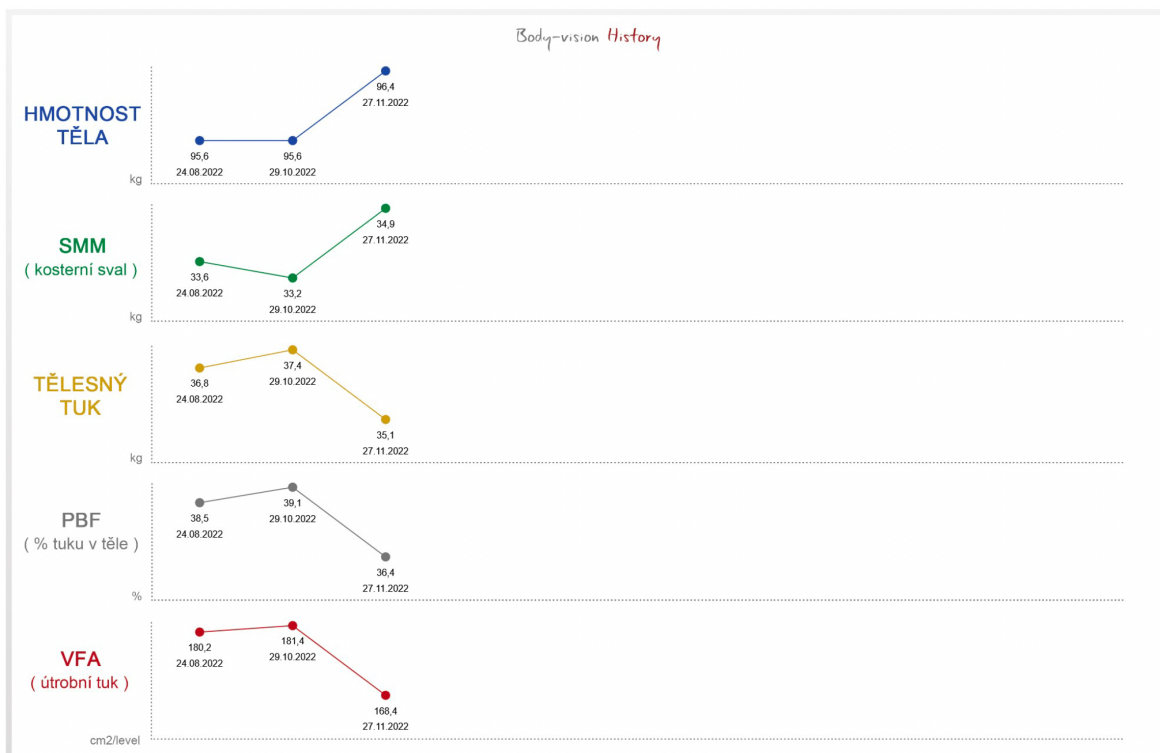
Partnerem grafického zpracování Zdravé 13 je Danone

Obrázek 4.6 Zdravá třináctka pro dospělou populaci [9]

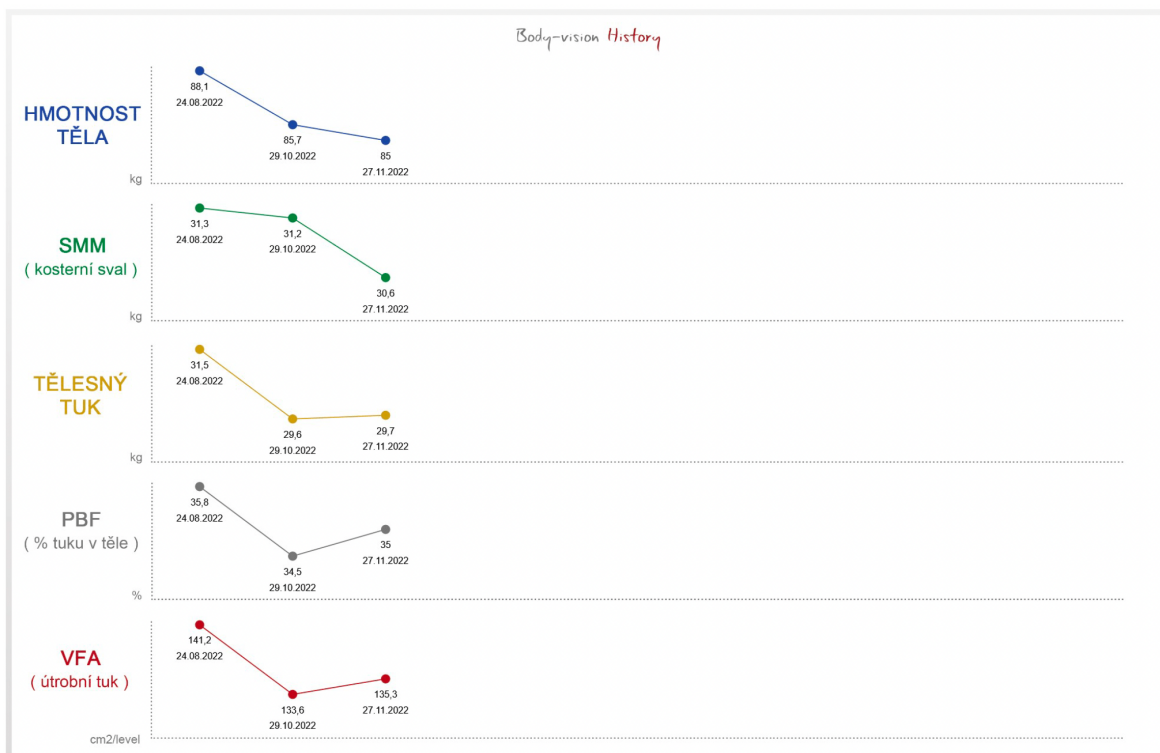
PŘÍLOHA P V. VÝSLEDKY MĚŘENÍ INBODY PROBANDŮ



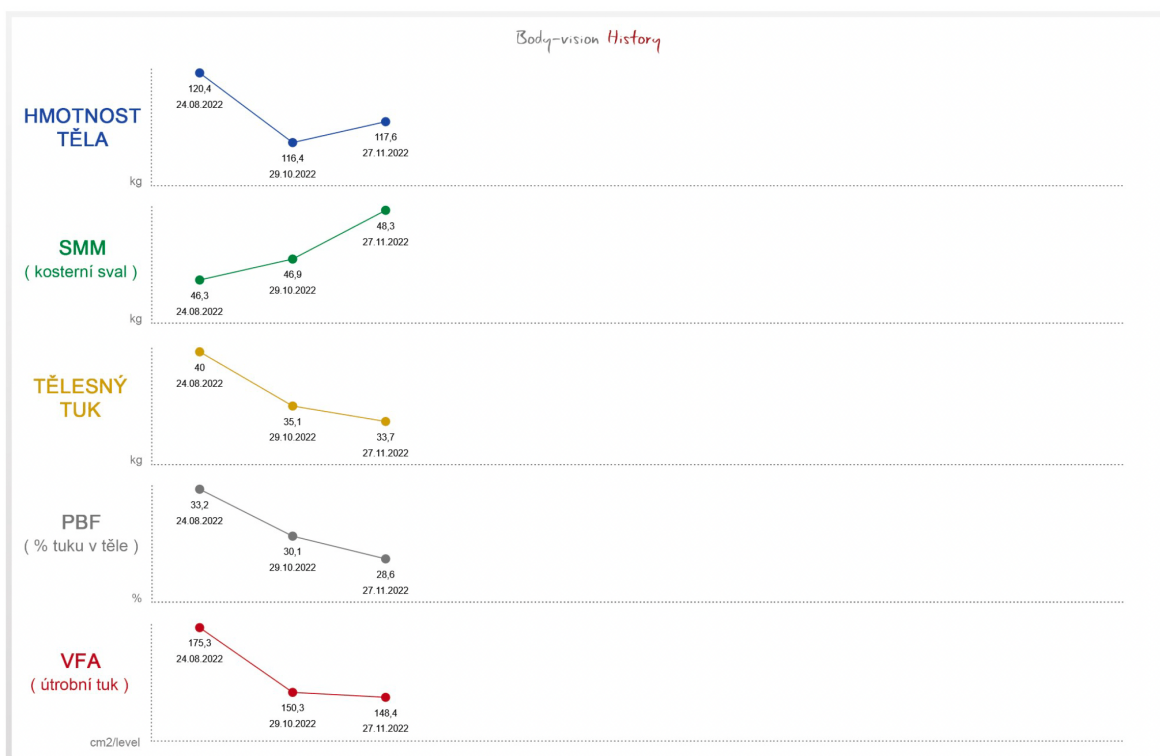
Obrázek 5.1 Výsledky měření InBody - Proband 001



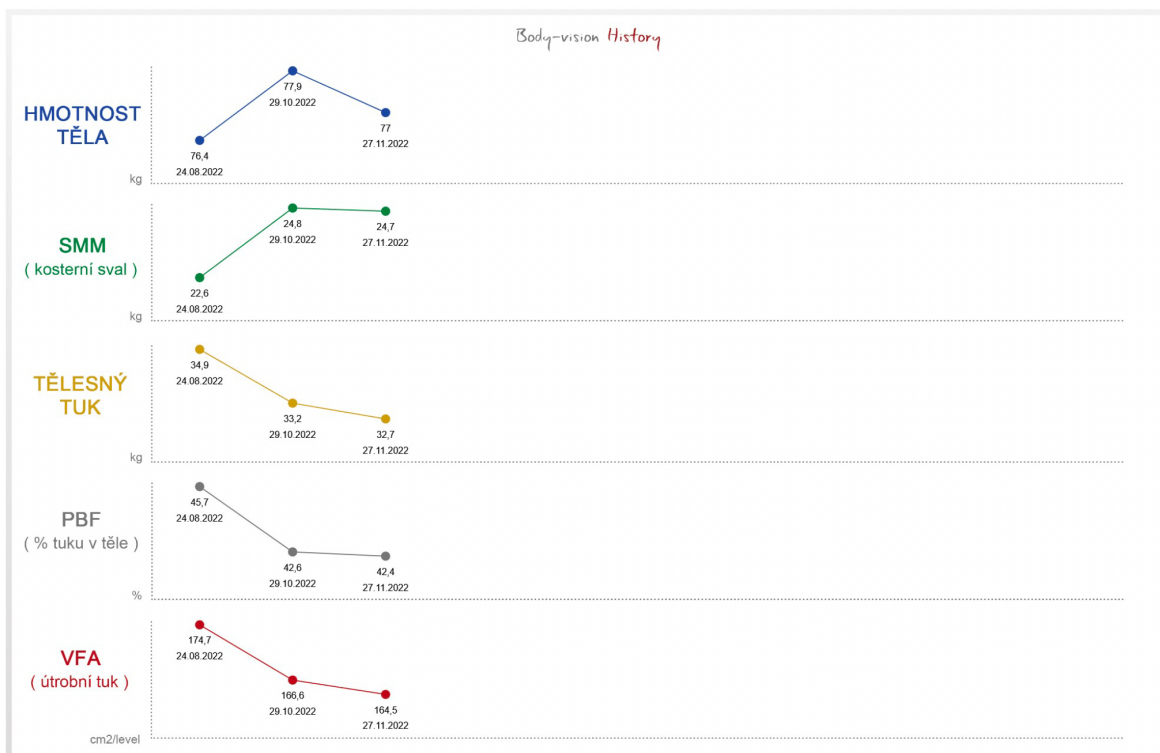
Obrázek 5.2 Výsledky měření InBody - Proband 002



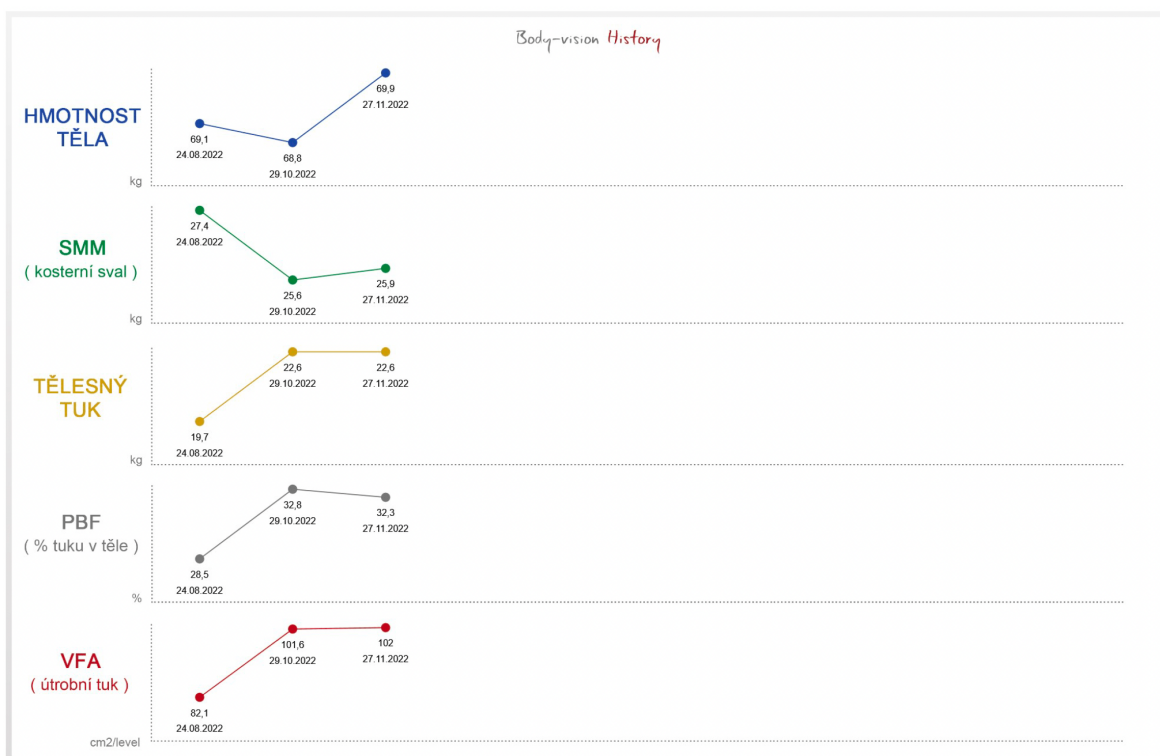
Obrázek 5.3 Výsledky měření InBody - Proband 003



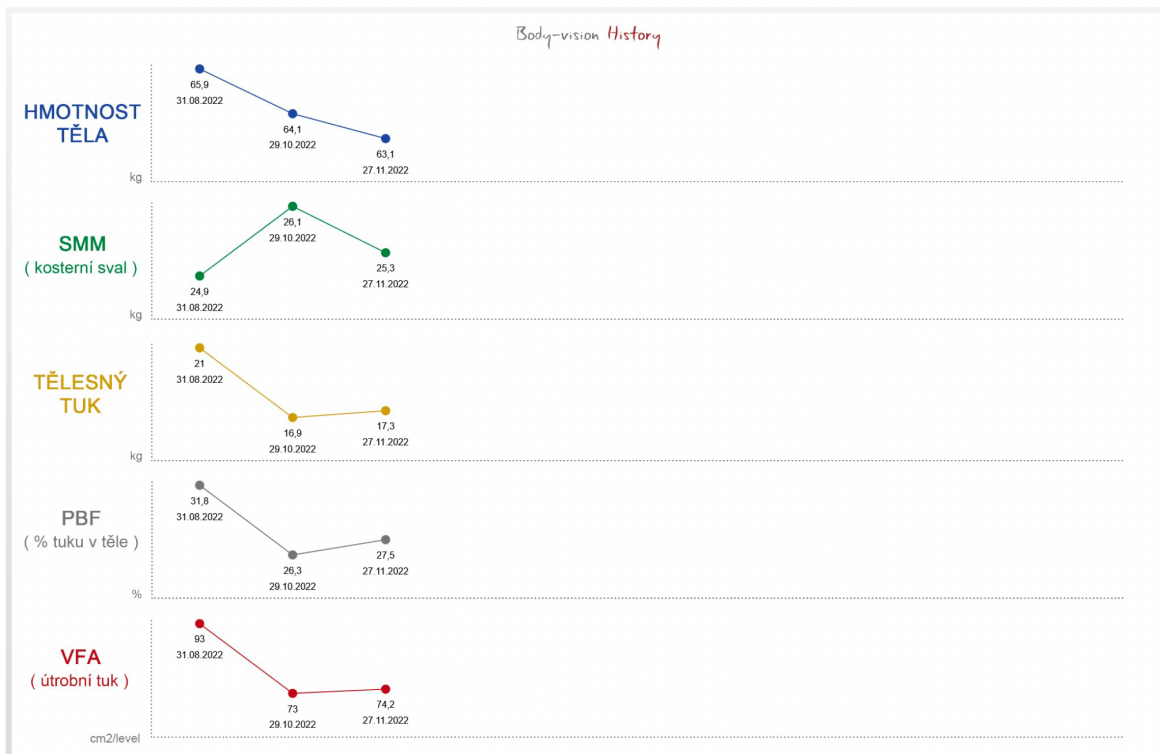
Obrázek 5.4 Výsledky měření InBody - Proband 004



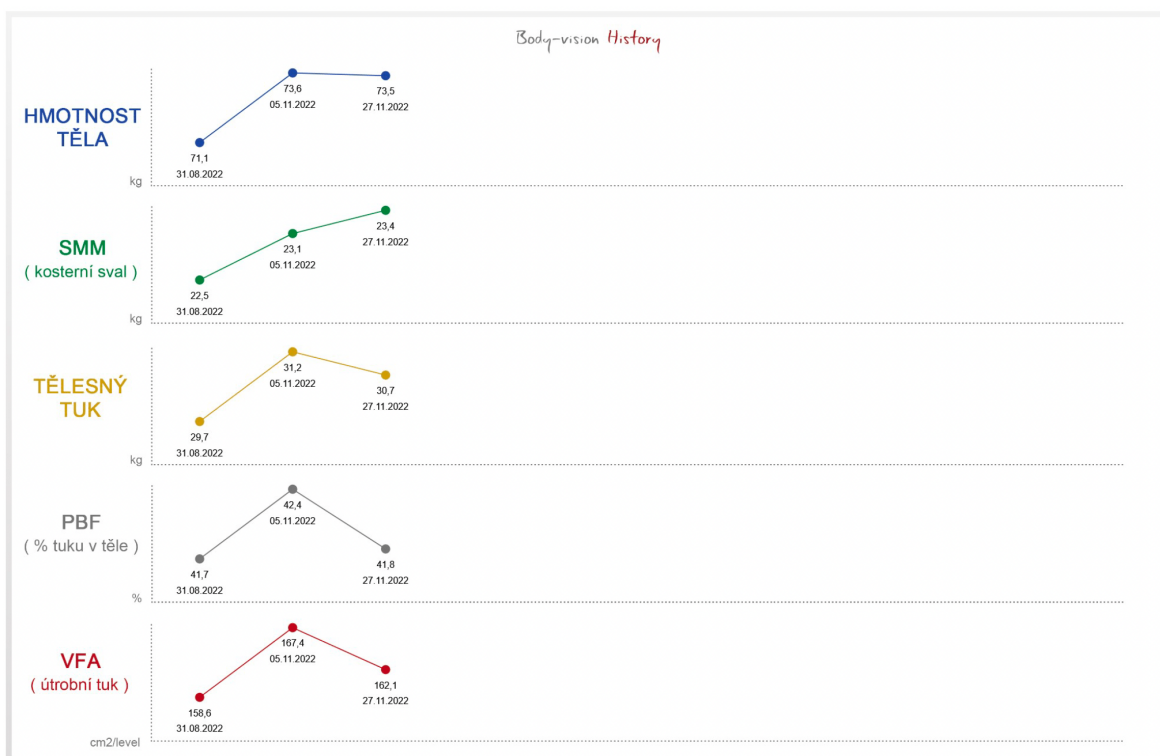
Obrázek 5.5 Výsledky měření InBody - Proband 005



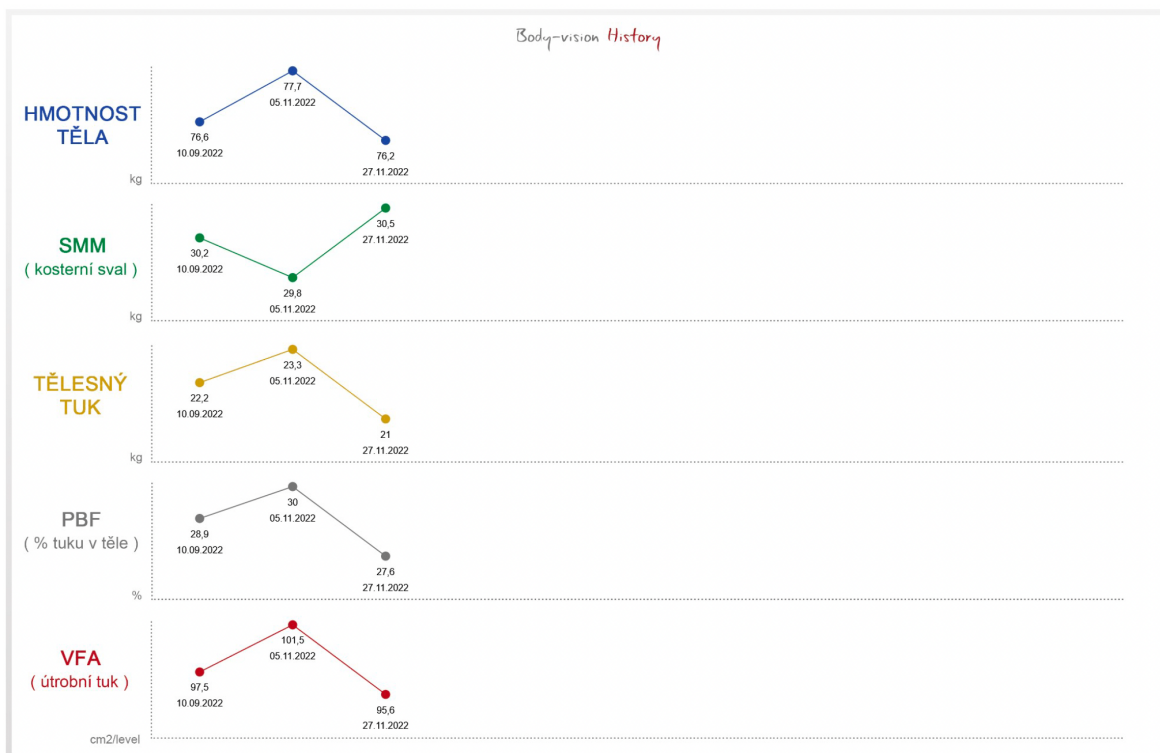
Obrázek 5.6 Výsledky měření InBody - Proband 006



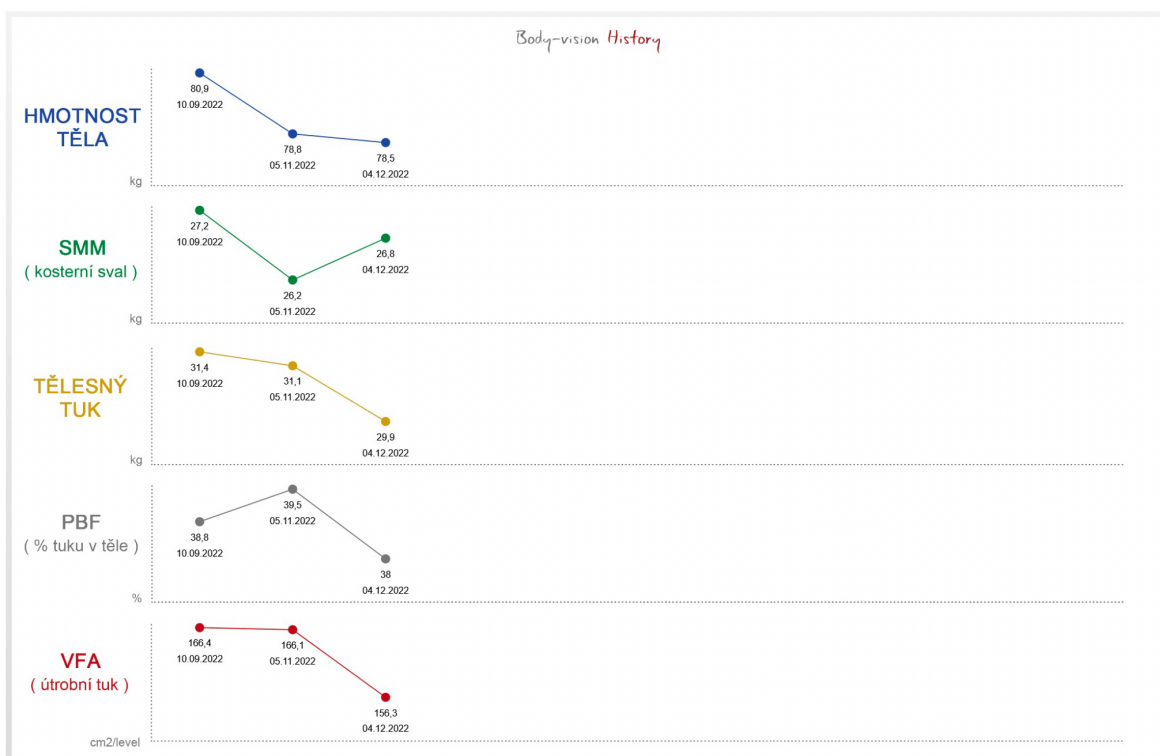
Obrázek 5.7 Výsledky měření InBody - Proband 007



Obrázek 5.8 Výsledky měření InBody - Proband 008



Obrázek 5.9 Výsledky měření InBody - Proband 009



Obrázek 5.10 Výsledky měření InBody - Proband 010