

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Sestavení výživového doporučení pro vybranou věkovou skupinu na základě výsledků měření na přístroji InBody 230

Bakalářská práce

Autor práce : Barbora Paimová

Vedoucí práce : Ing. Vladimír Plachý, Ph.D.

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Sestavení výživového doporučení pro vybranou věkovou skupinu na základě výsledků měření na přístroji InBody 230" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2013

Poděkování

Rád(a) bych touto cestou poděkoval(a) Ing. Vladimíru Plachému, Ph.D. za poskytnutí naměřených hodnot a konzultace. Dále Václavu Daňkovi za výpomoc s Excelem a rodině za upozornění na stylistické nedostatky.

Sestavení výživového doporučení pro vybranou věkovou skupinu na základě výsledků měření na přístroji InBody 230

Compilation Nutrition Recommendations for the Selected Age Group Based on the Results of Measurements on the Body Composition Analyser InBody 230

Souhrn

Práce je zaměřena na proces sestavování výživových doporučení na základě bioimpedanční analýzy tělesného složení. K tomu je nutné znát zásady racionální výživy a metabolismus živin. Dále zjistit stav populace nebo jedince a stanovit reálný cíl směřující ke změně k lepšímu. Byl změřen vzorek studentů vysoké školy a rozdělen do skupin podle věku a pohlaví. Mezi studenty bylo zjištěno nadměrné množství tukové hmoty (33 %), nedostatečné množství svalové hmoty (20 %) a nedostatečná kostní hustota (7 %). U skupin s dostatečným množstvím svalové hmoty byly naměřeny vyšší hodnoty mineralizace kostí. Potvrdil se pozitivní vliv zvýšeného pohybu na hustotu kostí. Byl potvrzen předpoklad pozitivního vlivu vzdělanosti na dodržování zdravého životního stylu, nadměrný obsah tuku byl zastoupen méně nežli v uvedených českých studiích. Jeden konkrétní jedinec byl rozebrán do hloubky. Pro něj byl sestaven individuální plán k uskutečnění jeho cíle. U jedince byl naměřen nedostatečný obsah tuku. Po rozboru celkového příjmu a výdeje byl zjištěn nedostatečný energetický příjem a nedostatečný příjem sacharidů (33 %) na úkor bílkovin. Naměřené parametry byly využity pro sestavení výživových doporučení.

Klíčová slova: Tělesné složení, racionální výživa, antropometrie, motivace, metabolismus, bioimpedance, poruchy příjmu potravy, výživový plán, tuková tkáň.

Summary

The work is focused on the process of creating nutritional recommendations on the results of bioimpedance measurement method. For this purpose is necessary to know the principles of rational nutrition and metabolism of nutrients, to determine the states of the population or the individual and to determine a feasible goal for a change to the better. The consequences of improper diet and eating disorders, motivational dialog and nutritional recommendations are an integral part of this issue and are mentioned in the work. In the practical part of the thesis was measured body composition in a sample of students. An excess content of fat had 33 % students. An insufficient muscle mass had 20 % of students. An insufficient bone density had 7 % of students. For groups with sufficient muscle body mass were measured higher values of bone mineralization. It was confirmed that physical activity has a positive effect on bone density.. The hypothesis regarding the positive impact of education on compliance with a healthy lifestyle has been confirmed. Measured parameters were used for the preparation of dietary recommendations for this sample. One particular individual was analyzed in depth. For him, an individual plan is prepared to carry out its objectives.

Keywords: Body composition, rational nutrition, anthropometry, motivation, metabolism, bioimpedance, eating disorders, adipose tissue, nutritional plan.

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíl práce	9
3 Literární rešerše	10
3.1 O přístroji InBody 230	10
3.1.1 Princip biologické impedance.....	10
3.2 Porovnání odlišných měřících metod.....	11
3.2.1 Antropometrické metody.....	11
3.2.2 Metody zachycující aktivitu metabolismu.....	13
3.3 Racionální výživa.....	15
3.3.1 Definice a zásady racionální výživy	15
3.3.2 Trávení sacharidů a inzulín.....	15
3.3.3 Vybrané vitamíny, minerály a bioaktivní látky	15
3.3.4 Pitný režim a fyzická námaha.....	16
3.3.5 Lipidy, mastné kyseliny a cholesterol.....	17
3.3.6 Výživová doporučení pro Českou republiku	17
3.4 Prostředky na hubnutí.....	20
3.5 Humorální a neurohumorální řízení příjmu potravy	21
3.6 Výběr ze stravovacích odlišností různých států a kultur.....	23
3.7 Stravovací abnormality.....	24
3.7.1 Malnutrice.....	25
3.7.2 Anorexie	25
3.7.3 Bulimie	26
3.7.4 Obezita.....	26
3.7.5 Motivační rozhovor pro poruchy příjmu potravy	27
3.8 Zhodnocení tělesných parametrů a stravování dnešní populace.....	29
3.8.1 Světová populace	29
3.8.2 Česká populace	29
3.8.3 Riziko nemocí spojených se stravováním	31
3.8.4 Tuková tkáň a její výhody a rizika, svalová tkáň.....	32

4 Metodika.....	34
5 Praktická část.....	35
5.1 Vzorek studentů a jeho porovnání s normami přístroje InBody	35
5.2 Sestavení výživového plánu na základě vyhodnocení přístroje InBody	38
5.2.1 Jídelníček s účelem zvýšení svalové hmoty	39
5.2.2 Jídelníček s účelem redukce tuku při zachování svalové hmoty	40
5.2.3 Jídelníček s účelem přibírání na hmotnosti	41
5.2.4 Jídelníček „na míru“ pro konkrétního jedince	41
6 Závěr.....	45
7 Seznam literatury	46

1 Úvod

Téma výživy je mi velmi blízké a proto jsem se při výběru bakalářské práce rozhodla pro tento směr. V současnosti se s touto problematikou střetáváme stále častěji. Zatímco v období komunistické vlády mělo racionální stravování v povědomí obyvatelstva malou váhu, nyní nastává změna. Lidé se více zajímají o životní styl a objevují se noví výživoví poradci a výživové doplňky. Pro běžného člověka je těžké se v této záplavě nových informací orientovat. Proto bych ráda přispěla stručným provedením výběru diety.

V teoretické části jsem se zaměřila na zásady racionální výživy, obecná doporučení pro výživu mladistvých a dospělých, vliv nesprávné životosprávy na zdravotní stav, metabolismus živin, porovnání jednotlivých měřících metod, poruchy příjmu potravy a motivační rozhovor pro jejich léčení. V praktické části jsem se zaměřila na zhodnocení tělesné stavby a následné navržení vhodnějšího způsobu stravování pro vybraný vzorek populace a pro jednoho konkrétního jedince s ohledem na jeho vlastní cíl a potřeby.

2 Cíl práce

Cílem práce je analýza tělesného složení mladistvých jedinců metodou multifrekvenční bioimpedance. Tento vzorek porovnat s doporučenými hodnotami. Doporučené hodnoty pochází z vyhodnocení systému InBody. V práci jsou uvedeny výsledky z průzkumů české populace. Nabízí se hypotéza, že vzdělanější a informovanější část populace bude svědomitější, co se týče životního stylu a hodnoty se budou více blížit doporučeným hodnotám. Na základě analýzy vybraného vzorku a literárních informací budou odvozena doporučení pro dietu populace a konkrétního jedince, což je mým druhým cílem.

3 Literární rešerše

3.1 O přístroji InBody 230

Přístroj InBody 230 využívá multifrekvenční biologickou impedanci. Jde o šíření střídavého proudu nízké intenzity biologickými strukturami při využití frekvencí v rozmezí 20 - 100 kHz (Clark, 2009, Stablová). Má osm elektrod. Elektrický proud protéká přes několik drah, které změří a přepočte na potřebné hodnoty.

Pro přesnost měření je důležité dodržet určitá pravidla. Měření probíhá nalačno (tuk v žaludku by byl vyhodnocen jako útrobní tuk apod.), bez pití (měřit lze 2 hodiny po jídle nebo pití), bez kovových předmětů na těle. 8 - 12 hodin před měřením se nesmí pít alkohol. Hmotnost oblečení je nutno na přístroji předem odečíst. Obsah vody v těle při menstruaci kolísá a není objektivně vyhodnocen.

Přístroj se užívá ve zdravotnictví, a to nejen k určení množství tukové tkáně, ale také v kardiologii pro kvantifikaci nahromadění tekutin u pacientů s kongestivním selháním srdce, při kterém se hromadí krev v žilách. V nefrologii se užívá pro monitorování chronického selhání ledvin, stupně poškození ledvin, tedy zjištění schopnosti vyloučení přebytečné tekutiny, dehydrataci a hodnocení průběhu hemodialýzy. Měření je zakázáno osobám s kardiostimulátorem.

3.1.1 Princip biologické impedance

Voda je ve tkáních obsažena v konstantním podílu. Svaly obsahují 73 % vody, tuková tkáň 20 % vody. Změří-li se elektrický odpor při průchodu elektrického proudu tkáněmi, lze vypočítat jejich jednotlivé podíly.

Faktory ovlivňující impedanci jsou délka (delší vzdálenost udává větší impedanci) a průměr látky, kterou proud prochází (při větším průměru je impedance menší) a také teplota (při větší teplotě dochází ke zrychlení pohybu molekul a tekutina lépe vede proud, impedance je tedy menší).

Faktory negativně ovlivňující přesnost měření nastávají při:

a) nadměrné hydrataci organismu. Při zvýšené konzumaci tekutin dojde ke snížení impedance. Naopak při onemocnění, nebo po sportovním výkonu (dehydratace) dojde ke zvýšení impedance.

b) odlišném rozložení vody v těle vyšetřovaného.

c) nestandardní orientaci tkání. Pokud příčně orientovanými tkáněmi (př. sval šikmý břišní) teče proud kolmo (proud teče cestou nejkratšího odporu, tj. nejkratší cestou) na orientaci tkání, nastane zvýšení impedance. U podélné orientace tkání (př. sval přímý břišní) dojde ke snížení impedance.

d) volbě bipolárního typu přístroje, například bioimpedanční váhy analyzují pouze spodní část těla. U některých typů bioimpedanční analýzy jedinec nesmí ležet déle jak 5 až 10 minut. Voda klesne a hodnoty jsou těžko předvídatelné (Protokol bioimpedance, LF 3).

3.2 Porovnání odlišných měřících metod

3.2.1 Antropometrické metody

Antropometrie je věda zabývající se měřením a vyhodnocováním daných částí těla.

Kaliperace

Kaliperace probíhá pomocí kaliperu, kterým se měří velikost deseti kožních řas na určených místech. Mezi dvě posuvné plochy se vloží kožní řasa a stiskne na standardizovaný tlak 0,3 Mpa dosažený při krytí rysek v nivelačním okénku kaliperu. Z celkové tloušťky kožních řas se vzorcem vypočítá podíl tukové tkáně. U nás se využívá metodika podle Pařízkové (Kohlíková, 2011).

Velikost těla a jeho složení podle J. Matiegky

Matiegka posunul antropometrii využitím a zkombinováním několika typů měření. Zohledňuje tělesnou výšku, povrch těla (zjišťuje se na základě nomogramu se znalostí výšky a hmotnosti), příčné průměry kloubů, tloušťky kožních řas a poloměry stehna, paže, předloktí a lýtka, vypočtené z jejich obvodů. Z těchto údajů se rovnicemi vypočte hmotnost těla, kostry, kůže s podkožním tukovým vazivem a kosterního svalstva (Kohlíková, 2011).

Hydrostatické vážení

V nádrži se váží osoba ponořená ve vodě a tato hmotnost se srovná s hmotností osoby na vzduchu. Výpočtem celkové hustoty těla se určí procentuální obsah tělesného tuku. Metoda je finančně náročná a dává uspokojující výsledky při dostatečném výdechu vzduchu z plic. Je vhodnější pro výzkum než pro praxi (Quinn, 2011).

Infračervené záření (NIRI, Near Infrared Interactance)

Metoda je založena na absorpci a odrazu světla s použitím vlnových délek v oblasti infračerveného světla. Pro tyto účely se používá spektrofotometr pracující ve vlnové délce 700 až 1100 nanometrů. Měřená denzita odrážené radiace je ovlivňována specifickými absorpčními vlastnostmi zkoumané tkáně. Tato metoda je v dobré shodě s hydrometrií (Riegerová, 2006).

Duální rentgenová absorpciometrie (Dual X - Ray absorptiometry, DXA, DEXA)

DXA je považována za nejspolehlivější v oblasti měření kostní hustoty. Rozhodující je absorpce dvou rentgenových paprsků o odlišné energii. Přístroj „naskenuje“ měkkou tkáň a kostní tkáň. Lze ji využít k určení tělesného složení (tuku a svalů). Výsledky jsou efektivitou srovnatelné s hydrometrií (Margulies, 2005; St - Onge, 2004; Gilsanz, 1998).

Magnetická rezonance (MRI)

Pokud jsou srovnány metody denzitometrie, D₂O, DXA, MRI a 4C, vychází MRI spolu s 4C nejpřesněji, především v případě kolísání váhy a s ní spojené retenci tekutin (Pourhassan, 2013).

WHR

WHR (Waist Hip Ratio) = obvod pasu [cm] / obvod boků [cm].

Boky se měří v nejširším místě v oblasti hýždí, pas v nejužším místě (pokud je znatelný) nebo v polovině délky mezi posledním žebrem a hrotu kosti kyčelní. Někdy je poměr označován jako index centrální obezity. Ukazuje distribuci tuku. Čím vyšší je index, tím je vyšší obsah viscerálního tuku (Komárek, 2007).

Tabulka č. 1: Hodnocení typu distribuce tuku dle WHR indexu (Komárek, 2007)

	Spíše periferní	Vyrovnaná	Spíše centrální	Centrální - riziková
Muži	< 0,75	0,75 - 0,80	0,80 - 0,85	> 0,85
Ženy	< 0,85	0,85 - 0,90	0,90 - 0,95	> 0,95

BMI (body mass index)

BMI = váha [kg] : (výška²) [m]. Hodnoty BMI slouží k hodnocení míry obezity a podváhy. Pro svou jednoduchost jsou využívány v řadě vědeckých a klinických studií. Při vysokém podílu svaloviny se jedinec jeví obézní. Nezhledňuje podíl tukové a svalové tkáně.

Tabulka č. 2: Klasifikace hodnot BMI

Hodnota BMI	Zařazení do kategorie a míra zdravotního rizika
<18,5	podváha
18,5 - 24,9	normální
25 - 29,9	nadváha, mírné zdravotní riziko
30 - 34,9	I. stupeň obezity, výrazné zdravotní riziko
35,9 - 40	II. stupeň obezity, výrazné zdravotní riziko
>40	III. stupeň obezity, výrazné zdravotní riziko

Subjektivní hodnocení

Subjektivní hodnocení nemá jasně vymezenou hodnotící škálu. Výsledek záleží nejen na posuzovaném, ale i na hodnotiteli. Výpovědní hodnota pro porovnávání populace je malá. Hlavní význam spočívá v psychologické stránce a vlastním vnímání těla. Osoby nespokojené s vlastním tělem mají větší tendenci k jednostranným dietám a poruchám příjmu potravy. Clark (2009) v tabulce č. 3 uvádí většinový názor na vzhled přiřazený k procentům tuku.

Tabulka č. 3: Vliv obsahu tělesného tuku na vzhled (Clark, 2009)

Vzhled	% tuku ženy	% tuku muži
Hubený	14 - 16	7 - 9
Štíhlý	17 - 20	10 - 13
Normální	21 - 26	14 - 17
Mírně obézní	27 - 30	18 - 25
Obézní	nad 30	nad 25

3.2.2 Metody zachycující aktivitu metabolismu

Výpočet bazálního metabolismu podle Harrise a Benedicta

Výpočet bazálního metabolismu pro muže

$$= 66,7 + 13,7 \cdot \text{hmotnost [kg]} + 5 \cdot \text{výška [cm]} - 6,75 \cdot \text{počet let}$$

Výpočet bazálního metabolismu pro ženy

$$= 655,09 + 9,6 \cdot \text{hmotnost [kg]} + 1,86 \cdot \text{výška [cm]} - 4,86 \cdot \text{počet let}$$

Ze vzorce vyplývá, že energetický výdej u mužů vzrůstá rychleji v závislosti na výšce a hmotnosti a rychleji se snižuje s věkem (Svačina, Bretšnajdrová, 2008). Rovnice se zlepšuje s vyšším věkem, nižším podílem aktivní hmoty a při nemoci. Podhodnocuje zdravé muže a ženy nad 60 let (Svačina, 2008).

Hodnota bazálního metabolismu udává energetickou spotřebu na základní fyziologické pochody jako dýchání, látková výměna (nikoli však energie na trávení, nebo zvýšenou regeneraci), krevní oběh apod.

Přímá kalorimetrie

Při přímé kalorimetrii je měřený jedinec tepelně izolován v nádobě s vodou, ale výměna vzduchu je zajištěna a vytvářené teplo odevzdané vodě se měří kalorimetrem. V praxi nebývá využívána pro svou nákladnost.

Nepřímá kalorimetrie

Nepřímá kalorimetrie měří spotřebu a využití jednotlivých energetických substrátů v daném čase, k měření stačí 30 minut.

Přístroj vypočítává respirační kvocient pomocí rovnice $RQ = V [CO_2] / V [O_2]$.

Jde o poměr mezi vydaným CO_2 a spotřebovaným O_2 . Dle něj přístroj určuje metabolickou spotřebu. Po zadání odpadu dusíku v moči (1 g N znamená spotřebu 5,94 l O_2 a výdej 4,76 l CO_2) a základních antropometrických parametrů, přístroj vypočte tělesný povrch a určí bazální metabolickou potřebu v kcal. Závěrečný protokol obsahuje výpočet rozdílu mezi bazální a aktuální energetickou potřebou v procentech. Spolehlivě lze odlišit, zda převládá fáze anabolismu (hlavním zdrojem energie jsou cukry), hladovění (hlavním zdrojem energie jsou tuky), hyperkatabolismu (převládá proteolýza) nebo hypermetabolismu (vysoká potřeba energie a zároveň probíhá proteolýza).

Tabulka č. 4: Hodnoty RQ ukazující na převládající metabolizovaný energetický substrát

Substrát nebo metabolický děj	RQ
Glukóza a ostatní sacharidy, glykogen	1
Tuk	0,7
Protein	0,9
Glukoneogeneze	0,4
Lipolýza	0,7
Lipogeneze	2,75

Je zřejmé, že nejvýrazněji ovlivňují hodnoty RQ děje, které navozují lipogenezi. Proto hodnota $RQ > 1$ indikuje lipogenezi a nadměrnou nabídku glukózy, hodnota $< 0,7$ je ukazatelem neschopnosti oxidovat glukózu a hladovění, tedy lipolýzu a glukoneogenezi. Při fyzické zátěži a acidóze organismu RQ stoupá (Svačina, 2008; Wikiskripta).

Deuterium oxide dilution (D_2O)

Metoda ředění oxidu deuteria spočívá v rozpuštění této látky v těle a měření rychlosti jejího vylučování. Stupeň odbourání se kontroluje ze vzorku odebrané tělesné tekutiny (sliny / moč / krev). V praxi se zatím nevyužívá (Speakman, 2007).

Energometrie

Energometrie stanovuje metabolický výdej pomocí energetického ekvivalentu kyslíku, metabolického ekvivalentu nebo zkombinováním obou metod.

Nejběžnější je prvně jmenovaná a sleduje množství spotřebovaného O_2 nebo produkty oxidačních procesů (CO_2 , H_2O , močovina). Jde o tzv. nepřímou energometrii. Vychází se z průměrného množství energie uvolněného při spotřebě 1 litru O_2 , které se nazývá střední energetický ekvivalent a představuje (při výváženém poměru živin) 20 kJ.

Metabolický ekvivalent vychází z přenosu kyslíku krví. Tělo za den přeneso oběhem 360 l O_2 , neboli 250 ml O_2 / min, přičemž se spálí 5 kJ / min. Čili spotřeba O_2 v klidu činí přibližně 3,5 ml / kg živé váhy / min. Tato hodnota se nazývá metabolický ekvivalent (Veselý, 2012). Záleží i na zastoupení jednotlivých tkání, například játra jsou prokrvenější nežli tuková tkáň.

Kombinace obou metod se využívá při zvýšeném energetickém výdeji. Požadavky na maximální zátěž činí 5 - 7,5 l O_2 za min namísto průměrných 0,25 l. Naměřená hodnota zvýšeného výdeje se porovná s klidovou hodnotou (Veselý, 2012).

Celkový energetický výdej

Celkový výdej se vypočítává z hodnoty bazálního metabolismu, který představuje 100 % neboli 1 a koeficientů pro zvýšený energetický výdej. Jsou tedy větší než 1. Viz tabulka č. 5.

Tabulka č. 5: Příčiny a koeficienty zvýšeného energetického výdeje (Veselý, 2012)

Zvýšená teplota		Fyzická aktivita		Onemocnění	
38°C	1,1	Leh	1,1	Kóma	0,9
39°C	1,2	Lehká práce	1,5 - 1,6	Sepse	1,3
40°C	1,3	Střední práce	1,6 - 1,8	Popáleniny	1 - 2,05
41°C	1,4	Těžká práce	1,8 - 2,1	Hyperthyreóza	1,1 - 2

Uplatní se i výdej na regeneraci poškozených tkání po zvýšené námaze, stres, růst a specificko - dynamický účinek stravy, jehož průměrná hodnota je 12 % (Veselý, 2012). Přesněji činí energetická ztráta 3 - 6 % u tuků, 8 - 10 % u cukrů a u bílkovin 30 % (Mikšová, 2006).

3.3 Racionální výživa

3.3.1 Definice a zásady racionální výživy

Racionální výživa je založena na nejnovějších poznatcích vědy o výživě. Respektuje názorové rozpory zastánců různých výživových směrů a z nich vybírá takové principy, které platí obecně a mají racionální základ. Při aplikaci na konkrétního jedince musíme zohlednit jeho zdravotní anamnézu, genetické predispozice, chuťové preference, pohybovou aktivitu a případnou kontraindikaci s léky (např. epiletika a grep, některá antibiotika a vitamin D a vápník, neboli mléčné výrobky).

Racionální strava je ovlivněna kulinářskou úpravou. Nejvhodnější z tepelných úprav je vaření v páře. Většina bioaktivních látek se zachová (mimo allicinu v česneku a isokyanátů v brokolici a jiné zelenině) a nedochází k vyluhování ve vodě rozpustných látek (minerálů). Dále vaření ve vodě, kdy se vyplavují minerály a je vhodné vývar dále použít do polévky, nebo alespoň vařit v menším objemu vody. Přidání soli do vody během vaření je diskutabilní. Vyplaví se méně minerálů, avšak slaná chuť se vařením částečně vytratí, přestože obsah dusíku je zachován. Záleží, která priorita u daného jedince převažuje. Smažení a pečení je méně vhodné. Ztrácí se účinky bioaktivních látek. Při smažení je vhodný řepkový olej pro vysoký obsah mononenasycených kyselin. Oleje s polynenasycenými mastnými kyselinami nebo za studena lisované snadno oxidují a naopak se hodí do studené kuchyně. Smažení by mělo probíhat krátce nejlépe ve fritéze. Při nevhodném grilování skapává tuk do zdroje tepla, kde se přepaluje a znovu vypařuje k potravíně. Vznikají karcinogenní látky (nitrosaminy aj.). Racionální strava zahrnuje potraviny pokud možno uměle nedochucované, nedobarvované, vhodně konzervované (kyselina mléčná apod.), co nejméně opracované a čerstvé.

3.3.2 Trávení sacharidů a inzulin

Štěpení sacharidů začíná nepatrně v dutině ústní a žaludku. Vlastní trávení probíhá v tenkém střevu. Po rozštěpení na monocukry se sacharidy vstřebávají do krve. Z krve se za přítomnosti inzulinu dostanou dovnitř buňky a spálí v mitochondriích. Jediná fruktóza nestimuluje vylučování inzulinu. Metabolizuje se v játrech a dochází k syntéze lipidů de novo (Bray, 2004). Citlivost inzulinových receptorů se s fyzickou námahou zvyšuje, proto mohou jíst profesionální sportovci množství jednoduchých sacharidů, aniž by onemocněli cukrovkou druhého typu. Přítomnost sacharidů ve stravě je nutná k zabránění odbourávání tkáňových proteinů a rychlé oxidaci tuků spojené se vznikem ketoacidózy (Velíšek, 2002). Hladověním se mozek podílí na odbourávání tukové tkáně aktivováním sympatických nervů do ní vedoucích. V játrech se pak uvolní produkty degradace tukových zásob, ketolátky.

Glukóza slouží jako přednostní energetický substrát pro mozek. Hladověním se stává i více než polovina ketolátek energetickým substrátem v mozku (Lanham - new, 2011).

3.3.3 Vybrané vitamíny, minerály a bioaktivní látky

Jsou vybrané pouze ty vitamíny a minerály, u kterých se vyskytuje větší riziko nedostatku.

Vitamin B₁₂

10 – 30 % populace ve věkové skupině nad 50 let, bez ohledu na stravu, kterou konzumují, ztrácí schopnost vstřebávat formu tohoto vitamínu vázanou na bílkoviny, která se nachází ve vejcích, mléčných výrobcích a dalších živočišných produktech. Proto by všichni lidé nad 50 let věku měli užívat potravinové doplňky nebo potraviny obohacené vitaminem B₁₂ (Food and Nutrition Board, 1998).

Vápník

Příjem vápníku je důležitý pro funkci svalů, hormonální činnost a stavbu kostí. Pro prevenci osteoporózy je nutné vyživovat kosti v období vývoje. Kostní hmota se tvoří do třiceti let, kdy dosahuje maximální hustoty a pevnosti, poté kosti řídnu (především po menopauze). U dívek ve věku 18 let a chlapců ve věku 20 let je vytvořeno 90% kostní hmoty (Benjamin, 2011). Nadměrný příjem fosforu snižuje množství vápníku v těle. Tato situace může nastat například zvýšenou konzumací Coca-Coly obsahující kyselinu fosforečnou nebo tavených sýrů obsahujících fosforečnanové tavicí soli.

Železo

Mezi ženami se objevuje nedostatek železa, především provozují-li sport na profesionální úrovni a nejedí maso.

Selen

České populaci se díky půdním podmínkám nedostává doporučené množství selenu. Situace se po zvýšené konzumaci dovozových zemědělských produktů zlepšila, ale stále je na místě zavedení obohacování české zemědělské půdy selenem.

Beta-glukany

Beta-glukany tvoří stavební složky buněčných stěn (1 až 7 %) hub a obilnin, především ječmene a ovsa. Pro člověka jsou prospěšné zpomalováním buněčné proliferace (bujení, růst), účinku genotoxických látek a (Bernardshaw, 2006) a snižováním hladiny cholesterolu. Beta-glukany se naváží na žlučové kyseliny (tvořeny z cholesterolu) a komplex je vyloučen stolicí. Játra dostanou signál o nedostatku volných žlučových kyselin a začnou syntetizovat nové ze zásob cholesterolu (Zekovic, 2005). Střevní bakterie jsou vyživovány beta-glukany a vlákninou obecně, produkují krátké řetězce mastných sloužící pro výživu střevních buněk (enterocytů). Ovesné glukany tlumí glykemickou a insulinovou odpověď. Beta-glukany s vazbou 1→3 zvyšují účinek makrofágů. Beta-glukany s navázanou sulfo- skupinou mají slibné využití jako antikoagulační činidlo (Chang et al., 2006). Snížení srážení krve se projevilo od necelé 1 % až do 135 % (Alban et al., 2001). Dále působí proti trombózám a hemoragickým rizikům (Colliec - Jouault et al., 2001).

3.3.4 Pitný režim a fyzická námaha

Při náročné fyzické námaze se doporučuje před výkonem vypít 400 - 600 ml tekutin, během výkonu 150 ml na 15 min fyzické aktivity. Nápoje určené pro sport by měly být izotonické, čehož docílíme přidáním 4 - 8 g glukózy / l a s obsahem sodíku 10 - 25 mg / l (Svačina, Bretšnajdrová, 2008). S tímto doporučením se shoduje Dlouhá (1998). Doporučuje přidání 6ti g glukózy do nápoje pro sportovce s účelem rychlejšího vstřebání přes střevní stěnu. Coufalová doporučuje během výkonu hypotonické nápoje, protože pot, který se vylučuje, je

těž hypotonický. Čím větší výdej potu (v teplém prostředí aj.), tím více je pot hypotonický. Po sportu doporučuje nápoje s glukózou na doplnění glykogenových rezerv a případně s minerály. Jako optimální složení minerálních vod se uvádí poměr zvaný OPTIMINERAL [mg / l]: Ca 40 - 80, Mg 20 - 30, Na do 150 a Ca: Mg v poměru 2 – 3 : 1. Maughan (2006) uvádí vypít 300 - 600 ml vody před výkonem a poté doplňovat tekutiny každé 2 - 3 km. Po jedné hodině zátěže přidat do vody 4 - 8 % sacharidů.

Antioxidanty

Antioxidant poskytuje elektron do páru pro volný radikál, jemuž schází jeden párový elektron a je tak velmi reaktivní (poškozuje buněčné membrány). Mezi antioxidanty ve stravě patří selen, karotenoidy, fenoly, taurin, thioly, flavonoidy a vitaminy C, E, B₂, B₁₂ (Kalousová, 2006). K posuzování účinnosti antioxidantů slouží test s využitím stabilního 2,2-difenyl-1-pikrylhydrazylového radikálu (DPPH•). Výsledek není přímo úměrný antioxidačnímu účinku v lidském těle (Protokol, VŠCHT).

3.3.5 Lipidy, mastné kyseliny a cholesterol

Lipidy jsou vyšší karboxylové kyseliny estericky vázané na jednosytný nebo trojsytný alkohol. Lipidy s krátkou karboxylovou kyselinou (stearová, palmitová) zvyšují hladinu LDL cholesterolu. LDL (low density lipoprotein) cholesterol má větší obsah lipofilní složky než HDL (high density lipoprotein) a v hydrofilním prostředí krevní plazmy se snáze rozpadne a usadí v cévách. Naopak mononenasyčené kyseliny snižují hladinu LDL cholesterolu. Jsou obsaženy v řepkovém oleji. Polynenasycené n-3 kyseliny (EPA, DHA, alfa-linolenová) mají antitrombogenní a protizánětlivé účinky. Působí proti kardiovaskulárním chorobám a antiatherogenně. Jsou obsaženy v rybím masu. N-6 kyseliny (linolová, arachidonová) jsou v rostlinných olejích a poměr n-6 : n-3 by měl tvořit 3 až 5 : 1. Poměr nasycené : mononenasyčené : polynenasycené má být nejlépe 1 : 2 : 1. Spolu s nenasycenými mastnými aminokyselinami je nutné zajistit vyšší přísun antioxidantů (lipofilní vitamin E), aby nevznikaly atherogenní lipoproteiny (Marounek, Havlík 2012). Lipidy jsou nutné k rozpuštění lipofilních vitamínů A, D, E a K. Mastné kyseliny se dělí na esenciální, semiesenciální (esenciální za daných podmínek) a neesenciální. Esenciální slouží k výstavbě mozku, fosfolipidových membrán, tvorbě hormonů aj.

3.3.6 Výživová doporučení pro Českou republiku

Brázdová a Fiala (1998) uvádí ve svém nutričním průvodci pro ČR tabulku dosažené spotřeby potravin a navrhuje ztrojnásobení příjmu ovoce, zvýšení příjmu zeleniny, drůbežního masa, rybího masa o třetinu, zvýšení mléčných produktů o čtvrtinu, snížení příjmu masa (celkově) a vajec o třetinu, snížení živočišných tuků a přidaného cukru na polovinu. Obiloviny mají být ponechány beze změny.

Tabulka č. 6: Spotřeba potravin ČR (Brázdová a Fiala, 1998)

Spotřeba potravin v roce 1990 (kg / osobu / rok)			
Maso a droby celkem	102,31	Tuky celkem	49,88

Drůbež	12,78	Živočišné tuky	19,25
Ryby	6,79	Zelenina včetně brambor	96,34
Mléko a mléčné produkty	196,69	Ovoce	52,97
Mléko se sníženým obsahem tuku	47,74	Obiloviny	144,51
Vejce	17,43	Cukr přidaný	44,3

Popisuje kritéria pro informování veřejnosti. Informace musí být snadno pochopitelné, lehce zapamatovatelné, schopné vyvolat zájem a angažovanost a směřovat k reálným změnám v jídelních návycích.

Pokud jde o způsob grafického znázornění rozložení doporučených poměrů potravin, je nejvíce preferována pyramida (30 % dotázaných), kruhové znázornění tzv. koláč (26 %), sloupec (9 %) aj. Dotazováno bylo 7746 dospělých, odpovědělo 4866.

Pro děti doporučuje grafickou formu pro svou jednoduchost a pro dospělé spíše slovní vyjádření.

Sdělení o stravování pro dospělé zahrnuje:

- 1) jíst vyváženě a různorodě,
- 2) dieta musí být bohatá na ovoce a zeleninu,
- 3) pokračovat v dietě bohaté na obiloviny, rýži, těstoviny a výrobky z celozrnné mouky,
- 4) vybírat potraviny s nízkým obsahem živočišného tuku a cholesterolu,
- 5) nesolit již průmyslově připravené osolené potraviny, vybírat málo solené či nesolené, potraviny,
- 6) sladkosti, cukr a slazené nápoje konzumovat s rozvahou.

Sdělení rodičům pro děti zahrnuje navíc:

- 7) solená jídla a sůl nabízet jen výjimečně
- 8) poskytovat pravidelně nízkotučné až odtučněné mléčné výrobky,
- 9) naučit děti rutinně pít 1,5 - 2 litry tekutin denně,
- 10) poskytnout dětem kvalitní zdroje bílkovin (drůbeží, ryby, luštěniny),
- 11) nenechat je přejídat, nebo hladovět,
- 12) myslet na jejich růst, měnící se věk a váhu,
- 13) vybírat pokud možno syrovou zeleninu a ovoce (zachování antioxidantů a vitamínů),
- 14) vyvarovat se smaženým a konzervovaným potravinám,
- 15) učit děti aktivně vybírat potraviny a jak kontrolovat své stravování,
- 16) poskytnout dětem vyváženou a různorodou stravu,
- 17) ujistit se, že jedí dietu bohatou na obiloviny,
- 18) vybírat potraviny s nízkým obsahem nasycených tuků a cholesterolu,
- 19) ujistit se, že jedí umírněně sladkosti, cukr a slazené nápoje.

V roce 2007 vyšel dokument komise Evropských společenství s názvem Strategie pro Evropu (tzv. bílá kniha) zahrnující zdravotní problémy související s výživou. Uvádí, že 80 % případů kardiovaskulárních nemocí, 90 % diabetu 2. typu a 30 % případů nádorů je způsobeno nesprávnou životosprávou. Vyloučením rizikových faktorů životního stylu je možné těmto nemocím předejít.

Podle WHO jsou tyto faktory v následujícím pořadí dle významnosti: nadbytečný příjem soli, vysoký příjem alkoholu, nevhodné složení tuku, vysoký příjem energie a nedostatečný příjem ovoce a zeleniny.

Společnost pro výživu (2012) navrhuje v dokumentu Výživová doporučení pro obyvatelstvo ČR v souladu s WHO tato opatření:

- 1) upravení BMI dospělých na 18 - 25,
- 2) nepřekračovat 30 % tuku ve stravě (cca. 70 g / den), u dětí ho postupně snižovat, aby ve školním věku tvořil 30 - 35 %,

- 3) nasycené mastné kyseliny přijímat do 10 % (cca. 20 g / den), polynenasycené 7 - 10 %, n - 6 : n - 3 v poměru maximálně 5 : 1, *trans*-nenasycené maximálně 1 % (cca. 1g / den),
- 4) cholesterol přijímat do 300 mg / den (optimum 100 mg / 1000 kcal včetně dětí),
- 5) jednoduché cukry přijímat do 10 % energetického příjmu (cca. 60 g / den),
- 6) sůl maximálně 5 - 6 g / den a u starších lidí s hypertenzí pod 5 g,
- 7) nekojeným dětem dávat oligosacharidy jako prebiotikum,
- 8) kojencům zásadně nepodávat potravinu s přidanou solí,
- 9) přijmout denně 100 mg vitamínu C,
- 10) dospělí mají denně přijmout 30 g vlákniny a děti od druhého roku: 5 g plus počet gramů odpovídající počtu roků dítěte
- 11) obecně zvýšit příjem ochranných látek a minerálů, především Zn, Se, Ca, karotenů a vitamínu E.

V praxi toto znamená:

1) snížit příjem: živočišných tuků, rostlinných tuků (pouze kokosového tuku, palmojádrového tuku a palmového oleje), cukru a současně jeho nahrazování sorbitolem nebo fruktosou, výrobků s vysokým obsahem cukru a nasycených mastných kyselin (cukrářské výrobky, uzeniny, vepřový bok, smetana apod.),

2) zvýšit příjem: rostlinných tuků zejména olivového a řepkového bez tepelné úpravy, ovoce na 200 g a zeleniny na 400 g denně, ořechů, luštěnin (díky nízkému obsahu tuku, nízkému glykemickému indexu, obsahu kvalitních rostlinných bílkovin a ochranných látek), celozrnných výrobků na úkor bílé mouky, potravin s glykemickým indexem pod 70 (neloupaná rýže, celozrnné výrobky, luštěniny), ryb na 400 g týdně včetně mořských tučných s vyšším obsahem n-3 mastných kyselin.

Také zajistit pitný režim 1,5 až 2 l denně např. vodou nebo ředěným džusem, ne doslazovanými nebo dochucovanými nápoji. Alkohol pít denně do 20ti g (1 velké pivo / 250 ml vína / 60 ml lihoviny) u mužů a do 10ti g u žen.

U těhotných doporučuje:

- 1) zajistit dostatečný přísun tekutin, minerálů zvláště Zn, I, Ca, Fe a vitamínů, nenavyšovat však vitamin A,
- 2) měsíc před početím až po dobu prvního trimestru zvýšit příjem kyseliny listové, jejíž přírodní zdroje jsou listová zelenina, pomerančová šťáva, sója, pšeničné zrna, mandle aj.,
- 3) v druhé polovině těhotenství zvýšit příjem Ca například sněžením 2 jogurtů / 300 g tvarohu / 250 ml mléka,
- 4) konzumovat pravidelně mořské živočichy jako zdroj jódu,
- 5) konzumovat maso jako zdroj Fe,
- 6) konzumovat celozrnné výrobky, ovoce a zeleninu, výrobky s nenasycenými mastnými kyselinami,
- 7) vyhnout se alkoholu,
- 8) ve třetím trimestru konzumovat nenadýmavou stravu.

U kojících doporučuje:

- 1) zvýšit příjem tekutin o 0,5 až 0,75 l denně,
- 2) jíst dostatek bílkovin s preferencí živočišných a dostatek Zn a Ca z přirozených zdrojů

V případech vegetariánství doporučuje vybrat lakto-ovo vegetariánství. Strava pro školní děti a mladistvé je shrnuta v tabulce č. 7.

Tabulka č. 7: Doporučená strava pro děti a mladistvé podle Společnosti pro výživu (2012)

Věk	Druh potravin	Počet denních porcí	Čemu se vyvarovat
Školní věk a mladiství	Obiloviny, rýže, těstoviny	Ke každé porci jídla	Omezeně slazené nápoje, případně stejně jako džusy ředit vodou
	Maso (ryby, drůbež aj.), vejce, rostlinné bílkoviny (sója, luštěniny)	2	
	Ovoce a zelenina	3 - 5	

Nelze doporučit výživové směry jako veganství, frutariánství nebo makrobiotiku. Lakto-ovo vegetariánství omezuje možnosti výběru dítěte, ale z hlediska zajištění růstu a vývoje je možné (Dostálová, 2012). Vegani trpí nedostatkem vitamínu B₁₂ (Hyánek, 2011). Svačina a kol. (2008) doporučuje rozložení denní stravy, kde 20 % by měla pokrýt snídane a stejně tak večeře, svačiny 15 % a oběd 30 %.

Vláknina

Nerozpustná vláknina mechanicky čistí střevo. Rozpustná vláknina je v tlustém střevu zpracována působením užitečných bakterií, které poskytují střevním buňkám zdroj energie. Je obsažena v ovoci (ve formě pektinu), tmavém chlebu, zelí, kapustě aj. Absorbují toxiny a omezuje jejich kontakt se střevní sliznicí. Doporučené množství je 20 - 30 g / den (Klimešová, 2006). Pánek a kol. (2002) odhadují reálný příjem vlákniny v ČR podstatně nižší, zhruba kolem 10 - 15 g / den. Příjem vyšší než 60 g / den způsobuje nedostatečné vstřebávání živin, či dokonce průjem (Pánek a kol., 2002).

3.4 Prostředky na hubnutí

Acetyl - L - Karnitin

Celkem lidské tělo obsahuje 20 - 25 g karnitinu. Příjem z potravy je 100 – 300 mg / den a využitelná je pouze L-forma. Nejbohatší zdroje jsou skopové a hovězí maso a také mléko, v rostlinné stravě se nevyskytuje (Steidl, 2000).

Pomáhá při beta-oxidaci mastných kyselin, umožňuje průchod mastných kyselin přes vnější mitochondriální membránu na vnitřní mitochondriální membránu, kde proběhne konečná přeměna energetických substrátů na oxid uhličitý. Dodává tak energii pro srdeční a kosterní svalstvo (Trojan, 2003). Proces platí pro mastné kyseliny s dlouhým řetězcem, aktivace nižších mastných kyselin a jejich oxidace v mitochondriích může probíhat nezávisle na karnitinu. Karnitin slouží také k odstraňování toxických zbytků beta-oxidace v opačném směru, pomáhá jejich vyloučení ledvinami (Steidl, 2000; Rysová 2005).

Působení z hlediska redukce hmotnosti začíná být zajímavé s vyčerpáním glukózových rezerv, kdy jako energetický substrát převládají mastné kyseliny. Za účinnou dávku se považuje přibližně 1 g. Dávka 2 g může způsobit nadměrné pocení a zápach.

Vzhledem k mechanismu účinku karnitinu je zbytečné ho dodávat do jídla. Jedná se o marketingový tah. Také obsažené množství v produktech bývá v mnohých případech nedostatečné.

Orlistat

Orlistat blokuje činnost pankreatické a gastrické lipázy. Snižuje vstřebávání tuku z potravy, ale zvyšuje riziko hypovitaminózy lipofilních vitaminů (Veselý, 2012 b). Jedná se o lék na předpis, nebo doplněk stravy obsahující nižší množství účinné látky.

Alli je prostředek na hubnutí prodáváný v lékárnách obsahující orlistat. Samotný prodejce si však odporuje. Slibuje za každé 2 zhubnuté kilogramy další zhubnutý kilogram navíc díky užívání Alli. Zároveň píše jako jediný účinek snížení vstřebávání tuku o 25 %. Vezme-li se v uvážení příjem tuků jako 28 % energetického příjmu a z toho se 7 % nevstřebá, jsme rázem na snížení jedné čtrnáctiny energetického příjmu. Pokud přípravek účinkuje jak je uvedeno, zajistí zhubnutí každého čtrnáctého a nikoli třetího kilogramu.

Akarbóza

Inhibuje střevní glykosidázy štěpící sacharidy a ty se poté nevstřebají (Veselý, 2012 b).

Doplňky stravy

Existují na bázi vlákniny. Jsou vybírány typy vlákniny s vyšší viskozitou. Vyšší viskozita střevního obsahu zpomaluje vstřebávání potravy a kolísání živin v krvi.

Další doplněk stravy je Olestra sloužící jako chuťová náhražka tuku.

Internetový nákup prostředků na hubnutí

Dle agentury STEM/MARK (2012) kupují na internetu zákazníci prostředky na hubnutí ze 7 % (zhruba třikrát tolik utratí za vitamíny a minerály a stejně za přípravky na zlepšení vlasů a nehtů, stejně tolik také za přípravky proti únavě a zlepšení koncentrace, o polovinu více za léky tlumící bolest a také o polovinu více za přípravky obnovující energii a vitalitu).

Housová (2011) upozorňuje na riziko liposukce. Z těla se odsají buňky podkožního tuku, které sloužily jako místo ukládání tuku. Tělo má limitovaný počet tukových buněk a odstraníme-li je z podkoží, začne se tuk ukládat více do oblasti viscerálního tuku, který je metabolicky aktivnější a zvyšuje inzulinovou rezistenci.

3.5 Humorální a neurohumorální řízení příjmu potravy

Neurohumorální řízení

Coleman a Hummel (1969) položili základy pro výzkum zpětné reakce příjmu potravy na podněty z mozku. Zkoumali myši s genetickou mutací pro obezitu. Zkřížením s normální generací získali výrazně hubené myši. Došli k domněnce, že hubené myši mají nefunkční receptor pro zpětnovazebnou reakci pro příjem potravy.

Vyspělejší technika umožnila přesnou lokalizaci centra sytosti. Postup byl stejný jako při zkoumání jiných řídicích funkcí mozku. Při selektivním poškození mozku se určoval dopad na psychickou a fyziologickou stránku. Poškozením hypotalamu nejen u zvířat dochází k hyperfagii (Kalra et al., 1999).

Nejvlivnější regulátor příjmu potravy je jádro zvané nucleus arcuatus. Je tvořeno neurony produkující neuropeptid Y. Tyto neurony jsou synapticky propojeny s neurony produkujícími beta-endorfin a galanin. Nucleus arcuatus produkoval u laboratorních krys i anorexigenní neuropeptidy, takzvané cocaine and amphetamine-regulated transcript (Couceyro et al., 1998). Na rozdíl od jiných hypotalamických jader není od periferního oběhu oddělen hematoencefalickou bariérou a je umožněn průchod větších proteinů.

Noradrenergní systém – ovlivňuje uvolňování inzulínu, termogenezi, metabolismus glukózy, stresovou odpověď, obsahuje receptory snižující i zvyšující příjem potravy.

Dopaminergní systém – hraje roli v hedonickém vnímání jídla, pocitu sytosti a chuti. Působením na receptory v hypotalamu tlumí hlad.

Cholinergní systém – je spouštěn stresem, ovlivňuje příjem potravy, tekutin, stresové odpovědi a sexuální chování. Je ve vztahu s dvěma výše popsány systémy.

Centrální opioidní systém – vytváří pocit slasti a hedonického prožívání jídla, především na konkrétní potravinu (sladkou / slanou / mastnou), nezávisle na živinovém složení nebo počtu kalorií.

Endokanabioidní systém – ovlivňuje hmotnost, stimulace receptoru je spuštěna po krátkodobém hladovění a podporuje hromadění tuku v adipocytech, reguluje metabolismus pravděpodobně skrz senzitivitu na inzulín, vede k uvolnění orexigenních a anorexigenních hormonů, dráha se může změnit v patologickou a zapříčinit zvýšený příjem jídla.

Serotonin - je tvořen z prekursoru tryptofanu. Nedostatek tryptofanu má za následek zvýšený příjem jídla a je charakteristický pro bulimii. U anorexie je naopak hladina nebo citlivost zvýšena. Účinek je podmíněn obsahem ve stravě, receptory a prostupností přes hematoencefalickou bariéru. Serotonin má (zjednodušeně řečeno) zklidňující a tlumivý vliv (Papežová, 2010). Avraham et al. (2001) uvádí u myši s pohybovou aktivitou zvýšenou hladinu serotoninu, snížení váhy o 27 % a snížení příjmu potravy o 22 % oproti kontrolním bez běhacího válce. Zangen et al. (1999) zjistil při lokálním podání serotoninu myším zvýšenou hladinu beta-endorfinu. Se zvyšující dávkou rostla i hladina beta endorfinu.

Estradiol zvyšuje citlivost vnímání sladké chuti a progesteron hořké. Energetický příjem u žen může být modifikován podle fáze menstruačního cyklu. Nejnížší je při nejvyšší hladině estradiolu (Fidanza et al., 1998).

Přehled neurotransmiterů a) zvyšující příjem: agouti related-protein, neuropeptid Y, melanin koncentrující hormon, orexin, galanin, grelin, oxid dusnatý, noradrenalin, opioidy,

b) snižující příjem: alfa-melanocyty stimulující hormon, bombesin, calcitonin gene-related peptide, cholecystokinin, kortikoliberin, urokortin, glukagon, glukagon-like peptide, neurotenzin, serotonin.

Další účinky na mozek má přímé působení glukózy aj. metabolitů v hypotalamu, korové centrum (naše vůle, zkušenosti..) a hormony které se dostanou přes hematoencefalickou bariéru přes přenašeč (např. inzulín) nebo pasivně (hormony tukové tkáně - leptin, adipokinezin, rezistin a hormony z trávicího traktu grelin, cholecystokinin, peptid YY).

Některé hormony se tvoří jak v trávicím traktu, tak i v mozku (neuropeptid Y, neurotenzin, glukagon-like peptid 1,...). Pozornost zasluhuje nejsilnější orexigenní hormon neuropeptid Y, na jehož regulaci se podílí mnoho hormonů. Při nízkých hladinách dochází ke sníženému příjmu potravy. Avšak zablokování jeho exprese u myši nevedla k výraznějším změnám, mimo náchylnosti ke křečím (Palmiter et al., 1998). Organismus má nejspíše dostatek obranných mechanismů, takže jeden hormon nepřevrátí příjem potravy. Výzkum léčiv se zabývá syntetickými agonisty a antagonisty Y1 a Y5 receptorů pro neuropeptid Y (Papežová, 2010).

Hormony trávicího traktu

Glukagon je tvořen Langerhansovy ostrůvky, je antagonist inzulínu, zvyšuje tedy hladinu krevního cukru. Více se vylučuje při hladovění.

Glukagon-like peptid-1 je produkován K buňkami v duodenu a buňkami centrální nervové soustavy (Holst a Gromada, 2004), snižuje hladinu neuropeptidu Y a tím pádem příjem potravy, zpomaluje vyprazdňování žaludku a střev (tlumí motilitu), přímo zvyšuje senzitivitu svalových receptorů na inzulín.

Inzulin je tvořen beta-buňkami Langerhansových ostrůvků. Udržuje přiměřenou glykemii. Ovlivňuje i metabolismus bílkovin a tuků. Jeho vylučování stoupá po jídle jako odpověď na vzestup glukosy v krvi a je ovlivněno i některými hormony a nervovými vlivy. Umožňuje vstup glukosy do buněk (tím se sníží krevní cukr) a ukládání energetického substrátu do zásob. Má celkově anabolické účinky. V cílových tkáních působí přes specifický receptor, který má charakter tyrosinkinázy a v tom i v některých dalších vlastnostech se podobá růstovým faktorům. Lanham-New et al. (2011) píše o inzulinu, že zvyšuje množství glykogenu v játrech a svazech, zvyšuje skladování tuku v tukové tkáni a syntézu proteinů. Zvýšením zásob energetických substrátů pro výkon a zvýšením syntézy se realizuje anabolický efekt inzulinu.

Neurotensin je produkován hlavně v ileu. Centrální podání snižuje spontánní příjem potravy řízené noradrenalinem. Není dostatečně probádán.

Peptid YY snižuje motilitu tenkého střeva, expresi neuropeptidu Y, vylučování šťáv žaludku a jeho vyprazdňování. Těmito mechanismy snižuje příjem potravy.

Cholecystokinin stimuluje sekreci pankreatu a kontrakci žlučníku, inhibuje vyprazdňování žaludku, centrální podání má anorexigenní účinek.

Amylin je tvořen beta-buňkami pankreatu a zpomaluje vyprazdňování žaludku (Hayden, 2002).

Ghrelin se tvoří v buňkách žaludeční sliznice, hypotalamu a jiných tkáních (Rosicka et al., 2002). Stimuluje sekreci růstového hormonu (Kojima et al., 1999), několik experimentů prokázalo vzestup hmotnosti až rozvoj obezity při podání (Tschöp et al., 2000), také se zvýšila hladina inzulinu a adrenokortikotropního hormonu a snížila se hladina tyrotropního hormonu a neuropeptidu Y (u myši s blokací neuropeptidu Y se i tak ghrelinem zvýšil příjem potravy) a tělesná teplota.

Hormony tukové tkáně

Leptin je nedávno objevený (Zhang et al., 1994) hormon produkováný adipocyty. U myši, mutací neschopných produkovat leptin, se dostavila extrémní obezita, kvůli hyperfagii. Podáním leptinu se hmotnost srovnala. Hladina leptinu se zvyšuje s množstvím tukové tkáně. Maffei et al. (2013) popisuje vyšší hladinu u obézních lidí. Leptin informuje hypotalamické centrum sytosti. Při nedostatku leptinu se organismus hormonálně připravuje na období hladovění a to snížením energetického výdeje.

Adiponektin je produkován v tukové tkáni. Při větším množství tkáně je naopak jeho hladina nižší. V těle je zastoupen více nežli jiné hormony jako inzulin, leptin aj. Weyer et al. (2001) zjistil u lidí s diabetem, obezitou a inzulinovou rezistencí sníženou hladinu a při jeho podání se zlepšila inzulinová senzitivita. Má i antisklerotické účinky. Práce Qui et al. (2004) popisuje u myši snížení příjmu potravy a váhy při umělém podání.

3.6 Výběr ze stravovacích odlišností různých států a kultur

Ženy v Africe

V Africe neplatí stejné názory na atletickou postavu jako ideál zdraví. Ženy zde musí být co nejtlustší, aby vypadaly zdravě, plodně a zabezpečeně. Proto Ibijci v Nigérii po dohodnutí svatby odvedou dívku do chaty, kde je vykrmována. Na končetiny jsou jí připevněny těžké kovové náramky, aby se příliš nepohybovala. Je živena speciální tloustnoucí dietou. Tento zvyk se dodržuje na mnoha místech Afriky, nejen mezi domorodými kmeny. Dívky bývají vykrmovány kolem devíti let, nebo s nástupem menstruace (Jiroušková, 2012).

Plodnosti obezita nepřispívá, jak se Afričané domnívají. Naopak obezita snižuje šanci na oplodnění a navozuje řadu zdravotních komplikací v průběhu těhotenství jako je těhotenská cukrovka, hypertenze, aj. (Papežová, 2010).

Náboženské zvyklosti

Při sestavování individuálního stravovacího plánu je nutné vycházet i z náboženských zvyků. Křesťané dříve dodržovali čtyřtýdenní půst před Vánocemi a čtyřicetidenní před Velikonocemi. Nyní se zvyk rozplynul na občasné krátkodobé vynechání masa, mimo rybiho.

Pauláni a trapisté spadající pod římskokatolickou církev dodržují vegetariánství.

Z období reformace vzešla církev adventistů sedmého dne, kteří dodržují zdravou stravu, často jsou lakto-ovo vegetariáni, nekouří a nepijí alkohol, kávu ani čaj.

Pravoslavná církev dodržuje půsty jednodenní (středa a pátek) i dlouhodobé, kdy se nesmí jíst produkty živočišného původu mimo medu.

Mormoni vznikli jako odnož křesťanství a nahlízejí na své tělo jako na čistou svatyni a velmi dbají na zdravý životní styl. Nepijí alkohol ani nápoje s kofeinem, nekouří a zřídka konzumují maso. Každý měsíc se 24 hodin postí. Jsou popsány případy hraničící s anorexií.

Muslimové přejali některé židovské zvyky. Nekonzumují uhynulá zvířata, krev, vepřové a oslí maso, maso masožravých ptáků, zvěřinu a alkohol. Z vodních živočichů jen ty, co mají šupiny a ploutve. Naopak zvláštní hodnotu přikládají konzumaci fiků, datlí, oliv, medu, kdoulí, mléka a podmásli. Během nejvýznamnějšího půstu Ramadánu se nesmí jíst ani kouřit od úsvitu do západu. Děti, senioři, těhotné a nemocní půst dodržovat nemusí.

Hinduismus je charakteristický vegetariánstvím a především zákazem konzumace hovězího, která byla zavedena okolo roku 1000 n. l. Nižším kastám je však povolena, patrně kvůli cennému zdroji bílkovin pro těžce pracující. Hinduisté drží půst 2 až 3 dny v týdnu a povoleny jsou ořechy, kořínky, ovoce a mléko. V hnutí Hare Krišna je zakázané kakao, cibule, česnek, maso, vejce, alkohol, káva, pór, houby a čaj. Jídlo si každý připravuje sám, protože pokrm přebírá negativní materialistickou energii kuchaře. Kuchař nesmí při vaření ochutnávat, dokud není jídlo hotovo a „požehnáno“ bohem Krišnou.

Budhisté smí konzumovat maso uhynulých zvířat, zakázaný je akt zabití. V severnějších oblastech (Tibet, Mongolsko) není rozvinuté zemědělství a maso se konzumuje.

Judaisté nesmí míchat mléčné výrobky a maso, maso musí pocházet z povolených druhů zvířat a být správně připraveno (Stojanovičová, 2013).

3.7 Stravovací abnormality

Podle metaanalýzy (Fairburn a Beglin, 1990) založené na sebezhodnocení (self - report) je odhadován celkový výskyt stravovacích abnormalit na 25 %, záchvatovité přejídání (alespoň jednou týdně) na 15,7 %, užívání laxativ (alespoň jednou týdně) na 2,7 %, navozované zvracení na 2,4 %.

Prevalence psychogenního přejídání je dle rakouské studie (Kinzl et al., 1999) založené na telefonickém dotazování 3,3 % u žen a 0,8 % u mužů. Americká populační studie (Hudson et al., 2007) zjistila psychogenní přejídání u 3,5 % žen a u 2 % mužů. Papežová (2010) uvádí prevalenci syndromu nočního přejídání u 1,5 % populace.

Příjem potravy lze rozdělit do třech řídicích mechanismů (Papežová, 2010).

1. Chování nehomeostatické je řízeno kortikálně limbickými okruhy (orbitofrontální kůra, amygdala, insulární kůra) a vyšší asociační oblastí parietální a frontální kůry zodpovědné za kognitivní funkce, motivační vzorce a paměť. Tento komplex

vyhodnocuje senzorické podněty z periferií, registruje jídlo jako odměnu a řídí jeho vyhledávání.

2. Homeostatický systém je tvořen hypotalamem a mozkovým kmenem. Přijímá podněty z gastrointestinálního traktu, autonomního nervového systému a periferních metabolických informací. Sleduje energetický stav a subjektivní vnímání hladu a chuti. Svou roli zde hrají další zprostředkovatelé - temporální kůra pro zrakové podněty, bulbus olfactorius a piriformní kůra pro vůni a pro chuť.
3. Seberegulační systém udává jídlu význam, zařazuje ho do životních hodnot.

Při vzniku poruch příjmu potravy jsou neutrální nervové dráhy pro zajištění potravy nahrazeny chybnými a jídlu je přiřazena neadekvátní hodnota.

3.7.1 Malnutrice

Malnutrice je typ podvýživy. Nadměrný energetický výdej způsobuje energetickou malnutrici (marantický typ malnutrice, marasmus). Nadměrný proteinový výdej při jeho nedostatečném příjmu, byť jen některé bílkoviny (limitující aminokyseliny), se nazývá kwashiokor. Při onemocnění a následné neschopnosti využít bílkoviny, kdy dochází k čerpání z endogenních zdrojů, vzniká kwashiokor like malnutrice. Oba typy proteinové malnutrice jsou nebezpečné zvláště při stresové odpovědi nebo při zánětu. Nastává zvýšená potřeba bílkovin a může dojít k sarkopenii až smrti. Rozlišujeme malnutrici hypometabolického a hypermetabolického typu.

Hypometabolický typ je typický pro dobrovolné hladovění, organismus se adaptuje na nižší příjem šetrnějším hospodařením s energií o 10 - 20 %. Dochází k úbytku podkožního tuku.

Hypermetabolický typ je typický pro těžká onemocnění (těžké úrazy, popáleniny, záněty). Organismus není téměř schopen čerpat energii z tukových zásob, na rozdíl od svalových a viscerálních proteinů. Energetická potřeba je přitom zvýšená. Tělesný tuk se nesnižuje, tělesná hmotnost zůstává, nebo je zvýšena retencí tekutin. Hladina albuminu a celkové bílkoviny v séru je výrazně snížena.

3.7.2 Anorexie

Anorexie a bulimie jsou psychologického původu. Proto je chybou, snaží-li se nutriční specialista (lékař) řešit situaci pouze nutričními doporučeními. Při léčbě je nutná konzultace s psychologem, popř. psychiatrem. Pocit sebezáchovy selhává a nemocní se vědomě podvýživují. Údaje ohledně výskytu se u Papežové (2010) lehce různí a to i díky nejednotné charakteristice anorexie, ale v evropských zemích se pohybují u žen mezi 1,5 až 2 %, u mužů několik desetin procent. Závažné případy doprovází hypokalemie, hypomagnesemie, hypocholesterolemie (té může předcházet hypercholesterolemie) a acidóza. Pro návrat k adekvátní stravě je nutné si uvědomit aktuální sníženou potřebu. Např. 30ti kg pacientka má energetickou potřebu kolem 2400kJ / den. Prvotním cílem je zamezit dalšímu úbytku váhy a teprve po konzultaci nutričního lékaře nebo terapeuta s psychologem zahájit další kroky. Metabolické potíže z excesivního příjmu by pacientku jen utvrdili o správnosti vlastní diety.

Podvýživa se může negativně promítnout v menstruačním cyklu. Pro nastoupení první menstruace je rozhodující obsah tuku v těle (nikoliv váha). Průměrná hodnota pro nástup činí 23,5 % znamenající zhruba 11 kg tuku. V ČR nastupuje průměrně okolo třináctého roku (rozpětí 10 - 16,5 let). S věkem 16 až 18 let se tuk zvyšuje o 4,5 kg tuku a stále dochází

k vynechávání některých cyklů. K ustálení dochází, až je tělo připraveno na těhotenství, kdy váha tuku činí kolem 16 –17 kg. Tuková tkáň má též hormonální vliv. Produkuje extraovariální estrogen, naopak estradiol se s nárůstem tukové tkáně snižuje (Papežová, 2010). Kritická je váha pod 46 kg, kdy se přestává tvořit gonadotropin z adenohipofýzy a dokonce ani podání hypotalamického gonadoliberin-releasing hormonu nezabírá (Barbieri et al., 2004). Klíčové jsou také nervové přenašeče a mediátory, pravděpodobně zprostředkované leptinem (Kalra et al., 2009; Takeda, Karsenty, 2008), protože již nižší úbytek váhy způsobí u pětiny žen amenoreu neboli vynechání cyklu (Golden et al., 1997). Již 10 – 15 % ztráty tělesné váhy se pojí s amenoreou (Barbieri et al., 2004). Polyastro et al. (2007) ve studii zahrnující 1700 žen s anamnézou poruchy stravování uvádí amenoreu u anorexie (96 %), u bulimie (60 %) a při nespecifikovaných poruchách stravování (50 %). Současně se rozvíjí atrofie dělohy a osteoporóza. Rizikové skupiny pro vynechání cyklu jsou baletky, modelky, sportovkyně a dospívající díky obecně. Při poklesu zásob dusíku v těle v souvislosti s deplecí proteinů ze 100 % na 70 % hrozí riziko tzv. dusíkové smrti. V intervalu této 30 % ztráty dochází postupně ke snížení hmoty příčně pruhovaného svalstva, svaloviny srdce a hladkého svalstva. Pokud se stav prohlubuje, snižují se hladiny viscerálních a transportních proteinů. Postižení imunitních reakcí se odráží ve funkci lymfocytů a poklesu tvorby protilátek, prodloužení hojení ran a alteraci orgánových funkcí, zejména jater a srdce (Papežová, 2010).

3.7.3 Bulimie

Bulimie je popisována jako záchvatovité přejídání a následné vyvracení přijaté potravy. To s sebou přináší leptání zubní skloviny kyselinou chlorovodíkovou, alkalózu a nerovnováhu iontů (draselných, chloridových). Jsou známy případy, kdy byla žena s pokročilou bulimií dovezena do nemocnice, kde po vypumpování žaludku zemřela. Vypumpování je třeba neprovádět do úplného vyprázdnění (Papežová, 2010).

3.7.4 Obezita

Hlúbik a kol. (2009) uvádějí, že minimálně z 60 % je obezita podmíněna geneticky. Pokud jsou oba rodiče obézní, pravděpodobnost výskytu obezity u jejich potomka je 80 %. Děti však nepřijímají jen geny, ale i návyky naučené v průběhu dětství od rodičů.

Rozsáhlé epidemiologické studie prokazují etiopatologický podklad obezity (Haffner et al., 1998).

Na rizikovost obezity poukazuje WHR index. Muže řadíme podle tohoto kritéria mezi obézní při dosažení hodnoty nad 0,95 a ženy při hodnotě nad 0,85 (Müllerová, 2003). Do rizikového poměru spadají častěji muži vlivem fyziologického uspořádání tuku.

Androidní obezita (obezita mužského typu) je typická výrazným břichem a provázena řadou metabolických komplikací včetně rozvoje cukrovky a aterosklerózy. Naproti tomu gynoidní obezita (ženského typu) je typická uložením tuku v oblasti hýždí a horní části stehen. Bývá spíše kosmetickým problémem a metabolické komplikace při ní nejsou tak závažné jako u mužského typu. Podle novějších studií však platí toto tvrzení jen pro lehčí formy gynoidní obezity (Kunešová, 2001).

V USA se počet obézních dospělých prudce vzrostl z 13,4 %, v roce 1980, na 34,3 % v roce 2008 (Flegal, 2010) a u dětí z 5 % na 17 % ve stejném období (Ogden, 2010).

V Číně počet obézních předškolních dětí žijících ve městech osmkrát narostl, z 1,5 % v roce 1989 na 12,6 % v roce 1997 (Luo, 2002).

Obezita s sebou přináší řadu psychologických a zdravotních obtíží. 46 % obézních trpí občasnou nebo stálou amenoreou (Papežová, 2010).

Obezita v ČR

Kvůli významnosti počtu obézních byl zřízen ministerstvem zdravotnictví orgán Národní rady pro obezitu. Tento orgán zadal tiskové agentuře STEM/MARK (2006) průzkum obézních lidí. U obézních osob zjistila agentura častější konzumaci prorostlého masa a knedlíků. Méně naopak konzumují ovoce, zeleninu a sladkosti s nižším glykemickým indexem typu müsli. Pijí více pivo a méně džusy. Jak tráví obézní lidé čas, ukazuje tabulka č. 8.

Tabulka č. 8: Časové rozdíly aktivit u osob s nadváhou a obézních oproti normálnímu BMI

Aktivita	Rozdíl v minutách / den
Sledování televize	+30 až + 59
Práce v domácnosti	+17 až + 34
Sport, pohybové aktivity	- 15 až - 31
Zaměstnání	- 34 až - 78
Škola	- 36 až - 39
Samostudium	- 14 až - 16

Frömel et al. (1999) uvádí, že lidé, kteří se nenamáhají ani rekreačně, bývají stíženi příznaky deprese dvakrát častěji než lidé, kteří se aerobně namáhají.

Pro snížení váhy proběhla řada pokusů, například nahrazování cukru umělými sladidly. Ne všechny potvrdily snížení. Raben (2002) podával dvaceti účastníkům jedenkrát denně jídlo o 3200 kJ se 152 g sacharózy a 21 účastníkům ekvivalent slazený umělým sladidlem o 1000 kJ. Skupina konzumující sacharózu přibrala 1,3 – 1,6 kg oproti druhé, ve které zhubli o 0,3 až 1 kg za dobu 10ti týdnů.

Obézní lidé, kteří rychle a razantně sníží váhu mívají dočasně větší problémy s klouby než obvykle. Toto se stává v případě redukce hmotnosti o desítky kilogramů během několika měsíců, což se standardně daří pacientům s obezitou 3. stupně. Držení těla se mění. Těžiště přechází z přední (velké břicho) do zadní části a dochází k mikroposunům kloubů. Přízpusobení chrupavky je dlouhodobá záležitost. Hubnutí by mělo probíhat pod dozorem lékaře a kontrola pohybové aktivity pod dozorem fyzioterapeuta nebo rehabilitačního lékaře. Osoba by měla být předem seznámena s nepříjemnými průvodními dopady a ujištěna, že se časem srovnají (Matoulek, 2009).

I obézní lidé mohou trpět podvýživou, pokud jim chybí některá složka potravy. Příčinou je jednostranná strava nebo malabsorpce živin. Obézní lidé mívají dostatek svalové hmoty (nikoli podílu svalové hmoty) jako adaptaci na tíhu vlastního těla.

3.7.5 Motivační rozhovor pro poruchy příjmu potravy

Léčba poruchy příjmu potravy nebývá možná bez pomoci odborníka. Jsou jisté vzorce chování, kterým by se měl terapeut vyhnout. Častou chybou je zahrnutí dotazovaného množstvím otázek, zvláště těch, umožňující odpověď ano / ne. Místo přesně cílených otázek je vhodné upřednostnit otevřené (např. Co vám jídlo dává a bere? Kdy se cítíte nejvíce / nejméně šťastná / ný? Jaký je Váš běžný den?). Dotazovaný by měl mít dostatek prostoru pro sebevyjádření, současně by měl terapeut projevit empatii (nikoli blahosklonnost), věřit ve

zlepšení a považovat každé chování za mající svůj důvod, pochopit chování ale neztotožnit se s ním, udržet profesionální odstup a zpravidla nevměšovat své osobní rady.

Od přímočarosti je lehké sklouznout k další chybě – role postavení experta, kdy terapeut přebírá aktivitu a tím i zodpovědnost za proces. Hlavní práce totiž patří léčenému. Další chybné jednání je kategorizace (neschopná, nezaměstnaná,...) a předčasné zaměření na stravovací poruchy aniž by již terapeut získal důvěru. Dotazovaný se automaticky může začít cítit ohrožen a nevyprávět vše, či se stavět do opozice.

Obě strany by měli mít smluvený reálný cíl, popř. další výhled do budoucna.

Pokud se jedinec dostavil z donucení okolím, je práce velmi ztížena a je potřeba vybudovat nejdříve rovnocenný (a přesto asymetrický) vztah. Naslouchat a nekriticky a objektivně reflektovat vyslyšené názory (Soukup, Papežová, 2006; Miller, Rollnick, 1991, 2002).

Je dobré mít na zřeteli, v jaké fázi pacient přišel (Soukup, Papežová, 2006).

- 1) Fáze váhání: typický je vnitřní rozpor (přišel jsem, protože se mi nelíbí moje stravovací návyky, ale není to tak zlé a sladkosti mi přináší potěšení), důležité je nestavět se okamžitě do opozice, ale otázkami dovést k zamyšlení, co od zlovyku dostává a ztrácí a jak se to projeví v budoucnu; dále zjistit počet, dobu a průběh předešlých pokusů o změnu, informovat o vlivu po fyziologické stránce.
- 2) Fáze odhodlávání: typická je již schopnost určitých „obětí“, za pomoci pacienta je sestaven plán s uvážením síly rozhodnutí a impulzivity pacienta. Vhodné je navrhnout více metod osvědčených z praxe nebo literatury (Praško, 2001), podporovat a učit zvládnout pocit selhání.
- 3) Fáze uzdravování: nastupuje změna, může nastat postrádání původního stylu, důležité je podporovat a usvědčovat ve správnosti rozhodnutí, začleňování nových aktivit a koníčků.
- 4) Fáze udržení změny: je klíčová, výskyt opětovného návratu je u klinických případů s poruchou příjmu potravy 30 až 50 %, důraz je kladen na rozvoj osobnosti, sebedůvěry a přípravu na zvládnutí případného relapsu. S každým sklouznutím klesá důvěra jedince i okolí v řádné stravování (Diclemente, 2002).

Podle Westa (2006) je klíčová porucha motivace skládající se z pěti součástí:

- 1) plány – vědomá mentální reprezentace budoucího chování,
- 2) odpovědi – začátky, modifikace a ukončení akce,
- 3) impulsy a inhibiční síly,
- 4) motivy někdy znamenající přání,
- 5) hodnocení.

Odvykání popisuje jako mnohastupňový proces závislý na vnějších a vnitřních vlivech, nikoli jako pouhý nedostatek vůle.

Fiore et al. (2008) uvádí možný postup terapeuta, který má vyzdvihovat pacientovy osobní důvody k odstranění problému a to co nejkonkrétněji (rodinná a sociální situace, věk,...), odkrýt rizika a vyzdvihnout ty nejpodstatnější, odlišit významné kroky od nevhodných a neúčinných (např. nárazové intenzivní a krátké cvičení při snaze zhubnout), shrnout výhody návyku a pomoci s nimi bojovat, vést pacienta k odhalení jeho bariér při překonávání problému, při každém neúspěchu zopakovat motivaci a ujistit, že se neděje nic mimořádného a je to součástí procesu, při snaze vzdát se, podat ujištění, že většina pacientů se musí pokoušet opakovaně.

3.8 Zhodnocení tělesných parametrů a stravování dnešní populace

3.8.1 Světová populace

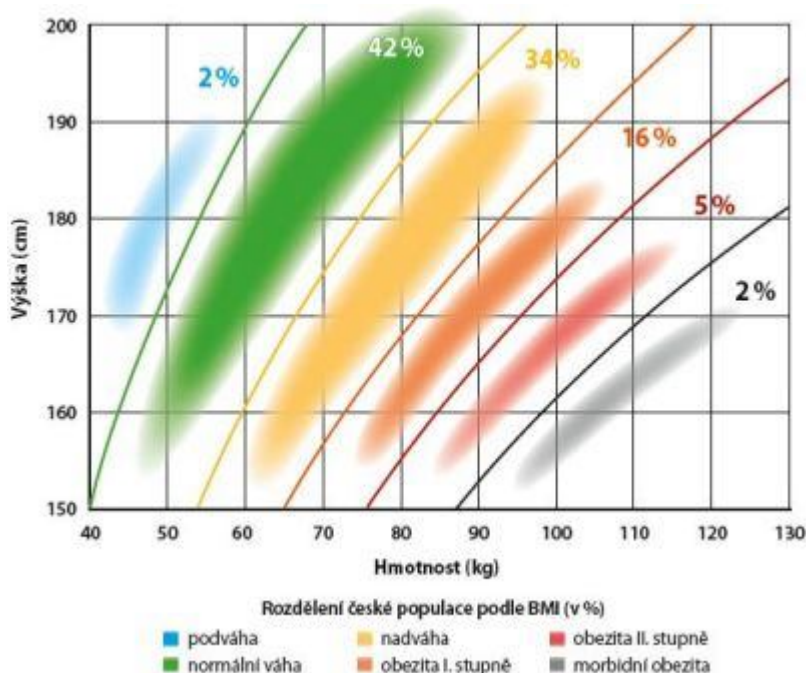
Zatímco v rozvojových zemích je největší problém podvýživa (kwashiokor, marasmus), ve vyspělých zemích se rozvíjí obezita (viz 3.7.4 Obezita)

V USA trpí 10 milionů lidí osteoporózou a ještě větší počet osteopenií (předstupeň osteoporózy - chronicky nízká kostní hustota), z toho 80 % tvoří ženy. Celosvětově nejrizikovější jsou ženy z oblasti Kavkazu a Asie (Benjamin, 2011).

3.8.2 Česká populace

Studie zaměřená na BMI byla provedena agenturou STEM/MARK (2008). Čítá 2 058 českých osob starších 18 let. Odbornými garanty byli prof. MUDr. Štěpán Svačina, DrSc., a MUDr. Martin Matoulek, Ph.D., z 3. interní kliniky 1. LF UK a VFN v Praze. Výstupy jsou uvedeny níže (Matoulek, 2010).

Obrázek č. 1: Rozdělení české populace podle BMI



Postoj české populace k problematice nadváhy a obezity je rozdílný podle pohlaví.

78 % mužů nepovažuje za problém nadváhu a 19 % obezitu.

91 % žen považuje obezitu za problém.

Každý dospělý Čech v průběhu života přibírá průměrně 0,25 kg každý rok. S věkem naše populace tloustne. Obezita je častější u starších lidí, viz obrázek č. 2.

Obrázek č. 2: BMI v závislosti na věku

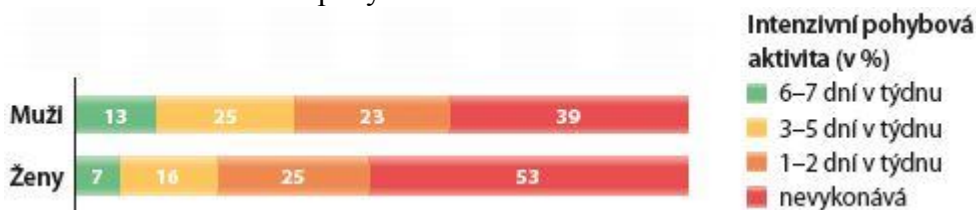


57 % dospělé populace se pohybuje v pásmu nadváhy nebo obezity.

Počet obézních vzrůstá na úkor lidí s ideální hmotností.

Normální hmotnost si většinou udržují ženy. Nadváhu vykazují více muži. Obézních žen a mužů je přibližně stejně. Muži se intenzivní pohybové aktivitě věnují častěji a déle než ženy.

Obrázek č. 3: Intenzivní pohybová aktivita

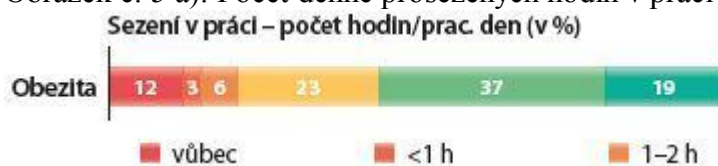


Více než polovina žen a 39 % mužů nevykonává žádnou pohybovou aktivitu během týdne.

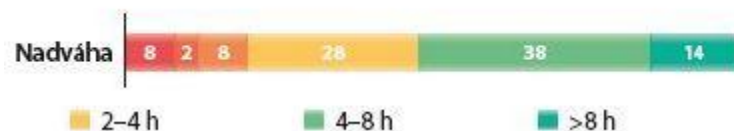
Obrázek č. 4: Vliv četnosti provozování pohybové aktivity na vývoj hmotnosti



Obrázek č. 5 a): Počet denně prosezených hodin v práci u obézních



Obrázek č. 5 b): Počet denně prosezených hodin v práci u osob s nadváhou



Počet prosezených hodin není výrazně odlišný. Sedavé zaměstnání, tj. počet hodin, které člověk přes den posedí, nemá vliv na rozvoj nadváhy či obezity.

Vztah mezi pohybovou aktivitou a zvýšenou hmotností není razantní, což je v rozporu s obecnými doporučeními. U obézních může být nižší pohyb i důsledek, nikoli příčina. Ve výstupech se u mužů uvádí častější nadváha a zároveň častější pohybová aktivita.

Tisková zpráva z průzkumu STEM/MARK (2006) pojednává o životním stylu a výskytu obezity. Průzkumu se zúčastnilo celkem 2 096 dospělých respondentů vybraných jako reprezentativní vzorek z celé republiky. Všichni byli podrobeni kvantitativní metodě individuálních rozhovorů a měření výšky, váhy a obvodu pasu. Podle průzkumu 52 % dospělé populace České republiky má zvýšenou tělesnou hmotnost, z toho 35 % spadá do kategorie nadváhy a 17 % je obézních. Výskyt nadváhy vykazuje růst. Mezi léty 2000 - 2006 vzrostl o 3 %. Ve věku nad 45 let má dokonce normální hmotnost jen 30 % lidí. Z průzkumu vyplývá, že příčinou zvýšené hmotnosti není především změna ve stravovacích zvyklostech, ale úbytek pohybových aktivit. Toto je v rozporu se studií z roku 2008 (Obr. č. 4). Zajímavé je, že jen třetina respondentů považuje svou hmotnost za nadměrnou a plná pětina svou váhu dokonce podhodnocuje.

Průměrný obvod pasu u žen je 83 cm, tedy již v pásmu mírného rizika (normální hodnota je do 80 cm), u mužů 93,2 cm, normální je hodnota do 94 cm, uvádí MUDr. Marie Kunešová, CSc., předsedkyně České obezitologické společnosti.

V konzumaci hlavních potravinových skupin nebyly zjištěny zásadní změny k horšímu. Naopak některé závěry byly pozitivní - lidé jedí více ovoce a libového masa.

Pohybovou aktivitu vykonává 3,5 h týdně třetina populace. O 2,5 h týdně poklesl čas věnovaný chůzi, zato se prodloužil spánek a sledování televize.

3 z 10ti respondentů, kteří byli obézní v dětství, trpí nadměrnou hmotností i v dospělosti.

70 % šanci mít nadměrnou hmotnost získává člověk, jehož oba rodiče trpěli tímto problémem, a pokud jen jeden rodič, klesá riziko na 46 %.

Sledování kalorií a zájem o zdravé stravování

Ve výsledcích výzkumu s názvem Consumer Standard uvádí 21 % populace starší 15ti let pravidelné sledování obsahu kalorií ve svém jídle. Mezi lety 1996 – 2006 přibývá počet lidí, kteří sledují potraviny z hlediska vlivu na zdraví a obsahu kalorií. Nárůst není meziročně výrazný. Nejvíce jsou to ženy (z 80 %) s minimálně středním vzděláním ve středním věku. V porovnání s běžnou populací pijí více minerální vody, porcovaný čaj a neochucené mléko. Konzumují více čerstvé zeleniny, ovoce, tvrdých sýrů a jogurtů. Také užívají častěji vitamíny a minerály ve formě doplňků. Vegetariáni tvoří 2,4 % (STEM/MARK, 2006).

3.8.3 Riziko nemocí spojených se stravováním

Dodržování obecných zásad vhodného stravování je důležité pro prevenci nejen mnoha druhů nádorů, ale i pro ochranu před nemocemi srdce a cév, cukrovkou, nemocemi pohybového systému a jinými. Pro abdominální obezitu je příznačná inzulinová rezistence (diabetes 2. typu), arteriální hypertenze, dyslipidemie, DNA a další metabolické poruchy – tento soubor nemocí je nazýván metabolický syndrom. Mezi nejčastější nádory patří nádory tlustého střeva a konečníku, plic, prsu a žaludku.

V ČR umírá na kardiovaskulární onemocnění 54 % a na zhoubné nádory 23 % populace.

Vznik těchto nemocí lze snížit o 50 % vhodnou skladbou stravy, říká Kazmarová (2007) ze Státního zdravotního ústavu. Dále pojednává o ročním přírůstku šest tisíc nemocných tlustého střeva a konečníku. Jedná se převážně o muže. A doporučuje příjem vlákniny, vitamínů A a C, cholinu, fosfolipidů, methioninu, cysteinu. Negativní vliv na kardiovaskulární choroby má zvýšená hladina homocysteinu (homocysteinemie). Nastává u diabetiků a alkoholiků (Marounek a Havlík, 2012).

Ve Vsetíně a Frýdku Místku proběhl průzkum obyvatelstva ve věku 35 až 64 let. V každé dekádě je zahrnuto 140 žen a 140 mužů. Dlouhodobé zdravotní obtíže udává 59 % respondentů, častěji ženy. Subjektivní zdravotní stav hodnotí muži více extrémně, nežli ženy. Obtíže pohybového ústrojí činí 39 %. Onemocnění srdce a cév činí 12,5 % u nejmladší skupiny a 42 % u nejstarší. Zvýšený krevní tlak byl zjištěn lékařem u 30 % obyvatel. O třetinu častěji se jednalo o muže. Ženy si významně častěji vysoký krevní tlak léčí. Podobné zjištění platí u diabetu, který muži udávají o třetinu častěji, avšak ženy ho dvakrát častěji léčí inzulinem. Diabetem trpí 9 % obyvatel. Zvýšenou hladinu cholesterolu má 28 % obyvatel. Ženy toto řeší častěji úpravou stravy, muži léky. U třetiny respondentů se srdečně-cévním onemocněním se vyskytuje stejné onemocnění u pokrevně příbuzného do 60ti let věku, to platí i u šestiny nádorových onemocnění, o něco méně u diabetu.

Pravidelné kouření nejméně 1 cigarety denně udává 28 % respondentů (z toho muži o šestinu více). Průměrně kouří po dobu 20 let 12 cigaret za den

Ženy jsou v měřeném souboru častěji obézní. S věkem počet obézních vzrůstá. Nadváhu má v průměru více jak 66 % mužů i žen vyšetřovaného souboru, obezitu 12,9 % mužů a 32,2 % žen (Kazmarová, 2007).

Williamson (1995) provedl rozsáhlou studii se 43 000 nekouřících žen v Americe, které byly monitorovány po 12 let. Výsledky jsou uvedeny níže v tabulce č 9.

Tabulka č. 9: Riziko obezity a vliv jejího snížení dle Williamsona (1995)

	Redukce do 9ti kg	Redukce nad 9 kg
Diabetes mellitus 2. typ	49 %	35 %
Všechny nádory	39 %	32 %
Nádory související s obezitou	50 %	40 %
Celková mortalita	20 %	20 %

Redukce hmotnosti při obezitě snižuje riziko nádorů a diabetu 2. typu. Vyšší redukce hmotnosti paradoxně přinesla menší výsledky. Přesto úmrtnost zůstala u obou skupin stejná.

Hypertenze

Hypertenze se dělí na primární a sekundární. Primární (esenciální) se vyskytuje z 95 %. Příčina není objasněna, jsou známy rizikové faktory jako pozitivní rodinná anamnéza, androidní obezita, kouření, cukrovka, nadměrný příjem soli, nedostatečný příjem vápníku a hořčíku a opakovaný stres. Sekundární (symptomatická) hypertenze vzniká v důsledku známé příčiny, např. léčba kortikoidy nebo těhotenská hypertenze. (Kubešová, 2006).

3.8.4 Tuková tkáň a její výhody a rizika, svalová tkáň

Tukové vazivo slouží jako tepelný izolátor, producent hormonů adiponektinu, leptinu a prozánětlivého cytokyninu (Svačina, Bretšnajdrová, 2008), mechanická ochrana orgánů před nárazy a rezervní zásoba energie. Vazivo je složeno z tukových buněk (fibroblastů) jenž produkují další složku vaziva - vlákna retikulární, kolagenní a elastická. Tuková tkáň je protkána hustou sítí krevních vlásečnic. Průměrně tvoří 15 - 30 % hmotnosti, muži mají nižší hodnoty než ženy. Dělení tukových buněk probíhá do dvou let věku. Poté se buňky pouze zvětšují. Zatím není znám přesný faktor ovlivňující dělení. Pravděpodobně jde o součinnost faktorů (hormonů glukagonu, somatotropinu a glukokortikoidů a také autonomního nervstva) korelujících s množstvím potravy. Čím větší počet tukových buněk, tím má tělo větší kapacitu

pro ukládání tuku. Zbavit se těchto buněk je možné pouze liposukcí, nikoli dietou. V místech mechanického namáhání jsou tukové buňky opředeny kolagenními vlákny.

Podle stavby a funkce se tukové vazivo rozděluje na hnědé a bílé. Hnědé se vyskytuje u novorozenců jako součást termoregulačního systému a poté ustoupí do mezihrudí, kde je rozptýlené v bílém tukovém vazivu. Bílé tukové vazivo se vyskytuje v podkoží, okolo orgánů (tzv. viscerální tuk) nebo jako vmezežené vazivo (ve svalech). Obsahuje poměrně velké kulovité tukové buňky (adipocyty) v jejichž plazmě je jedna velká tuková kapka. Kapka při hladovění mizí a rozptyluje se na menší. Dostává polygonální tvar. Při nadměrném příjmu energie se zvětšuje. Energetická zásoba obsažená v těchto kapičkách vystačí většinou na 40 - 60 dní, což odpovídá teoreticky spočtené hodnotě pro muže vážícího 70 kg a s 15 % tuku. Má tedy 10,5 kg tuku. $38\ 000\ \text{kJ}$ (tj. E z 1 kg tuku) = $399\ 000\ \text{kJ}$, $399\ 000\ \text{kJ} : 8\ 500\ \text{kJ}$ denní spotřeby = 47 dní. U lidí s nadměrným množstvím viscerálního (útrobního, abdominálního) tuku vznikají častěji kardiovaskulární choroby. Vlivem fyziologie ukládání se jedná především o muže (androidní typ obezity neboli typ „jablko“). Naopak velmi malé množství nedostatečně chrání orgány a u žen vyvolává zastavení menstruace.

Svalová tkáň

Svalová tkáň se dělí do tří typů - hladká, příčně pruhovaná a srdeční, jež je variací obou. Příčně pruhovaná se dále dělí podle typů svalových vláken. Vyšší obsah svalové tkáně zvyšuje klidový metabolismus.

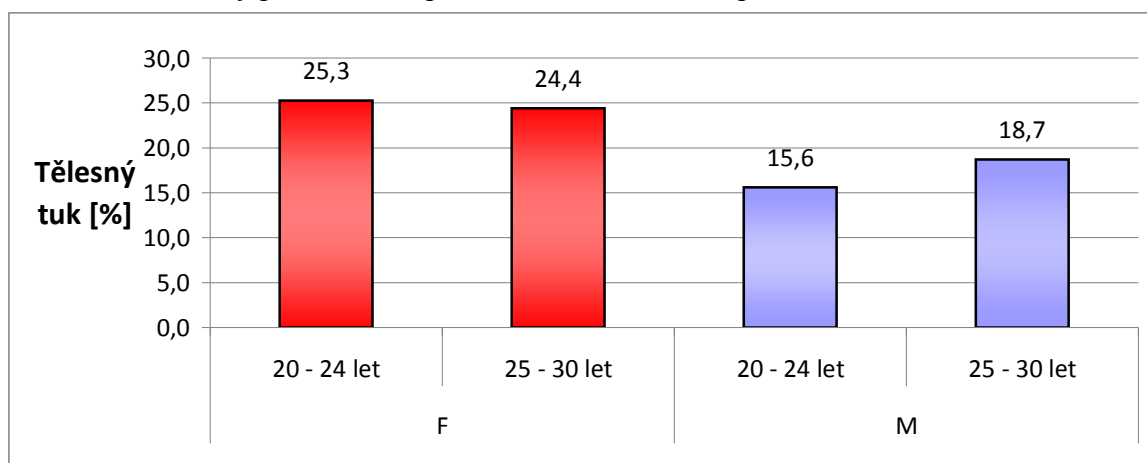
4 Metodika

Měření probíhalo na přístroji InBody 230, který využívá multifrekvenční biologickou impedanci. Měření bylo v souladu s dokumentem InBody User's Manual (1996). Bylo změřeno 178 studentů České zemědělské univerzity ve věku 20 - 30 let. Studenti byli předem seznámeni s podmínkami měření. Studenti byli rozděleni do skupin podle pohlaví a věku 20 - 24 let a 25 - 30 let. Počty odpovídají zastoupení studentů na této škole, měření probíhalo v rámci výuky. Skupina ženy 20 - 24 let čítá 98 jedinců. Skupina ženy 25 - 30 let čítá 28 jedinců. Skupina muži 20 - 24 let čítá 38 jedinců. Skupina muži 24 - 30 let čítá 14 jedinců. Kvůli nevyrovnanému zastoupení jedinců ve skupinách jsou u grafů číslo 3 až 6 důležitější poměry mezi sloupci než počet jedinců samotný. Normativy pro ideální hodnotu nebo rozmezí hodnot vyplývají čistě z vyhodnocení InBody 230. Značka F (female) značí ženy a M (male) muži.

5 Praktická část

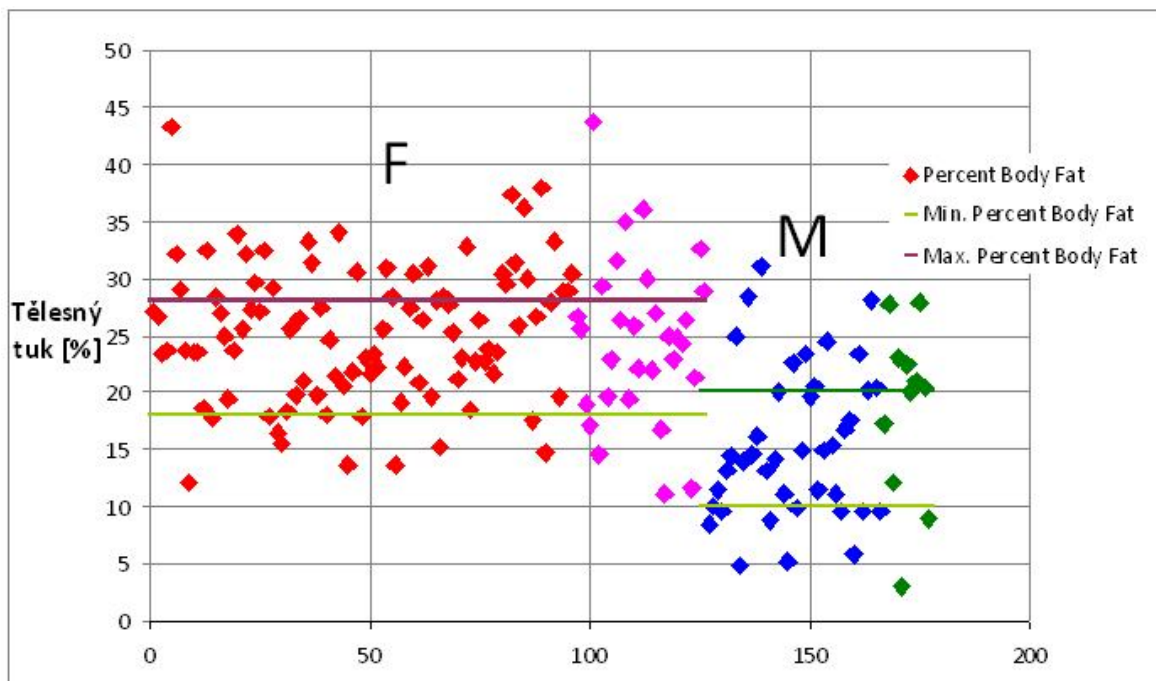
5.1 Vzorek studentů a jeho porovnání s normami přístroje InBody

Graf č. 1: Průměrný procentuální podíl tělesného tuku dle pohlaví a věku



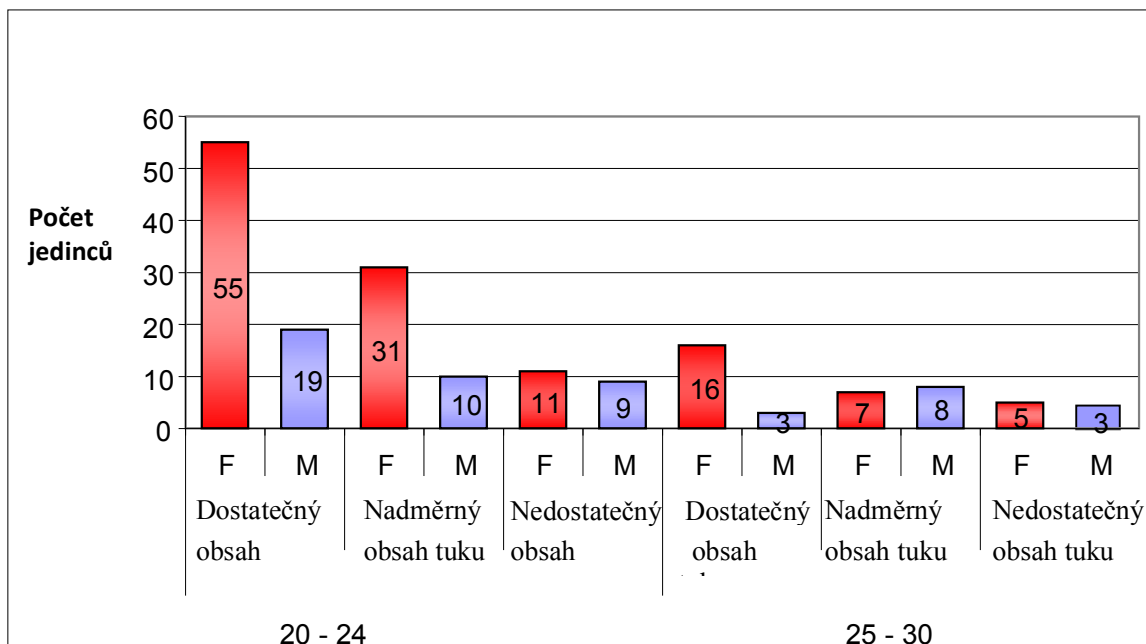
Graf č. 1 ukazuje průměrné zastoupení tělesného tuku. Muži mají standardně nižší podíl tělesného tuku než ženy.

Graf č. 2: Procenta tělesného tuku v normě a mimo normu



Každý bod v grafu v grafu č. 2 znázorňuje jednoho jedince a jeho procento tuku vyjádřené na svislé ose. Body se pohybují se vzrůstajícím věkem doprava. Červeně jsou vyznačeny ženy ve věku 20 – 24 let, růžově ženy 25 – 30 let, modře muži 20 – 24 let, zeleně muži 24 – 30 let.

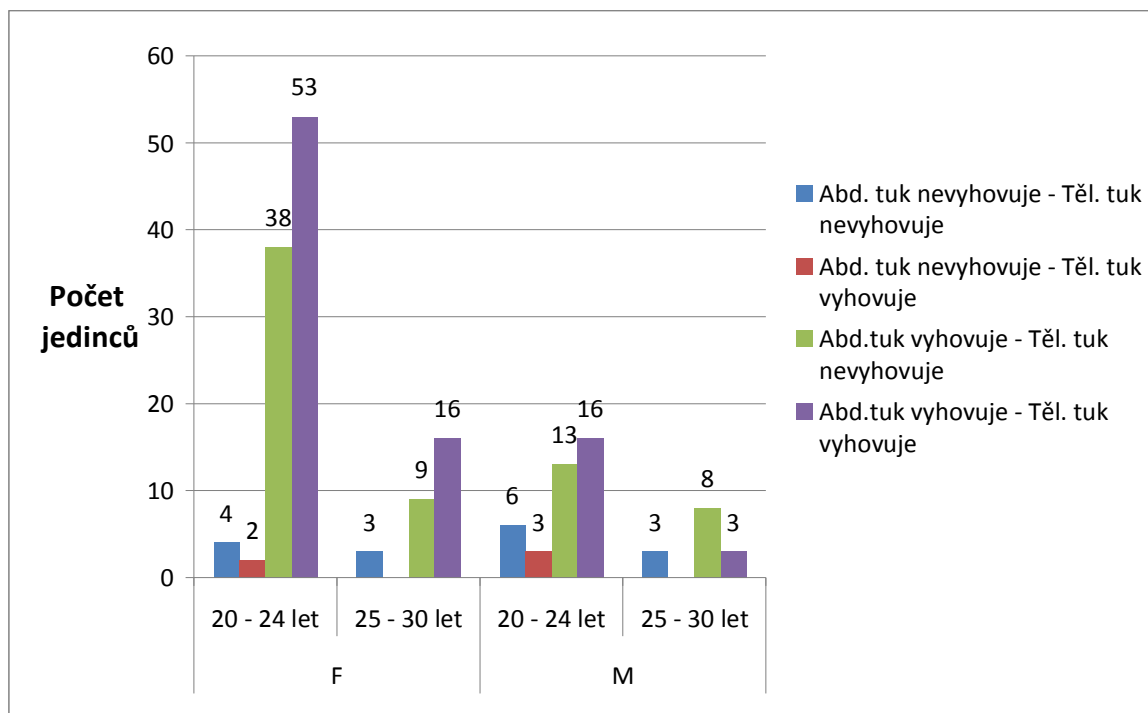
Graf č. 3 : Hodnocení obsahu tělesného tuku dle věku a pohlaví



Graf č. 3 ukazuje hodnocení množství tělesného tuku. 26 % mladších mužů a 57 % starších mužů má nadměrné množství tuku. Desetina žen (není uvedeno v grafu) měla pod 18 % tělesného tuku. Dvě ženy vážily 42 kg (BMI 15,6 a 16,3), což poukazuje na podvýživu nebo anorexii. Toto zastoupení (2 z 98 žen) by se shodovalo s průměrným výskytem anorexie v evropské populaci (necele 2 %), jak uvádí Papežová (2010). Podle Papežové (2010) dochází k problémům s menstruačním cyklem při tukovém podílu pod 17 %. V souboru žen se vyskytlo 11 případů (11 %). Podle studie Barbieriho et al. (2004) se při hmotnosti pod 46 kg zastavuje menstruační cyklus, čehož dosáhly dvě ženy, avšak jedna z nich splňovala hranici nad 17 % tuku. Další faktor ovlivňující menstruační cyklus je hodnota viscerálního tuku, který je významnější než celkový obsah tuku, viz graf č. 4.

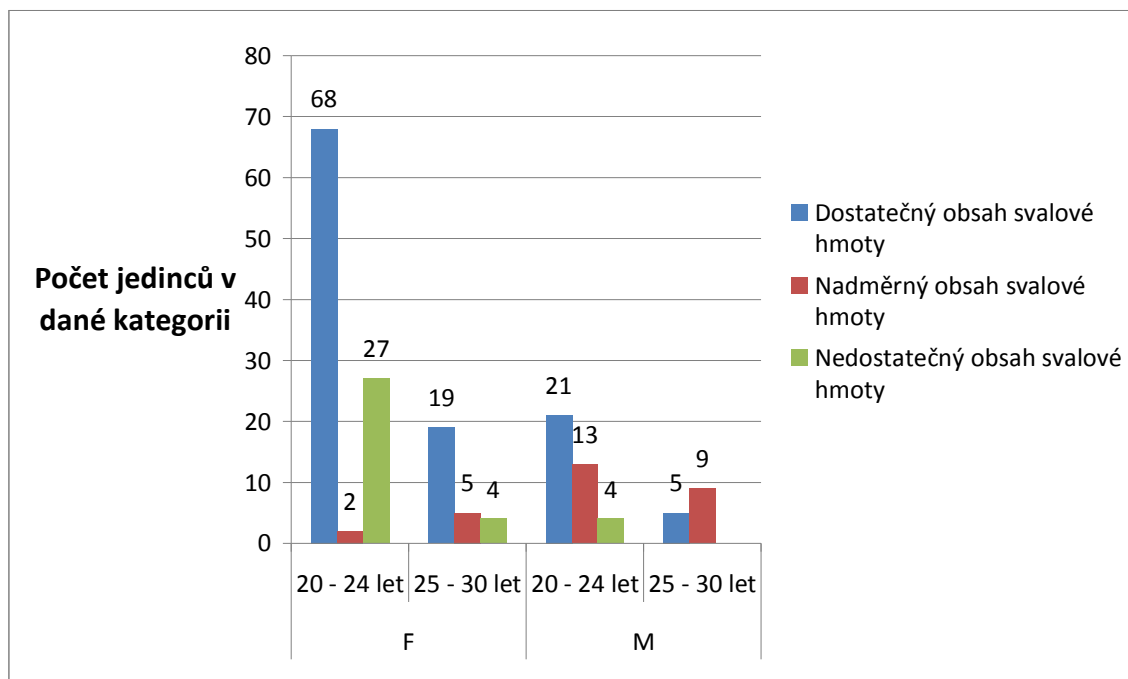
Podle hodnocení BMI má podváhu 11 % žen. Pouze 6 z těchto 11 konkrétních žen má pod 18 % tuku. Nepřesnost BMI je zde značná. Zvýšená hmotnost se vyskytuje u 31 % mladších a u 25 % starších žen. Nadměrné množství tuku týká se 33 % respondentů. Je to příznivý výsledek v porovnání s českými studiemi dospělé populace (Kazmarová, 2007; STEM/MARK 2006; STEM/MARK, 2008). Potvrdila se hypotéza, že vzdělanější část obyvatelstva bude vykazovat příznivější hodnoty, avšak možný je i vliv nižšího věku respondentů.

Graf č. 4: Hodnocení tělesného a abdominálního tuku



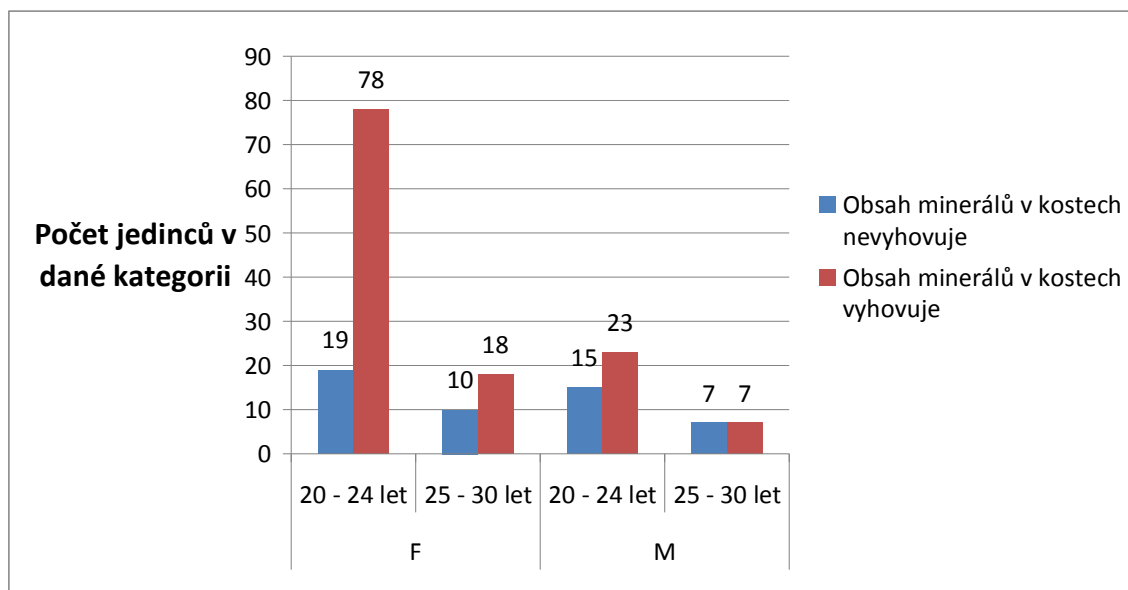
Z grafu č. 4 vyplývá, že tělesný a abdominální tuk nejsou v přímé úměře. Dokonce i u mužů, pro něž je typický androidní typ postavy, se vyskytuje častěji nadměrné množství pouze tělesného tuku (40 %) než pouze abdominálního (27 %). Tělesný a zároveň abdominální tuk vyhovuje u 70 % žen a u 36 % mužů.

Graf č. 5: Obsah svalové hmoty dle pohlaví a věku



27 % žen ve věku 20 – 24 let a 14 % žen ve věku 25 – 30 má nedostatečně vyvinuté svalstvo. U skupiny žen 25 – 30 let je dokonce častější nadměrné množství svalové hmoty nežli nedostatečné. Pravděpodobně více provozují sportovní aktivity. U mladších mužů se více vyskytuje vyvinutější svalovina (34 %) nežli nedostatečná (11 %). Ve starší skupině se dokonce nedostatečně vyvinuté svalstvo nevyskytuje a nadměrné množství (64 %) převyšuje dostatečné (36 %).

Graf č. 6: Obsah minerálů v kostech dle věku a pohlaví



Graf č. 6 ukazuje stupeň mineralizace kostí. Nevyhovující hodnoty jsou v dále uvedených poměrech. U žen ve věku 20 – 24 let, ve skupině s nevyhovující hodnotou, by mělo mít 36 % mineralizovanější kosti a 64 % převyšuje normu, ve starší skupině žen by 20 % mělo mít mineralizovanější kosti a 80 % převyšuje normu. U mužů ve věku 20 - 24 let by 26 % mělo mít mineralizovanější kosti a 73 % převyšuje normu. Ve věku 24 - 30 let všichni převyšují normu.

S věkem se množství minerálů v kostech (kostní denzita) snižuje. Je příznivé, že nedostatečná mineralizace je zastoupena nejméně. Mladší skupiny obou pohlaví vycházejí hůře nežli starší skupiny ohledně množství tělesného tuku, svalové hmoty a mineralizace kostí. Skupiny s vyšším podílem svalové hmoty korespondují se skupinami s vyšší kostní mineralizací. Toto potvrzuje Frömel, Novosad a Svozil (1999), kteří uvádějí, že pravidelná pohybová aktivita zvyšuje schopnost ukládat vápník do kostí.

Výsledky potvrzují všeobecně známý kladný vliv pohybu na snižování tělesného tuku a mineralizaci kostí.

5.2 Sestavení výživového plánu na základě vyhodnocení přístroje InBody

Z vyhodnocení InBody se ukázal jako nejrozšířenější problém nadměrný obsah tukové hmoty a nedostatečný obsah svalové hmoty. Lze tedy využít uvedená obecná výživová doporučení

Společnosti pro výživu (2012) shodující se s WHO a Strategií pro Evropu z roku 2007, také doporučení Brázdrové a Fialy (1998) a zároveň snížit energetický příjem a zařadit pohyb dle fyzických a zdravotních možností. Níže jsou uvedena doporučení pro vzorek studentů na zvýšení svalové hmoty, na redukci váhy za současného zachování svalové hmoty a zvýšení celkové hmotnosti. Také je popsán rozbor konkrétního jedince s individuálním cílem. Tento cíl není zahrnut v doporučení normy InBody. Bioimpedanční vyhodnocení zde slouží pro komplexní rozbor jedince a možnost objektivního posouzení efektivity výživového doporučení v budoucnu.

5.2.1 Jídelníček s účelem zvýšení svalové hmoty

Režim pro zvýšení svalové hmoty vyžaduje zintenzivnění pohybové aktivity a vyšší příjem sacharidů a bílkovin. Schopnost využít bílkoviny se odvíjí od biologické hodnoty přijímaných bílkovin, věku, pohlaví, genetických předpokladů a tréninkového stupně. Nezbytná je regenerace. Svaly rostou při odpočinku jako adaptace na zvýšené nároky, nikoliv při posilování. V první fázi posilování je nutné seznámit se technikou provádění cviků, nejlépe pod dozorem zkušeného a to s opravdu malými váhami a vysokým počtem opakování. Při tomto je potřeba na sobě pozorovat, které svaly zabírají a které zabírat mají. Po zvládnutí první fáze přecházet k vyšším váhám a snížit počet opakování. Pro získání objemu svalů se cvičí pomalými tahy a se závažím. Z mého pohledu se pro celkovou kondici jeví efektivnější dynamické posilování, v kombinaci s několika jinými sporty, kdy se zatíží více svalových skupin. Při sportu se posiluje zároveň srdce, zvyká si na vyšší tepovou frekvenci.

Strava

Příjem bílkovin může být zvýšen z 0,8 na 1 - 1,6 g / kg tělesné váhy. Více jak 2 g již tělo neumí využít a přetěžují se ledviny. V tabulce č. 11 jsou uvedeny hodnoty EAAI z přírodních zdrojů bílkovin. EAAI je hodnocení kvality bílkovin podle aminokyselinového spektra.

Tabulka č. 11: Hodnoty EAAI (vyváženost poměrů aminokyselin v %) a limitujících aminokyselin v přírodních zdrojích

Zdroj bílkoviny	EAAI	Nedostačující aminokyselina (limitující)
Vejsce	100	není
Hovězí maso	82	Valin
Vepřové maso	84	Metionin+cystein
Rybí maso	82	Tryptofan
Mléko kravské	80	Metionin
Drůbeží maso	78	Tryptofan
Rýže	74	Lysin
Pšenice	57	Lysin

Využití bílkovinných zdrojů pro silové sporty

Syrovátkové bílkoviny se rychle vstřebávají, ale i rychle vyplaví. Trávení syrovátkových bílkovin trvá 2-3 h, naopak kasein se tráví až 7 h. Produkty se syrovátkovou bílkovinou se vyrábějí se metodou CFM (cross flow microfiltration). Přes keramické filtry o různých tvarech a velikostech se prožene sladká syrovátka (pochází ze srážení mléka pomocí přidaných enzymů) a na konci filtrování zbývají bílkoviny a aminokyseliny.

K večeru je vhodnější jíst bílkoviny s pomalejší stravitelností (maso libové, tvaroh neplnotučný, sýr cottage, odtučněné mléko aj.), aby došlo k jejich postupnému uvolňování. Vstřebatelnost se snižuje s obsahem vody, rybí maso má proto vysokou vstřebatelnost oproti hovězímu, ačkoliv hodnota EAAI je srovnatelná.

Aminokyseliny slouží k rychlému doplnění jejich hladiny v krvi. Zachování hladiny aminokyselin má vyšší prioritu než zachování aminokyselin ve svalech a proto dochází k odbourávání svalů. Kvůli výrobním nákladům se neprodává spektrum všech aminokyselin v potřebném poměru. Na rozdíl od bílkovin jsou schopny přejít přes sliznici rovnou do krve bez štěpení a poté do jater nebo svalů.

Sportovci mají zvýšenou potřebu vitamínů a antioxidantů. Příjem lehce stravitelných sacharidů před, po i během tréninku brání odbourávání tělesných aminokyselin.

Časem dojde ke stagnaci růstu svalů. K překonání stagnace jsou tři řešení - proteinové a aminokyselinové doplňky (BCA aj.), navýšení tréninku nebo cvičení nadále (výkonnost se zlepšuje po určitých intervalech, po čase se opět zvýší). Z doplňků stravy se také užívá kreatin, který zvyšuje schopnost svalů pracovat anaerobně. V prvních sekundách intenzivní zátěže svaly využívají makroergní fosfáty bez potřeby kyslíku. Kreatin je přirozeně obsažen ve svalech. Příjem navíc se rozděluje do nasycovací a udržovací fáze. Dále se pro zvýšení výkonu užívá HMB na snížení acidózy vzniklé vyplavením kyseliny mléčné do svalů.

5.2.2 Jídelníček s účelem redukce tuku při zachování svalové hmoty

Pro zachování svaloviny a zároveň redukci tuku je nutná pohybová aktivita a vhodné snížení energetického příjmu. Pohybová aktivita by měla vyhovovat dané osobě, trvat po delší dobu (déle jak 30 min) a probíhat v nízké intenzitě, 50 - 60 % maximální tepové frekvence (Frömel et al., 1999) Zjednodušeně řečeno neměl by být problém u aktivity stíhat mluvit, aby nedocházelo ke kyslíkovému dluhu. Maximální tepová frekvence zjistí ergospirometrem, výpočtem $220 - \text{věk}$, nebo $214 - (0,8 \cdot \text{věk})$ u mužů a $214 - (0,9 \cdot \text{věk})$ u žen, nebo pomocí sport testeru. Server behej.com (2006) doporučuje vyběhnout naplno 600 m dlouhý kopec, dolů lehce seběhnout a obojí ještě dvakrát zopakovat. Ke konci třetího výběhu zjistit sport testerem aktuální tepovou frekvenci představující maximální. Osoby, které nemají zkušenost s aktivnějším sportováním, by toto cvičení neměly provádět bez dozoru. Frömel et al. (1999) uvádí hodnotu anaerobního prahu (ANP) pomocí vzorce: $\text{ANP} = (220 - \text{věk}) \times 0,85$, z čehož plyne, že při 85 % maximální frekvence je energetickým substrátem anaerobně štěpená glukóza.

Denní energetický příjem by měl být snížen o 1 000 - 2 000 kJ a zároveň nedosahovat pod hodnotu bazálního metabolismu. Má být zachován příjem bílkovin a nenasycených mastných kyselin. Při redukčním jídelníčku je důležité naplnit nutriční nároky organismu při sníženém příjmu, jíst kvalitnější potraviny s nižším obsahem jednoduchých sacharidů a nasycených tuků a dodržovat pitný režim. Na místě je také vybírat potraviny s nízkým glykemickým indexem. Energetická hodnota potravin je uvedena na obalech potravin, serverech czfcdb.cz, choosemyplate.gov a kaloricketabulky.cz. Z potravinových doplňků se jeví jako nejvhodnější L - karnitin při dodržení zásad pro jeho užití. Náhlá a razantní restrikce stravy vede jen ke zdánlivému zhubnutí pár kilogramů. Velký podíl na tom má vyčerpání glykogenových rezerv. Na glykogen je za normálního stavu vázána voda a ta se vytratí. Lanham-new (2011) uvádí, že zásoby glukózy (glykogen) a tuku (adipocyty) mají jinou hmotnost vody navázané

ve svých zásobních nosičích. Pro glukózu představuje uložená voda asi trojnásobek své vlastní hmotnosti, tuk váže jen malé množství 0,2 g vody / g tuku v adipocytech cytoplasmy. Každé hubnutí zpomaluje bazální metabolismus. Po návratu na dřívější běžný energetický příjem se energie začne ukládat a vzniká jo - jo efekt. Přejít mezi redukčním jídelníčkem musí být plynulý. Zrychlení metabolismu lze docílit pohybem.

5.2.3 Jídelníček s účelem přibírání na hmotnosti

Přibírání na hmotnosti má zdravotní význam u 2 % žen ze souboru s BMI 15 a 16. U 11 % žen s množstvím tuku pod 17 % je velká pravděpodobnost poruch menstruačního cyklu. Včasným zvýšením hmotnosti se problémy tohoto původu odstraní.

Složení stravy se shoduje s kapitolou 3.3.6 Výživová doporučení pro Českou republiku. Energetický příjem se oproti původnímu navýší. Současně se zařadí do týdenního režimu alespoň dvě až tři pohybové aktivity. Je-li organismus oslaben, aktivita by se měla pohybovat maximálně v nízké až střední tepové frekvenci jako u redukčního režimu. Přibírání tuku musí jít ruku v ruce s přibíráním svalů. Pokud má podváha psychologický původ, je nutno vyhledat odborníka (psychoterapeuta). Může jít i o zdravotní důvody a poté je nutno vyhledat lékařskou pomoc.

5.2.4 Jídelníček „na míru“ pro konkrétního jedince

Jedinec (muž) měřený na přístroji InBody si přál zvýšit obsah svalové hmoty, přestože jeho obsah je již nadměrný. Originální zápis jeho běžného jídelníčku a sportovní aktivity je uveden níže.

„Teď nejím podle žádného jídelníčku, a ani se pravidelně nestravuji. Mám hodně stres ze školy a nemám čas, ale až to trochu utichne, tak bych rád zase začal. Ani do posilovny teď moc nechodím, ale napíšu ti jídlo a tréninky, jak jsem chodil, když jsem cvičil.“

Váha : 81 kg

Výška : 182 cm

Po : Posilovna, Florbal 2 hodiny

Út : Posilovna

St : Florbal 2 hodiny

Čt : Plavání (45 minut), Florbal 2 hodiny

Pá : Posilovna

So : Zápas

Ne : Volno

Snídaně : Ovesné vločky s jogurtem / 6 vajíček se šunkou

Svačina : 2 banány

Oběd : Většinou jím v menze nebo doma a vybírám si většinou jídlo s masem (hovězí, vepřovému a kuřecímu se vyhýbám), příloha : rýže, těstoviny

Svačina : Cottage a chléb / racio chlebičky / banány, podle toho jestli jdu do posilovny, nebo na trénink

Večeře : Zase maso s rýží, nebo těstovinami

2. večeře : tvaroh rozmíchaný s mlékem.

Někdy nestíhám oběd, tak si dělám těstoviny s tuňákem.

Suplementy : Mutant Mass Gainer - firma PVL Nutrients Mutantmass gainer [http://obchod.ronnie.cz/s - 1235 - mutant - mass - gainer.html](http://obchod.ronnie.cz/s-1235-mutant-mass-gainer.html)

Protein : Optimum 100 % Whey Gold - firma Optimum Nutrition [http://obchod.ronnie.cz/s - 746 - optimum - 100 - - whey - gold.html](http://obchod.ronnie.cz/s-746-optimum-100--whey-gold.html)

Gainer piji po každém tréninku nebo posilovně 15 min po zátěži. Po posilovně navíc po hodině, někdy hodině a půl, piji protein.

Většinou se snažím jíst 1,7 - 2 g na kg váhy bílkovin a 6 g na kg váhy sacharidů. “

To znamená že se jedinec snaží jíst: $1,8 \cdot 81 = 145$ g přijímaných bílkovin a $1,45 \cdot 1800 = 2610$ kJ z bílkovin, sacharidy: $6 \cdot 81 = 486$ g a $4,86 \cdot 1700 = 8262$ kJ

Energetický a nutriční příjem

Tabulka č. 12: Zastoupení živin v jídelníčku podle serveru kaloricketabulky.cz

	Bílkoviny	Sacharidy	Tuky
CELKEM:	132,69 g	178,84 g	85,11 g

Vstupní hodnoty: vejce natvrdo 6*150 g, banán 4*120 g, vepřové maso průměr 150 g, těstoviny vařené průměr 100 g, tvaroh 0,5 % tuku 250 g, rýže vařená 150 g, hovězí vařené 150 g, mléko 100 ml. Energetický příjem v přirozené stravě byl vyhodnocen na 8 671 kJ.

Server choosemyplate.com vyhodnotil jídelníček na 7 504 kJ.

V den tréninku přijme jedinec 44 + 7 g sacharidů, 11 + 120 g bílkovin, 5 + 5 g tuků a energie 1100 kJ + 2300 kJ (první číslo je 1 dávka gaineru a druhé 1 dávka syrovátkového suplementu, údaje jsou z uvedených stránek produktů).

Celkový příjem v den tréninku: 230 g sacharidů, 264 bílkovin a 95 g tuků a 11 913 kJ.

Celkový příjem živin se zcela vymyká obecně doporučenému trojpoměru 50 - 60 % sacharidy, 25 - 30 % tuky a 15 % bílkoviny. V období objemového tréninku ho lze do určité míry pozměnit. Zde je energetický poměr živin 33 % sacharidy, 29 % tuky a 38 % bílkoviny. Příjem sacharidů byl razantně snížen na úkor bílkovin. Tento poměr je nejen neúčinný, ale zdravotně velmi nevhodný. Neodpovídá ani představě jedince o příjmu živin na kilogram tělesné váhy (1,7 - 2 g). Na kilogram tělesné hmotnosti připadá 3, 26 g bílkovin.

Energetický výdej

Tabulka č. 13: Výdej jedince na fyzické aktivity, výchozí hodnoty podle Bunce (2009)

	[kJ.min ⁻¹ .kg ⁻¹]	přepočet na hodinu a váhu 81 kg [kJ]
fotbal 75% maximální tepové frekvence (florbal bohužel nebyl nalezen v tabulkách)	0,512	2488
fotbal 85% maximální tepové frekvence	0,63	3061
posilování 75 % maximální tepové frekvence	0,23	1118
posilování 85 % maximální tepové frekvence	0,4	1944
plavání	0, 429 - 0,692	2724

Týdenní energetický výdej: $6 \cdot 2488 + 3 \cdot 1118 + 1 \cdot 2724 \cdot 0,75 + 1 \cdot 3061 \cdot 0,5$ (zápas hraje 30 min) = 21 855 kJ (průměrně 3122 kJ / den)

Bazální metabolismus podle vyhodnocení InBody : 8 236 kJ

Bazální metabolismus + sportovní aktivita (v průměru) činí denní výdej 11 384 kJ. Hodnota metabolismu pro leh činí 110 % (8 h spánku + 275 kJ), pro sezení 120 % (8 h + 550 kJ), pro chůzi 4 km / h 220 % (1, 5 h + 619 kJ). Součet hodnot je 12 828, k níž se připočítá 12 % jako specifický dynamický účinek stravy (1 539 kJ).

Celkový denní energetický výdej tvoří 13 367 kJ.

Rodinná anamnéza: nejsou známa onemocnění.

Tělesné složení a jeho klasifikace podle InBody: 7 kg tuku – nedostatečný obsah, 43 kg svalové hmoty – nadměrný obsah, celková váha 80, 7 kg – v normě.

Navržení stravovacích změn pro konkrétního jedince

Jedinec by měl jíst denně více zeleniny (400 g) a ovoce (200 g). Vlákna napomáhá trávení a odbourávání vedlejších odpadních látek vzniklých při trávení. Je nutno zohlednit, že snižuje vstřebávání živin a nejíst ji před výkonem, ani nemíchat s proteinovými doplňky. Dalším kvalitním zdrojem minerálů jsou vývary z masa nebo zeleniny a minerální vody. Jídelníček by měl být doplněn o rostlinné zdroje bílkovin (sója, luštěniny) a kysané a celozrnné výrobky, avšak ne v době před tréninkem. Není důvod vyřadit drůbeží maso. Ráno je vhodná bílkovina, ale nemusí být v tak vysoké dávce, jako je 6 vajec. Sportovci mají obecně příznivější hladinu cholesterolu, ale i tak by bylo dobré ji zjistit a případně jíst pouze bílek a žloutek vynechat. Rozmezí 60 - 90 min konzumace jídla a tréninku je dodržováno. Pro objemový trénink je zásadní vysoký příjem sacharidů, nejlépe i při tréninku. Chrání proti nadměrnému odbourávání aminokyselin ze svalů a vyplavuje inzulín, který má také pozitivní vliv na proteosyntézu. Jedinec má velmi nízký obsah tělesného tuku. Z vyhodnocení InBody bylo možné usuzovat, že má v rámci objemového tréninku nízký příjem sacharidů. Podle vyhodnocení jídelníčku se nízký příjem sacharidů potvrdil. Energetický příjem sice převyšuje, ale nedostatečně, výdej v případě rozdílu hodnot průměrného denního výdeje a příjmu v den tréninku, kdy je příjem vyšší. Rozdíl činí 1454 kJ. Jedinec by měl jednoznačně zvýšit příjem sacharidů a celkového energetického příjmu a snížit příjem bílkovin. Poté nebude tělo ve stresu a bude moci využít přijaté bílkoviny ke stavbě svalů.

Doplňky pro nárůst svalové hmoty a jejich načasování

Doplňky jsou tvořeny koncentráty a nadměrný příjem zatěžuje játra a ledviny. Stejný případ je při nadměrném příjmu bílkovin. Po určité době (např. 2 měsíce) je vhodné doplňky načas vysadit, nebo přejít na jiné, jinak se na ně tělo adaptuje. Nejčastějšími doplňky jsou BCAA (větvené aminokyseliny val, leu, ileu), glutamin, HMB (hydroximetylbutyrát), MCT (middle chain triacylglycerols) tuky a kreatin. Pro daného jedince se z doplňků jeví nejvhodnější kreatin, aminokyseliny jsou již obsaženy v používaných suplementech. Z pohledu racionální stravy se doporučuje suplementy vynechat.

Kreatin

Užívání kreatinu má dvě fáze – nasycovací a udržovací.

Nasycovací fáze trvá 4 dny a v den volna se bere dvakrát 5 g (ráno a večer), v den tréninku třikrát 5 g (ráno, před tréninkem 1 h nebo kratší dobu, večer). Pokračuje se udržovací fází, která se dělí na denní dávku v den volna 2 g kreatinu a v den tréninku 4 g (tj. 1 g / 15 kg tělesné váhy).

Zajišťuje větší pohotovou zásobu energie pro svaly, tím zvyšuje výkonnost a snižuje jejich odbourávání. Kerksick (2007) v kontrolované studii, s využitím dvojité zaslepeného placeba, trvající 12 týdnů, zjistil výraznější posun v tréninku u jedinců užívajících kreatin oproti kontrolním.

6 Závěr

Mezi studenty byl zjištěn nadměrný obsah tukové hmoty (33 %), nedostatečný obsah svalové hmoty (20 %) a nedostatečná kostní hustota (7 %). U skupin s dostatečným podílem svalové hmoty byly naměřeny vyšší hodnoty mineralizace kostí. Potvrdil se pozitivní vliv zvýšeného pohybu na hustotu kostí. Hypotéza předpokládající nižší výskyt nadváhy u vzdělanější části populace se potvrdila. Pro jednotlivé varianty úprav tělesné hmotnosti byly navrženy změny stravovacích i pohybových návyků.

U konkrétního jedince byl naměřen nedostatečný obsah tuku. Po rozboru celkového příjmu a výdeje byl zjištěn nedostatečný energetický příjem a nedostatečný příjem sacharidů (33 %) na úkor bílkovin. Byla navržena možná řešení v podobě výživových doporučení a volbě fyzické námahy.

7 Seznam literatury

Alberti - Fidanza A., Fruttini D., 1998, Servili M., Gustatory and food habit changes during the menstrual cycle, International Journal for Vitamin and Nutrition Research, 68; 149 - 53

Alban, S., Franz, G. , 2001, Partial synthetic glucan sulfates as potential new antithrombotics: a review, Biomacromolecules, 2; 354 - 361

American College of Sports Medicine. IN: Maughan, J. R., Barke, L. M., 2006, Výživa ve sportu, Galén, ISBN: 80-7262-318-4

Avraham, Z., Hao, S., Mendelson, S., Berry, E. M., 2001, Tyrosine improves appetite, cognition and exercise tolerance in activity anorexia, Medicine Sports Exercise, 33; 2104 - 2110

Barbieri, R. L., Strauss, J., F., 2004, Yen and Jaffes Reproductive Endocrinology, 5th edition, Physiology and Pathophysiology and Clinical Management Book, New York

Behej.com [online] , 24. 6. 2006 [cit. 2013 - 4 - 5]

Dostupné z: < [http://www.behej.com/clanek/82 - jak - si - zmerit - maximalni - tepovou - frekvenci](http://www.behej.com/clanek/82-jak-si-zmerit-maximalni-tepovou-frekvenci) >

Benjamin, M. R., Public Health Reports [online], 2011, May–June, 126 [cit. 2013 - 2 - 16]

Dostupné z: <<http://www.publichealthreports.org/issueopen.cfm?articleID=2619>>

Bernardshaw, S., Hetland, G., Grinde, B., Johnson, E., 2006, An extract of the mushroom *Agaricus blazei* Murill protects against lethal septicemia in a mouse model for fecal prionitis, Shock, 24, 319–320

Bray, G. A., Nielsen, S. J., , Popkin, B. M., 2004, Consumption of high - fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity, American Journal of Clinical Nutrition, 79 (4); 537 - 543

Brázdová, Z., Fiala, J., 1998, Dietary guidelines in the Czech republic, Sborník prací lékařské fakulty 115, Masarykova univerzita Brno, Brno, ISBN: 80-210-1956-5

Clark, 2009, Sportovní výživa, Grada, 352 s., ISBN: 987-80-247-2783-7

Coleman, D. L., Hummel, K. P., 1969, Effects of parabiosis of normal with genetically diabetic mice. American Journal Physiology, 217; 1298 - 1304

Colliec - Jouault, S., Chevolot, L., Helley, D., Ratiskol, J., Bros, A. Sinquin, S., Roger, O., Fischer A. M., 2001, Characterization chemici modifications and in vivo anticoagulant properties of exopolysaccharide produced by *Alteromonas infernos*, *Biochemistry and Biophysics*, 1528; 141–151

Couceyro, P., Paquet, M., Koylu, E., et al., 1998, Cocaine and amphetamine - regulated transcript (CART) peptide immunoreactivity in myenteric plexus neurons of the rat ileum and co - localization with choline acetyltransferase, *Synapse*, 30; 1 - 8

Coufalová, K., *Základy výživy.pdf*, Materiál k přednáškám, FTVS, Univerzita Karlova

DiClemente C. C., Velasquez M. M., 2002, Motivational interviewing and the stages of change. In: Miller, W. R., Rollnick, S., *Motivational Interviewing. Preparing people for change*, 2nd edition, Guilford, New York, p. 201 - 216

Dlouhá, R., 1998, Karolinum, *Výživa – přehled základní problematiky*, Praha, 215 s., ISBN: 80-7184-757-7

Dostálová, J., Dlouhý, P., Tláškal, P., 2012, *Výživa a potraviny*, 3; 80 - 82

Fairburn, C., Beglin, S. J., 1990, Studies of epidemiology of bulimia nervosa, *American Journal of Psychiatry*, 47; 401 - 408

Fiore, M. C., Jaén, C. R., (Panel Chair) et al., *Treating Tobacco Use and Dependence, Clinical Practise Guideline, 2008 Update*, [cit. 2013 - 1 - 16]

Dostupné z: <http://www.ahrq.gov/clinic/tobacco/treating_tobacco_use08.pdf>

Flegal, K. M., Carroll M. D., Ogden C. L., Curtin L. R., 2010, Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999 - 2008, *JAMA* [online], January 20; 303 (3) : 235 - 41, [cit. 2013 - 2 - 15], IN: *Surge on General's Vision for Fit and healthy Nation*, Epub 2010, January 13; Dostupné z:

<<http://www.surgeongeneral.gov/initiatives/healthy-fit-nation/obesityvision2010.pdf>>

Food and Nutrition Board, 1998, Institute of Medicine, *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline*, Washington, D. C., National Academy Press

Fořt, P., 2002, *Sport a správná výživa*, Ikar, Praha, ISBN: 80-249-0124-2

Frömel, K., Novosad, J., Svozil, Z., 1999, *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*, Olomouc, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, 173 s., ISBN: 80-7067-945-X

Gilsanz, Vicente, 1998, Bone density in children: A review of the available techniques and indications, *European Journal of Radiology* 26 (2); 177–82

Golden, N. H., Jacobson, M. S., Schebendach, J. et al., 1997, Resumption of menses in anorexia nervosa, *Archives of Pediatric Adolescent Medicine*, 151; 16 - 21

Haffner, S. M., Lehto, S., Ronnema, T. et al., 1998, Mortality from coronary heart disease in subjects with diabetes type 2 and in non - diabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *New English Journal Medicine*, p. 339; 229 - 234

Havlík, J., Marounek, M., 2012, *Živiny a živinové potřeby člověka*, Česká zemědělská univerzita v Praze, 131 s., ISBN: 978-80-213-2269-1

Hayden, M. R., 2002, Islet amyloid, metabolic syndrome, and the natural progressive history of type 2 diabetes mellitus, *Journal of Pancreas*, 3; 126 - 138

Hlúbik, P., Kunešová, M., Fried, M., Býma, S., 2009, *Obezita - doporučený diagnostický léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře*, Společnost všeobecného lékařství, ČLS JEP, Praha, ISBN: 978-80-86998-31-2

Holst, J. J., Gromada, J., 2004, Role of incretin hormones in the regulation of insulin secretion in diabetic and nondiabetic humans, *American Journal of Physiology and Endocrinology Metabolism*, 287; E 199 - E 206

Housová, J., Důležitost „bílé“ tukové tkáně pro organismus aneb o rizicích velkého úbytku tuku pomocí liposukce, *Obesity news* [online], 2. 2. 2011 [cit. 2013 - 5 - 3]
Dostupné z: < <http://www.obesity-news.cz/?pg=uvod&id=278> >

Hrodek, O., Vavřinec J. et al., 2002, *Pediatric 1*, Galén, Praha, 767 s., ISBN: 80-7262-178-5

Hudson, J. I., Hirpi, E., Pope, H. G. et al., 2007, The prevalence and correlates of eating disorders in the national comorbidity survey replication, *Biological Psychiatry*, 61; 348 - 358

Hyánek, J., 2011, Aktivní vitamin B₁₂ (holotranskobalamin) a diagnostický význam jeho stanovení, *Výživa a potraviny*, 5; 118 - 120

Chang, Y. J., Lee, S., Yoo, M. A., Lee, H. G., 2006, Structural and biological characterization of sulfated - derivatized oat beta - glucan, *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 54; 3815–3818

Inbody User's Manual (1996) [online], [cit. 2013 – 4 - 6]

Dostupné z: <<http://www.imr-switzerland.org/downloads/in-body-230-manual.pdf>>

Jiroušková, J. (ed.), 2012, *Svatební rituály u nás a ve světě*, Nakladatelství Lidové noviny, Praha, 337 s., ISBN: 978-80-7106-229-5

Kalousová, M., Fialová, L., Kraml, J., Křepela, E., Mrázová, K., Pačes, J., Pláteník, J., Šebesta, I., Štěpán, J., Štípek, S., Vejražka, M., Zeman, M., Zima, T., Žák, A., 2006, *Patobiochemie ve schématech*, Grada, Praha, 264 s., ISBN: 80-247-1522-8

Kalra, S. P., Dube, M. G., Pu., S. et al., 1999, Interacting appetite - regulating pathways in the hypothalamic regulation of body weight. *Endocrinology Review*, 20; 68 - 100

Kalra, S. P., Dube, M. G., Ivaniec, U. T., 2009, Leptin increases osteoblast - specific osteocalcin through a hypothalamic relay, *Peptides*, 30; 967 - 973

Kazmarová, H., Kodl, M., Vývoj rizikových faktorů neinfekčních onemocnění u obyvatel ČR v návaznosti na realizaci intervenčních programů [online], 11. 12. 2007 [cit. 2013 - 3 - 29], Dostupné z:

<http://www.szu.cz/tema/prevence/rizikove_faktory_v_intervencnich_programech?highlightWords=kardiovaskul%C3%A1rn%C3%AD+choroby>

Kerksick, CH. M., Rasmussen, Ch., Lancaster, S., Starks, M., Smith, P., Melton, Ch., Greenwood, M., Almada, A., Kreider, R., 2007, Impact of differing protein sources and a creatine containing nutritional formula after 12 weeks of resistance training, *Nutrition* 23; 647–656

Kinzl, J. F., Traweger, C., Trefalt, E et al., 1999, Binge eating disorder in females: a population based investigation, *International Journal of Eating Disorders*, 25; 287 - 292

Kohlíková, E., 2011, Vybraná témata praktických cvičení z fyziologie člověka, Karolinum, Praha, 83 s., ISBN: 978-80-246-1921-7

Kojima, M., Hosoda, H., Date, Y. et al., 1999, Ghrelin is a growth - hormone - releasing acylated peptide from stomach, *Nature*, 402; 656 - 660

Kubešová, H., 2005, Vnitřní lékařství I pro bakalářské studium ošetřovatelství, Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta, 103 s., ISBN: 80 - 210 - 3647 - 8..

Kunešová, M., 2001, Nadváha, Nakladatelství Jan Vašut, Praha, ISBN: 80-7236-180-5

Lanham - New, A., MacDonald, I., Roche, H. M., (eds), 2011, Nutrition and metabolism, 2nd edition, Willey - Blackwell, ISBN: 978-4051-8608-3

Luo, J., Hu F. B., 2002, Time trends of obesity in preschool children in China from 1989 to 1997, *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 26 (4); 553 - 558

Luo, J., Hu F. B., 2002, Time trends of obesity in preschool children in China from 1989 to 1997, *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 26 (4); 553 - 558

Maffei, M., Halaas, J., Ravussin, E., et al., 2013, Leptin levels in human and rodent: measurement of plasma leptin and ob RNA in obese and weight - reduced subjects. *Nature Medicine*, 1; 1155 - 1161

Margulies, L., Horlick, M., Thornton, J. C., Wang, J., Ioannidou, E., Heymsfield, S. B., 2005, Reproducibility of Pediatric Whole Body Bone and Body Composition Measures by Dual - Energy X - Ray Absorptiometry Using the GE Lunar Prodigy, *Journal of Clinical Densitometry* 8 (3); 298–304

Marounek, M., Havlík, J., Živiny a živinové potřeby člověka 10.pdf, dokumentace k přednáškám.

Matoulek, M., 2008, Co je to vlastně cukrovka? Cvičíme s cukrovkou, Medispo magazín, 2 - 19

Matoulek, M., Jaký je vztah mezi obezitou, hubnutím a pohybovými obtížemi? Obesity news [online], 24. 6. 2009 [cit. 2013 - 2 - 14]
Dostupné z: <<http://www.obesity - news.cz/?pg=clanek&id=166>>

Matoulek, M., Jaký je poslední trend vývoje hmotnosti české populace? Obesity news [online], 1; 6 - 7; 2010 [cit. 2013 - 2 - 14]
Dostupné z: <<http://www.obesity - news.cz/?id=266>>

Maughan, J. R., Barke, L. M., 2006, Výživa ve sportu, Galén, 311 s., ISBN: 80-7262-318-4
Miller, W. R., Rollnick, S., 2002, Motivational interviewing: Preparing people for change (2nd ed.), New York, Guilford Press,
Dostupné také z:
<http://www.selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2005_MarklandRyanTobinRollnick_MotivationalInterviewing.pdf>

Mikšová, Z., Froňková, M., Hernová, R., Zajíčková M., 2006, Kapitoly z ošetrovatelské péče, Grada, 248 s., ISBN: 80-2471-442-6

Müllerová, D., 2003, Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech, Triton, Praha, s. 104, ISBN: 80-7254-421-7

Ogden C. L., Carroll M. D., Curtin L. R., Lamb M. M., Flegal K. M., , 2010, Prevalence of high body mass index in US children and adolescents 2007 - 2008, JAMA, 303(3); 242 - 249, IN: Surge on General's Vision for Fit and healthy Nation, Epub 2010, January 13;
Dostupné také z:
<http://www.surgeongeneral.gov/initiatives/healthy - fit - nation/obesityvision2010.pdf>

Patobiomechanika a patokineziologie [online], [cit. 2013 - 30 - 3]
Dostupné z:
<http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpbk/kompendum/anatomie/tkane_pojive_vazivo.php>

Palmiter, R. D., Erickson, J. C., Hollopeter, G. et al., 1998, Life without neuropeptide Y, Recent Progress of Hormone Research, 53; 163 - 199

Pánek, J., Pokorný, J., Dostálová, J., 2002, Základy výživy a výživová politika, Vysoká škola chemicko - technologická v Praze, Praha, 219 s., ISBN: 80-7080-468-8

Pánek, J., Pokorný, J., Dostálová, J., Kohout, P., 2002, Základy výživy, Svoboda servis, Praha, 207 s., ISBN: 80-8632-023-5

Papežová, H. (ed.), 2010, Spektrum poruch příjmu potravy, Grada, Praha, 424 s., ISBN: 978-80-247

Poyastro P. A., Thornton L. M., Plotonicov K. H., Tozzi F., Klump K. L., Berrettini W. H., Brandt H., Crawford S., Crow S., Fichter M. M., Goldman D., Halmi K. A., Johnson C., Kaplan A. S., Keel P., LaVia M., Mitchell J., Rotondo A., Strober M., Treasure J., Woodside

D. B., VonHolle A., Hamer R., 2007, Patterns of menstrual disturbance in eating disorders, *International Journal of Eating Disorders*, 40 (5), 424 - 434

Pourhassan, M., Schautz, B., Braun W., Gluer, C. C., Bosy - Westphal, A., Müller M. J., 2013, Impact of body - composition methodology on the composition of weight loss and weight gain, *European Journal of Clinical Nutrition*, ISSN: 0954 - 3007

Dostupné také z: <<http://www.nature.com/ejcn/journal/vaop/ncurrent/full/ejcn201335a.html>>

Praško, J., 2001, Stigmatizace u psychogenních poruch, *Psychiatrie*, 1; 32 - 37

Protokol VŠCHT [online], [cit. 2013 - 5 - 4]

Dostupné z:

<<http://web.vscht.cz/dolezala/LRMCHP/%C3%9Aloha%20%C4%8D.%206%20LabRM%20-%20DPPH.pdf>>

Protokol bioimpedance - Lékařská fakulta [online], [cit. 2013 - 25 - 3]

Dostupné z: <<http://old.lf3.cuni.cz/biofyzika/doc/02bioimpedance.pdf>>

Qui, Y., Takahashi, N., Hileman, S. M. et al., 2004, Adiponectin acts in the brain to decrease body weight, *Nature Medicine*, 10; 524 - 529

Quinn, E.,_What Is Hydrostatic Underwater Weighing [online], 2011, Updated March 30, [cit. 2013 - 3 - 28],

Dostupné z:

<<http://sportsmedicine.about.com/od/fitnessevalandassessment/g/UnderwaterWeigh.htm>>

Raben, A., Vasilaris T. H., Møller, Ch. A., Astrup, A., 2002, Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 weeks of supplementation in overweight subjects, *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 721 - 729

Dostupné také z: <<http://ajcn.nutrition.org/content/76/4/721.full.pdf+html?sid=4a001d0c-a194-4a11-82bd-3c16325b5fad>>

Riegerová, J., Přidalová, M., Ulbrichová, M., 2006, Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu - Příručka funkční antropologie, 3. vydání, Hanex , Olomouc, 262 s., ISBN: 8085-783-52-5

Rosicka, M., Krsek, M., Jarkovska, Z. et al., 2002, Ghrelin – a new endogenous growth hormone secretagogue, *Physiological research*, 51; 435 - 441

Rysová, J., 2005, Taurin a karnitin v potravinách, *Výživa a potraviny*, 1; 23 - 25, ISSN: 1211 - 846 - X.

Soukup, J., Papežová H., 2006, Motivační rozhovor s pacientem o změně rizikového chování. *Postgraduate Medicine*, p. 17 - 22

Speakman, J. R., 2007, *Doubly Labelled Water: Theory and Practice*, Springer Scientific publishers, ISBN: 0-412-63780-4

Společnost pro výživu, 2012, Dostálová J., Dlouhý, P., Tláskal, P. [online], 16. 4. 2012

[cit. 2013 – 3 - 6] Dostupné z: <http://www.mmr.cz/getmedia/ce28c415-4891-4374-a038-f61795cb15d6/GetFile8.pdf>

St-Onge, M. P., Wang, J., Shen, W., Wang, Z., Allison, D. B., Heshka, S., Pierson, R., N.; Heymsfield, S. B., 2004, Dual - Energy X - Ray Absorptiometry - Measured Lean Soft Tissue Mass: Differing Relation to Body Cell Mass Across the Adult Life Span, The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 59 (8); 796–800

Stablová, A., Skorocká, I., Bunc, V., Bioimpedanční metody používané v Laboratoři sportovní motoriky, [online], [cit. 2013 - 4 - 5]

Dostupné z: <<http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/sborniky/2003 - 11 - 20/rtf/P1 - 010%20 - %20Stab - skor1p - e.rtf>>

STEM/MARK, Tisková zpráva z průzkumu pro Českou obezitologickou společnost a MZ ČR [online], zpracoval: Jan Lajka, Praha, 6. dubna 2006 [cit. 2013 - 1 - 28],

Metodika měření dostupná z:

<http://www.stemmark.cz/download/press_release_obezita_Lajka.pdf>

Prevalence, pravděpodobnost přenosu na děti, choroby a aktivita u obézních osob dostupná z:

<http://www.stemmark.cz/download/press_release_obezita_Kunesova.pdf>

STEM/MARK, Tisková zpráva, Obliba nákupů léků a doplňků stravy přes internet roste [online], kontakt: Barbora Večerková, vecerkova@stemmark.cz, Praha, 14. listopadu 2012 [cit. 2013 - 1 - 28]

Dostupné z:

<http://www.stemmark.cz/download/press_release_nakup_leku_internet_2012.pdf>

STEM/MARK, Tisková zpráva, Kalorie, kalorie, kalorie? [online], zpracoval: Roman Kaša v Praze (kontakt: 225 986 835), 15. ledna 2004 [cit. 2013 - 1 - 28]

Dostupné z: <<http://www.stemmark.cz/archive.htm>>

Steidl, L., Zbránková, B., 2000, Význam karnitinu a jeho použití v medicíně, Triton, ISBN:80-7254-103-X

Stojanovičová, M., Matějová, H., Derflerová - Brázdová, Z., 2013, Jak ovlivňují jednotlivá náboženství stravovací návyky, Výživa a potraviny, 1; 6 - 9

Svačina, Š., Bretšnajdrová, A., 2008, Dietologický slovník, Triton, Praha, 271 s., ISBN: 978-80-7387-062-1

Svačina, Š. et al., 2008, Klinická dietologie, Grada, Praha, 381 s., ISBN: 978-80-2472-256-6

Komárek a kol., Antropometrická měření, [online], 18. 12. 2007 [cit. 2013 - 4 - 9], SZÚ,

Dostupné z: <<http://www.szu.cz/tema/podpora - zdravi/antropometricka - vysetreni>>

Velíšek, J., 2002, Chemie potravin, Osis, Tábor, 331 s., ISBN: 80-86659-00-3

Veselý, J., Metabolismus a denní energetická potřeba 27. 3. 2012 [online], [cit. 5. 4. 2013]

Dostupné z: <<http://pfyziolfup.upol.cz/castwiki2/?p=3224>>

Veselý, J., Metabolismus a denní energetická potřeba 27. 3. 2012 b) [online], [cit. 5. 4. 2013]

Dostupné z: < <http://pfyziolfup.upol.cz/castwiki2/?p=3202> >

Vilikus, Z. a kol., 2012, Výživa sportovců a sportovní výkon, Karolinum, Praha, 177 s., ISBN: 978-80-246-2064-0

Takeda, S., Karsenty, G., 2008, Molecular bases of sympathetic regulation of bone mass, Bone, 42; 837 - 840

Trojan, S., 2003, Lékařská fyziologie, Grada, Praha, 772 s., ISBN: 80-247-0512-5

Tschop, M., Smiley, D. L., Heiman, M. L., 2000, Ghrelin induces adiposity in rodents, Nature, 407; 908 - 913

Weyer, C. Funahashi, T., Tanaka, S. et al., 2001, Hypoadiponectinemia in obesity and type 2 diabetes: close association with insulin resistance and hyperinsulinemia, Journal of Clinical and Endocrinology Metabolism, 86; 1930 - 1935

West, R., Ainsley, H., 2006, Theory of Addiction, Blackwell publishing, Addiction Press, Oxford, p. 211, ISBN: 140511359614

Wikiskripta [online], Nepřímá kalorimetrie, 17. 11. 2011, [cit. 2013 - 3 - 29]

Dostupné z: <<http://www.wikiskripta.eu/index.php/Kalorimetrie>>

Williamson, D. F. et al., 1995, Prospective study of intentional weight loss and mortality in never - smoking overweight US white women aged 40 - 64, American Journal of Epidemiology, p. 141

Zangen, A., Nakash, R., Yadid, G., 1999, Serotonin - mediated increase in the extracellular levels of beta - endorphin in the arcuate of nucleus and nucleus accumbens: a microdialysis study. Journal Neurochemistry; 73; 2569 - 2574

Zhang, Y., Proenca, R., Maffei, M. et al., 1994, Positional cloning of mouse obese gene and its human homologue, Nature, 372; 325 - 332

Zekovic, D. B., Kwiatkowski, S., Vrvic, M. M., Jakovljevic, D., Moran C. A., (2005), Natural modified (13) - b - glucans in health promotion and disease alleviation, Critical Review Biotechnology 25; 205–230.