

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2017

PAVLÍNA MUCHOVÁ



Dietární intervence pro redukci hmotnosti člověka
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Veronika Rozíková, Ph.D.

Vypracovala:
Pavλίna Muchová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci:

.....
vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat Ing. Veronice Rozíkové Ph.D. za trpělivost, odborné rady a konzultace, které mi poskytla a také za odborné vedení při zpracování mé bakalářské práce.

ABSTRAKT

Bakalářská práce „Dietární intervence pro redukci hmotnosti člověka“ je zaměřena na problematiku týkající se nadváhy a obezity. Nejdříve se zabývám samotnou výživou člověka. Popisuji jednotlivé makro nutrienty a mikro nutrienty. Hlavním cílem bylo seznámení s obezitou, jejími příčinami, možnostmi léčby a doporučené intervence pro redukci hmotnosti. Dále bylo cílem zhodnotit dietární intervence z dlouhodobého a krátkodobého hlediska a najít vhodné doporučení z výživového hlediska. Zaměřuji se na vliv vzniku obezity, příčiny jejího vzniku a možnosti prevence a následné léčby. Výsledkem bylo seznámení s obezitou a nadváhou, výživovým doporučením a celkovou prevencí proti obezitě.

Klíčová slova

Obezita, nadváha, výživa, energie, léčba

ABSTRACT

Thesis "Dietary intervention for weight reduction" focuses on issues related to overweight and obesity. I first deal with the human nutrition itself. I describe individual macronutrients and micronutrients. The main objective was to get acquainted with obesity, its causes, treatment options and recommended weight loss interventions. Furthermore, the aim was to evaluate long-term and short-term dietary interventions and find appropriate nutritional recommendations. I focus on the influence of obesity, the cause of its origin and the possibility of prevention and subsequent treatment. The result was familiarity with obesity and overweight, nutritional recommendations and overall prevention against obesity.

Keywords

Obesity, overweight, nutrition, energy, treatment

Obsah

1	ÚVOD	9
2	VÝŽIVA ČLOVĚKA	10
2.1	Stavba a funkce trávicí soustavy	10
2.2	Organismus jako enegetický systém.....	12
2.2.1	Katabolizmus.....	12
2.2.2	Anabolizmus.....	15
2.3	Živiny ve výživě člověka.....	17
2.3.1	Makronutrienty	17
2.3.2	Mikronutrienty	23
3	OBEZITA	27
3.1	Složení lidského těla.....	27
3.1.1	Metody zjišťování složení těla	28
3.2	Příčiny vzniku obezity	30
3.2.1	Energetická bilance	32
3.2.2	Leptin	33
3.3	Léčba	34
3.3.1	Výživová doporučení	35
3.3.2	Chirurgická léčba	37
3.3.3	Farmakologická léčba	38
3.3.4	Redukční diety.....	40
4	ZÁVĚR	45
5	POUŽITÁ LITERATURA	46

1 ÚVOD

Obezita je onemocnění, které je spojené s řadou jiných poruch. Celosvětově se zvýšila v měřítku od 2. poloviny 20. století nejen u dospělých, ale také u dětí. Její výskyt nadále stoupá v průběhu posledních tří desetiletí. Česká republika se v počtu obezních propracovala na přední místo v celé Evropě. Obezita se podílí na zhoršení délky života. Zhoršuje kvalitu života a také zvyšuje ekonomické výdaje přímé i nepřímé spojené s léčbou obezity. Dále je příčinou civilizačních nemocí, jako je diabetes mellitus, ateroskleróza, ischemická choroba srdeční, infarkt myokardu, hypertenzní nemoc, poruchy lokomočního aparátu a řada dalších.

Obezita je charakterizována jako zvýšení tukové tkáně organismu člověka, který je způsoben zejména nevyváženým poměrem výživy, kdy dochází k většímu příjmu energie než je jejímu výdeji. Zdravotní riziko je zvýšeno ukládáním tuku ve viscerální a abdominální oblasti, kde obklopuje orgány v lidském těle.

Dnešní doba nabízí na trh potraviny s převážným nadbytkem rafinovaného cukru, předkládá nadbytek vepřového masa či potraviny s vysokým obsahem škrobu. Většina potravin není z hlediska výživy ve vhodném energetickém poměru. Jedinci nepřijímají dostatečné množství vlákniny, polysacharidů, vitamínů a naopak více konzumují jednoduché sacharidy a tuky. V současné době jsou potraviny v obchodech vybírány z hlediska ceny, nikoli dle kvality použitých surovin.

Problémy nadváhy a obezity se mohou vyskytnout v nejrůznějších společenských skupinách a věkových kategoriích.

V mé bakalářské práci popisují složky výživy člověka, jako jsou sacharidy, bílkoviny, tuky a mikronutrienty.

2 VÝŽIVA ČLOVĚKA

Výživa poskytuje lidskému organismu živiny a další látky, které jsou nepostradatelné pro vytvoření energie nebo podpoře stavebních či dalších velmi důležitých funkcí, proto je zapotřebí, aby byly přijímány ve vhodném poměru a složení. Z kvantitativního hlediska musí výživa zajišťovat příjem energie odpovídající jejímu výdeji, to vyjadřuje tzv. energetická bilance. Z kvalitativního hlediska by měla být strava vyvážená a pestrá, to znamená, že by měla obsahovat všechny složky pro správné fungování těla. Výživa je tedy podstatná pro růst a vývoj jedince.

Mezi základní složky potravin patří sacharidy, tuky, bílkoviny, vitamíny, minerály a v neposlední řadě také voda. Vitamíny a minerály jsou také pro správné fungování těla důležité i přesto, že je nutné je tělu dodávat v poměrně malých dávkách.

Centrum řízení potravy se nachází v oblasti mezimozku – mezi středním mozkem a mozkovými polokoulemi, v části zvané hypotalamus. Hypotalamus obsahuje shluky nervových buněk, které se označují jako centrum nasycení a centrum hladu (ŠKRHA, 2009).

2.1 Stavba a funkce trávicí soustavy

Trávicí soustava se zúčastňuje na přeměně látek, trávením, vstřebáváním a odstraňováním nestravitelných odpadních látek. Trávicí trubice začíná dutinou ústní a končí řitním otvorem. K trávicí trubici jsou spojené i slinné žlázy, slinivka břišní a játra. Stěny trávicí trubice jsou složeny ze sliznice, podslizničního vaziva, svalové vrstvy a zevního povlaku.

Dutina ústní je tvořena tvrdým a měkkým patrem, patrovými mandlemi, dásněmi, zuby a jazykem. V dutině ústní je potrava rozžvýkána pomocí zubů a rozmělněna pomocí slin, které se do dutiny ústní vylučují ze slinných žláz v množství asi jeden až dva litry denně. Sliny jsou složeny z 99 % vody, 0,7 % organických a 0,3 % anorganických látek. Obsahují slinnou amylázu, která štěpí polysacharidy nerozpustné ve vodě až na rozpustnou, sladkou maltózu, která dráždí chuťové buňky. Složkou slin je také mucin, poskytující slinám vazkost a kluzkost potravě. Lysozym, který se vyskytuje ve slinách ničí bakterie a choroboplodné zárodky.

Potrava je z dutiny ústní posouvána pomocí jazyku, což je svalnatý orgán. Jazyk obsahuje mnoho chuťových receptorů, chuťových pohárků. Sousto je posunuto k hltanu, který má tři části: nosohltan, ústní část hltanu a hrtanová část (NOVOTNÝ a kol., 1995).

Následně potrava putuje do jícnu. Jícen je asi 32 cm dlouhá trubice. Horní část je tvořena příčně pruhovaným svalstvem, dolní část hladkým svalstvem. Jícen vykonává peristaltické pohyby. Odtud se potrava dostává do žaludku, jehož funkce spočívá v zadržování, upravování a postupném vydávání potravy. V žaludku se potrava mění na tráveninu, která zde setrvává 2 - 6 hodin, dle složení potravy. Nejdříve opouští žaludek trávenina s převažujícím obsahem sacharidů, nejpозději natrávená potravina s vysokým obsahem tuku. Prostředí žaludku je kyselé vlivem kyseliny chlorovodíkové. V žaludku se začínají trávit bílkoviny, a to enzym pepsin, který rozkládá bílkoviny na menší polypeptidy.

Z žaludku přechází trávenina do první části tenkého střeva, dvanáctníku, kam také ústí vývod slinivky břišní a žlučovod, tedy vývod žlučníku. Tenké střevo je nejdůležitějším místem pro trávení živin, představuje i rozhodující orgán pro vstřebávání strávených složek přijaté potravy. Sliznice tenkého střeva má obrovský povrch – 300 m² (při délce 3 – 5 m), což je 170x více, než činí povrch těla.

Sliznice tenkého střeva je zřasena jemnými výběžky – klky. Do prvotního úseku – dvanáctníku se otvírá vývod žlučový a vývod slinivky břišní. Další úseky jsou svinuty v četné kličky a zavěšeny k zadní stěně břišní pomocí tenké blanky – okružím. Horní část se nazývá lačník a dolní kyčelník. Mezi klky se nacházejí jednoduché trubicovité žlázy střevní, které produkují slabě zásaditou střevní šťávu. Pod epitelem jsou shluky lymfoidního vaziva. V horní části střeva jsou buňky, které při styku s tráveninou začnou produkovat hormony sekretin a pankreozymín. Hormony jsou krví dopraveny do slinivky břišní.

Slinivka břišní je smíšenou žlázou. Jedná se o protáhlý orgán 14 – 18 cm dlouhý, uložený v ohbí dvanáctníku. Slinivka břišní produkuje pankreatickou šťávu, která obsahuje enzymy pro trávení všech živin, tedy trypsin, lipázy a amylázy. Mezi žlázovými trubičkami se nacházejí shluky v podobě malých buněk – Langerhansovy ostrůvky vyměšující do krve hormony, zejména insulin, glukagon, somatostatin.

Játra tvoří největší žlázu v těle, uloženou v pravé brániční klenbě. Jsou tvořena pravým a levým lalokem. Skládají se z podlouhlých, vícehranných lalůček tvořených jaterními buňkami seřazenými v trámečky. Trámečky tvoří dvě řady buněk, kde mezi oběma řadami vylučují jaterní buňky žluč, odtékající do žlučovodů. Z každého jaterního laloku vychází jeden vývod, spojující se ve vývod jaterní, ke kterému je po straně připojen žlučník. Společný vývod jaterní a vývod žlučníku ústí do dvanáctníku vedle vývodu slinivky břišní.

Přibližně za 8 hodin po příjmu potravy vstupují nestrávené a nevstřebané zbytky do tlustého střeva, odkud se zcela odstraní za 72 hodin. Pro správné vyprazdňování tlustého střeva je důležitá vláknina v potravě. Svoji přítomností podporuje činnost hnilobných bakterií, brání jejich rozmnožování a naopak podporuje činnost kvasných bakterií. Výkaly jsou shromážděny v esovité kličce a v konečníku (JELÍNEK a kol., 2006).

2.2 Organismus jako enegetický systém

Přeměna látek probíhá neustále ve všech buňkách v lidském těle. Hlavní děje v lidském těle jsou anabolické a katabolické reakce.

2.2.1 Katabolizmus

Katabolizmus představuje degradační fázi metabolismu. Produkuje chemickou energii a ukládá ji do molekul ATP, dále poskytuje prekurzory, tedy stavební materiál pro biosyntetické procesy. Vyrábí energii bohaté redukční činidlo NADPH. Katabolickými metabolickými drahami jsou například glykolýza, glykogenolýza, lipolýza, beta – oxidace, odbourávání ketolátek, degradace proteinů a aminokyselin. Katabolizmus se skládá s několika systémů enzymových reakcí, které tvoří u všech živin 3 fáze:

1. Etapa – složité molekuly živin jsou štěpeny na své jednotky nebo jejich fosfáty. Děje se tak hydrolýzou za katalýzy enzymy z třídy hydroláz. Štěpení je anaerobní, tedy nedochází k zisku energie.
2. Etapa – tato fáze několik desítek sloučenin obourává mnohastupňovými cestami za současné dehydrogenace na C_1 a C_2 látky – oxid uhličitý a acetylkoenzym A jako hlavní produkt a několik dalších malých molekul.
3. Etapa – jedná se o finální stádium využití energie substrátu. Je zde acetyl-CoA vstupující do citrátového cyklu oxidován na konečný produkt uhlíkových sloučenin CO_2 za součinnosti molekul vody. Tyto vodíky jsou přenášeny stupnovitě na kyslík kaskádou oxidoreduktáz, nazývanou dýchací (respirační) řetězec.

Všechny cesty aerobního katabolismu základních živin ústí do konečného cyklického děje, citrátového cyklu. Degradační fáze metabolismu má konvergentní charakter (ZEHNÁLEK, 2007).

Glykolýza začíná fosforylací molekuly glukosy postupně až na difosfohexosu. Na to se spotřebují dvě molekuly ATP. Difosfohexosa se štěpí na dvě molekuly triosafosfátu. Při jejich přeměně na molekulu pyruvátu se uvolněným fosfátem fosforylují dvě molekuly ADP na ATP a uvolní se dva atomy vodíku, které redukují dvě molekuly NAD^+ . Tímto procesem končí první fáze odbourávání glukosy. Pokud má buňka dostatek kyslíku, pyruvát přechází z cytoplazmy do mitochondrie a oxiduje se na acetylkoenzym A. Tato přeměna je katalyzovaná komplexem enzymů a nazývá se oxidační dekarboxylace pyruvátu.

Pokud nemá buňka dostatek kyslíku, nemohou být redukovány koenzymy (NADH, FADH) oxidovány reakcemi dýchacího řetězce, protože chybí konečný akceptor elektronů, kyslík. Reakce respiračního řetězce se zcela zastaví, hromadí se redukováné koenzymy a zastaví se i reakce citrátového cyklu, protože i ty potřebují koenzymy v oxidovaném stavu. Způsob, jak může vznikat ATP za nedostatku kyslíku je glykolýza, kde je glukosa odbourávána anaerobně na pyruvát. Odbourávání glukosy na laktát (kyselinu mléčnou) se nazývá mléčné kvašení. Zatímco za přístupu kyslíku vznikne 38 molekul ATP, při mléčném kvašení připadají na jednu molekulu glukosy pouze dvě molekuly ATP. Glukosa či jiné sacharidy, které nejsou okamžitě využity jako zdroj energie, se v organismu ukládají ve formě polysacharidů (jaterní a svalový glykogen). Takové zásoby jsou využity tehdy, když je přístup sacharidů potravou nedostatečný (KOLÁŘ a kol., 1997).

Glykogenolýza je pochod odbourávání glykogenu, který je zdrojem energie při hladovění. Nejvíce glykogenu je nahromaděno v játrech. Jeho zásoba se vyčerpá asi po 12 – 20 hodinách hladovění, což vede k hypoglykémii. Dalším zdrojem glykogenu je kosterní svalstvo. Glykogen je zde využit pro svalovou práci a nedochází zcela k jeho vyčerpání ani při dlouhodobém hladovění. Samotné štěpení glykogenu začíná odštěpením jedné glukosové jednotky na neredukujícím konci glykogenového řetězce. Štěpení vazeb pokračuje a řetězec se zkracuje. Střed molekuly se štěpí pomaleji než okrajové části řetězce. Naprostá většina glykogenové molekuly po rozštěpení poskytuje glukosu-1-fosfát a nepatrné množství volné glukosy. Asi desetina glykogenové molekuly štěpení odolá a slouží tak jako výchozí bod pro novou syntézu glykogenu. Aby mohla být glukosa-1-fosfát využita, musí být složitými enzymatickými reakcemi převedena na glukosa-6-fosfát. Glukosa-6-fosfát se může účastnit glykolýzy, pentosové cesty nebo vlivem glukosa-6-fosfatázy může být defosforylován na volnou 16 glukosu. Sval a mozek si zadržují glukosu ve fosforylované formě jako

pohotovostní zdroj energie. Poruchy štěpení glykogenu, glykogenózy, jsou vrozené a vedou k nadměrnému hromadění glykogenu v játrech, ojediněle i ve svalech. Glykogenózy se dělí na více typů. Někdy je problém v enzymu štěpícím glykogen, jindy jsou přítomny poruchy syntézy glykogenu.

Beta-oxidace je enzymatické odbourání mastné kyseliny v opakovaných cyklech vždy po dvouuhlíkatých štěpech, které jsou využity v Krebsově cyklu jako zdroj energie nebo jsou znovu použity k syntéze mastných kyselin. Probíhá v mitochondriích, do nichž jsou mastné kyseliny ve formě acyl-CoA přenášeny pomocí karnitinu. Vlastní proces proběhne ve 4 krocích:

1. dehydrogenace ztráta dvou atomů H za vzniku dvojně vazby;
2. hydratace na dvojnou vazbu se aduje voda za vzniku hydroxykyseliny;
3. dehydrogenace ztráta dalších dvou atomů H za vzniku ketokyseliny ;
4. thioklastické štěpení první dva uhlíky se z acylu odštěpí a vytvoří acetyl-CoA, zbytek, jako acyl-Coa kratší o dva uhlíky vstupující do dalšího cyklu. Klíčovým enzymem poslední reakce je beta-ketothioláza beta uhlík, tj. 2. uhlík v řadě (POUŠEK a kol., 2008).

Bílkoviny jsou štěpeny na aminokyseliny a z nich jsou opět syntetizovány nové bílkoviny v procesu proteosyntézy, který je řízen nukleovými kyselinami. Nadbytečné aminokyseliny jsou zbavovány amoniaku a jejich uhlíkaté skelety jsou odbourávány různými reakcemi na různé metabolity, oxid uhličitý, a to za současného uvolnění energie.

Aby proteiny mohly vstoupit do katabolických dějů, musí být hydrolyzovány na základní jednotky, aminokyseliny. Toto štěpení probíhá v trávicí soustavě pomocí hydroláz štěpících proteiny, proto se označují jako proteolytické enzymy neboli proteázy. V prvním kroku dojde k rozvolnění nativní konformace proteinu, čímž je usnadněno další naštěpení již specifickými enzymy na specifických místech. Proteázy pracují bez kofaktoru, často vyžadují přítomnost iontů. Podle toho, kde daná proteáza štěpí, rozlišujeme exopeptéazy, štěpící polypeptidový řetězec od konce, a endopeptéazy, které štěpí uvnitř polypeptidového řetězce. Podle konce, kde štěpí, rozlišujeme aminopeptidázy (N-konec) a karboxypeptidázy (C-konec). Většina proteáz je přítomna v trávicím traktu, proto jsou označovány jako trávicí enzymy. Jsou produkovány ve formě zymogenů, k jejichž aktivaci dochází až na místě působení např. změnou pH prostředí, štěpením jiným enzymem, kdy se od zymogenu odštěpí malé části zodpovědné za jeho inaktivitu. Příkladem trávicích enzymů jsou: pepsin, trypsin a chymotrypsin (HOLEČEK, 2006).

Krebsův cyklus (též citrátový cyklus, cyklus kyseliny citronové, cyklus trikarboxylových kyselin) je společnou metabolickou dráhou sacharidů, lipidů a proteinů.

Krebsův cyklus je považován za největší zdroj energie v podobě produkce adenosin trifosfátu ATP pro organismus - během jednoho cyklu se sice uvolní pouze jedna molekula GTP (obdoba ATP), nicméně další jsou uvolněny při dějích přímo spjatých s Krebsovým cyklem (v dýchacím řetězci vzniká z 3 molekul NADH 9 molekul ATP a z 1 molekuly FADH₂ 2 molekuly ATP). Ačkoliv má Krebsův cyklus spíše katabolický (rozkladný) charakter (dochází při něm k odbourávání sloučenin s vyšším počtem atomů uhlíku až na oxid uhličitý, který je z organismu odváděn při dýchání), jsou mnohé jeho meziprodukty použity na syntézu jiných látek, např. aminokyselin (POUŠEK a kol., 2008)

Oxidační fosforylace je děj, kde přenosem vodíku z redukovaných koenzymů až na kyslík respiračním řetězcem se uvolní energie. Na každý pár elektronů, který projde respiračním řetězcem, tzn. na každou molekulu NADH, se uvolní takové množství energie, že na třech místech může být fosforylováno ADP na ATP.

Respirační řetězec a oxidační fosforylace jsou spojené neboli spřažené procesy. Probíhají na membráně mitochondrie, kde je lokalizován enzym katalyzující fosforylaci ADP na ATP. Energie, která se uvolnila přenosem vodíku a elektronů v respiračním řetězci je právě využita k tvorbě ATP. Energie „konzervovaná“ v molekulách ATP pohání buněčné procesy. ATP se spotřebovává k práci chemické (syntéza látek), popř. osmotické (transport látek membránami) i k práci mechanické, např. stah svalů (HALUZÍK a kol., 2014).

2.2.2 Anabolizmus

Anabolizmus představuje výrobní fázi metabolismu, která se nazývá rovněž biosyntéza nebo biogeneze. Molekuly prekurzorů jsou složeny v poměrně velkých molekulových složek, jako jsou polysacharidy, lipidy, bílkoviny a nukleové kyseliny. Anabolické procesy vedou ke vzrůstu velikosti, proto vyžadují energii ve formě ATP. U heterotrofů jsou výchozím materiálem molekuly katabolizmu. Mezi zástupce anabolických metabolických drah patří glukoneogeneze, syntéza glykogenu, mastných kyselin, triacylglycerolů – lipogeneze, aminokyselin, proteinů, ketolátek, tvorba močoviny a jiné (POHANKA, 2015).

Glukoneogeneze je proces, při kterém z necukerných zdrojů je vytvářena glukosa. Tento cyklus probíhá pouze v játrech a ledvinách a to jak v cytosolu, tak i v mitochondriích (v případě zapojení citrátového cyklu). Důvodem orgánové kompartmentace je klíčový enzym glukoneogeneze – glukosa-6-fosfatasa, který se vyskytuje pouze v těchto dvou orgánech.

Hlavními substráty pro glukoneogenezi jsou laktát, glukogenní aminokyseliny (vstupují přes meziprodukty citrátového cyklu a pyruvát), glycerol a propionát (zejména u přežvýkavců). Aminokyseliny účastníci se glukoneogeneze jsou:

- serin, cystein, threonin, glycin, alanin (vstupují přes pyruvát)
- isoleucin, methionin, valin (vstup přes sukcinyl-CoA) - glutamát, glutamin, histidin, prolin, arginin (vstup přes 2-oxoglutarát)
- tyrosin, fenylalanin (vstup přes fumarát)
- aspartát (vstup přes oxalacetát)

Glukoneogeneze není klasickým zvratem glykolysy. Tomuto zvratu zabraňují tři termodynamické bariéry – mezi pyruvátem a fosfoenolpyruvátem, mezi fruktosa-1,6-bisfosfátem a fruktosa-6-fosfátem a mezi glukosa-6-fosfátem a glukosou. Tyto reakce jsou nerovnovážné, uvolňují mnoho energie jako teplo, proto jsou fyziologicky nezvratné. Je nutné je pro potřeby tvorby glukosy obejít reakcemi, které katalyzují tyto klíčové enzymy: pyruvátkarboxylasa, fosfoenolpyruvátkarboxykinasa, fruktosa-1,6-bisfosfatasa a glukosa-6-fosfatasa.

Proces tvorby glukosy z laktátu je zahájen jeho přeměnou na pyruvát, který je přenesen do mitochondrie pomocí svého vlastního speciálního přenašeče. Zde je přeměněn na oxalacetát, který vychází z mitochondrie zpět do cytosolu. To může být realizováno jeho hydrogenací na malát, nebo transaminací na aspartát. V cytosolu znovu vzniká oxalacetát, který přechází na fosfoenolpyruvát. Tím se obešla první termodynamická bariéra (reakce pyruvátkinasy). Následující reakce jsou shodné s glykolysou až do druhé termodynamické bariéry (reakce fosfofruktokinasy), která je katalyzována enzymem fruktosa-1,6-bisfosfatasa. Poslední bariéru představuje reakce z glukosa-6-fosfát na glukosu, kterou katalyzuje glukosa-6-fosfatasa.

Energetická bilance glukoneogeneze z laktátu je záporná. Některé reakce jsou endergonní a je třeba dodávky ATP (nebo GTP) pro karboxylaci pyruvátu, tvorbu fosfoenolpyruvátu a 1,3-bisfosfoglycerátu. Na jednu molekulu nově syntetizované glukosy se spotřebuje celkově 6 makroergních fosfátových vazeb. Zdrojem energie může být spálení laktátu za aerobních podmínek, případně také β -oxidace mastných kyselin.

Pro glukoneogenezi z glycerolu se využívají především triacylglyceroly tukové tkáně. Za den se uvolní asi 19 g glycerolu a téměř všechno je spotřebováno pro tvorbu glukózy, kam glycerol vstupuje přes dihydroxyacetonfosfát (POUŠEK a kol., 2008).

Anabolizmus a katabolizmus se vzájemně doplňují. Katabolizmus produkuje energii, prekuzory, které potřebuje anabolizmus. Naopak produkty anabolizmu jsou výchozími substráty pro katabolizmus. Spojuje je společný přenašeč energie – ATP. Probíhají mezi stejnými výchozími a konečnými látkami, ale v opačných směrech. Nemají přesto stejné všechny meziprodukty ani katalyzátory. Porovnání obou fází je uvedeno v tab. 1. Probíhají v různých částech buňky i v různých orgánech. Tato kompartmentace metabolických drah umožňuje nezávislé řízení anabolizmu a katabolizmu. Katabolické dráhy jsou regulovány převážně hladinou ATP a NADPH v buňce, anabolizmus řídí především množství produktů jeho drah. Anabolické a katabolické děje jsou ve zdravém organismu v rovnováze (ZEHNÁLEK, 2007).

Tab. 1: Porovnání katabolizmu a anabolizmu

Ukazatel	Katabolizmus	Anabolizmus
Charakter	Degradační	Syntetický
Chemická povaha zahrnutých dějů	Oxidační	Redukční
Energií	Uvolňuje	Spotřebovává
Vychází	Z široké škály látek	Z několika málo prekuzorů
Vede	Z několika málo konečným (odpadním) produktům	K široké škále produktů

(Zdroj: ZEHNÁLEK, 2007)

2.3 Živiny ve výživě člověka

Výživa člověka závisí na příjmu výživových látek z potravy. Tyto látky potřebuje lidský organismus k získání energie, růstu, obnově buněk, tkání a orgánů. Potraviny musí obsahovat dostatek bílkovin, sacharidů, tuků, vitamínů a minerálních látek.

2.3.1 Makronutrienty

Základními živinami, makronutrienty, jsou bílkoviny, tuky, sacharidy. Jsou zdrojem energie, kterou potřebuje lidský organismus pro svůj růst a vývoj.

2.3.1.1 Bílkoviny

Bílkoviny jsou biomakromolekulární látky. V bílkovinách jsou aminokyseliny vzájemně vázány aminoskupinami $-NH_2$, karboxylovými skupinami $-COOH$, amidovou vazbou $-NH-CO-$ (amidy), která se nazývá peptidová vazba. Dle počtu aminokyselin rozlišujeme oligopeptidy, polypeptidy a bílkoviny. Oligopeptidy obsahují 2 až 10 aminokyselin. Polypeptidy obsahují 11 až 100 aminokyselin a bílkoviny tvoří více jak 100 aminokyselin (BIELER, 1993).

Aminokyseliny lze rozdělit na ty, které si organismus dovede vyrobit sám (postradatelné neboli neesenciální) a na aminokyseliny, které si sami vyrobit nedovedeme (nepostradatelné neboli esenciální), a musíme je přijímat potravou. Mezi neesenciální aminokyseliny patří alanin, asparagin, kyselina asparagová, cystein, kyselina glutamová, glutamin, glycin, prolin, serin a tyrosin. Mezi esenciální se řadí isoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, threonin, valin a tryptofan. Aminokyseliny semiesenciální, kam patří arginin a histidin jsou takové, kde jejich tvorba v organismu není dostačující a je nutný jejich příjem potravou.

Podle obsahu nepostradatelných aminokyselin můžeme bílkoviny v potravinách rozdělit na plnohodnotné, téměř plnohodnotné a neplnohodnotné, které mají nedostatek nepostradatelných aminokyselin (HAINER a kol, 2004).

V lidském organismu plní řadu důležitých funkcí. Svými aminokyselinami slouží jako stavební materiál pro tvorbu a údržbu tělesných tkání a krve. Významně se podílejí na struktuře orgánů (svaly, šlachy, kosti..) a umožňují pohyb. Bílkoviny přenášejí nebo skládají různé látky. K bílkovinám se řadí i protilátky, například známé imonoglobuliny, které chrání náš organismus proti infekci. Bílkovinou je i látka umožňující vidění, rodopsin v oční sítnici (ŠIMEK a kol., 2000).

Aminokyseliny jsou důležité k syntéze stavebních bílkovin těla, enzymů a hormonů, plazmatických bílkovin a k přeměně na sacharidy. Část aminokyselin se odbourává na jednodušší látky pro získání energie. Bílkoviny se neukládají do zásob. Aminové skupiny se odštěpují ve formě toxického amoniaku, který je v jaterních buňkách v tzv. ornitinovém cyklu přeměněn na močovinu. Močovina je krví zanesena do ledvin a vyloučena močí ven z těla. Uhlíkaté zbytky aminokyselin se začleňují do Krebsova cyklu, kde jsou dekarboxylovány a dehydrogenovány. (KOLÁŘ a kol., 1997)

Určité množství bílkovin je v potravinách různé. Nejvyšší množství plnohodnotných bílkovin se nachází v sýrech a tvarohu, v mase a také ve vejcích. Velké množství bílkovin

z řady rostlinných potravin je v sóji, která je ve srovnání s našimi luštěninami vysoce hodnotná. Sója obsahuje aminokyselinu methionin, jež je významným antioxidantem. Důležitý zdroj jsou také obiloviny.

Doporučená denní dávka bílkovin činí u dospělého člověka jeden až dva gramy na kilogram tělesné hmotnosti, u kojenců a dětí je to dvojnásobek, protože rostoucí organismus vykazuje podstatně vyšší potřebu bílkovin, především plnohodnotných. Také těhotné a kojící ženy by měly přijímat asi o třetinu více bílkovin. Z hlediska racionální výživy nelze doporučit jednostrannou konzumaci pouze rostlinných bílkovin. Rostlinné a živočišné bílkoviny by v naší stravě měly být zastoupeny v poměru 1:1. Bílkoviny mají nízkou enegetickou hodnotu a největší sytící schopnost, ve srovnání s ostatními živinami

Přijímání nedostatečného množství bílkovin ve stravě vede k pomalému růstu dětí, k poklesu tělesné hmotnosti, otokům, anémii, snížené obranné schopnosti proti nákaze a dále také v nervové či duševní poruše (ŠTĚPÁNOVSKÁ, 1978).

2.3.1.2 Lipidy

Lipidy jsou látky biologického původu rozpustné v organických nepolárních rozpouštědlech, jako je např. benzen, ether či chloroform. Tuky jsou ve vodě nerozpustné nebo jen z části. Základní rozdělení tuků je na rostlinné a živočišné. Podle skupenství se lipidy dělí na tuky a oleje. Z chemického hlediska jsou lipidy tvořeny z glycerolu a mastných kyselin, které tvoří hlavní formu zásob metabolické energie. Mastné kyseliny rozlišujeme na nasycené (SFA, saturated fatty acids), monoenoové (MUFA, MonoUnsaturated Fatty Acids) a polynenasycené (PUFA, PolyUnsaturated Fatty Acid). Nasycené mastné kyseliny nemají žádnou dvojnou vazbu v molekule, monoenoové obsahují jednu dvojnou vazbou a polynenasycené mají dvě až šest dvojných vazeb. Nutriční a následně i zdravotní hledisko se významně uplatňuje při dalším členění polynenasycených mastných kyselin, a to dle výskytu dvojných vazeb od metylového konce řetězce. (n-3, n-6, n-p, n-12 atd.) .PUFA řady n-3 a n-6 jsou z fyziologického, resp. nutričního hlediska nejpodstatnější. (KOMPRDA, 2009; ŠIMEK a kol, 2000).

Z hlavních živin mají tuky nejvyšší energetickou hodnotu. Využívají se jako zásoba energie. Mnohé tuky obsahují esenciální vitamíny, A, D a E, které najdeme v másle, rybím tuku a v některých rostlinných olejích. Lipidy mají největší sytívací hodnotu, protože přetrvávají v žaludku dlouhou dobu a vyvolávají tím pocit nasycení, což je i důsledek jejich biodegradace (beta-oxidace mastných kyselin).

Z látek, které tvoří doprovodné látky lipidů, má z výživově-zdravotního hlediska největší význam cholesterol. Cholesterol nepřijímáme pouze v potravinách (jedná se o potraviny živočišného původu), ale náš vlastní organismus si cholesterol také sám vytváří, a to v podstatě ve větším množství, než běžně v potravinách. Cholesterol představuje pro člověka nezbytnou látku. Je obsažen ve všech buňkách, podílí se na stavbě buněčných membrán, tvoří důležitou součást všech obalů nervových vláken. Cholesterol je prekurzorem pro vznik steroidních hormonů (glukokortikoidy, mineralokortikoidy, pohlavní hormony, androgeny, estrogeny, gestageny) a primárních žlučových kyselin. Tyto kyseliny vznikají při jeho metabolické degradaci v játrech (SILBERNAGL a kol., 2004).

Tukové látky, včetně cholesterolu a mastných kyselin se dostávají do krve jako složky potravy vstřebané ze střeva, jednou uvolňováním z tukové tkáně, z jater, případně z dalších tkání. V krevním oběhu jsou roznášeny v takzvaných lipoproteinech. U lipoproteinů se rozlišuje několik druhů, a to lipoproteiny o nízké hustotě (LDL) a lipoproteiny o vysoké hustotě (HDL).

Lipoproteiny o vysoké hustotě odnášejí cholesterol z periferie do jater k dalšímu zpracování, kdežto LDL nesou cholesterol na periferii, tedy mimo jiné do cév. LDL částice mají nepříjemnou vlastnost, že jsou náchylné k oxidaci.

LDL cholesterol zvyšuje riziko srdečně cévních onemocnění a naopak HDL cholesterol toto riziko snižuje.

Riziko srdečně-cévních onemocnění zvyšuje i vysoký příjem energie, nadbytek nasycených tuků a nevyvážený poměr n-6 a n-3 polynenasycených mastných kyselin. Doporučená je konzumace ryb, které obsahují n-3 polynenasycené mastné kyseliny.

Z mononenasycených mastných kyselin je nejvýznamnější kyseliny olejová, která je hojně zastupena v olivovém oleji. Vysoká konzumace olivového oleje v oblasti Středozemního moře se často dává do souvislosti s nižším výskytem srdečně-cévních onemocnění v této oblasti (HAYES, 2005).

Výživové hodnoty nenasycených mastných kyselin obecně posuzujeme – v protikladu k nasyceným mastným kyselinám - příznivě. Trans-varianty nenasycených mastných kyselin mají zcela odlišné vlastnosti a ve svých účincích se podobají mastným kyselinám nasyceným. Konzumace trans-nenasycených mastných kyselin představuje několikanásobné vyšší riziko srdečně-cévních onemocnění v porovnání i s nasycenými mastnými kyselinami. Trans-nenasycené mastné kyseliny se běžně vyskytují v mléčném tuku, kde tvoří 6-8% ze všech mastných kyselin, rostlinách, mořských živočíchů nebo v semenech některých rostlin.

Denní potřeba tuků je nižší než u bílkovin. Značně závisí na namáhavosti práce během dne. Denní spotřeba by měla být z poloviny plněna živočišnými a rostlinnými tuky. U zdravého jedince by denní dávka měla činit 30 %, což je průměrně 80 až 100 gramů. Od roku 2003 světová zdravotnická organizace (WHO) doporučila denní příjem trans-mastných kyselin do 1 % celkového energetického příjmu. Cholesterol se doporučuje konzumovat denně v dávce maximálně 300 mg (SPOLEČNOST PRO VÝŽIVU, 2012).

2.3.1.3 Sacharidy

Sacharidy jsou organické látky patřící do skupiny polyhydroxyderivátů karbonylových sloučenin (aldehydů nebo ketonů). Nízkomolekulární sacharidy jsou rozpustné ve vodě, označují se jako cukry (monosacharidy a oligosacharidy). Makromolekulární polysacharidy jsou jen omezeně rozpustné ve vodě (škrob, agar), nebo zcela nerozpustné, jako je celulóza či jiné neškrobové polysacharidy.

Z hlediska výživy je vhodné sacharidy dělit na cukry, sacharidy s krátkým řetězcem, škrob a neškrobové polysacharidy. Sacharidy mohou být jednoduché (monosacharidy) nebo složené (polysacharidy). Nejznámější monosacharidy, glukóza a fruktóza, se vyskytují v ovoci, zelenině a medu. Uvedené dva cukry nám dodávají asi čtvrtinu veškeré energie, kterou přijímáme ve formě sacharidů. Veškeré jednoduché cukry se po vstřebání do krve dostávají do jater, kde se přeměňují na glukózu, což představuje pro buňky nejvýznamnější zdroj energie.

K nejvýznamnějšími a nejznámějšími disacharidy jsou sacharóza, laktóza a maltóza. Sacharóza je obsažena v cukrové řepě, cukrové třtině, cukrové kukuřici a v mnoha druzích ovoce. Laktóza je obsažena v mléce. Maltóza vzniká rozkladem škrobu, nachází se tedy v naklíčených zrnech ječmene nebo pšenice. Sacharóza se tráví na glukózu a fruktózu, laktóza na glukózu a galaktózu, maltóza na dvě glukózy (MARTINČA, 2015).

Glukóza dále vzniká trávením škrobu, který je jakožto hlavní zásobní polysacharid rostlin, který se vyskytuje hlavně v obilovinách, bramborách, luštěninách a v banánu.

Nejdůležitějšího „odběratele“ glukózy v organismu člověka představuje mozek, který svou činností spotřebovává na energii více než polovinu veškeré denní produkce uvedeného cukru. Poté následují játra a střeva, která spotřebují dohromady asi čtvrtinu veškeré glukózy. Kosterní svalovina odebírá asi desetinu. Srdce společně s ledvinami spotřebují pět procent glukózy (SINNOTT, 2013).

Glukóza je přítomna ve všech tekutinách v těle. V krevní plazmě je stálá koncentrace glukózy, která se zvyšuje po příjmu potravy. Nadbytečná glukóza se mění na glykogen, který se ukládá v jaterních buňkách a v kosterním svalstvu. Dle potřeby se glykogen zpět rozkládá na glukózu. Konečným produktem oxidace glukózy je oxid uhličitý a voda. Přitom se uvolní energie, která se váže do molekul ATP (KOLÁŘ a kol., 1997).

Hladina glukózy se nazývá glykémie a je udržována poměrně ve stálém rozmezí, protože řada orgánů závisí na neustálém přísunu uvedeného jednoduchého cukru. Glykémii řídí inzulín, známý hormon slinivky, ale i jiné hormony, např. somatostatin. Inzulín snižuje hladinu krevní glukózy, ostatní hormony, jako jsou glukagon, katecholaminy, tyroxin a somatostatin ji zvyšují.

Rozpětí optimálních hodnot glykémie se uvádí: 4,4 – 6,7 milimol na litr. Pokles se označuje jako hypoglykémie, vyšší hodnoty se označují jako hyperglykémie. Vzestup nad 7,0 milimol na litr je jedním z projevů metabolické poruchy zvané diabetes mellitus, cukrovka (KOMPRDA, 2009).

Vláknina je významná složka potravy. Jedná se o složku potravy rostlinného původu, která není štěpitelná trávicími enzymy člověka ve střevech a které se v tenkém střevě nevstřebávají, proto jsou to složky nestravitelné a nevyužitelné pro přímý zdroj energie pro člověka. Dle rozpustnosti se dělí na rozpustnou (měkká vláknina, bobtnavé látky) a na nerozpustnou (hrubá vláknina, plnidla). Vláknina prochází nezměněna do tlustého střeva, kde je mimo jiné rozkládána symbiotickým mikroorganismy, snižuje hladinu celkového cholesterolu, LDL cholesterolu v krvi, ale také krevní glukózy a inulinu po příjmu potravy (HAINER V. a kol, 2004).

Vláknina má mnohostranné účinky. Snižuje energetickou denzitu potravy a navozuje pocit sytosti, kterou vyvolává díky své bobtnavosti. Reguluje trávení tuků a sacharidů, váže na sebe vodu a tím nabývá na objemu. Umožňuje rozvoj symbiotických mikroorganismů v tlustém střevě, což působí na růst bakteriální biomasy, dále zvyšuje kyselost v tlustém střevě a zabraňuje tak růstu nežádoucích hnilobných bakterií (ŠIMEK a kol, 2000).

Z hlediska výživy a zdraví se dostává do popředí tzv. rezistentní škrob. Představuje část škrobu, která unikne trávení v tenkém střevě a dostává se nezměněna do tlustého střeva. Význam rezistentního škrobu spočívá v tom, že po příchodu do tlustého střeva je zde působením mikroorganismů fermentován na těkavé mastné kyseliny, z nichž je nejdůležitější kyselina máselná. Kyselina máselná je důležitý zdroj energie pro buňky vystylající vnitřek

stěny tlustého střeva, ale hlavně má schopnost zabráňovat přeměně těchto buněk na buňky rakovinné (KOMPRDA, 2009).

Mezi zdroje rozpustné vlákniny se řadí pektiny, guar, agar a slizy, dále polysacharidy mořských a sladkovodních řas. Do skupiny nerozpustné vlákniny se řadí celulóza a lignin. Rozpustná vláknina, která se nachází v zelenině a ovoci příznivě ovlivňuje lipidové spektrum, tak i metabolismus sacharidů. Dle doporučení jí je vhodné konzumovat denně v množství 20-35 gramů. Jednoduché cukry by měly tvořit maximálně 10 % z celkové energetické dávky sacharidů, což by mělo být 50 -55 % (MARLETT a kol., 2002; KOHOUT a kol., 2010).

2.3.2 Mikronutrienty

Neznámějšími mikronutrienty jsou vitamíny, minerální látky a stopové prvky. Jedná se o nezbytné látky, které jsou klíčem všech reakcí, jež se odehrávají v lidském těle. Tyto látky se do organismu dostávají s vyváženou stravou, a to v dostačujícím velmi malém množství – gramy (g), miligramy (0,001 g), mikrogramy (0,000 001 g). Jsou přirozeně obsaženy v ovoci a zelenině.

2.3.2.1 Vitamíny

Vitamíny představují heterogenní skupinu organických látek, které tělo až na výjimky nedovede syntetizovat, a tak musí být přijímány v potravě. Podle rozpustnosti rozlišujeme vitamíny na rozpustné ve vodě (hydrofilní) a rozpustné v tucích (lipofilní). Mezi hydrofilní vitamíny řadíme thiamin (B₁), riboflavin (B₂), niacin, pyridoxin (B₆), folacin (kyselina listová), kyselina pantotenová, biotin, kobalamin (B₁₂) a kyselina askorbová a mezi lipofilní vitamíny řadíme: A, D, E a K. Doporučené denní dávky pro jednotlivé vitamíny jsou uvedeny v tab. 2.

Zajišťují v lidském organismu životně důležité funkce. Plní funkci katalyzátorů biochemických reakcí. Podílejí se na metabolismu bílkovin, tuků a cukrů. Jedná se o látky pro nás nepostradatelné.

Stav nedostatečného nasycení organismu určitým vitamínem se nazývá hypovitaminóza, absolutní nedostatek, který se projevuje závažnými zdravotními poruchami, pak avitaminóza (KOMPRDA, 2009).

Vitaminy obvykle potřebujeme jen v malém množství, ale jejich role v organismu je nezastupitelná. Některé vitaminy patří mezi antioxidanty, chrání tak buněčné struktury před oxidačním stresem.

Skupina vitamínů B plní řadu funkcí, jako je ovlivňování metabolismu cukrů v CNS a ve svalech. Jsou důležité pro syntézu RNA, DNA a bílkovin. Za dobrý zdroj skupiny vitamínů B se řadí kvasnice, játra, maso, mléko a obiloviny. Při nedostatku se mohou vyskytnout problémy s častou únavou, poruchy sliznice hltanu a hrtanu, zardělost a palčivost jazyka či pomalé hojení zánětů. Vitamín C, který je prospěšný pro tvorbu protilátek najdeme zejména v ovoci a zelenině. Jeho nedostatek je projevuje únavou, krvácením, sníženou imunitou proti onemocnění a vypadáváním zubů. Biotin podporuje zejména růst a dělení všech buněk. Nachází v kvasnicích, játrech či ledvinách.

Vitamín A je prospěšný pro tvorbu barviv na sítnici a podílí se na syntéze bílkovin v kůži sliznicích. Zejména ho nalezneme v mléčném tuku, vaječných žloutkách, rybím tuku. Vitamín D najdeme v rybím tuku. Podílí se na metabolismu vápníku a fosforu v těle. Jeho nedostatek se projevuje v dospělosti řídnutím kotí (osteomalacie). Vitamín E podporuje činnost pohlavních žláz a správný průběh těhotenství. Je obsažen zejména v obilných klíčcích. Vitamín K je zdrojem v listové zelenině, kvasnicích a je významný oxidoreduktáze; významný pro tvorbu protisrážlivé látky protrombinu. Jeho nedostatek se projevuje krvácením do tkání a tělesných dutin (JELÍNEK a kol., 2006).

Tabulka č. 2: Doporučené denní dávky vitamínů pro dospělé:

Vitamíny rozpustné v tucích	
Vitamin A (retinol, axeroftol)	0,8 – 1,1 mg
Vitamin D (kalciferol)	0,005 mg
	0,01 mg (u těhotných žen a u dětí)
Vitamin E (tokoferol)	10 mg
Vitamín K (fytochinon)	75 µg
Vitamíny rozpustné ve vodě	
Vitamin B ₁ (thiamin, aneurin)	1,5 – 2 mg
Vitamin B ₂ (riboflavin)	1,5 – 1,8 mg
Vitamin B ₆ (pyridoxin)	2,0 – 2,6 mg
Vitamin B ₁₂ (kyanokobalamin)	5 µg
Niacin (kyselina nikotinová + nikotinamid)	15 – 20 mg

Vitamin B ₅ (kyselina pantotenová)	10 mg
Vitamin M (kyselina listová)	0,6 mg
	0,8 mg (při těhotenství)
Vitamin H (biotin)	0,3 mg
Vitamin C (kyselina askorbová)	75 mg

(Zdroj: ŠIMEK a kol, 2000)

2.3.2.2 Minerální látky

Minerální látky jsou nezbytnou složkou lidské výživy. Podle obsahu v těle člověka se obvykle dělí na majoritní (sodík, draslík, chlor, vápník, hořčík, fosfor a síra), které jsou přítomny v lidském těle v množství desítek gramů. Dále se dělí na minoritní (železo, zinek a fluor), které se nacházejí v množství několika málo gramů, a na stopové prvky (selen, jód, měď a další), přítomné pouze v tisícinách až setinách gramu.

Podílejí se na tvorbě a růstu tkání, aktivují a regulují látkovou výměnu v těle, podílejí se na vedení nervových vzruchů. Mnohé z nich jsou nepostadatelné pro člověka, protože zajišťují životně důležité funkce. U mnoha dospělých, ale i dětí, dochází k jejich nedostatku důsledkem nevhodné výživy. Nejde pouze o množství jednotlivých přijímaných minerálních látek, ale také o jejich vzájemný poměr. Uvedené doporučené denní dávkování majoritních prvků je uvedené v tab. 3.

Minerální látky se podílejí na výstavbě tělesných tkání, podmiňují stálý osmotický tlak v tělesných tekutinách, regulují, aktivují a kontrolují metabolické pochody a jsou důležité i pro vedení nervových vzruchů. Uplatňují se jako aktivátory nebo součásti hormonů a enzymů. Mnohé minerální látky hrají důležitou úlohu v prevenci civilizačních onemocnění.

Existují prvky toxické, jedovaté (olovo, kadmium, rtuť, arzen), jejichž přítomnost poškozuje organismus (KOMPRDA, 2009).

Vápník je důležitý minerál v našem těle, zejména v kostech a zubech. Je důležitý pro chemickou rovnováhu v lidském těle. Je důležitý pro správnou funkci svalů a nervů, reguluje srdeční rytmus a také je významný pro aktivaci enzymů a pro správnou srážlivost krve. Vhodným zdrojem vápníku jsou zejména luštěniny, zelenina, jako brokolice, kapusta či špenát, dále mák, lískové a vlašské ořechy, mandle nebo mléčné výrobky. Hořčík zejména reguluje srdeční rytmus a svalové kontrakce. Dále chrání nervy a tělu napomáhá využívat vitamíny C, E a přeměňovat glukózu na energii. Působí protialergicky a protizánětlivě. U

většiny jedinců je hořčík nedostatkový minerál. Hořčík je důležitý zejména u dětí v období růstu a u sportovců. Zdrojem je zejména listová zelenina, ořechy, semínka, celozrnné obiloviny a klíčky. Sodík a draslík se podílejí na přenosu nervových impulsů. Draslík je zejména důležitý pro správnou činnost svalů. Zdrojem draslíku jsou brambory, luštěniny, celozrnné obiloviny a ořechy. Zdroj sodíku je v soli. Důležitý je příjem soli, protože nadbytek může způsobovat vysoký krevní tlak a k zatěžování ledvin. Fosfor podporuje látkovou výměnu a společně s vápníkem pečuje o tvorbu zubů a kostí. Nedostatek se projevuje poruchou funkce ledvin, křivicí a nedostatečným ukládáním minerálních látek v kostech. Zdroje fosforu je především mléko, maso, obilí, ryby a vejce. Chlór má významnou úlohu v těle při správné distribuci tekutin do buněk i kolem nich. Má velký význam při zachování osmotického tlaku, při nestejném osmotickém tlaku vně i uvnitř buňky může dojít k poškození buněk. Nedostatek tohoto minerálu se může projevit průjmem či zvracením a může vést ke zhoršenému trávení a rovněž může způsobit svalové slabosti. Zdroj chlóru je chlorid sodný používaný k dochucování pokrmů a potravin. Potravinou bohaté na chlorid jsou masné výrobky, uzeniny, sýry, ryby a chléb. Síra je základní složkou dvou esenciálních aminokyselin, cysteinu a methioninu. Můžeme ji nalézt ve všech buňkách lidského těla. Síru můžeme najít v potravinách bohaté na bílkoviny, jako jsou vejce i sýry (GRYGÁRKOVÁ, 2006).

Tabulka č. 3: Doporučené denní dávky majoritních prvků pro dospělé:

Sodík	3 g
Chlór	3,5 g
Draslík	2 – 4 g
Vápník	0,8 g
	(1,5 g za těhotenství a laktace)
Fosfor	0,8 g
Hořčík	0,35 g
Síra	0,5 – 1 g

(Zdroj: ŠIMEK a kol, 2000)

3 OBEZITA

Obezita je onemocnění charakterizované jako nahromaděním tukové tkáně v organismu člověka. Nadváha je předstupněm obezity, někdy se označuje jako první stádium obezity. Podle kritérií Světové zdravotnické organizace je nadváha definovaná indexem tělesné hmotnosti v rozmezí 25 – 30. Hodnota nad 30 je již označována jako obezita. Obezita je nyní nejvíce převládající metabolické onemocnění vyskytující se celosvětově a dosahující epidemických rozměrů v rozvinutých a rozvojových zemích (NICHOLS, 2016; TSIGOS a kol., 2008; HAINER a kol., 2008).

Dle studií se obezita od roku 1980 zvýšila až na dvojnásobek. Od roku 2008 trpí obezitou přibližně 1,4 miliard dospělých. Téměř 65 % celosvětové populace žije v zemích, kde nadváha usmrtí daleko více lidí, než podváha, která v této problematice není tak kritická. Obezita je jednou z hlavních onemocnění nynější populace. V posledních letech zaznamenala obezita zvyšující se četnost výskyt u dětí (SVAČINA a kol., 2000; PAŘÍZKOVÁ a kol. 2007).

3.1 Složení lidského těla

Tělesné složení je jedním z nejvýznamnějších ukazatelů vývojového stupně v průběhu ontogeneze člověka, dále úrovně zdraví, tělesné zdatnosti a výkonnosti a stavu výživy.

Průběžné sledování tělesného složení je v současnosti velmi využíváno u profesionálních sportovců. Podle pravidelného měření mohou kvalitně vyhodnotit efektivitu svého tréninkového plánu.

Nejvariabilnějším komponentem tělesného složení je tuk, který je hlavním faktorem variability tělesného složení. Může se ovlivnit výživou a pohybovou aktivitou, pohlavím a věkem jedince. Tuk se řadí mezi faktory, které způsobují řadu onemocnění. Ženy mají ve srovnání s muži více tělesného tuku, protože při nižším procentu tuku u žen, organismus nesprávně funguje, je narušená hormonální rovnováha a také termoregulace těla. Ideální obsah tuku u žen je kolem 23 % a muži přibližně 15 %. Ideální zastoupení vody v lidském těle u žen je 50 – 60 %, u mužů 55 – 65 %. Podíl celkové vody v těle závisí na věku a pohlaví. Všechny optimální hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 4 (CHUMLEA a kol., 2002; RIEGEROVÁ a kol., 2006).

Celkové tělesné složení je ovlivněno zejména genetikou a faktory spojené s celkovým zdravotním stavem jedince, pohybovou aktivitou, nebo výživovými faktory (RIEGEROVÁ a kol., 2006).

Tabulka č. 4: Optimální složení těla u zdravých dospělých jedinců

Základní složky	Muži	Ženy
Voda	62,4 %	56,50 %
Minerální látky	5,80 %	5,30 %
Svaly	16,50 %	15,20 %
Tělesný tuk	15,30 %	23,00%
Celkem	100 %	100 %

(Zdroj: RIEGEROVÁ a kol., 2006)

3.1.1 Metody zjišťování složení těla

Nadváhu i obezitu můžeme diagnostikovat mnoha způsoby, z nichž některé jsou méně přesné, ale velmi dobře dostupné a některé jsou velmi přesné, naopak jsou ale technicky a finančně náročné.

3.1.1.1 Antropometrie

Antropometrické měření je nejjednodušší metodou ke stanovení obsahu tukové tkáně v lidském těle. Ke klasické antropologii patří zjišťování dělkových, šířkových a obvodových rozměrů, ze kterých lze vyhodnotit řadu různých indexů.

Metody klasické antropologie jsou neinvazivní, většinou časově nenáročné, použitelné ke sledování v terénních podmínkách a relativně levné. K posouzení úspěšnosti redukční léčby, kde je hlavním cílem snížení hmotnosti, hlavně podílu depotního tuku, se doporučuje hodnotit úbytky vybraných obvodových rozměrů (PAŘÍZKOVÁ a kol., 2007).

Index tělesné hmotnosti je ukazatelem nadváhy a obezity v každém věku. Vyjadřuje plošnou hmotnost, kterou zaujímá hmotnost lidského těla ve čtverci o straně rovné tělesné výšce. Pro dospělou populaci byly vypracovány různé kategorizace hodnot tohoto indexu, na jejichž základě je pak hodnocena hmotnost jedince.

Hodnoty BMI indexu se u dětí a dospívajících výrazně mění s věkem a s pohlavním dospíváním. Pro ideální stav se uvádí hodnota BMI 20 až 25 kg/m². Jako dolní hranice se

nědy uvádí 18 či 18,5. Pod touto úrovní se již jedná o onemocnění jako podvýživa. Nadváha se považuje, jako předpoklad obezity. Zdravotní rizika stoupají již od BMI 25 a riziko velmi stupá od hodnoty 27. Obezita je závažné onemocnění a osoby s tímto stupněm nadváhy nepřežívají pravděpodobně 60 let. Optimální životní prognózu dle řady studií jsou jedinci, kteří mají hodnotu BMI 20 až 22. Přestože je BMI index celosvětově užívaný, může nám poskytnout pouze orientační informaci (SVAČINA a kol., 2000).

Z řady antropometrických rozměrů je možno odvodit indexy charakterizující jejich vzájemný vztah. Pro obezitu byly vydány nejlépe hodnotící pro stavbu a proporcionalitu obézních ve vztahu ke zmnožené tukové tkáni. Často používaný WHR index je obvod pasu a boků, který má omezenou vypovídající hodnotu ve vztahu k obezitě. Nejvíce doporučovaný je obvod pasu či obvod břicha, který vypovídá o vnitrobřišním tuku. Dále se používá index vztahující obvod pasu/obvod stehna a dále obvod pasu/výška těla. Je doporučováno, aby obvod pasu byl menší než polovina hodnoty výšky těla (PAŘÍZKOVÁ a kol., 2007).

3.1.1.2 Metody pro analýzu tukové tkáně

Pro analýzu tukové tkáně radíme metody: měření tloušťky kožních řas, bioelektrická impedance, celotělová elektrická vodivost, hydrodensimetrie, pletysmografie, duální rentgenová absorpciometrie, počítačová tomografie (CT) a nukleární magnetická rezonance. Uvedené metody nám analyzují zastoupení tukové tkáně v organismu člověka.

Měření tloušťky kožních řas je rozšířenou metodou analýzy lidského těla. Metoda předpokládá, že 50 % celkového tělesného tuku je uloženo v podkoží. Měření se provádí na libovolném počtu míst (jedna až devadesát šest řas) poskytuje údaje o vrstvách tuku v různých lokalitách. Pro měření podkožního tuku pomocí kaliperu (kontaktní měřidlo), je možné určit hodnotu celkového tělesného tuku. Používají se různé druhy kaliperů. (PAŘÍZKOVÁ a kol., 2007).

Bioelektrická impedance (BIA) měří složení těla na základě stanovení odporu těla při průchodu proudu o nízké intenzitě a vysoké frekvenci. Dostupné přístroje se odlišují podle lokalizace elektrod, mezi nimiž probíhá proud. Elektrody je možné umístit po dvou na zápěstí a nad hlezenným kloubem pravostranných končetin (Bodystat). Další možná lokalizace elektrod na ploskách nohou nášlapné váhy (bipedální umístění, Tanita) nebo na madlech pro uchopení rukama (bimanuální lokalizace, Omron). Nový způsob je použití 4 elektrod na horní a dolní končetiny.

Výhodou BIA je, že nezatěžuje pacienta a také není z časového hlediska náročná. Nevýhodou je závislost na hydrataci a na anatomických poměrech, tedy vliv lokalizace tukové tkáně u žen je umístění elektrod pouze na horních nebo dolních končetinách, rozdíly v délce jednotlivých segmentů těla (KASPER, 2015).

Celotělová elektrická vodivost spočívá ve výčtu obsahu tuku v lidském těle na podkladě měření vodivosti těla v elektromagnetickém poli.

Hydrodensimetrie se řadí mezi jednu z nejstarších metod. Princip metody spočívá z Archimédova zákona, a na základě hmotnosti těla pod vodou a na vzduchu je možné spočítat denzitu (specifickou hmotnost) lidského těla a z ní obsah tuku v těle. Denzita v lidském těle se blíží denzitě vody (1 g/cm) a mění se s množstvím tuku. Denzita tuku je okolo 0,9007 g/cm, denzita beztukové tělesné hmoty činí přibližně 1,100 g/cm. Výpočet tuku se provádí dle různých rovnic, u nás se nejčastěji využívá rovnice dle Brožka, Keyse nebo Siriho.

Pletysmografie je metoda založena na principu stanovení objemu těla v hermeticky uzavřeném prostoru vyplněném vzduchem. Měří se malé odchylky tlaku vzduchu, vypočte se objem těla odečtem od objemu vzduchu v prázdné místnosti. Výsledkem je denzita lidského těla. Metoda je zejména využívána u dětí pro dobrou toleranci a menší nutnosti přesné spolupráce.

Duální rentgenová absorpciometrie (DEXA) je metoda, která vychází u odlišné absorpce záření o dvou odlišných energiích různými tkáněmi. Jedná se o přesnou metodu, která je náročná z hlediska času i vybavení pracoviště, proto se provádí ve specializovaných centrech k tomu určených.

Počítačová tomografie (CT) a nukleární magnetická rezonance (NMR) představují další zobrazovací metody, jejichž využití je vzhledem k vysoké ceně a nedostatečné dostupnosti vyšetření malé. Celotělové měření na atomové úrovni metodou stanovením přirozeného izotopu draslíku v těle nebo celotělovou uhlíkovou metodou může být rovněž využito k měření obsahu tukové tkáně (HAINER a kol, 2004).

3.2 Příčiny vzniku obezity

Obezita je významný rizikový faktor, který se podílí na rozvoji různých onemocnění, jako je diabetes mellitus (cukrovka) 2. typu, zvýšená koncentrace cholesterolu, vysoký krevní tlak, srdečně cévní onemocnění a jiné. Dle WHO většina faktorů souvisí s výživou člověka,

zejména nadbytečným příjmem soli, vysoký příjem alkoholu, nevhodné složení tuku, nadbytečný příjem energie a naopak nedostatečný příjem ovoce a zeleniny (SPOLEČNOST PRO VÝŽIVU, 2012).

Nadměrné ukládání tuku je nejčastěji spojováno s nerovnováhou mezi příjmem a výdejem energie. U obézních jedinců dochází k přijímání většího množství energie (potravy), než kolik je třeba pro fungování lidského těla. Za největší příčinu obezity je považováno přejídání. Je třeba přijímat pouze takové množství potravy, které tělo potřebuje. V dřívějším období měly vytvořené zásoby smysl, v dnešní době jsou spíše na škodu. Velkou příčinou vzniku obezity dochází ke změnám ve složení potravy – omezování příjmu polysacharidů, vlákniny, vitamínů a naopak ke zvýšení příjmu jednoduchých sacharidů a často také tuků. Také hraje velkou roli režim příjmu potravy v průběhu dne, kde jsou často vynechávány snídaně (PAŘÍZKOVÁ a kol., 2007; SVAČINA, 2013; OWEN, 2012).

Současnou změnou je pokles celkové pohybové aktivity, a tím pokles výdeje energie. Hlavně se jedná o přístup k jídlu, nevhodný časový rozvrh přijímání potravy a její složení. Zlepšení transportu, nedostačující školní tělesná výchova, omezené možnosti pro sport ve volném čase, ubývání volných prostanství pro spontánní fyzickou aktivitu a hry, tedy celkově pro adekvátní výdej energie, postihuje především velké městské aglomerace, kde je zdravý způsob života z hlediska pohybové aktivity velmi omezený. Další faktory, které vedou k rozvoji obezity je puberta, těhotenství, léky a hormonální antikoncepce. Dále se může jednat i o změnu zaměstnání z pohybového na sedavé, večerní studium, nástup do důchodu či mateřská dovolená. Jako další příčiny vedoucí ke vzniku obezity je nerovnoměrná dysbalance složení lidského těla, genetická predispozice, které se řeší lékařským vyšetřením (OWEN, 2012; BALENTINE, 2015).

Mezi další příčinu se považuje stres, který je základním atributem, vzniká nerovnováha nervového systému a osobnosti. To vše vede k psychické nevyrovnanosti, kterou každý jedinec řeší různými prostředky, jako jsou kouření, konzumace alkoholu, nadměrný příjem soli či konzumace určité potraviny. Po určité době se začnou objevovat mimo psychických i nepříznivé biochemické změny. Pro omezení stresu je doporučený dostatek odpočinku, především tedy dostatečný spánek, dále pravidelný tělesný pohyb, dostatek pitného režimu a omezení alkoholu, kouření, tabáku a kofeinu (DRAPEAU a kol., 2001; DIEHL a kol., 2007).

Obezita bývá často spojována s psychickou nerovnováhou jedince. Při podezření na část psychologických faktorů, by mělo dojít na psychologické vyšetření, které je jedním

z nejvýznamnějších vyšetření v obezitologii (SCHELLER a kol. 2016; CASTRO a kol. 2016; PAOLI, 2014).

Některé léky zvyšující chuť k jídlu, přispívají k rozvoji nadváhy. Zejména se jedná o některá antidepresiva, neuroleptika, glukokortikoidy (hormonální léčba – hormony kůry nadledvin, které ovlivňují metabolismus), gestageny, které slouží jako hormonální léčba u žen. (SVAČINA, 2013).

3.2.1 Energetická bilance

Podstata nadváhy spočívá v nerovnováze mezi přijímanou a vydanou energií. energii přijímáme formou nápojů a stravy, v tomto případě se jedná o přejídání, které může vést až ke zmíněné nadváze. V některých případech může být hlavní příčinou nadváhy neschopnost zpracovávat živiny nebo výrazné snížení základního metabolického obratu v klidových podmínkách v důsledku poruchy produkce a nerovnováhy několika hormonů.

Organismus každého člověka využívá energii hlavně na udržení životních funkcí, a to včetně udržení tělesné teploty, která se běžně pohybuje mezi 36 až 37 stupni. Aby tělo tyto funkce zachovalo, je zapotřebí vypočítat základní potřebnou energii, kterou běžně nazýváme jako bazální metabolismus. Bazální metabolismus je vyjádřen jako množství energie, které vydává člověk v úplném fyzickém a duševním klidu, v teplotním komfortu – není mu tedy ani zima, ani se nepotí horkem – 12 hodin po posledním jídle. Fyzická aktivita představuje nejnáze ovlivnitelnou složku výdeje energie, proto je pochopitelně dobře využitelná při regulaci tělesné hmotnosti. Často se vyjadřuje v násobcích bazálního metabolismu, například chůze představuje více než trojnásobek, těžká práce šestinásobek, intenzivní sport v průměru čtrnáctinásobek bazálního výdeje (KOMPRDA, 2009).

V případě je-li tělo vystaveno fyzické aktivitě, automaticky se zvyšuje vydaná energie nad rámec klidového stavu neboli bazálního metabolismu. Vydaná hodnota energie v klidové fázi je u všech individuální, protože dvě osoby stejného věku, pohlaví a fyzické aktivity, mají vždy odlišný výdej energie. Potřebná energie má vliv na různé faktory, včetně zvýšeného výdeje tepla a také případný psychický stres (FOŘT, 2005).

Celkový výdej energie je tvořen z bazálního energetického výdeje, postprandiální termogeneze a fyzické aktivity. Měření celkového výdeje energie napomáhá ke stanovení etiopatogeneze obezity a konkrétní individuální plán léčby u obézních osob. Stanovení energetického výdeje je jedním z odhadů správné energetické hodnoty diety.

Klidový energetický výdej lze určit nepřímou kalorimetrií po celonočním hladovění a klidu. Nepřímá kalorimetrie se zakládá na měření objemu vdechovaného kyslíku a vydechovaného oxidu uhličitého. Zároveň je sledován respirační kvocient, CO_2/O_2 (RQ). Pokud se RQ blíží 1,0, jsou oxidovány převážně sacharidy, pokud se blíží 0,70 jsou oxidovány tuky. Průměrný RQ je 0,85 při smíšené stravě.

Klidový energetický výdej lze také vypočítat rovnicemi, která je tvořena z výšky, váhy, pohlaví a věku, přesněji na základě hmotnosti beztukové tělesné hmoty (LBM) nebo tělesného povrchu.

Klidový energetický výdej je způsobován stavem výživy. Při nedostatečném příjmu energie se snižuje klidový energetický výdej v dopadku snížení tonu sympatiku a snížené sekrece inzulínu. Při nadměrném příjmu potravy platí opačná stanoviska.

Na celkový energetický výdej má vliv také tonus svalstva, stav po namáhavé fyzické aktivitě, který navodí zvýšení energetického výdeje po dobu pár hodin, a horečka, která zvyšuje energetický výdej o 13% na každý stupeň nad 37°C .

Postprandiální termogenezi lze měřit stejnými metodami jako klidový energetický výdej. V případě výpočtu z celkového výdeje energie se využívá koeficient 0,1.

Při redukční léčbě obezity se zvyšuje celkový energetický výdej, pokud je zvýšená pohybová aktivita. Závisí především na objemu aktivity, tj. době trvání, intenzitě a na druhu aktivity. Při běžné aktivitě po dobu 45 minut, která je prováděna 3 – 4krát týdně na úrovni 50-70 % maximální aerobní kapacity lze předpokládat výdej 1500-1800 kcal., resp. 6300-7600 kJ/týden (HAINER a kol., 2014).

3.2.2 Leptin

Leptin je proteinový hormon produkovaný převážně adipocyty. Je tvořený 167 aminokyselinami a váže se na receptor v hypotalamu, kde ovlivňuje energetickou rovnováhu.

Při správném fungování pomáhá leptin změnšovat tukové zásoby. Při nevhodném fungování člověk necítí sytost, což ho stále nutí jíst. Leptin se tvoří v tukových buňkách, tedy čím více je v těle tuku, tím více je v lidském těle leptinu, což vede k přejídání a následné obezitě.

Krátkodobé působení leptinu záleží v modulaci sympatického přenosu v hypotalamických neuronech a je sjednoceno s uvolňováním neuropřenašečů a hormonů, které působí na jídelní chování a příjem potravy, tak i na metabolismus. Působí na jeho pokles

energetického výdeje, tak i na pokles inzulinemie a glykémie. Dlouhodobé působení leptinu slouží k regulaci exprese genů působící na energetickou rovnováhu.

Nedostatek leptinu se vyskytuje mezi cennou příčinu vzniku lidské obezity. Obézní jedinci mají leptinemii zvýšenou, naopak štíhlí jedinci sniženu. Nicméně u obézních osob po redukci hmotnosti byla objevena snížená koncentrace plazmatického leptinu. Ta by mohla znamenat spolu se sníženou schopností oxidovat tuky k opětovnému vzestupu váhy u postobézních osob. Za rozvoj obezity se může považovat leptinorezistence, což má za následek menší pocit nasycení, tak i sníženou termogenezi. Porucha transportu se u obézních jedinců projevuje hematoencefatickou bariérou. Zatímco obézní osoby mají oproti jedincům s normální váhou v krvi vyšší koncentraci leptinu, v mozkomíšním moku se neliší (BRENNAN a kol., 2006).

Leptin ovlivňuje stoupající oxidaci tuků, syntéza mastných kyselin se snižuje a obsah triacylglycerolů ve tkáních se snižuje. Leptin překáží steatóze orgánů, která vzniká při deficitu leptinu. Zvýšené ukládání tuku do jater a svalů dochází, pokud se vyčerpá kapacita tukových buněk k ukládání tuku. Dále zvyšuje citlivost tkání k inzulinu a potlačuje vyplavování inzulinu z pankreatu. Vedle leptinu citlivost k inzulinu také zvyšuje hormon adiponektin. Resistin je nově objevený hormon tukové tkáně, jehož gen se vyskytuje na 19. chromozonu, byl objeven v r. 2001 označován jako pojítka obezity s inzulinorezistence a diabetu 2. typu s expresí genu resistinu a to jak v adipocytech, tak v kosterním svalstvu (HAINER a kol., 2014).

3.3 Léčba

Nejlepším řešením problémů obezity je zabránit vlivu všech faktorů, které ji mohou způsobit. Toto je v případě nepřítomnosti závažnějších genetických predispozic nebo patologických vlivů možné: týká se to především ovlivnění energetické rovnováhy jak vhodnou výživou, tak žádoucím pohybem a tělesnými cvičeními (PAŘÍZKOVÁ a kol., 2007).

Důležité jsou metody, které mohou vyhodnotit stádia obezity a předcházet jí již v počátečních fázích i u malých dětí, kdy je zásah a celková úprava nejsnadnější. (SVAČINA, 2013).

Léčebné postupy jsou jak individuální, tak i skupinové. Léčba závisí na jejím celkovém rozsahu, věku pohlaví, fyzické aktivitě, psychickém stavu. Pro děti jsou nejvhodnější letní prázdninové tábory, kde je důležitá účast a podpora celé rodiny i prostředí,

ve kterém se dítě pohybuje. Mezi základní okruhy sloučící pro léčbu obezity řadíme: racionální výživu – životní styl jednice, chirurgickou a farmakologickou léčbu (BREŇO, 2008).

3.3.1 Výživová doporučení

Základem dosažení a následného dlouhodobě trvajících účinku je založení na potravinách. Je nutné dodržovat dostatečné množství ovoce, zeleniny, ryb a sacharidů obsahujících vlákninu, omezit množství tučných, sladkých a slaných potravin (HAINER a kol. 2014; FOŘT, 2005).

Racionální výživa je považována za nejvýhodnější způsob stravování, který uspokojuje organismus na energii a důležité nepostradatelné látky. Správná výživa má důležitý význam pro růst a vývoj dětí a zabezpečuje zdraví člověka i v dospělosti. Racionální výživa představuje systém, který kvalitou a kvantitou živin, úpravou pokrmu a způsobem přijímání každodenního jídla odpovídá nejnovějším poznatkům. Poskytuje organismu podávání potravin a nápojů v přiměřeném množství, kde je vyvážený poměr základních živin, vitamínů a minerálních látek. Musí splňovat požadavky a potřeby populace, která se odlišuje věkem, pohlavím, odlišným stavem organismu, zaměstnáním apod. Výživa je důležitá ve vztahu k činnostem jednotlivých orgánů, ale také i u jiných funkcí těla, jako je např. imunita či odolnost vůči zdravotně nežádoucím faktorům různého prostředí (MATYÁŠ, 1987).

Pro správnou výživu platí základní tři kritéria, a to kvantitativní příjem potravy, což znamená množství potřebné energie, základních živin. Další kritérium je kvalitativní příjem potravy, kde se jedinec musí zaměřit na kvalitu potravin, ve kterých jsou zdravotně nejvýhodnější bílkoviny, tuky a sacharidy. Poslední kritérium se zaměřuje na úpravu přijímané potravy, která má zachovat co nejvíce živin, ochranných látek a nemá být zdrojem škodlivých látek, jako jsou toxické či karcinogenní látky, které mohou vznikat nesprávnou tepelnou úpravou.

Za důležitou intervencí proti vzniku obezity je dostatečný přísun tekutin. Každý jedinec potřebuje odlišný přísun tekutin. Nedostatkem tekutin trpí převážně děti ve školním věku, ženy a starší lidé. Důsledky nedostatečného přísunu tekutin pak vedou k zánětu ledvin, zácpě, žlučnickovým kamenům, snížené psychické výkonnosti, zvýšenému krevnímu tlaku. Na druhé straně převážně ženy mají větší schopnost vázat vodu v organismu a netrpí tolik ztrátami, neboť se méně potí, jsou méně fyzicky aktivní oproti mužům. Stačí jim tedy asi 2/3

doporučovaného množství, což je 1,2 – 1,5 litrů denně. Doporučené obvyklé množství je minimálně 1,5 litru za 24 hodin. Pro dostatečný přísun vody je zapotřebí zařadit do jídelníčku potraviny, které jsou bohaté na vodu, a to konzumace čerstvých potravin, vařených obilovin a hlavně zeleniny a ovoce. Nedostatek tekutin se projevuje bolestmi hlavy, zastavením tvorby moči a močení, svráštělou kůží. Za správný přísun tekutin jsou považované kvalitní balené stolní vody. Stolní vody mají málo anorganických solí. Naopak minerálky mají vysoký obsah „solí“. Konzumace limonád a slazených minerálních vod by měly být vyřazeny. Limonády obsahují nepřírodní ingredience, jako jsou umělá aromata, konzervanty, sladidla, barviva, fosforečné soli, cukr či fruktózový sirup, což vede k rozvoji alergií, obezity a cukrovky (FOŘT, 2005).

Racionální výživa tvoří podmínky pro prevenci onemocnění, vysokou výkonnost a dosažení vysokého věku. Doporučený denní příjem při sedavém zaměstnání u muže do 34 let je 11 340 kJ (2700 kcal), do 54 let je 10 920 kJ (2600 kcal). U žen do 34 let se denní příjem pohybuje přibližně na 9 240 kcal (2200 kcal), do 54 let 8 610 kJ (2050 kcal). Doporučený denní podíl živin ve stravě je 10 až 15% bílkovin, 55% a více sacharidů a 30% a méně tuku. Potřebné je omezovat množství soli ve stravě, sůl by měla tvořit přibližně 5 až 7 gramů na den. Denní jídla by měly být konzumována v pěti dávkách.

Každý jednotlivý organismus člověka má jiné požadavky na potřebu živin, proto každý jedinec potřebuje individuální plán výživových dávek na základě společných požadavků. V první řadě jsou důležité energetické nároky organismu, což jsou bazální metabolismus, intenzita tělesné práce, tepelné podmínky okolí apod. Dále se berou v úvahu požadavky na potřebu živin, která se odvíjí od věku, pohlaví a zaměstnání člověka. Mezi další faktory se berou stravovací návyky, tradice a tělesný typ jedince. Výživa pro daného jedince se musí přizpůsobit zdravotnímu stavu.

Pro dospělé osoby je doporučený aktivní životní styl. Měly by docílit alespoň 30 minut fyzické aktivity 7 dní v týdnu. Důležitá je i aktivita během celého dne. Pravidelné cvičení by se mělo stát součástí zdravého životního stylu, a to i pro osoby, které mají pravidelnou fyzickou aktivitu. Vhodnými aktivitami jsou např. jízda na kole, rychlá chůze, kratší běhy nebo i domácí práce, jako je štípání dříví nebo sekání trávy. Významný je i dostatek spánku, proto je dobré chodit brzo spát a ráno se sami probouzet (ŠIMEK a kol., 2000).

Prevence obezity je nutná už od dětství, resp. již od prenatálního věku. Významnou cílovou skupinou jsou děti, také ženy ve fertilním období, gravidní ženy a ženy po porodu (HAINER a kol., 2014; CAVILL a kol., 2010).

Nesprávná výživa, kam spadá nevhodná skladba stravy, nevhodný výběr a špatná kombinace jídla, celkový nesprávný způsob stravování a také režim přijímání stravy. Nesprávná výživa člověka je jedním z faktorů, který je důsledkem vzniku civilizačních chorob. V současné době je omezená konzumace ovoce a zeleniny, což způsobuje deficit v příjmu vitamínů a minerálních látek. Dnešním trendem a v poslední době se stal i rozvoj rychlého občerstvení – „fast food“. Sice přináší rychlou formu stravy, ale jde o stravu s nevhodným složením živin. Pro výrobu rychlého občerstvení se mohou používat kvalitní suroviny, ale z většiny se používají nevhodné způsoby přípravy jídla, hlavně tedy smažení. Tyto formy stravy se vyznačují vysokým obsahem energie, tuku, soli, nízkým obsahem vlákniny, vitamínů a minerálních látek. Nevhodné složení má za následek vznik obezity, výskyt kardiovaskulárních a nádorová onemocnění. Rychlé občerstvení má nevýhodu v nepravidelnosti a v nedostatek času konzumace jídla, což poté vede v poruchám příjmu potravy, trávicí soustavy a neurózy (KERESTEŠ a kol., 2011).

3.3.2 Chirurgická léčba

Chirurgická léčba se řadí na restriktivní výkony, kam patří malabsorpční a kombinované výkony. Restriktivní výkony zmenšují objem žaludku a tím omezují množství přijaté potravy. Malabsorbční výkony zmenšují část trávicího traktu schopného vstřebávat živiny. Kombinované výkony kombinují restrice i malabsorbce. Již v minulosti se prováděla řada chirurgických výkonů k léčbě obezity. Nejčastěji prováděnými výkony jsou od 90. let bandáž a bypass žaludku. První bandáž žaludku laparoskopicky byla v České republice prováděna v roce 1993 (SVAČINA, 2013; HAINER, 2011).

3.3.2.1 Bandáž žaludku

Principem bandáže žaludku je žaludek podvázat cévní protézou nebo speciální svorkou. Žaludek se obchází a nedochází k otevření. Vytvoří se ústí kolem 10 až 12 mm, žaludek se změnil na tvar přesýpacích hodin. Horní část je vytvářena tak, aby jeho obsah činil asi 50 ml.

Při takovém zákroku zejména u hůře spolupracujících nemocných může dojít k zvětšení horní části žaludku. Při měření, které probíhá po 2 až 30 letech se horní část zvětší až 7krát. Nespolupracující pacienti, kteří neomezují příjem po výkonu zvracejí. Přejížděné

zvracení při přizpůsobení na nový stav nevadí. Ale při dlouhodobém přejídání se horní část zvětšuje a výkon tím ztrácí na efektu (SVAČINA, 2013).

Bandáž žaludku se řadí mezi běžný postup léčby obezity u pacientů, u nichž jiná léčba selhává. Tato uvedená intervence je vhodná hlavně pro pacienty s BMI nad 40 či nad 35, pro jedince spolupracující z psychologického hlediska, tedy ti kteří netrpí bulímií (HAINER, 2011; OWEN, 2013).

3.3.2.2 Bypass žaludku

Jedná se o chirurgické rozdělení žaludku nahorní menší část a dolní větší část, která zůstává vyřazena z pasáže i s částí tenkého střeva. Bypass žaludku se řadí mezi nejúčinnější metody chirurgické léčby. Metoda se provádí laparoskopicky, kde se kombinuje resktrikce (zmenšení objemu žaludku) s mírnou malabsorpcí (zmenšením plochy vstřebávání) (ČIERNY, 2011).

3.3.2.3 Sleeve resekce žaludku

Sleeve resekce žaludku neboli tzv. tubulizace žaludku je operační zákrok, prováděný laparoskopicky a spočívá ve zmenšení žaludku o 70 – 85 %. Podélně se přeřeže a přešije po celé délce vakovitý dutý orgán tak, aby tvořil pouze trubici. Resekční linie v délce asi 30 cm začíná 6 – 7 cm před pylorem a končí na přechodu jícnu v žaludek, tesně pod bránicí. Operační zákrok je prováděn v celkové anestezii, trvá zpravidla déle než bandáž žaludku, obvykle do dvou hodin.

Část žaludku, která svou stavbou umožňuje výrazné roztahování a ve které jsou lokalizovány buňky produkující tzv. hormon hladu Ghrelin, ta je odstraněna. Operací se nejenom sníží kapacita žaludku jako rezervoáru, ale sníží se až vymizí pocit hladu nalačno. Porce jídla se dramaticky sníží a pacient hubne, v rychlejším tempu a ve větší míře než je tomu u bandáže žaludku. Pacienti obvykle snáší pooperační období bez větších potíží, kvalita života se výrazně zlepší. Může se u nich vyskytnout příznaky refluxní nemoci jícnu, ale ty jsou obvykle jen dočasné (ČIERNY, 2011).

3.3.3 Farmakologická léčba

Cílem moderní farmakoterapie je bezpochyby pomocí dlouhé aplikace léků napravovat metabolické a regulační poruchy podmiňující rozvoj obezity a s ní sdružených zdravotních

komplikací, a tím napomáhat pacientům dodržovat komplexní dietní, pohybová a behaviorální terapie.

Taková terapie je vhodná pro pacienty, kteří mají BMI 30 nebo pokud u nich selhala jiná nefarmakologická metoda léčby obezity. Dále u jedinců s BMI 25 až 30, kde jsou přítomna kardiovaskulární a metabolická rizika, jako je například hypertenze, dyslipidemie, diabetes 2. typu související s obezitou. Léky samostatně obézního jedince nevyлéčí, obezita je vždy důsledkem nevyváženého energetického příjmu a výdeje. Léky mohou pouze pomoci zvýšit výdej a snížit příjem. Léky využívané v současné době pro léčbu obezity jsou rozdělované dle jejich mechanismu účinku.

- Léky ovlivňující příjem potravy tím, že působením na neuropřenašeče v CNS vyvolávají pocit nasycení nebo tlumí pocity hladu (označované jako anorektika či anorexika) – fentermin, sibutramin.
- Léky zvyšující energetický výdej (termogenní farmaka) popř. zvyšují oxidaci tuků v organismu – kombinace efedrinu s kofeinem.
- Léky snižující dostupnost tuků v organismu – orlistat.

V České republice jsou k dispozici k léčbě obezity čtyři přípravky: fentermin, kombinace efedrinu a kofeinu (Elsinorské prášky), orlistat a sibutramin (HAINER, 2014).

- Fentermin – doporučen ke krátkodobému používání, tedy maximálně po dobu 3 měsíců, možno i v několika léčebných kůrách. Tento lék může vyvolat podrážděnost, nespavost, zhoršené soustředění, sucho v ústech a jiné vedlejší účinky.
- Orlistat - je blokátor pankreatické lipázy, omezující vstřebávání triglyceridů. Z dlouhodobého hlediska způsobuje dle studií váhový úbytek 9 – 10 % v průběhu dvou let. Jedná se o bezpečný lék, který je volně k dispozici.
- Elsinorské prášky – jedná se o kombinaci efedrinu a kofeinu, zvyšující energetický výdej způsobený zvýšením termogeneze. U používání léku se mohou vyskytnout i nežádoucí účinky, jako je nespavost, deprese, sucho v ústech a jiné.
- Sibutramin – jedná se o přípravek, který navozuje pocit sytosti a zároveň zvyšuje energetický výdej. Společně se cvičením a zdravou stravou pomáhá snížit tělesnou hmotnost jedince. Sibutramin pomáhá k dlouhodobému udržení hmotnostního poklesu (OWEN, 2013)

3.3.4 Redukční diety

U redukčních diet je třeba pravidelný dohled dietologa. Redukční diety jsou dvojího typu a to krátkodobé nebo dlouhodobé.

Krátkodobé diety bývají radikální a většinou mají jen přechodný účinek. Po přerušení diety se hmotnostní úbytek rychle vrátí na původní hodnotu. Takové diety mají hlavní význam pro získávání užitečných návyků ve výživě člověka. Využívají se zejména v případě velké obezity u silně obézních jedinců. U krátkodobé diety je třeba mít pravidelný dohled dietologa, aby se předešlo nedostatku některých základních živin. Využívají se především ve specializovaných lázeňských zařízeních.

Dlouhodobější redukční diety jsou mnohem mírnější než předešlé. Dávky přijímané energie se snižují jen v malé míře, proto je hubnutí pozvolnější, ale jeho účinnost je delší. Dlouhodobější diety respektují zásady zdravého stravování i doporučený poměr živin. U tohoto typu není třeba stálý dohled dietologa, stačí pouze ambulantní léčba.

Při redukčních dietách je třeba zajistit dostatečný přísun vody, jinak se zvyšuje hladina kyseliny močové v krvi s nepříznivými účinky. Některé radikální diety eliminují částečně vodu, takže snížení hmotnosti se dosáhne většinou jen na úkor menšího obsahu vody ve tkáních. Snížení energie má být přiměřené. U každé redukční diety je třeba zajistit dostatečný přísun esenciálních živin, minerálů a vitamínů. Nezbytné je zajistit příjem všech živin v doporučeném množství. Dieta má být chuťově přijatelná i při dlouhodobém podávání, čehož se dosáhne pestrou stravou. Při dietách nesmí docházet k pocitu hladu či únavě a měla by být cenově přijatelná a časově nenáročná. Redukční dieta by měla hlavně zlepšovat zdravotní stav pacienta a motivovat ho k jejímu udržování. Nejvhodnějším způsobem vhodného stravování je racionální výživa, která poskytuje jedinci kvalitní a dostatečné množství živin potřebné pro lidský organismus (PÁNEK, 2002).

Dieta je určitý způsob stravování, kde si většinou spousta jedinců představí různá omezení, ať už samotného jídla nebo určité potraviny. Diety nepatří mezi zdravou a vyváženou stravu. Ze studií, které se zabývají životním stylem ve vztahu k výživě zkoušelo redukovat hmotnost 57, 2 % osob, 39 % jedinců zkoušelo opakovaně hubnout. Nejvyšší procento při hubnutí zaznamenaly ženy, u nichž to činilo 70, 9 %. Opakově se snažilo zhubnout 53, 5 % žen. Mezi nejčastější způsoby hubnutí se řadí zvýšení fyzické aktivity (72, 8 %), krátkodobé diety (66, 3 %) a snížení celkového příjmu potravy (59, 6 %). Různé diety jsou využívány k redukci hmotnosti u více jak 50 % případů. Krátkodobé diety jsou velice využívány, neboť se vyskytují hojně v různých časopisech a knihách (HAINER a kol, 2004).

Nejčastější změna v jídelníčku se vyskytuje ve snížení sacharidů, kde poté dochází ve většině k vyloučení všech příloh. Nejznámější dieta na vynechávání sacharidů je využívána Atkinsonova dieta.

Atkinsonova dieta spočívá v pochopení čtyř fází Atkinsova programu. Záleží hlavně na metabolismu, věku, pohlaví a fyzické zátěži člověka. Postupem času si každý určí množství sacharidů, které denně může sníst, aniž by přibral nebo naopak zhubl. Tomuto množství říkáme Atkinsova sacharidová rovnováha, zkráceně ACETM. Dodržováním Atkinsovy diety člověk celý život jí zdravě a tím si i zlepšuje své zdraví, které je možné dodržovat i na rodinných oslavách, obchodních schůzkách, stravování v restauracích i na cestování. Atkinsova dieta je složena ze čtyř fází. První fáze se nazývá ostrý start, kde je nutné minimálně dva týdny snížit příjem čistých sacharidů na 20 gramů denně. V tomto období by se mělo konzumovat ryby, drůbeží a hovězí maso, vejce, prospěšné tuky jako olivový olej. Dále je povoleno jíst tři šálky salátu a šálek čerstvé zeleniny. Druhá fáze je další snižování hmotnosti, kde se konzumují kvalitní bílkoviny, tuky a zelenina. Každý týden je možné navýšit sacharidy o 5 gramů denně. Třetí fáze je příprava na udržování váhy. Každý týden se přidává 10 g čistých sacharidů. Výše sacharidů se odvíjí na množství, dokud se nedostaví cílová váha. Poslední čtvrtá fáze je celoživotní udržování váhy, kde je nutné si hlídat množství sacharidů. Většina lidí si udržuje váhu v rozmezí 45 až 100 gramů čistých sacharidů denně. Strava s nízkým obsahem sacharidů stále více potvrzuje, že lidé tuto dietu začínají dodržovat i ze zdravotních důvodů. Pokud dochází u jedinců ke sklonům o nabírání na váze, měl by se příjem sacharidů omezovat. Nadbytečná kila a vysoké hladiny glukózy a inzulínu významně ohrožují zdraví (ATKINS, 2005).

Další oblíbenou dietou se v poslední době stala Paleo dieta. Uvedená dieta je založena na konzumaci masa, ryb, zeleniny, ovoce, hub, ořechů a vajec. V Paleo stravě se velmi často s bílkovinami používají tuky, jako například avokádo, různé druhy ořechů a oleje. V takovém způsobu stravování jedinci omezují obiloviny, luštěniny, pečivo a mléčné výrobky. Paleo strava by měla snížit riziko vzniku cukrovky, srdečních chorob, rakoviny a dalších zdravotních problémů. Mezi klady u uvedené diety se řadí menší konzumace zpracovaných potravin a větší příbytek konzumace ovoce a zeleniny. Strava je jednoduchá a nezahrnuje počítání kalorií. Naopak může být pro jedince cenově nepřijatelná z důvodu velké ceny masa.

Velice známou je i Dukanova dieta, která spočívá ve značné konzumaci bílkovin. Neexistuje žádný limit, kolik přesně konzumovat bílkovin denně. Dieta je rozložena na čtyři fáze. Mezi povolené potraviny se řadí kuřecí maso, vejce, ryby a nízkotučné mléčné výrobky, za sacharidy jsou povoleny pouze ovesné otruby. U takové diety se slibuje rychlý úbytek

hmotnosti, což se ale neřadí mezi zdravotně přijatelné. V prvních dnech může docházet k nežádoucím účinkům, jako je zácpa, zápach z úst, únava, závratě či nevolnost. Dukanova dieta není nutričně vyvážená, proto je doporučeno dodávat tělu vitamíny (CORDAIN, 2014).

3.3.4.1 Poruchy příjmu potravy

Pod pojmem poruch příjmu potravy se zahrnuje mentální anorexie a mentální bulimie dle Americké psychiatrické asociace. Oba typy poruchy jsou si vzájemně velmi podobné. Jejich jednotlivé příznaky se liší podle závažnosti podvýživy a metod, které jsou využívány ke kontrole hmotnosti. Společně tyto dané poruchy spojuje strach z tloušťky a až přílišná pozornost věnovaná vlastnímu vzhledu a tělesné hmotnosti. Některé známky uvedených poruch mohou být důsledkem redukčních diet či hladovění. U obou poruch se vyskytuje další společná psychopatologie, jako jsou například sociální problémy, velmi nízké sebedůvědomí, nebo somatické problémy, které jsou závislé na způsobu kontroly tělesné hmotnosti.

Studie v roce 1990 sledovala 1010 londýnských dívek, které první rok rozdělili zda držely dietu. Poruchy příjmu potravy zjistili u 21% dívek, jen u 3% dívek bylo zjištěno, že dietu neudržely. Dle výzkumu vzrůstá riziko poruchy příjmu potravy až osmkrát při držení diet.

Nespokojenost s vlastním tělem vede k zaobírání se tělesnou hmotností a k dalším, konkrétním krokům ve snaze redukovat hmotnost. Nespokojenost s tělem a svou hmotností se také snadno zobecní na jiné partie osobního života, tělesného a psychického zdraví, což má za následek nižší sebedůvědomí a zpětnému posílení přílišné pozornosti na svou tělesnou hmotnost a zvýšení rizika diet. Nespokojenost s tělesnými proporcemi a s hmotností těla a redukční diety jsou významné faktory, které se stávají součástí vzniku poruch příjmu potravy, tak i na jejich udržování. Uvedené faktory jsou již dnes všudypřítomnými, avšak z hlediska vzniku mentální anorexie nebo bulimie většinou nespecifickými faktory. Jejich význam velmi vzrůstá u některých populačních skupin nucených do vyhublosti (baletky, modelky) nebo při hubnutí (obézní) a v případech, kdy stoupá význam těla nebo příjmu potravy. Měnicí osobní cíle, jestliže se jedná o tělesnou hmotnost a diety bývají prvními varujícími signály poruch příjmu potravy. Diety podporované stoupající kritikou k vlastnímu tělu vedou v důsledcích většinou k sociální izolaci, zvracení a nadužívání laxativ.

V posledních deseti letech se velmi rozšířila nabídka léčebných, zejména psychoterapeutických přístupů využívaných v terapii poruch příjmu potravy. Léčbu je možné provádět rodinnou terapií, hospitalizací, svépomocí, individuální terapií (KRCH, 2004)

Mentální anorexie je porucha, kde dochází k úmyslnému snižování tělesné hmotnosti. Pojem „anorexie“ může být v mnoha ohledech zavádějící, protože nechutenství a změna chuti k jídlu je většinou až sekundární důsledek dlouhodobého hladovění, který se nemusí vyskytovat u všech jedinců. Někteří pacienti mají naopak zájem o jídlo (myslí na něj, vaří, sbírají recepty) a mají někdy zvýšenou nebo změněnou chuť k jídlu. Jedná se zdějemně o přirozenou adaptační reakci organismu, stejně tak jako v případě velkého oslabení chuti k jídlu po pár týdnech hladovění. Pacienti trpící anorexií neodmítají jíst z důvodu, že nemají chuť, ale proto, že nechtějí jíst, i přesto to popírají a představují různé důvody, proč jíst „nemohou“.

Mentální anorexie se vyskytuje nejčastěji ve věku 18 až 20 let, mentální bulimie mezi 16 až 25 lety. Mentální anorexie se ojediněle vyskytuje už u osmiletých dětí a také se s ní můžeme setkat u jedinců po třicátém nebo čtyřicátém roce věku. Oba typy poruch se často rozvíjejí pomalu a nenápadně. Chování nemocného se postupně mění a gradují ve své nepřiměřenosti, nepřizpůsobivosti a extrémnosti. Místo aby nemocný přizpůsoboval příjem potravy svému životu, spíše více přizpůsobuje vlastní život méně vhodným jídelním požadavkům a zvyklostem. Úmrtnost mentální anorexie se pohybuje mezi 2 až 8 %. Ve srovnání s dalšími duševními poruchami je úmrtí u mentální anorexie přibližně třikrát vyšší. Nejčastější příčinou úmrtí je považována vyhublost, sebevražda a také alkoholismus.

Mentální bulimie je porucha, která je spojena s opakujícími se záchvaty přejídání spojenými s přehnanou kontrolou tělesné hmotnosti. Jedinci trpící onemocněním mají silnou touhu se přejídat, chtějí zabránit tloucnutí, které vyvolají zvracením či nadměrným používáním purgativ. Pacienti trpí chorobným strachem z tloušťky.

Rozlišujeme dva specifické typy, a to purgativní typ a nepurgativní typ. Purgativní typ pravidelně využívá zvracení, zneužívá laxativa nebo dieretika, aby nedocházelo k zvýšení hmotnosti. Nepurgativní typ používá přísné diety, hladovky či intenzivní fyzické cvičení, ne však opakované purgativní metody.

Anorexie i bulimie mohou proběhnout jednou za život nebo se mohou vyskytovat s dlouhodobějším průběhem, nebo ve formě opakujících se epizod po mnoho let. Dle výskumu, kde bylo sledováno 94 pacientů s mentální anorexií, po pěti letech tímto onemocněním trpělo ještě 18 % sledovaných žen a 8 % na následky zemřelo. Po 33 letech trpělo 6 % z nich, avšak počet úmrtí vzrostl na 18 %. Po 10 letech sledování výzkum

zaznamenal úplné uzdravení u 11 % anorektiček, zlepšení v 71 % případů a zhoršení v 14%. Normální tělesnou hmotnost v průměru dosáhne 50 % mentálních anorektiček a 70 až 90 % z nich začne menstruuovat.

Průběh bulimie, i přes často trýznivé a dramatické akutní období, je ve srovnání s anorexií dlouhodobě příznivější a u většiny pacientů dojde k uzdravení. Podle výzkumu v roce 1992 po třech letech sledování bylo zaznamenáno 69 % uzdraveným případů, přibližně 10 až 20 % případů zůstává nezlepšeno a postupně se zhoršuje (KRCH, 2004).

Za pozitivní ukazatele léčby byl považován časný počátek poruchy, krátká doba trvání poruchy. Za špatné ukazatele byla považována deprese, mužské pohlaví, manželství, zvracení nebo příslušnost k nízké společenské třídě. Za rizikové faktory se dále považují připomínaná závislost na alkoholu, sebevražedné jednání a deprese v anamnéze. Dalšími riziky jsou zážitky studu, dlouhodobější problém v rodině a neadekvátní tlak ze strany rodičů. Dále sexuální zneužívání a akulturace v cizí zemi zvyšuje riziko výskytu poruchy příjmu potravy (KRCH, 2004; PAPEŽOVÁ, 2010).

Bigorexie je také známá jako svalová dysmorfie a obvykle je popisována jako protiklad anorexie. Jedná se o poruchu vnímání vlastního těla. Jedinci trpící uvedenou poruchou jsou posedlí myšlenkou, že nemají dost svalnaté a perfektní tělo. Mají velmi nízké sebevědomí, jsou nervózní a neklidní. Dochází k nadměrnému cvičení, které je velmi často podporováno anabolickými steroidy, doplňky a proteinovými koktejly. Poruchou trpí převážně muži, protože mají potřebu se cítit úspěšně, silně a atraktivně (OSBORNE, 2015; THE ALLIANCE FOR EATING DISORDERS AWARENESS, 2013).

Bigorektici se vyznačují každodenním zvedáním činek, neustále kontrolují svůj vzhled a velkou pozornost věnují stravování. Posedlost dodržováním pravidelných tréninků je tak velké, že překopává určité životní priority jedince. Muži trpící bigorexií kontrolují své tělo v zrcadla přibližně šestkrát až dvacetkrát denně, oproti běžným cvičícím jedincům, kteří se pozorují přibližně jednou až šestkrát denně (FISHER a kol., 2014).

Bigorexie může být genetickou poruchou nebo může být způsobena chemickou nerovnováhou v mozku. Podle výzkumů trpí bigorexií převážně lidé, kteří byli zneužíváni či šikanováni. Intenzivní tréninky často vedou ke strachu ze ztráty svalové hmotnosti, že tréninky mohou vést ke zranění, jako jsou zlomeniny kostí, poškození kloubů a vazů apod. Někteří jedinci se mohou potýkat se silnými depresemi, pocitem beznaděje a to vše může vést dokonce až k sebevraždě (OSBORNE, 2015)

4 ZÁVĚR

Z důvodu neadekvátního stravovacího režimu stále přibývá více lidí, kteří mají trpí obezitou nebo mají nadváhu. V poslední době vzrůst obezity a nadváhy vzrostl a to nejen u dospělých, ale také u dětí. V dnešní době spousta lidí tráví většinu času sedavým zaměstnáním a příjem potravy řeší nevhodnou a nevyváženou stravou ve formě tzv. „fast foodu“.

Spousta jedinců řeší obezitu nevhodnou dietou, což ve většině případů ve k tzv. „jojo efektu“ a lidé se posléze vrátí ke svým původním stravovacím návykům a váha se jim opět vrátí na původní hodnotu nebo dokonce vzroste. Závažným rizikem při neúspěšných dietách hrozí poruchy příjmu potravy. Stres se považuje za vážné riziko rozvoje obezity. Lidé stresové situací často řeší alkoholem, kouřením nebo konzumací určité potraviny.

Obézní jedinci často trpí různými onemocněními způsobenými právě jejich váhou, je to například výskyt diabetu 2. typu, zvýšená koncentrace cholesterolu, vysoký krevní tlak, srdečně cévní onemocnění a jiné.

Léčba obezity je v dnešní době možná různými metodami. Jako hlavní prekurzor se bere pohlaví, věk, fyzická aktivita a psychický stav jedince. Nejvhodnějším způsobem léčby je především racionální výživa. Důležité je, aby jedinci přijímali kvalitní potravu ve vhodném poměru, složení a hlídali si svůj denní příjem a výdej. Mezi další možné léčebné postupy se řadí chirurgická či farmakologická léčba.

5 POUŽITÁ LITERATURA

ATKINS R., *Hubneme podle Atkinse*, 2005, Ikar, Praha, 424s, ISBN: 80-249-0466-7.

BEŇO I., *Náuka o výživě*, Vydavatelství Osveta, spol. s.r.o., 2008, str. 145.

BIELER, Henry G. *Jídlo - tvůj nejlepší lék*. Karviná: Gallant, 1993.

BRENNAN AM, MANTZOROS CS. "Drug Insight: the role of leptin in human physiology and pathophysiology--emerging clinical applications". *Nat Clin Pract Endocrinol Metab.* 2. 2006.

CASTRO, M., PRETO, M., VASCONCELOS, V., URBATZKA, R., *Obesity: The metabolic disease, advances on drug discovery and natural product research*, Bentham Science Publishers B.V., 2016, vol. 16, p. 23.

CORDAIN, Loren. *Současná paleo dieta: zhubněte a zlepšete si zdraví stravou, na kterou jsme geneticky naprogramováni*. Praha: Ikar, 2014. ISBN 978-80-249-2509-7.

DIEHL, Hans a Aileen LUDINGTON. *Umění žít zdravě*. Praha: Advent-Orion, 2007. Zdraví pro třetí tisíciletí. ISBN 978-80-7172-056-0.

DRAPEAU V.,THERRIEN F.,RICHARD D.,TREMBLAY A. *Is visceral obesity a physiological adaptation to stress?*. PANMINERVA MED 2001;43:00-00.

FISCHER, Slavomil a Jiří ŠKODA. *Sociální patologie: závažné sociálně patologické jevy, příčiny, prevence, možnosti řešení*. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2014. Psyché. ISBN 978-80-247-5046-0.

FOŘT P., *Výživa pro dokonalou kondici a zdraví*, 2005, Grada Publishing, a.s., Praha ISBN 80-247-1057-9, 181s.

HAINER V. a kol. *Základy klinické obezitologie*, 2004, Grada Publishing a.s., str. 77.

HAINER V. a kolektiv. *Management of Obesity in Adults: European Clinical Practice Guidelines*, Obesity Facts 2008;1:106–116.

HAINER V., HAINEROVA IA., *Do we need anti-obesity drugs?*, View Journal Information, 2012, vol. 28, p 8-20.

HAINER, Vojtěch. *Základy klinické obezitologie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3252-7.

HALUZÍK, Michal a Kristian ŠAFARČÍK. *Obecná biochemie II: studijní opora*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2014. ISBN 978-80-7464-611-9.

HAYES, K.C. *Dietary fat and blood lipids*. Retrieved, 2011.

HOLEČEK, Milan. *Regulace metabolismu cukrů, tuků, bílkovin a aminokyselin*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1562-7.

CHUMLEA, W. C., GUO, S. S., KUCZMARSKI R. J., FLEGAL, K. M., JOHNSON C. L., HEYMSFLIED, S. B., a kol., *Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data*. *Int J Obes Relat Metab Disord* 26, 1596–1609, 2002.

JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 8., rozš. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2006. ISBN 80-7182-217-5.

KASPER, Heinrich. *Výživav medicíně a dietetika*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4533-6.

KERESTEŠ J. a kolektiv, *Zdravie a výživa ľudí*, 2011, NIKA spol. s.r.o., Bratislava, str. 1037.

KOHOUT P. a kolektiv, *Potraviny – součást zdravého životního stylu*, 2010, Solen s.r.o., Olomouc, ISBN 978-80-87237-39-5, 108s.

KOLÁŘ, Karel, Jiří POSPÍŠIL a Milan KODÍČEK. *Chemie II (organická a biochemie) pro gymnázia*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1997. ISBN 80-85937-49-2.

KOMPRDA, T. *Výživou ke zdraví*. 1. vyd. Velké Bílovice: TeMi CZ, 2009. 112 s. 52. ISBN 978-80-87156-41-4.

KRCH, František David. *Poruchy příjmu potravy*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004. Psyché. ISBN 80-247-0840-X.

MARLETT, JA., MCBURNEY, MI., SLAVIN, JL., *Position of the American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber*, *JOURNAL OF THE AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION*, 2002, vol. 102, p. 993-1000.

MARTINČA, Jozef. *Výživa*. 2. přepracované vydání. Praha: Vysoká škola tělesné výchovy a sportu PALESTRA, spol. s r.o., 2015. ISBN 978-80-87723-20-3.

MATYÁŠ, Zdeněk a Karel HALAČKA. *Obecná hygiena a racionální výživa*. Díl 2., Základy racionální výživy. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987.

NOVOTNÝ, Ivan a Michal HRUŠKA. *Biologie člověka*. 3. rozš. a upr. vyd. Praha: Nakladatelství Fortuna, 1995. ISBN 80-7168-819-3.

OWEN, Klára. *Farmakologické a nefarmakologické možnosti léčby obezity*. Praha, 2013.

OWEN, Klára. *Moderní terapie obezity: [přůvodce pro každodenní praxi]*. Praha: Maxdorf, c2012. Jessenius. ISBN 978-80-7345-301-5.

PÁNEK, J. *Základy výživy*. 1. vyd. Praha: SVOBODA SERVIS, 2002, 207 s. ISBN 80-86320-23-5.

PAOLI A., *Ketogenic Diet for Obesity: Friend or Foe?*, View Journal Information, 2014, vol. 11, p 2.

PAPEŽOVÁ, Hana. *Spektrum poruch příjmu potravy: interdisciplinární přístup*. Praha: Grada, 2010. Psyché. ISBN 978-80-247-2425-6.

PAŘÍZKOVÁ, J. -- LISÁ, L. a kol. *Obezita v dětství a dospívání: terapie a prevence*. 1. vyd. Praha: Galén, 2007, 239 s. ISBN 978-80-246-1427-4.

POHANKA, Miroslav. *Přehled biochemie: učební text pro vysokoškolskou výuku*. V Hradci Králové: (Fakulta vojenské zdravotnické Univerzity obrany), 2015. Učební texty Fakulty vojenské zdravotnictví Univerzity obrany v Hradci Králové. ISBN 978-80-7231-358-7.

POUŠEK, Lubomír, Jan BINZDAR a Jana ZIMOVÁ. *Přehled biochemie člověka*. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-80-01-03999-1.

RIEGEROVÁ, J.; PŘIDALOVÁ, M.; ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006, 262 s. ISBN 80-85783-52-5.

SCHELLER, E. L., KHOURY, B., MOLLER, K.L., WEE, N.K.Y., KHANDAKER, S., KOZLOFF, K.M., ABRISHAMI, S.H., ZAMARRON, B.F., SINGER, K., *Changes in skeletal integrity and marrow adiposity during high-fat diet and after weight loss*, Frontiers Research Foundation, 2016, vol. 7.

SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. 2. čes. vyd. podle 3. něm., přeprac. a rozš. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-85623-79-X.

SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. 6. vyd., zcela přeprac. a rozš., Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0630-X.

SINNOTT, Michael. *Carbohydrate chemistry and biochemistry: structure and mechanism*. 2nd ed. Cambridge: RSC Publishing, c2013. ISBN 978-1-84973-327-4.

SVAČINA, Štěpán a Alena BRETŠNAJDROVÁ. *Obezita a diabetes*. Praha: Maxdorf, 2000. ISBN 80-85800-43-8.

SVAČINA, Štěpán. *Obezitologie a teorie metabolického syndromu*. Praha: Triton, 2013. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-678-4.

ŠIMEK, Josef. *Zdravé hubnutí*. Hradec Králové: Svítání, 2000. ISBN 80-86198-09-X.

ŠKRHA, Jan. *Diabetologie*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-607-6.

ŠTĚPANOVSÁ, Dana. *Racionální výživa: pro vnitřní potřebu*. Praha: Ústřední dům dětí a mládeže J. Fučíka, 1978.

VOET, Donald a Judith G. VOET. *Biochemie*. Praha: Victoria Publishing, 1995. ISBN 80-85605-44-9.

ZEHNÁLEK, J. *Biochemie 2*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007. 200 s. ISBN 978-80-7157-716-4.

INTERNETOVÉ ZDROJE

Bigorexia: *What is muscle dysmorphia and how many people does it affect? The Alliance for Eating Disorders Awareness* [online]. 2013 [cit. 2017-03-08]. Dostupné na:
<https://www.allianceforeatingdisorders.com/portal/muscledysmorphia>

CAVILL N., ELLS L. *Treating adult obesity through lifestyle change interventions. A briefing paper for commissioners*, 2010, [cit. 15. února 2017] Dostupná na:
http://www.noo.org.uk/uploads/doc/vid_5189_Adult_weight_management_Final_220210.pdf

ČIERNY, Michal. *Banding Klub ČR*, [online]. 2011. [cit. 20. března 2017], Dostupné na:
<http://www.bandingklub.cz/gastricky-zaludecni-bypas.phtml>

GRYGÁRKOVÁ, Simona. *Celostní medicína, Minerální látky – jejich zdroje a význam pro organismus*, [online]. 2006, [cit. 25. února 2017], Dostupné na:
<https://www.celostnimedicina.cz/mineralni-latky-jejich-zdroje-a-vyznam-pro-organismus.htm>

Internetové stránky Společnost pro výživu [online]. *Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky*, 2012. [cit. 20. března 2017], Dostupné na:
<http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>

JERRY R. BALENTINE, *Obesity*. 2015, [cit. 15. února 2017] Dostupné na:
http://www.medicinenet.com/obesity_weight_loss/page3.htm

LAVRÍKOVÁ, Petra a FONTANA, Josef. *Funkce buněk a lidského těla*, Dostupné na:
<http://fbt.cz/skripta/ii-premena-latek-a-energie-v-bunce/2-prehled-energetickeho-metabolismu/>

NICHOLS, Hannah. *What is obesity*. Medilexicon International Ltd, Brighton, UK, 2016, [cit. 15. února 2017] Dostupné na: <http://www.medicalnewstoday.com/info/obesity>

OSBORNE, Samuel. *Bigorexia: What is muscle dysmorphia and how many people does it affect? Independent* [online]. 2015 [cit. 2017-03-08]. Dostupné na:

<http://www.independent.co.uk/life-style/health-and-families/health-news/bigorexia-what-is-muscle-dysmorphia-and-how-many-people-does-it-affect-10511964.html>

Společnost pro výživu. Redukce tělesné hmotnosti, [online]. 2017 [cit. 15. února 2017],
Dostupné na: <http://www.vyzivaspol.cz/odborne-sekce/dietni-a-klinicka-vyziva/redukce-telesne-hmotnosti/>

TARANTINO, Giovanni; CITRO, Vincenzo; FINELLI, Carmine. *Hype or Reality: Should Patients with Metabolic Syndrome-related NAFLD be on the Hunter-Gatherer (Paleo) Diet to Decrease Morbidity*. *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*. 2015 [cit. 2017-01-22].
Dostupné na: <http://www.jgld.ro/wp/archive/y2015/n3/a13>

TSIGOS C., a kolektiv, *Obesity facts, The European Journal of Obesity [online]. Management of Obesity in Adults: European Clinical Practise Guideines*, 2008, [cit. 15. února 2017]
Dostupné na: <https://www.karger.com/Article/Pdf/126822>