

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Pavel Beneš

Obezita a postura – možnosti a limity rehabilitace obézních

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Stanislav Horák

Olomouc 2016

ANOTACE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Název práce v ČJ:

Obezita a postura – možnosti a limity rehabilitace obézních

Název práce v AJ:

Obesity and posture – possibilities and limits of obese people rehabilitation

Datum zadání: 2014-01-31

Datum odevzdání: 2016-04-29

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

Autor práce: Beneš Pavel

Vedoucí práce: MUDr. Stanislav Horák

Oponent práce: Mgr. Iveta Lerchová

Abstrakt v ČJ:

Cílem této bakalářské práce je přiblížit a poukázat na problematiku obezity a postury, na možnosti rehabilitace obézních, ale také na limity, kterými obezita ovlivňuje rehabilitaci. V úvodu práce jsou uvedeny možnosti diagnostiky obezity, dělení obezity, a také rizikové faktory, které přispívají ke vzniku nebo rozvoji obezity. V závěru práce jsou uvedeny studie, které se zabývají danou problematikou. Studie poukazují především na fakt, že obezita negativně ovlivňuje posturální stabilitu, chůzi, a také zvyšuje riziko pádů. Druhotně tím dochází ke snížení kvality života obézních lidí. Tato fakta by v rámci rehabilitace neměla být opomíjena, měli bychom je brát v úvahu a během rehabilitace dělat opatření omezující rizika pádů.

Abstrakt v AJ:

The aim of this thesis is to explain and highlight the issue of obesity and posture, on the possibilities of rehabilitation obese, but also the limits of which obesity affects rehabilitation. The introduction describes the options diagnosis of obesity, division of obesity, and the risk factors that contribute to the creation or development of obesity. In conclusion of this thesis are presented that deal with the issue. Studies refer primarily to the fact that obesity negatively affects the postural stability and gait, and also increase the risk of falls. Secondly, it reduces the quality of life of obese people. These facts would be the rehabilitation should not be neglected, we should take into account and do during rehabilitation measures limiting the risk of falls.

Klíčová slova v ČJ:

obezita, rehabilitace, postura a posturální stabilita, viscerální tuk, komplikace

Klíčová slova v AJ:

obesity, rehabilitation, posture and postural stability, visceral fat, complication

Rozsah: 47 stran

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci vypracoval samostatně pod odborným vedením MUDr. Stanislava Horáka a ve své práci jsem použil jen bibliografické a elektronické zdroje, které jsou uvedeny v referenčním seznamu.

Olomouc 29. dubna 2016

.....

podpis

Děkuji MUDr. Stanislavu Horákovi za odborné vedení, ochotu, čas, cenné rady a připomínky k mé bakalářské práci. Děkuji také své rodině a přítelkyni Michaele za podporu během celého studia.

OBSAH

	ÚVOD	7
1	OBEZITA	8
2	MOŽNOSTI DIAGNOSTIKY OBEZITY	9
	2.1 Body Mass Index.....	9
	2.2 Obvod pasu	11
	2.3 Quetelet-Bouchard index	11
	2.4 Waist-Hip Ratio	11
	2.5 BIA	11
3	DĚLENÍ OBEZITY PODLE ROZLOŽENÍ TUKOVÉ TKÁNĚ	12
	3.1 Androidní typ	12
	3.2 Gynoidní typ	12
4	RIZIKOVÉ FAKTORY OBEZITY	14
	4.1 Strava	14
	4.2 Genetické faktory	15
	4.3 Pohyb	16
	4.4 Hormonální faktory	16
	4.5 Léky	17
	4.6 Psychické faktory	18
5	MOŽNOSTI REHABILITACE OBÉZNÍCH	19
6	LIMITY REHABILITACE OBÉZNÍCH	23
	6.1 Plochá noha	23
	6.2 Artróza	24

6.3	Obezita a psychika	24
6.4	Hypermobilita	25
6.5	Poruchy aference	25
6.6	Metabolický syndrom	26
6.7	Entezopatie	27
7	DISKUSE	28
	ZÁVĚR	34
	REFERENČNÍ SEZNAM	35
	SEZNAM ZKRATEK	45
	SEZNAM OBRÁZKŮ	46
	SEZNAM TABULEK	47

ÚVOD

Obezita je v poslední době nazývána jako epidemie 3. tisíciletí a je celosvětovým problémem. Obezita byla po staletí pokládána pouze za kosmetický problém, bez ohledu na negativní ovlivnění života. Mnoho velkých panovníků historie bylo obézních, což v té době bylo pokládáno za symbol bohatství a blahobytu. Obezitu ale nelze vnímat pouze jako nárůst hmotnosti a zmnožení tuku v těle. Obezitu je třeba vnímat jako chronické onemocnění, které s sebou přináší nejen kardiovaskulární komplikace, ale také ovlivňuje muskuloskeletální aparát a celkové posturální dovednosti jedince.

Záměrem této bakalářské práce je poukázat na vliv obezity na posturu a na možnosti a limity rehabilitace u obézních pacientů. V úvodu práce je popsána obezita a jsou uvedeny možnosti jak obezitu diagnostikovat. Poté jsou uvedeny rizikové faktory obezity, mezi které je zařazena strava, genetické faktory, pohyb, hormonální faktory, léky a psychické faktory. Celá práce je v diskusi podložena studii, zabývajícími se touto problematikou. Dané studie potvrdily negativní vliv obezity na posturální stabilitu, rovnováhu, chůzi či zvýšené riziko pádů.

Pro tuto práci byly použity české i zahraniční zdroje. Vzhledem k velké dostupnosti informací o obezitě, možnostech a limitech rehabilitace byli preferováni čeští autoři, ovšem do diskuse byly použity odborné vědecké studie a články, které byly vyhledávány v databázích MEDLINE či PubMed. Hlavním klíčovým slovem pro vyhledávání bylo slovo obezita – obesity. Pro velké množství vyhledaných článků bylo hledání dále specifikováno pomocí slov rehabilitace – rehabilitation, možnosti – options, limity – limits, postura – posture, posturální stabilita – postural stability, rovnováha – balance, pády – falls, rizika – risks, diagnostika – diagnostics, viscerální tuk – visceral fat a komplikace – complication.

Cílem této práce je také poukázat na závažnost obezity a zdůraznit rizika, která s sebou obezita přináší. Většina lidí je v dnešní „moderní“ době dobře informována o obezitě, přesto ale obezita v populaci stále narůstá a neustále se díky tomu zvětšují nároky na zdravotní, sociální a ekonomický systém v jednotlivých zemích.

1 OBEZITA

Jedná se o závažné onemocnění, které je charakterizováno zvýšenou tělesnou hmotností a zvýšeným množstvím tukové tkáně v organismu (Matoulek, 2009). Pokud je množství tuku u mužů nad 25 % a u žen nad 30 % z celkové tělesné hmotnosti, jedná se o zvýšené nahromadění tukové tkáně (Kunešová, 2004, ss. 435-440). Obezita vzniká na základě dlouhodobě převažujícího příjmu energie nad jeho výdejem, což vede ke hromadění tukové tkáně v organismu a nárůstu hmotnosti (Matoulek, 2009).

Obezita nebyla po staletí pokládána za nemoc, ale pouze za kosmetický problém. V posledních deseti letech se ovšem pohled na obezitu změnil a nyní je obezita brána jako závažné chronické onemocnění, které s sebou přináší mnoho zdravotních komplikací a může negativně ovlivnit délku života.

Obezita patří k nejčastějším onemocněním v České republice, ale i v Evropě a Severní Americe. Přesnější průzkumy z poslední doby ukázaly, že vyšší hmotností, tedy obezitou a nadváhou, u nás trpí 50 % dospělých. Jedná se o extrémní hodnotu, která nás řadí na čelní místa v Evropě i ve světě (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 7).

2 MOŽNOSTI DIAGNOSTIKY OBEZITY

2.1 Body Mass Index

Obezitu je možno diagnostikovat pomocí indexu tělesné hmotnosti, obvykle označovaným zkratkou BMI (Body Mass Index, dále jen BMI). Index tělesné hmotnosti se někdy také označuje jako Queteletův index.

Index tělesné hmotnosti se vypočítá, když se tělesná hmotnost v kilogramech vydělí druhou mocninou výšky v metrech (Šácha, 2005). Kategorie obezity včetně rozsahu BMI hodnot uvádí Tab. 1. (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 12).

Tab. 1. Číselné hodnoty BMI (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 12)

Kategorie	Rozsah BMI
Podvýživa	do 18,5
Normální hmotnost	18,5-25
Nadváha	25-30
Mírná obezita	30-35
Střední obezita	35-40
Těžká (morbidní) obezita	nad 40

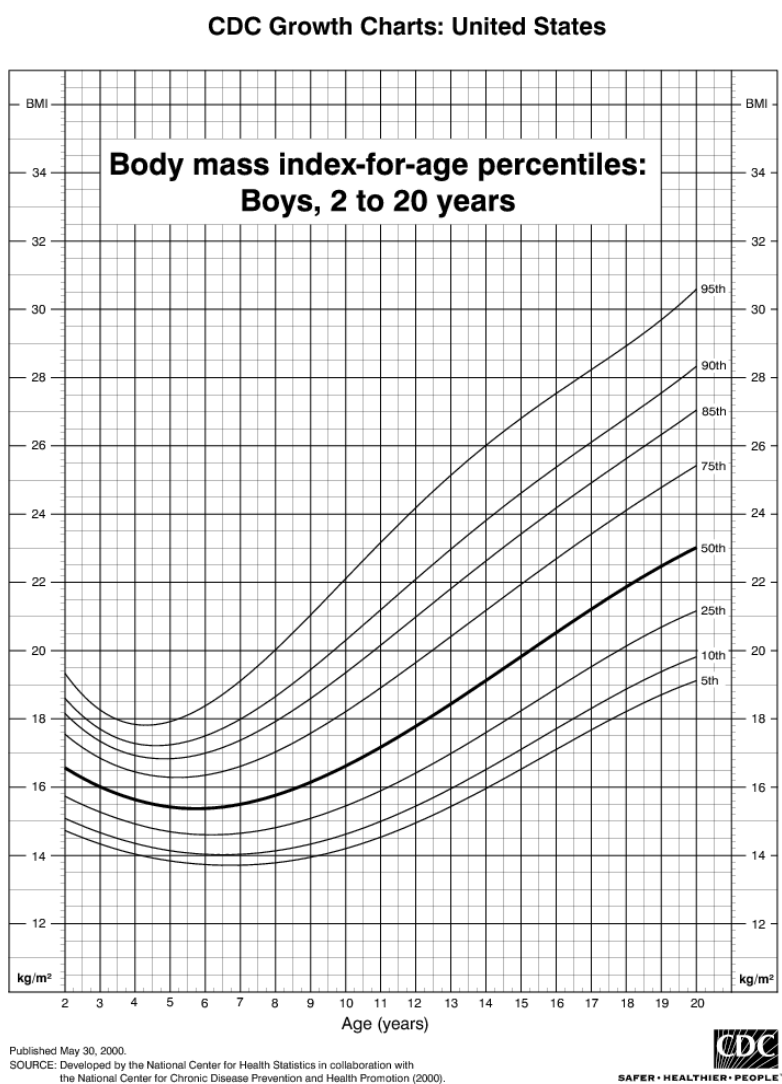
V odborné literatuře je možné se také setkat s pojmem „superobezita“ či dokonce „super-superobezita“, která představuje zvláštní kategorii obezity s vysokou morbiditou i mortalitou. Do této kategorie se řadí jedinci s hodnotou BMI nad 60, v některých případech i nad 80. Část „superobézních“ pacientů je více ohrožena respirační insuficiencí a „mechanickými“ důsledky nadměrné hmotnosti než metabolickými a kardiovaskulárními komplikacemi. Počet takto obézních pacientů lze v České republice odhadnout na více než 10 000 (Sucharda, 2008).

Určování stupně obezity pomocí BMI bývá u jednotlivých pacientů často zavádějící, jelikož u žádného vztahu výška/váha není určeno, do jaké míry bude ovlivněn faktory, jakými jsou kostní a svalová hmota. Ovšem hodnocení obezity dle BMI zůstává stále nejčastěji používanou metodou. Hodnota BMI nad 30 odpovídá relativní hmotnosti zhruba o 20 % vyšší než je žádoucí hmotnost (Šácha, 2005).

Je důležité upozornit, že tyto údaje neplatí pro děti. Zajímavé je, že BMI po narození klesá a člověk má nejmenší BMI na konci předškolního věku. Čím dříve začne BMI v dětství stoupat, tím vyšší pak bývá hmotnost v dospělosti, a tím vyšší pravděpodobnost, že dotyčný v dospělosti onemocní například cukrovkou, hypertenzí nebo dalším onemocněním souvisejícím s obezitou (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 11).

Vývoj hodnot BMI, konkrétně u chlapců od dvou do dvaceti let včetně percentilových hodnot je přehledně zobrazen na Obr. 1.

Obr. 1. Body mass index u chlapců, 2-20 let (Zdroj: <http://www.chartsgraphsdiagrams.com/HealthCharts/images/bmi-2-20-boys.png>).



2.2 Obvod pasu

Orientačním ukazatelem obezity je i obvod pasu. Pokud je u žen hodnota pasu 80 cm a vyšší, jsou metabolická rizika spojená se vznikem komplikací obezity mírná, pokud je rovna nebo vyšší než hodnota 88 cm, jsou rizika velmi výrazná. U mužů představuje mírná rizika hodnota 94 cm a vyšší, velmi výrazná rizika jsou poté spojena s hodnotou 102 cm obvodu pasu. Pokud je u mužů obvod pasu nad 102 cm a u žen nad 88 cm, hovoří se o obezitě (Nečas, 2002, s. 313).

2.3 Quetelet-Bouchard index

Jedná se o další index, který slouží k hodnocení tělesného složení. Vypočítá se tak, že se hmotnost v kilogramech vydělí výškou v centimetrech a vzniklé číslo se vynásobí číslem deset. Norma pro muže je 4,2-4,5, pro ženy je norma nižší 3,6-3,8 (Malinčíková, 2006a).

2.4 Waist-Hip Ratio (WHR)

Waist-Hip Ratio udává poměr obvodu pasu a boků. Vypočítá se tak, že se vydělí obvod pasu v centimetrech obvodem boků rovněž v centimetrech. Norma pro muže je 1,0, pro ženy 0,8. Vyšší hodnoty Waist-hip ratio lze nalézt u androidního typu obezity (Malinčíková, 2006a).

2.5 BIA

BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) je zkratkou bioimpedanční analýzy. Metoda spočívá v šíření střídavého proudu nízké intenzity biologickými strukturami. Je založena na odlišné elektrické impedanci tukové tkáně a aktivní tělesné hmoty. Tato metoda zjišťuje hmotnost a procento tělesného tuku a aktivní tělesné hmoty, poměr tuku a aktivní tělesné hmoty, obsah vody v těle, specifickou hustotu těla a hodnoty bazálního metabolismu. Z procentuální hodnoty tělesného tuku lze poté určit, zda se jedná o normu nebo o obezitu. Norma u mužské populace středního věku je do 25 % tělesného tuku, u žen středního věku až do 35 % tělesného tuku (Malinčíková, 2006a).

3 DĚLENÍ OBEZITY PODLE ROZLOŽENÍ TUKOVÉ TKÁNĚ

Ze zdravotního hlediska je nejdůležitější, na jakých částech těla je tělesný tuk rozložen a zda se jedná o viscerální tuk či tuk podkožní. Právě na základě těchto kritérií se rozlišují dva základní typy obezity.

3.1 Androidní typ

Rovněž nazýván obezitou mužského typu nebo viscerální obezitou, neboť je tento typ charakterizován hromaděním tuku v oblasti břicha a hrudníku. Je spojen s vyšším výskytem metabolických a kardiovaskulárních komplikací. Představuje pro populaci vyšší zdravotní rizika a navíc je tento viscerální tuk skrytý uvnitř těla, a proto mu mnoho lidí nevěnuje přílišnou pozornost (Málková, Hanyšová, 2009). Tento typ obezity je u většiny lidí charakteristický prominujícím břichem, které je podobné tvaru jablka. Obezita mužského typu je častější ve vyspělých zemích (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 13).

3.2 Gynoidní typ

Druhým základním typem obezity je typ gynoidní, někdy též označován jako obezita ženského typu. U této formy obezity dochází ke zmnožení podkožního tuku, nejčastěji v oblasti hýždí a stehen. Ze zdravotního hlediska je méně rizikový než androidní typ obezity (Málková, Hanyšová, 2009). U lehčích forem gynoidní obezity nenastávají metabolické komplikace, jedná se tedy převážně o kosmetický problém. Tento typ obezity by se dal svým tvarem přirovnat ke hrušce (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 13).

Je důležité uvést, že zmíněné dva základní typy obezity se striktně nevztahují na pohlaví. Obezitu ženského typu může mít i muž a naopak obezitu mužského typu může mít i žena (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 13).

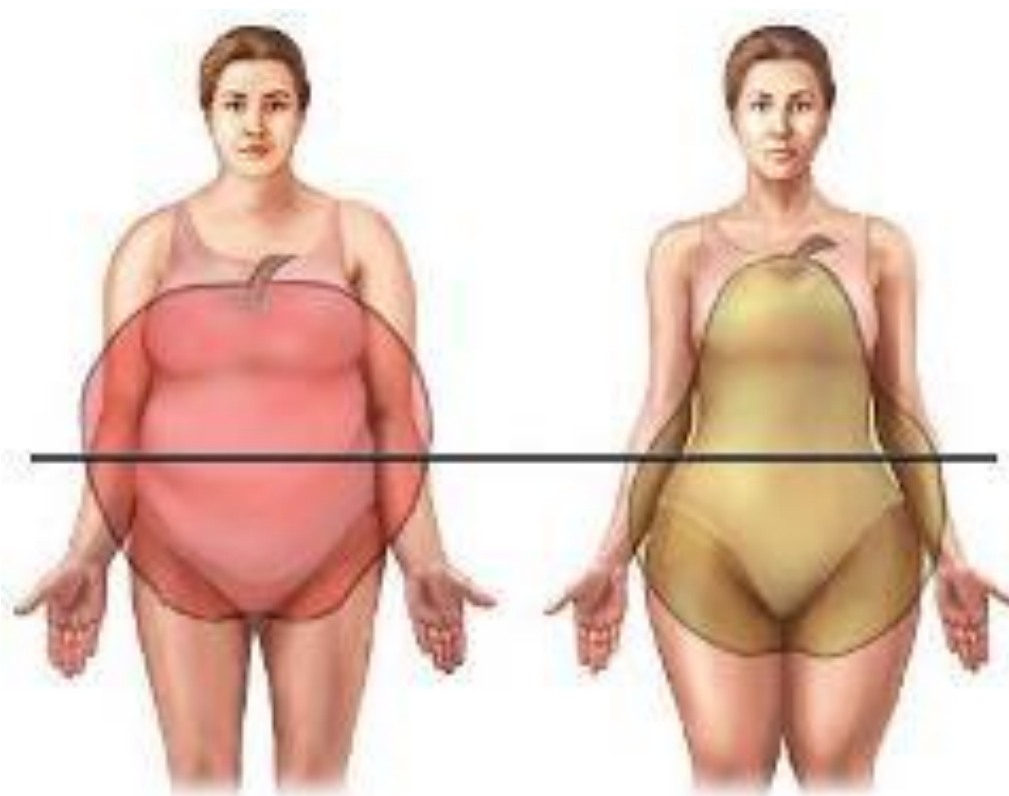
Zjištění, zda se jedná o androidní či gynoidní typ obezity, se provádí pomocí

poměru pas/boky, který byl již zmíněn výše. Hodnocení androidního či gynoidního typu uvádí Tab. 2. (Málková, Hanyšová, 2009). Androidní a gynoidní tělesný typ je zobrazen na Obr. 2.

Tab. 2. Hodnocení androidního a gynoidního typu obezity (Málková, Hanyšová, 2009)

Hodnocení	Muži	Ženy
Gynoidní typ obezity	do 0,85	do 0,75
Souměrné rozložení tuku	0,85-0,90	0,75-0,80
Spíše androidní typ obezity	0,90-0,95	0,80-0,85
Androidní typ obezity	nad 0,95	nad 0,85

Obr. 2. Androidní a gynoidní tělesný typ (Zdroj: <http://www.hubnuti4you.cz/obrazky/33acz.jpg>).



4 RIZIKOVÉ FAKTORY OBEZITY

Hlavní příčinou vzniku obezity je kombinace nezdravého životního stylu a genetické dispozice. Jedná se tedy o multifaktoriální onemocnění. Přestože genetickým predispozicím se přikládá velká důležitost, za rozvoj obezity v posledních třiceti letech může především změna životního stylu, neboť se genetický fond populace za tu dobu nemohl změnit (Matoulek, 2009).

4.1 Strava

Základním faktorem pro vznik obezity je vyšší energetický příjem ve srovnání s energetickým výdejem. Ještě důležitější než obsah energie je vlastní složení stravy, tj. podíl jednotlivých základních živin, jako jsou sacharidy, proteiny a lipidy (Kunešová, 2004, ss. 435-440). Doporučená denní dávka sacharidů je 60 %, lipidů 30 % a proteinů 10 % z celkového denního příjmu potravy. Vody je doporučeno denně přijímat minimálně 2 litry (Pospíšil, 2013).

Na zvýšeném energetickém příjmu se podílí zejména zvýšená konzumace tuků. Jak již bylo zmíněno výše, tuky by se měly na celkovém příjmu podílet asi 30 %, ve skutečnosti se však podílejí 36-38 %, přičemž u venkovské populace a u starších osob často přesahují i 40 %. Tuky mají oproti své vysoké energetické denzitě malou sytící schopnost. To znamená, že nasycení vyžaduje konzumaci většího množství tuků než bílkovin či sacharidů. Tuk je ukládán do tukových zásob s účinností vyšší než 95 % (Hainer a kol., 2011, s. 60).

S obezitou je spojena i zvýšená konzumace jednoduchých sacharidů, jako jsou sacharóza a fruktóza. Rozsáhlé studie prokázaly souvislost mezi zvýšenou spotřebou slazených nápojů a džusů a prevalencí obezity u dětí a dospívajících. Narozdíl od tuků a jednoduchých sacharidů, komplexní sacharidy nepřispívají k rozvoji obezity. Přeměna sacharidů na tuk je málo účinná. Sacharidy na rozdíl od tuků mají nižší energetickou denzitu a dobrou sytící schopnost. Nahrazení tuků sacharidy ve stravě vede ke snížení hmotnosti, kladně ovlivní lipidové spektrum a zvýší citlivost k inzulinu. Konzumace sacharidů přispívá k aktivaci sympatického nervového systému, a rovněž ke vzestupu energetického výdeje (Hainer a kol., 2011, s. 61).

Bílkoviny mají nízkou energetickou densitu a nejvyšší sytící schopnost ze všech živin. Na rozdíl od tuků je kapacita ukládat bílkoviny v organismu omezená (Hainer a kol., 2011, ss. 61-62).

Vláknina snižuje energetickou densitu potravy a díky své schopnosti bobtnat navozuje dilataci horních částí zažívacího traktu, a tím i pocit sytosti. Nedostatečný příjem vlákniny ze zeleniny a ovoce se může podílet na rozvoji obezity a komplikací s ní související. Vláknina v potravě významně snižuje glykemický index sacharidů, tím navozuje nižší, avšak déletrvající vzestup glykemie, který způsobuje dlouhodobější pocit sytosti (Hainer a kol., 2011, s. 62).

Energetickou densitu potravy snižuje i obsah vody ve stravě. Voda, která je obsažena v potravinách, zůstává v žaludku po delší dobu, čímž způsobuje déletrvající pocit sytosti na rozdíl od vody obsažené v nápojích (Hainer a kol., 2011, s. 62).

Na vzniku obezity a zejména na hromadění rizikového viscerálního tuku se může podílet také zvýšená konzumace alkoholu (Dixon et al., 2002, pp. 245-252). Alkohol má vysoký energetický obsah a je bezprostředně po požití oxidován, což vede k potlačení oxidace ostatních energetických zdrojů, a to má za následek jejich hromadění (Hainer a kol., 2011, s. 63).

4.2 Genetické faktory

Podíl dědičnosti na rozvoji obezity činí 25-40 %. Podíl dědičnosti na rozložení tuku v těle činí více než 55 % pro viscerální tukovou tkáň a 42 % pro podkožní tukovou tkáň (Kunešová, 2004, ss. 435-440). Obezita je považována za onemocnění, které významně souvisí se životním stylem. Geny, které určují rozvoj obezity, se dělí na primární a sekundární. Primární geny ovlivňují vznik obezity, ale současně mohou mít vliv i na fenotypové znaky. Vliv sekundárních genů na vznik a rozvoj obezity je malý. Vzácnou příčinou obezity jsou monogenní poruchy. Obezita má většinou polygenní charakter. To znamená, že obezita vzniká vzájemnou interakcí prostředí a genů, které přispívají ke vzniku obezity, tzv. obezitogenních genů, ale i genů, které brání rozvoji obezity, tzv. leptogenních genů. Je podstatné také definovat charakter prostředí, které, ve spojení s geny, buď napomáhá k manifestaci (obezitogenní prostředí), nebo naopak zabraňuje vzniku obezity (leptogenní prostředí). Pokud například jedinec s obezitogenními geny žije v prostředí, které má leptogenní charakter,

nemusí se obezita projevit. Pokud je oproti tomu jedinec s obezitogenními geny vystaven obezitogennímu prostředí, obezita se může projevit (Hainer a kol., 2011, ss. 72-73). Řada studií dokázala, že u lidí s nadváhou a porušenou glukózovou tolerancí lze změnou životního stylu, úpravou stravování a zvýšením pohybu, snížit riziko vzniku diabetu až o 58 % (Tuomilehto et al., 2001, pp. 1343-1350).

4.3 Pohyb

Pokud je příjem stravy vyšší a adekvátně tomu je zvýšena pohybová aktivita, tělo se navrácí do rovnováhy mezi příjmem a výdejem energie. Tělo dokáže veškerou přijatou energii využít a neukládá ji do zásob. V dnešní době se výrazně zvyšuje podíl populace se sedavým způsobem života a právě sedavý způsob života vede k nedostatku pohybové aktivity. Dochází ke snížení počtu manuálních prací a ke zvýšení využívání prostředků pro přepravu oproti dřívějším dobám (Mlčochová, 2010). Rovněž se snižuje výdej energie v důsledku poklesu fyzické aktivity při zajišťování běžných denních potřeb i při trávení volného času (Kunešová, 2004, ss. 435-440).

4.4 Hormonální faktory

Mezi další faktory podmiňující vznik obezity patří hormonální změny, do kterých se řadí zejména snížená funkce štítné žlázy nebo zvýšené vyplavování hormonů kůry nadledvinek (Mlčochová, 2010). Dále se může jednat o strukturální léze hypotalamu, poruchy funkce gonád u mužů či žen a poruchy kalcium-fosfátového metabolismu (Hainer a kol., 2011, ss. 157-160).

Mezi strukturální léze hypotalamu patří především kraniofaryngiom a pozdní následky jeho léčby. Pro pacienty je typická hyperfagie. Mezi další charakteristické projevy patří autonomní dysfunkce, která vede k převaze parasympatiku s následnou hypersekrecí inzulínu a periferní hyperinzulinemií, snížení klidového energetického výdeje, nadměrná spavost během dne a poruchy termoregulace (Pinkney et al., 2002, pp. 27-34).

K nárůstu tělesné hmotnosti a možnému vzniku obezity může vést, jak bylo uvedeno výše, snížená funkce štítné žlázy, tzv. hypotyreóza. Nežádoucí nárůst

hmotnosti se ale také často vyskytuje po úspěšné léčbě hypertyreózy, kdy až 80 % pacientů překročí svoji původní hmotnost (Berg et al., 1996, pp. 165-171).

Dalším faktorem, který se podílí na vzniku obezity, jak u mužů či žen, je zvýšená funkce kůry nadledvin, tzv. hyperkortizolismus (Rockall et al., 2003, pp. 561-567). Příčiny hromadění tuku nejsou zcela jasné, může mezi ně patřit vyšší aktivita lipoproteinové lipázy v adipocytech z abdominální tukové tkáně. Glukokortikoidy dále stimulují diferenciaci preadipocytů, zejména v centrálně uloženém tuku (Wajchenberg, 2000, pp. 697-738).

Dalším rizikovým faktorem je porucha funkce gonád. Pokud je snížena hladina cirkulujícího testosteronu, je možné se u mužů často setkat s viscerální obezitou (Abate et al., 2002, pp. 4522-4527). Pokud u starších mužů s nižší hladinou testosteronu došlo k jeho suplementaci, zabránilo se hromadění viscerálního tuku (Allan et al., 2008, pp. 139-146). Pokles testosteronu, který byl vyvolán androgenní ablační terapií u mužů s karcinomem prostaty, vedl k vzestupu množství viscerálního tuku a současně k poklesu inzulínové senzitivity (Smith et al., 2001, pp. 4261-4267). Testosteron zvyšuje lipolýzu ve viscerálních tukových zásobách (Björntorp, 1996, pp. 291-302). Obézní muži mohou mít prokazatelný funkční hypogonadismus (Vermeulen, 1996, pp. 13-15).

Redukce hmotnosti u obézních žen potlačí nadprodukcii estrogenů tukovou tkání a zvýší šanci na otěhotnění. Po výkonech bariatrické chirurgie je rovněž prokázáno zlepšení fertility a snížení rizika některých komplikací, jako je gestační diabetes mellitus, hypertenze či makrozomie (Guelinckx et al., 2009, pp. 189-201). Zhruba u 30-40 % obézních žen se setkáváme s oligo- až amenoreou či polymenoreou a se sníženou fertilitou (Stothard et al., 2009, pp. 636-650).

Posledním rizikovým faktorem jsou poruchy kalcium-fosfátového metabolismu. U žen s primární hyperparatyreózou bylo ve studiích prokázáno zvýšení obsahu tělesného tuku, a také nárůst tělesné hmotnosti přibližně o 3 kg (Bolland et al., 2005, pp. 1525-1530). Primární hyperparatyreóza je časté onemocnění, proto je u obézních doporučováno screeningové vyšetření kalcemie (Bilezikian et al., 2009, pp. 335-339).

4.5 Léky

Dalším rizikem je užívání některých skupin léčiv. Zejména se jedná o antidepresiva, antiepileptika, psychofarmaka či tyreostatika (Mlčochová, 2010).

Mezi další skupiny léčiv lze zařadit antidiabetika, dopaminergní blokátory z řady neuroleptik a eutonik zažívacího traktu, blokátory serotoninergních a histaminergních receptorů používané jako léky proti alergii či migréně, betablokátory, glukokortikoidy či estrogeny (Hainer a kol., 2011, s. 81). Všechny tyto skupiny léčiv mohou mít vliv na zvýšení tělesné hmotnosti (Mlčochová, 2010). Existuje řada mechanismů, kterými mohou léky zapříčinit vzestup hmotnosti. Některá antipsychotika, antiepileptika a antihistaminika, glukokortikoidy či progestační steroidy mohou způsobit vzestup hmotnosti tím, že stimulují chuť k jídlu. Blokátory beta-adrenergních receptorů, glukokortikoidy a některá antipsychotika zase tím, že mohou snižovat energetický výdej. Vzestup hmotnosti lze zapříčinit i aktivací lipogeneze, kterou může způsobit inzulin či deriváty sulfonylurey. Nárůst hmotnosti může způsobit také stimulace diferenciacie adipocytů, což mohou zapříčinit thiazolidindiony či glukokortikoidy (Hainer a kol., 2011, s. 81).

4.6 Psychické faktory

Důležitou roli ve vzniku obezity hraje také psychika. Deprese, frustrace, stres, smutek či osamělost, všechny tyto negativní stavy mohou mít velký vliv právě na tělesnou hmotnost, neboť někteří lidé se tyto stavy snaží řešit zvýšeným příjmem potravy či přejídáním se (Mlčochová, 2010). Také se může jednat o bulimii, emocionální přejídání či syndrom nočního přejídání (Kunešová, 2004, ss. 435-440).

5 MOŽNOSTI REHABILITACE OBÉZNÍCH

Mezi hlavní možnosti terapie obézních jedinců patří dieta, zvýšení pohybové aktivity, behaviorální terapie, lázeňská léčba, medikamentózní léčba a bariatrická chirurgická léčba (Lisá et al., 2008, ss. 140-144).

Pohybová aktivita je nedílnou součástí léčby obezity a má významnou roli i v prevenci. Pravidelná pohybová aktivita přispívá k redukci a udržení hmotnosti a ke snížení výskytu komplikací provázejících obezitu. Je prevencí vzestupu hmotnosti i vzniku metabolických a kardiovaskulárních chorob. Pohybová aktivita zasahuje do celotělového energetického metabolismu tím, že mění energetickou bilanci organismu zvýšením energetického výdeje a může také pozitivně ovlivňovat klidový energetický výdej.

Při léčbě obezity se doporučuje aktivita aerobního typu, v poslední době i aktivita silově dynamická (Štich in Hainer a kol., 2011, ss. 217, 227). Aerobní aktivita je pohybová aktivita za dostatečného přístupu kyslíku ke svalům. Je považována, pro svůj zdravotní přínos, jako nejúčinnější (Taussig, 2013a). Z aerobních aktivit je vhodné plavání či jízda na kole nebo rotopedu, při kterých je sníženo zatížení nosných kloubů vysokou tělesnou hmotností. Nejužitečnější aktivitou je ovšem chůze. Při doporučení aerobní pohybové aktivity je nutno charakterizovat intenzitu aktivity, dobu trvání cvičební jednotky a frekvenci cvičebních jednotek. Doporučena je pohybová aktivita střední intenzity, tedy 40-65 % maximální aerobní kapacity po dobu 30 minut, 4 a více dní za týden (Štich in Hainer a kol., 2011, s. 227). Maximální aerobní kapacita vyjadřuje objem kyslíku, který je člověk při maximálním výkonu schopen zpracovat k tvorbě energie. Více kyslíku, který se spotřebuje ve svazech, znamená více energie, vytvořené efektivním aerobním způsobem, méně odpadních látek, a tím vyšší výkon a oddálení únavy (Formánek, 2006). Další možností může být intenzivní pohybová aktivita po dobu 20 minut 3x týdně. U pacientů s nízkou tělesnou zdatností by měly být upřednostňovány aktivity se střední intenzitou. Pro dosažení příznivého zdravotního účinku cvičení je u jedinců s obezitou doporučováno 150-200 minut pohybové aktivity střední intenzity za týden. Pro redukci hmotnosti je doporučena pohybová aktivita střední intenzity s dobou trvání 250-300 minut za týden. Tato pohybová aktivita by rovněž měla postačovat i pro prevenci vzestupu hmotnosti.

Pro udržení nové nižší hmotnosti po předchozí významné redukci je doporučeno 400-500 minut pohybové aktivity za týden. Za aktivitu vysoké intenzity je poté pokládána aktivita na úrovni, která je rovna nebo vyšší než 70 % maximální aerobní kapacity. Frekvence cvičení by měla být téměř denně, u pohybové aktivity vysoké intenzity každý druhý den nebo alespoň 3x týdně. Silově dynamický trénink, který je prováděn 3x týdně, vede ke zlepšení metabolických charakteristik a zvýšení svalové zdatnosti a svalové hmoty. Při tomto cvičení je důležité dbát na kontraindikace u kardiovaskulárních chorob (Štich in Hainer a kol., 2011, ss. 227-228).

Ideální je střední intenzita pohybové aktivity, optimálně 60-70 % maximální tepové frekvence (Gololobovová, 2011). Zmíněná frekvence se vypočítá tak, že se od čísla 220 odečte aktuální věk. Poté se může podle procent z maximální tepové frekvence zjistit, v jakém pásmu zatížení se daný člověk pohybuje. Pro nízký stupeň zatížení odpovídá 50-60 %, pro střední stupeň 60-70 % a pro vysoký stupeň zatížení 75-85 % z maximální tepové frekvence (Taussig, 2013b). Jako příklad lze uvést začínající běžec, který nejlépe spaluje tuky při pohybu na úrovni 56 % maximální tepové frekvence. Jedná se tedy spíše o rychlou chůzi. Pro zkušené běžce je ideální pohybová aktivita, při které se spalují tuky, kolem 70 % maximální tepové frekvence. Jde o velmi pomalé tempo. Při nižší intenzitě pohybové aktivity totiž pracující svaly získávají značnou část potřebné energie rozkladem tuků a jedná se tím pádem o poměrně pomalý proces. Při zátěži vyšší intenzity musí organismus upřednostnit rychlejší způsob získávání energie ze zásob sacharidů. Tuky se začínají spalovat až po 12. minutě běhu a nejvíce potom až po 30 minutách. Pro účinnou redukci hmotnosti je tedy důležité běžet či jít zmíněnou intenzitou déle než 30 minut. Podstatná je rovněž i pravidelnost pohybové aktivity, je doporučena minimálně 3x týdně (Gololobovová, 2011).

Pro trvalý úspěch v redukci hmotnosti je nutná adaptace na snížený příjem potravy a na pravidelnou pohybovou aktivitu. Tato činnost se musí stát stereotypem a ten dále trvalou součástí podvědomí a programu každodenního života. Při tělesném zatížení je vhodné si všimnout příznaků, jako je například únava, chuť k jídlu, spánek, zájem o práci nebo sport, bolesti hlavy, bolesti ve svalech a pravidelnost vylučování moče a stolice. Pokud je například předchozí tělesné zatížení nadměrné, může se to negativně projevit na výše zmíněných příznacích. Pokud se při zvýšené pohybové aktivitě podstatně nezvýší příjem tekutin, projeví se to sníženým množstvím diurézy (Vondruška, Barták, 1999, s. 20).

U obézních lidí dochází při cvičení k velkým ztrátám tekutin a iontů, je tedy důležité často a v malých dávkách tyto látky doplňovat, například každých 30 minut 2 decilitry vody (Malinčíková, 2006c).

Pohybová aktivita, zvláště pak každodenní pohybová aktivita, která nemusí být velmi dlouhá, se ukázala jako vhodný prostředek pro snížení projevů depresivního syndromu i jako prevence vzniku a rozvoje deprese. Deprese je zmíněna, protože má velmi mnoho společných znaků s obezitou. Kromě velkého nárůstu výskytu v poslední době to jsou i časté recidivy. Obě onemocnění se také často navzájem kombinují tím, že někteří lidé řeší krátkodobé stresy jídlem, nejčastěji poté sladkým a tučným, nebo používají jídlo jako tzv. antidepressivum. Na zmíněnou depresi tedy kladně působí adekvátní pohybová aktivita, která má rovněž pozitivní vliv i na spánek, který je díky tomu kvalitnější (Matoulek, 2014).

Další možností cvičení a pohybové aktivity pro obézní pacienty je cvičení ve vodě. Voda sama o sobě pomůže psychice i motivaci obézního. Vodní prostředí je výhodné, neboť šetří klouby. Cvičení ve vodě je bezpečnější než například v tělocvičně. Voda rovněž ovlivňuje správné držení těla, je nutné překonávat velký odpor a aktivovat tím pádem i břišní svalstvo. Cvičení ve vodě je nejefektivnější, pokud jsou při něm používány různé cvičební pomůcky, jako jsou činky či další doplňky. Ty vedou k dalšímu zvětšení odporu a budování svalové hmoty. Ve vodě se ovšem i v aerobním prahu spaluje málo tuku, neboť má tělo automaticky potřebu chránit vnitřní orgány a to právě podkožní vrstvou tuku. Viskozita vody klade větší odpor než samotný vzduch, proto cvičení ve vodě zvyšuje spotřebu energie. Pokud se při cvičení srovnají stejné cviky v té samé poloze ve vodě a mimo ni, zjistí se, že vlivem odporu a nadnášení vody se zapojuje více svalů než při cvičení mimo vodu. Při cvičení ve vodě není strečink potřebný, neboť jsou opoziční svaly automaticky protahovány. Důležité je neopomíjet zahřátí ve vodě před začátkem cvičení, kdy je vhodné využívat pohyby mírné intenzity a zapojit velké svalové skupiny v malém rozsahu. Jako příklad lze uvést běh ve vodě vpřed či vzad (Kubáňová, 2013).

Vzhledem k riziku poškození nosných kloubů dolních končetin přetížením, jsou z pohybových aktivit vhodné především cviky v odlehčení. Jestliže jsou některé z nich pro obézní pacienty příliš náročné, je doporučeno provádět tyto cviky z méně náročných základních poloh, jako je sed či leh. Konkrétně se jedná o leh na zádech, kdy je váha těla rovnoměrně rozložena na větší ploše a umožňuje tak celkové uvolnění.

Vhodné jsou aktivity v přírodě. Z pohybových aktivit jsou nejčastěji doporučovány chůze, plavání, cyklistika, tanec, modifikovaný aerobik – bez výskoků, kondiční tělocvik, běh na lyžích, bruslení, kondiční turistika, nordic walking. Později lze také zařadit i míčové hry, stolní tenis, badminton či tenis (Pastucha, 2011, ss. 67-68).

6 LIMITY REHABILITACE OBÉZNÍCH

Mezi všeobecné limity rehabilitace u obézních patří nízká fyzická zdatnost, snížená hodnota maximální spotřeby kyslíku na kilogram hmotnosti, vyšší tepová frekvence, vyšší krevní tlak a menší metabolická rezerva (Malinčíková, 2006b).

Mezi další limity, které mohou omezovat rehabilitaci, patří komplikace obezity. Jedná se zejména o metabolický syndrom, aterosklerózu nebo cukrovku. Dále to může být hypertenze a její komplikace, jako je infarkt myokardu či cévní mozkové příhody (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 14).

U obézních lidí je možné velmi často pozorovat nesprávné držení těla, charakterizované předsunem hlavy, protrakcí ramen, oslabenou břišní stěnou, anteverzí pánve, valgózním postavením kolen, vnitřní rotací kyčlí a příčně nebo podélně plochou klenbou nožní. Proto je korekce postury u obézních velmi důležitá.

Častý je rovněž výskyt respiračních potíží a komplikací, jako je například snížené využívání celkového obsahu plic při dýchání. Z onemocnění se jedná například o asthma bronchiale, chronickou obstrukční plicní nemoc či Pickwickův syndrom. Z toho vyplývá, že ke korekci postury u obézních lidí může být využita dechová rehabilitace (Pastucha, 2011, s. 67).

6.1 Plochá noha

Plochá noha (*pes planus*) je popisný termín označující výrazné snížení, případně vymizení podélné klenby nožní. Příčiny, které vedou ke vzniku ploché nohy lze obecně rozdělit na vrozené a získané. Obezita se podílí na vzniku flexibilní ploché nohy (*pes planovalgus*), která se řadí mezi získané ploché nohy s chabostí vaziva (Adamec, 2005, ss. 194-196). Je-li takto predisponovaná nožní klenba přetížena, dochází k poklesu hlavice kosti hlezenní plantárně a mediálně, kost patní se staví do valgosity a její přední část se stáčí, spolu s celým přednožím, zevně (Pastucha, 2011, s. 67). Těžiště se tím přesouvá na vnitřní stranu nohy, která je přetížena. Přirozenou ochranou je chůze špičkami dovnitř, tuto možnost však člověk s déletrvajícím plochonožím ztrácí. Zprvu flexibilní noha se dlouhodobým působením zátěže, v biomechanicky nevýhodném postavení, stává bolestivou s postupným omezením hybnosti

a fixací patologického postavení kostí. Starší obézní lidé mívají z přetížení bolesti na vnitřní straně nohy a snadno se tak unaví. Je-li již vyvinuta kontraktura musculus (dále jen m.) triceps surae, objevují se po zátěži bolesti v anterolaterální části lýtko (Adamec, 2005, ss. 194-196). Velký význam má proto protahování kontrahovaného lýtkového svalstva pasivním strečinkem (Pastucha, 2011, s. 67).

6.2 Artróza

Artróza je chronické degenerativní onemocnění postihující především velké nosné klouby dolních končetin, nejčastěji kloub kyčelní a kolenní. Dochází při ní k postupnému narušení struktury kloubní chrupavky (Matoulek, 2010). V postiženém kloubu dochází nejprve k destrukci chrupavky, kdy je povrch chrupavky hrubý a nerovný. S postupem onemocnění vznikají zprvu lokální defekty ve chrupavce, později dochází k úplné ztrátě chrupavky. Poté dochází k remodelační aktivitě v subchondrální kosti, kdy se zvyšuje aktivita osteoblastů, subchondrální kost se stává sklerotickou a mohou rovněž vznikat mikrofraktury sklerotické kosti. V dalším kroku dochází k tvorbě osteofytů a v poslední fázi k tvorbě pseudocyst v kostní dřeni pod subchondrální kostí. Jedná se o nejčastější kloubní onemocnění v populaci s výskytem 12-15 %, postihuje obě pohlaví a u lidí starších 75 let se nachází ve více než 80 % (Kolář et al., 2009, s. 427).

Při snížení hmotnosti u obézních lidí dojde ke snížení sil, které působí na artroticky poškozený kloub. U obézních s BMI nad 30 je velmi pravděpodobné, že při větším hmotnostním úbytku dojde k rovnoměrnějšímu rozložení působících sil po celé ploše kloubu, tím k odlehčení kloubu a k případnému odeznění bolestí či zvýšení hybnosti. Snížení hmotnosti je důležité především pro rehabilitaci a správnou funkci svalové tkáně v okolí kloubu. Tato tkáň je vlivem dlouhodobého omezení pohybu atrofická (Matoulek, 2010).

6.3 Obezita a psychika

Obezita by se dala popsat jako nemoc těla i duše. Obezita má negativní vliv na psychiku člověka, například negativní vliv na sebevědomí, větší výskyt depresí,

zvýšená nejistota v sociálních situacích. Dále může vést až k sociálním fobiím, jako je strach z odmítání a negativního vnímání vlastní osoby druhými, strach projevit se před druhými nebo vyhýbání se kontaktu s druhými. Ve větší míře mají tyto problémy ženy. Obezita se po psychické stránce projevuje tak, že v celkovém dojmu ze sebe převažují hlavně negativní myšlenky a pocity. Tělo se stává zdrojem negativních informací a nastupují obranné mechanismy, které primární problém neřeší, pouze se snaží těmto pocitům vyhýbat. Dochází ke snížení schopnosti vnímat tělesné signály včetně hladu a sytosti. Hlad je u obézních zaměňován za chuť a nevnímání sytosti vede k přejídání. Mnoho obézních lidí zmírňuje pocity smutku, napětí, stresu či osamělosti právě jídlem (Kulhánek, 2012).

6.4 Hypermobilita

Hypermobilita je charakterizována zvětšeným rozsahem kloubní pohyblivosti nad běžnou fyziologickou normu, a to jak ve smyslu joint play, tak v pasivním i aktivním pohybu. Důsledkem hypermobility segmentu může být nestabilita. Klinickým projevem nestability bývá často bolest (Kolář et al., 2009, ss. 414-415).

Vazy a klouby jsou extrémně uvolněné, klouby jsou náchylné k zablokování, a navíc hrozí poranění z důvodu snížené odolnosti vazů. U obézních dětí je viditelně zvýšená kloubní pohyblivost kolenních kloubů, které jsou prohnuté směrem vzad, tzv. rekurvace (Perič a kol., 2012, s. 106).

Obézní dítě často stojí s rozkročenýma nohama, tzv. na široké bázi. Tato změna základního postoje bývá mnohdy příčinou valgózního postavení kolenních kloubů a rekurvace, valgózního postavení v hlezenním kloubu, a rovněž snížení podélné, u některých dětí i příčné klenby nožní (Pastucha, 2011, s. 13).

6.5 Poruchy aference

Jiným slovem dysaferentace. Základními dvěma druhy dysaferentace jsou hypoaferentace a hyperaferentace. Hypoaferentace se prakticky týká všech sensorů, jedná se o ztrátu aferentace. Hyperaferentace souvisí s velkým množstvím optických, akustických a chemických vzruchů, které svou

kvantitou i obsahem často přesahují možnosti adaptability. Senzorické orgány tak postupně ztrácí schopnost precizní diferenciaci a vyhodnocení.

Dysaférentace vede ke změně tzv. aferentního setu (Poděbradský, Poděbradská, 2009, s. 19). Tento set obsahuje frekvenčně zakódované informace o okolním světě a o stavu vnitřního prostředí (Vyskotová, 2013, s. 10). Změna aferentního setu vede k modifikaci adekvátní odpovědi organismu na zevní prostředí a jeho změny. V poslední době výrazně poklesla fyzická aktivita člověka. Tímto poklesem dochází nejen k nedostatečnému, ale i nevhodnému zatěžování jak pohybového aparátu, tak i řady dalších systémů, například oběhového nebo dýchacího systému.

Pozornost, věnovaná informacím z aferentního systému, zdůraznila jeho význam a posunula tak celý obor léčebné rehabilitace na dnešní úroveň. Lze proto oprávněně usuzovat na význam aferentního systému i v rozvoji obezity (Poděbradský, Poděbradská, 2009, s. 19).

6.6 Metabolický syndrom

Jedná se o soubor rizikových faktorů, které se často vyskytují společně, a které předčasně vedou k rozvoji aterosklerózy a diabetu 2. typu. Tento syndrom má různá synonyma, jako například syndrom X, Reavenův syndrom či syndrom inzulínové rezistence. Metabolický syndrom se vyvíjí v čase, v závislosti na věku, u jedinců s genetickou predispozicí při nevhodném životním stylu, tj. při nadměrném energetickém příjmu a nedostatečné pohybové aktivitě.

Pro definici metabolického syndromu se používá 5 kritérií. Prvním kritériem je nadměrný obvod pasu u androidního typu obezity. U mužů je obvod pasu větší než 102 cm, u žen větší než 88 cm. Druhým jsou hladiny triacylglycerolů v krvi, které jsou vyšší nebo rovny hodnotě 1,7 mmol/l. Třetím pak HDL (High Density Lipoprotein) cholesterol, který je u mužů nižší než 1 mmol/l, u žen poté nižší než 1,3 mmol/l. Předposledním kritériem je krevní tlak, kdy je systolický tlak vyšší nebo roven 130 mmHg a diastolický tlak vyšší nebo roven 85 mmHg nebo kdy je pacient léčen s hypertenzí. Posledním je hodnota glykémie nalačno, kdy je vyšší nebo rovna 5,6 mmol/l nebo kdy je pacient léčen s diabetes mellitus. Při přítomnosti 3 a více z 5 uvedených kritérií se jedná o metabolický syndrom.

V naší populaci ve věku 24-65 let se metabolický syndrom vyskytuje u 32 % mužů a u 24 % žen. Ve věku 65 let a vyšším by byl výskyt metabolického syndromu ještě vyšší. Výskyt se liší v různých etnických skupinách a předpokládá se, že jeho výskyt bude stoupat v rozvinutých i rozvíjejících se zemích světa (Karen, Souček, 2007, ss. 1-2).

6.7 Entezopatie

Entezopatie je degenerativní postižení úponu šlachy neboli tendinóza lokalizovaná na úpon šlachy. Subjektivním příznakem je bolest úponu šlachy. Bolest je přesně lokalizovaná, objevuje se při zátěži a v klidu ustupuje. V objektivním nálezu dále dominuje hypertonus a reflexní změny ve svalovém břišku. Jsou pozitivní odporové testy na příslušný sval, tj. pohyb v segmentu proti odporu provokuje bolest v místě úponu svalu. K patologickému klinickému obrazu patří omezené pružení v kloubech postiženého segmentu (Kolář et al., 2009, s. 424).

Příkladem je entezopatie krátkých svalů plosky u obézních pacientů. V tomto případě jde o úponovou bolest krátkých svalů planty, která vzniká při přetížení m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae. Ke klinickému obrazu patří bolest patní kosti, zpočátku startovací, později se bolest objevuje při zátěži a po zátěži. V objektivním nálezu je palpační bolestivost, může být přítomen i otok a krepitace v místě začátku svalů na hrbolu patní kosti. Krátké svaly planty jsou v hypertonu a jsou palpačně bolestivé. Je porušena dynamika chodidla. U chronického postižení může časem vzniknout ostruha patní kosti (Kolář et al., 2009, s. 514).

7 DISKUSE

Jak již bylo na začátku práce zmíněno, obezita je závažné onemocnění, které je charakterizováno zvýšenou tělesnou hmotností, zvýšeným množstvím tukové tkáně v organismu (Matoulek, 2009) a patří k nejčastějším onemocněním v České republice, ale i v Evropě a Severní Americe (Svačina, Bretšnajdrová, 2008, s. 7). Dynamicky rostoucí počet obézních obyvatel ve světě klade stále větší nároky na zdravotní, sociální a ekonomický systém v jednotlivých zemích. Na boj proti obezitě musí být připraveni prakticky všichni lékaři, neboť obézní budou vytvářet stále větší část spektra jejich pacientů (Brychta, Brychtová, 2010, ss. 38-40). Obezita nemá negativní vliv jen na výše zmíněné jednotlivé systémy, ale i na celý organismus. Výrazným způsobem ovlivňuje posturální změny, kontrolu rovnováhy, stabilitu, rizika a četnost pádů, kvalitu života, rychlé pohyby paží, posturální stabilitu při vzpřímeném stoji, parametry chůze u mladých žen a rovnováhu u starších pacientů s posturální nestabilitou, o čemž je více zmíněno v následujících studiích.

Studie, kterou vedl v roce 2005 Fabris de Souza se svým kolektivem, se věnovala posturálním změnám u morbidně obézních pacientů. Tato studie se zabývala hlavními abnormalitami zjištěných u obézní skupiny oproti skupině s normální hmotností. Posturální odchylky morbidně obézních pacientů mohou přispět k nízkému sebevědomí a dlouhodobě nepříznivým účinkům na kosti a klouby. Byly porovnávány dvě skupiny. V první skupině byli těžce obézní pacienti a druhá skupina byla kontrolní, s lidmi s normální tělesnou hmotností. Byla měřena úhlová odchylka od svislé osy těla v oblasti čela, ramen, pánve, páteře, kolen, kotníků a nohou. Závěr této studie uvádí, že jedinci s přítomnou morbidní obezitou mají významné posturální změny. U obézní skupiny došlo k výrazné změně pozice, zejména v oblasti páteře, kolen a chodidel. Plánovaná fyzická aktivita by tedy měla být součástí léčby těžké obezity, aby se napravily odchylky vzniklé obezitou, zabránilo se vzniku nových odchylek a celkově se zlepšila kvalita života (Fabris de Souza et al., 2005, pp. 1013-1016).

V roce 2013 provedl Dutil se svým kolektivem studii, která se zabývala vlivem obezity na kontrolu rovnováhy. Cílem studie bylo zjistit, zda je obezita u starších žen spojena se sníženou kontrolou rovnováhy. Ženy se dle BMI rozdělily do tří kategorií. V první kategorii byly ženy s normální tělesnou hmotností a průměrným BMI 22,2.

Ve druhé byly ženy s nadváhou a průměrnou hodnotou BMI 27,3 a ve třetí pak ženy s obezitou a průměrným BMI 33,1. Jejich cílem bylo udržet klidný stoj po dobu 30 sekund, poprvé měly otevřené oči, poté oči zavřené. Z výsledků vyplývá, že se ženy, které byly zařazeny v obézní skupině, pohybovaly vyšší rychlostí a měly větší rozsah v obou (ventrodorzální, laterolaterální) osách při zavřených očích než ženy s normální hmotností v kontrolní skupině. Závěr této studie říká, že obezita výrazně negativně ovlivňuje posturální kontrolu u starších žen. Výsledky naznačují, že má obezita negativní dopad na kontrolu držení těla a rovněž, že obezita u starších žen zvyšuje riziko pádů (Dutil et al., 2013, pp. 883-890).

K podobným závěrům došla také studie, kterou vedl Steinberg a jeho kolektiv. Studie se věnovala rovnováze a stabilitě u obézních dětí. Hlavním úkolem studie bylo zjistit, zda mají obézní děti horší rovnováhu a stabilitu než děti s normální váhou a jaký vliv na to má lékařská diagnóza, kterou je porucha pozornosti s hyperaktivitou (dále jen ADHD – Attention Deficit Hyperactivity Disorder). Studie se týkala 59 obézních dětí ve věku 6-12 roků. Výsledkem bylo, že se stabilita všech obézních dětí výrazně odchýlila od normy, přičemž u 32,2 % obézních dětí byla tato odchylka natolik výrazná, že by v budoucnu mohla být příčinou ortopedických problémů. Obézní děti s ADHD měli výrazně horší rovnováhu a posturální výkon ve srovnání s jinými obézními dětmi. Závěr studie uvádí, že obézní děti s ADHD mají výraznou poruchu v řízení rovnováhy. Aktivity, které provádějí, by měly obsahovat bezpečnostní opatření, aby se předešlo riziku pádu a následnému zranění (Steinberg et al., 2013, pp. 564-580).

Práce z roku 2008 se věnovala vlivu obezity na rizika a četnost pádů a také se zabývala, formou dotazníku, kvalitou života obézních pacientů (dále jen HRQL – Health-Related Quality of Life). Úkolem studie bylo zjistit, zda starší dospělí obézní pacienti mají vyšší výskyt pádů, zakopávání, zda mají nějaké poruchy rovnováhy a zda mají nižší hodnoty v rámci HRQL než populace s normální hmotností. Celkem se do této studie zapojilo 216 lidí, kteří byli rozděleni do dvou skupin. První skupinu tvořilo 128 obézních lidí s BMI vyšším než 30. Ve druhé skupině bylo 88 lidí s BMI v rozmezí od 18,5 do 24,9. Z výsledků vyplývá, že obézní skupina měla vyšší sklon k pádům (27 % proti 15 %) a zakopávání (32 % proti 14 %) oproti druhé skupině. Mimo to měla obézní skupina i nižší hodnoty v rámci HRQL pro fyzické funkce, vitalitu, tělesnou bolest a celkový zdravotní stav. Historie pádů u obézní skupiny vedla ke snížení skóre ve čtyřech oblastech HRQL a zakopávání souviselo se sedmi oblastmi HRQL.

U obézních dospělých ve středním či starším věku byla obezita spojena s vyšším výskytem pádů a zakopávání při chůzi a byla také spojena s nižšími hodnotami v několika oblastech HRQL (Fjeldstad et al., 2008, pp. 1-7).

Další studie, kterou v roce 2006 vedl Berrigan s jeho kolektivem, se zabývala vlivem obezity na přesnost a rychlost pohybů paží prováděných ve stoji, tedy vztahem obezity a koordinace pohybů. Záměrem studie bylo zjistit, zda má obezita negativní dopad na tyto pohyby nebo zda může způsobovat omezení v rychlosti a přesnosti pohybů horní končetiny ve vzpřímeném stoji. Do této studie bylo zařazeno 8 zdravých lidí s BMI v rozmezí 20,9-25,0 a 9 obézních pacientů s BMI v rozmezí 30,5-48,6. Jejich úkolem bylo, po zaznění zvukového signálu, co nejrychleji a nejpresněji dosáhnout na předem stanovený cíl. Obtížnost úkolu byla dána různou velikostí cílového bodu. Šířka cílového bodu byla 5,0, 2,5, 1,0 a 0,5 cm. Pro kvantifikaci cíle byl měřen čas pohybu horní končetiny a rychlostní profil. Dále bylo analyzováno centrum tlaku (CoP – Center of Pressure) a segmentové kinematiky pro dokumentování posturální stability. Z výsledků vyplývá, že při kontaktu, kdy se daný cíl pohyboval, se u obézních lidí posunulo celé tělo dopředu, zatímco u zdravých lidí se převážně zvětšila extenze v lokti a flexe v rameni. Při zmenšení šířky cílového bodu se u obou skupin zvyšoval měřený čas. U obézní skupiny byly u dvou nejmenších cílů v průměru o 115 až 145 ms pohyby pomalejší než u zdravé skupiny s hodnotou BMI v normě. Studie tedy dokázala, že obézní pacienti s BMI v rozmezí 30,5-48,6 mají sníženou přesnost při zacílení pohybujícího se předmětu a omezenou rychlost při kontaktu cíle o malé šířce než zdravá populace. Závěr studie ukazuje, že obézní jedinci mají vyšší riziko zranění ve velkém počtu pracovních úkolů a denních aktivit, které vyžadují pohyby horních končetin ve vzpřímeném stoji (Berrigan et al., 2006, pp. 1750–1757).

Práce z roku 2011, kterou vedl Cruz-Gómez se svým kolektivem, se věnovala vlivu obezity a pohlaví na posturální stabilitu při vzpřímeném stoji. Posuzoval se vliv obezity u BMI skupin, kdy jednu skupinu tvořili štíhlí lidé, druhou skupinu lidé s nadváhou a poslední skupinu lidé s obezitou. Také se posuzoval vliv pohlaví na posturální stabilitu u dospívajících a dospělých lidí během klidného vzpřímeného stoje. Této studii se zúčastnilo 90 mužů a 90 žen ve věku od 12 do 67 let. Cílem studie bylo zaznamenávat a měřit centrum tlaku během klidného vzpřímeného stoje za 4 různých okolností. V prvním případě měli účastníci studie oči otevřené, ve druhém zavřené. Nejdříve stáli na měkkém povrchu, poté na povrchu tvrdém.

Z výsledků vyplývá, že k největšímu nárůstu tlaku, při klidném vzpřímeném stojí, došlo u obézních jedinců, když stáli na tvrdém povrchu a navíc měli ještě zavřené oči. U štíhlých lidí ani u lidí s nadváhou nedošlo k tak výraznému nárůstu tlaku. Ačkoliv byly zjištěny rozdíly mezi pohlavím, tak nebyl pozorován žádný vztah ke skupinám BMI. Rovněž výsledky neměly žádnou souvislost s věkem zúčastněných lidí. Závěr studie uvádí, že při zavřených očích je výrazně negativně ovlivněna posturální stabilita u obézních lidí v porovnání s jedinci, kteří obézní nejsou. Studie nepotvrdila vliv pohlaví na výsledky (Cruz-Gómez et al., 2011, pp. 212–217).

Další studie, kterou v roce 2013 publikoval da Silva-Hamu se svým kolektivem, se zabývala vlivem obezity na kinematické parametry chůze u mladých žen. Na začátku studie zmínil, že se výskyt obezity v populaci zvyšuje a to především u žen. Dále uvedl, že má obezita velký vliv na pohybový aparát, že vede k přetěžování kolen a kotníků, že způsobuje problémy s rovnováhou a že vyvolává také další funkční postižení. Cílem této studie bylo zjistit, jestli dochází k nějakým změnám v kinematických parametrech chůze u mladých obézních žen. Studie se zúčastnilo 24 obézních žen s průměrným věkem 35,2 s BMI hodnotou 31,9. Dále se studie zúčastnilo 24 žen s průměrným věkem 36,3 s hodnotou BMI 21,8. Z výsledků vyplývá, že došlo k poklesu parametrů chůze, jak rychlosti, kadence, tak i délky kroku. Při grafickém znázornění bylo vidět zpoždění při provádění pohybů v kotníku u obézních žen. Tohle zpoždění ukazovalo menší rozsah pohybu v kotníku a možné přetížení tibiálních svalů a zároveň m. soleus. Závěr této studie poukazuje na dosažené výsledky testování, které zjistily, že obezita je faktorem, který negativně ovlivňuje kinematické parametry chůze u mladých žen (da Silva-Hamu et al., 2013, pp. 507-513).

Další práci vedl Rossi-Izquierdo se svým kolektivem. Publikoval ji v roce 2015 a ve své práci se věnoval dopadu obezity na starší pacienty s posturální nestabilitou a posuzoval, zda obezita ovlivňuje rovnováhu u starších pacientů. Všichni pacienti měli hodnotu BMI 30 nebo vyšší. Do této studie bylo zahrnuto 135 pacientů ve věku 65 let a více, kteří byli posturálně nestabilní. Posuzování balance se provádělo přes smyslově organizační test (SOT – Sensory Organisation Test), limity stability (LoS – Limits of Stability) a rytmický posun hmotnosti (RWS – Rhythmic Weight Shift) na dynamické počítačové posturografii (CDP – Computerised Dynamic Posturography) a modifikovaném časovém testu up-and-go (TUG – Timed Up-and-Go). Z výsledků vyplývá, že pacientům s obezitou trval déle modifikovaný časový up-and-go test,

během kterého museli udělat i více kroků. Rovněž obézní pacienti měli horší výsledky v subjektivních testech. Na dynamické počítačové posturografii nebyl žádný významný rozdíl ve smyslově organizačním testu ani v limitech stability. Významný rozdíl nastal v předozadním směru u rytmického posunu hmotnosti. Hlavním výsledkem studie bylo, že obézní pacienti mají vyšší riziko pádů oproti pacientům s normální hmotností. Závěr studie uvádí, že by u těchto pacientů mohlo být užitečné, kdyby se rehabilitační programy zaměřily na dynamické úkoly. Tím by mohlo dojít ke snížení rizika pádu a zlepšení kvality života starších pacientů (Rossi-Izquierdo et al., 2015, pp. 1-6).

Vliv obezity na rovnováhu byl hlavním tématem další studie. Publikoval ji v roce 2009 Menegoni se svým kolektivem. Na začátku studie uvedl, že obezita modifikuje geometrii těla. Tato úprava spočívá v nárůstu hmotnosti na rozdílných částech těla a právě tohle, podle Menegoniho, ovlivňuje biomechaniku u každodenních aktivit. Dále také uvedl, že hmotnost ovlivňuje posturální stabilitu, ale nepotvrdil, že má různé rozložení tělesného tuku vliv na pohlaví či na rovnováhu. Cílem této studie bylo zjistit vliv zvýšení tělesné hmotnosti na posturální kontrolu u mužů a žen. Celkem bylo analyzováno 22 obézních žen s průměrnou hodnotou BMI 41,1 a 22 obézních mužů s průměrným BMI 40,2. Kontrolní skupinu tvořilo 20 zdravých jedinců, 10 žen a 10 mužů. Hodnoceny byly parametry týkající se centra tlaku, rychlosti a posunutí těla podél anteroposteriorní a mediolaterální osy. Ve své studii zjistil několik statisticky významných rozdílů mezi zdravými a obézními muži, zejména pokud šlo o anteroposteriorní a mediolaterální posun. U obézních žen poukázal na statisticky významné rozdíly u anteroposteriorních posunů, u mediolaterálního posunu nedošlo k žádným významným rozdílům. Z výsledků studie vyplývá, že při zvýšení tělesné hmoty vidíme anteroposteriorní nestabilitu u obou pohlaví a mediolaterální destabilizaci pouze u mužů. Závěr studie uvádí, že by rehabilitační programy měla tato zjištění brát v úvahu a měl by být kladen důraz na redukci váhy, a také na posílení flexorů a extenzorů v oblasti kotníku u obou pohlaví (Menegoni et al., 2009, pp. 1951–1956).

Snížení hmotnosti zvyšuje posturální stabilitu u obézních a morbidně obézních mužů. Tohle téma bylo hlavním předmětem další studie, kterou vedl Teasdale se svým kolektivem a kterou publikoval v roce 2007. Ve své studii zkoumal účinek snížení hmotnosti na kontrolu rovnováhy u obézních a morbidně obézních mužů. Obézní muži, kteří měli průměrné BMI 33, museli dodržovat nízkokalorickou dietu, dokud nedošlo k úbytku váhy. Morbidně obézní muži, kteří měli průměrné BMI 50,5,

podstoupili bariatrickou chirurgickou léčbu. Morbidně obézní muži byli testováni před operací, 3 a 12 měsíců po operaci, přičemž ztratili 20 až téměř 50 % z původní tělesné hmotnosti. Jedinci s normální hmotností, průměrné BMI 22,7, byli testováni dvakrát, jednou v 6 měsíci a podruhé ve 12 měsíci a sloužili jako kontrolní skupina. U všech účastníků studie byla měřena hodnota tělesného tuku, rozložení tělesného tuku v těle, z posturografických parametrů bylo zaznamenáváno centrum tlaku a posun anteroposteriorní a mediolaterální osy. Jednou byli testováni se zrakovou kontrolou a podruhé s vyřazením zrakové kontroly. Z výsledků vyplývá, že při nízkokalorické dietě došlo průměrně ke ztrátě váhy o 12,3 kg a po bariatrické chirurgické operaci průměrně o 71,3 kg. U kontrolní skupiny zůstala tělesná hmotnost beze změn. Po úbytku hmotnosti byly téměř všechny měřené parametry zlepšeny a to jak se zrakovou kontrolou, tak i bez ní. Byl pozorován úzký vztah mezi snížením hmotnosti a zlepšením balanční kontroly. Závěr studie uvádí, že snížení váhy zlepšilo balanční kontrolu u obézních mužů a rozsah zlepšení je přímo závislý na množství úbytku hmotnosti. Snížení hmotnosti by mělo snížit obvykle větší riziko pádu u obézních jedinců (Teasdale et al., 2007, pp. 153–160).

Další studie se zabývala posturální kontrolou u obézních dospívajících, hodnocenou limity stability a zahájením chůze. Autorem studie byl Colné se svým kolektivem a práci publikoval v roce 2008. Cílem této studie bylo zhodnotit adaptaci na statickou a dynamickou kontrolu rovnováhy, když bylo tělo stabilizované nebo když se pohybovalo. Limity posturální stability a zahájení chůze pomalu nebo rychle, byly porovnávány mezi skupinou obézních dospívajících a kontrolní skupinou dospívajících s normální hmotností. Z výsledků jsou jasně patrné důsledky nadváhy u obézní skupiny pro udržení dynamické rovnováhy oproti statické rovnováze. Během rychlé chůze došlo u obézní skupiny k prodloužení švihové fáze. Výsledky ukazují, že obezita při chůzi působí jako zpomalující faktor. Snížení posturální stability u obézní skupiny při chůzi také vede ke zvýšenému využívání fáze dvojí opory (Colné et al., 2008, pp. 164–169).

Z výše uvedených a podrobně popsanych studií je možné vidět jednoznačně negativní vliv obezity. Obezita výrazně ovlivňuje kontrolu držení těla a zvyšuje riziko pádů. Jedná se o důležitou informaci, na kterou se musí během rehabilitace myslet, aby se těmto rizikům z pádů předešlo. Pokud se k obezitě navíc přidá i porucha pozornosti s hyperaktivitou je rovnováha a posturální stabilita ještě horší. Snížením hmotnosti se může ovšem tato posturální stabilita a rizika pádů pozitivně ovlivnit.

ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo poukázat na vliv obezity na posturu, dále, jak obezita limituje rehabilitaci a také, jaké jsou možnosti rehabilitace obézních pacientů. Pro posouzení vlivu obezity bylo využito 11 odborných cizojazyčných vědeckých studií, které se u obézních lidí zabývali posturální stabilitou, rovnováhou, chůzí, posturálními změnami i kvalitou života. Některé ze studií posuzovaly také vliv obezity na zvýšené riziko pádů u obézních.

Z výsledků studií je možné vidět jednoznačně negativní vliv obezity na jednotlivé posuzované systémy. Studie potvrdily, že obezita ovlivňuje posturální stabilitu i rovnováhu, že vlivem obezity dochází k posturálním změnám na těle, dále ovlivňuje chůzi v tom smyslu, že obézní lidé chodí pomalu a stráví více času ve fázi dvojí opory. Snižuje také pohyby horních končetin během každodenních aktivit u obézní populace a celkově snižuje kvalitu života u obézních. Hlavní a nejdůležitější výsledek několika studií byl, že obezita výrazně zvyšuje riziko pádů u obézních. Řešení, jak zvýšit posturální stabilitu, ve své studii uvedl Teasdale se svým kolektivem, když jedné skupině obézních doporučil nízkokalorickou dietu a druhé skupině obézních bariatrickou chirurgickou léčbu. Po redukci váhy testovaných se výrazně zlepšila posturální stabilita (Teasdale et al., 2007, pp. 153–160).

Během rehabilitace obézních pacientů je nutné neopomíjet získané informace ze studií, aby se předešlo rizikům pádů, přetěžování nebo následného poškození muskuloskeletálního systému daného jedince. Stejně tak nesmí být opomíjeny posturální změny, ke kterým u obézní populace dochází. Důležitá je také prevence obezity, ke které je možné lidi vést zdravým životním stylem a dostatkem pohybu.

REFERENČNÍ SEZNAM

ABATE, N., HAFFNER, S. M., GARG, A. et al. Sex steroid hormones, upper body obesity, and insulin resistance. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2002, vol. 87, iss. 10, pp. 4522-4527. DOI: 10.1210/jc.2002-020567. ISSN 1945-7197.

ADAMEC, O. Plochá noha v dětském věku - Diagnostika a terapie. *Pediatric pro praxi*. 2005, roč. 6, čís. 4, ss. 194-196. ISSN 1213-0494.

ALLAN, C. A., STRAUSS, B. J., BURGER, H. G. et al. Testosterone therapy prevents gain in visceral adipose tissue and loss of skeletal muscle in nonobese aging men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2008, vol. 93, iss. 1, pp. 139-146. ISSN 1945-7197.

Androidní a gynoidní tělesný typ. *hubnutí4you* [online]. [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.hubnuti4you.cz/obrazky/33acz.jpg>.

BERG, G., MICHANEK, A., HOLMBERG, E. et al. Clinical outcome of radioiodine treatment of hyperthyroidism: a follow-up study. *The Journal of Internal Medicine*. 1996, vol. 239, iss. 2, pp. 165-171. DOI: 10.1046/j.1365-2796.1996.441788000.x. ISSN 1365-2796.

BERRIGAN, F., SIMONEAU, M., TREMBLAY, A., HUE, O., TEASDALE, N. Influence of obesity on accurate and rapid arm movement performed from a standing posture. *The International Journal of Obesity*. 2006, vol. 30, iss. 12, pp. 1750-1757. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803342. ISSN 0307-0565. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sj.ijo.0803342>.

BILEZIKIAN, J. P., KHAN, A. A., POTTS, J. T. J. R. Guidelines for the management of asymptomatic primary hyperparathyroidism: summary statement from the third international workshop. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2009, vol. 94, iss. 2, pp. 335-339. DOI: 10.1210/jc.2008-1763. ISSN 1945-7197.

BJÖRNTORP, P. The regulation of adipose tissue distribution in humans. *The International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 1996, vol. 20, iss. 4, pp. 291-302. ISSN 1476-5497.

Body mass index-for-age percentiles: Boys, 2 to 20 years [online]. 2000 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.chartsgraphsdiagrams.com/HealthCharts/images/bmi-2-20-boys.png>.

BOLLAND, M. J., GREY, A. B., GAMBLE, G. D. et al. Association between primary hyperparathyroidism and increased body weight: a meta-analysis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2005, vol. 90, iss. 3, pp. 1525-1530. DOI: 10.1210/jc.2004-1891. ISSN 1945-7197.

BRYCHTA, T., BRYCHTOVÁ, S. Obézní pacient v lékařské ordinaci. *Urologie pro praxi*. 2009, roč. 10, čís. 4, ss. 38-40. ISSN 1803-5299.

COLNÉ, P., FRELUT, M. L., PÉRÈS, G., THOUMIE, P. Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation. *Gait*. 2008, vol. 28, iss. 1, pp. 164-169. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2007.11.006. ISSN 0966-6362. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S096663620700272X>.

CRUZ-GÓMEZ, N. S., PLASCENCIA, G., VILLANUEVA-PADRÓN, L. A., JÁUREGUI-RENAUD, K. Influence of obesity and gender on the postural stability during upright stance. *Obesity Facts*. 2011, vol. 4, iss. 3, pp. 212-217. DOI: 10.1159/000329408. ISSN 1662-4033. Dostupné z: <http://www.karger.com/doi/10.1159/000329408>.

DA SILVA-HAMU, T. C., FORMIGA, C. K., GERVÁSIO, F. M., RIBEIRO, D. M., CHRISTOFOLETTI, G., DE FRANÇA BARROS, J. The impact of obesity in the kinematic parameters of gait in young women. *The International Journal of General Medicine*. 2013, vol. 6, pp. 507-513. DOI: 10.2147/IJGM.S44768. ISSN 1178-7074. Dostupné z: <http://www.dovepress.com/the-impact-of-obesity-in-the-kinematic-parameters-of-gait-in-young-wom-peer-reviewed-article-IJGM>.

DIXON, J. B., DIXON, M. E., O'BRIAN, P. E. Alcohol consumption in the severely obese subjects: relationship with the metabolic syndrome. *Obesity Research*. 2002, vol. 10, iss. 4, pp. 245-252. ISSN 1930-739X.

DUTIL, M., HANDRIGAN, G. A., CORBEIL, P., CANTIN, V., SIMONEAU, M., TEASDALE, N., HUE, O. The impact of obesity on balance control in community-dwelling older women. *AGE*. 2013, vol. 35, iss. 3, pp. 883-890. DOI: 10.1007/s11357-012-9386-x. ISBN 10.1007/s11357-012-9386-x. ISSN 1574-4647. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s11357-012-9386-x>.

FABRIS DE SOUZA, S. A., FAINTUCH, J., VALEZI, A. C., SANT'ANNA, A. F., GAMA-RODRIGUES, J. J., DE BATISTA FONSECA, I. C., DE MELO, R. D. Postural changes in morbidly obese patients. *Obesity Surgery*. 2005, vol. 15, iss. 7, pp. 1013-1016. DOI: 10.1381/0960892054621224. ISBN 10.1381/0960892054621224. ISSN 1708-0428. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1381/0960892054621224>.

FJELDSTAD, C., FJELDSTAD, A. S., ACREE, L. S., NICKEL, K. J., GARDNER, A. W. The influence of obesity on falls and quality of life. *Dynamic Medicine*. 2008, vol. 7, iss. 1, pp. 1-7. DOI: 10.1186/1476-5918-7-4. ISSN 1476-5918. Dostupné z: <http://www.dynamic-med.com/content/7/1/4>.

FORMÁNEK, J. Maximální spotřeba kyslíku (VO₂max). *Trénink.com* [online]. 2006 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.trenink.com/index.php/vzdelavani-treneru-publicistika-132/terminologie-publicistika-201/522-maximalni-spotreba-kysliku-vo2max>.

GOLOLOBOVOVÁ, B. Běh a hubnutí I.: Jak nejlépe spálit tuky? *Běžecský svět* [online]. 2011 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.bezeckysvet.cz/trenink/beh-a-hubnuti-i-jak-nejlepe-spalit-tuky/114>.

GUELINCKX, I., DEVLIEGER, R., VANSANT, G. Reproductive outcome after bariatric surgery: a critical review. *The Human Reproduction Update*. 2009, vol. 15, iss. 2, pp. 189-201. DOI: 10.1093/humupd/dmn057. ISSN 1460-2369.

HAINER, V. *Základy klinické obezitologie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 448 s. ISBN 978-80-247-3252-7.

KAREN, I., SOUČEK, M. *Metabolický syndrom - diagnostika a léčba: doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře : 2007*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2007, ss. 1-2. Doporučené postupy pro praktické lékaře. ISBN 978-80-86998-11-4.

KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

KUBÁŇOVÁ, Z. Cvičení ve vodě: Zdravá metoda šetrná k pohybovému aparátu. *FitCoach* [online]. 2013 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.fitcoach.cz/?p=13580>.

KULHÁNEK, J. Obezita je psychosomatický problém. *DOKTORKA* [online]. 2012 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://hubnuti.doktorka.cz/obezita-je-psychosomaticky-problem>.

KUNEŠOVÁ, M. Obezita - Etiopatogeneze, diagnostika a léčba. *Interní medicína pro praxi*. 2004, roč. 9, ss. 435-440. ISSN 1803-5256.

LISÁ, L., KYTNAROVÁ, J., STOŽICKÝ, F., PROCHÁZKA, B., VIGNEROVÁ, J. Doporučený postup prevence a léčby dětské obezity. *DMEV*. 2008, roč. 3, ss. 140-144. ISSN 1212-6853.

MALINČÍKOVÁ, J. Hodnocení tělesného složení. *Courseware* [online]. 2006a [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://courseware.upol.cz>.

MALINČÍKOVÁ, J. Metabolický syndrom. *Courseware* [online]. 2006b [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://courseware.upol.cz>.

MALINČÍKOVÁ, J. Výživa. *Courseware* [online]. 2006c [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://courseware.upol.cz>.

MÁLKOVÁ, I., HANYŠOVÁ, N. Měření obezity. *STOB: Stop OBezité* [online]. 2009 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.stob.cz/zaciname-hubnout-mereni-nadvahy-a-obezity/mereni-obezity>.

MATOULEK, M. Co je to obezita. *Žij zdravě* [online]. 2009 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.zijzdrave.cz/kila-navic/obezita-a-nadvaha/co-je-to-obezita>.

MATOULEK, M. Artróza a pohybová aktivita při snižování hmotnosti. *Obesity NEWS* [online]. 2010 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.obesity-news.cz/?pg=clanek&id=237>.

MATOULEK, M. Pohybová aktivita jako léčba a prevence depresí? *Obesity NEWS* [online]. 2014 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.obesity-news.cz/?pg=clanek&id=559>.

MENEGONI, F., GALLI, M., TACCHINI, E., VISMARA, L., CAVIGIOLI, M., CAPODAGLIO, P. Gender-specific effect of obesity on balance. *Obesity*. 2009, vol. 17, iss. 10, pp. 1951-1956. DOI: 10.1038/oby.2009.82. ISSN 1930-7381. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1038/oby.2009.82>.

MLČOCHOVÁ, V. Nadváha a obezita - nejen estetický problém: Část 2. Rizikové faktory. *Výživoví poradci* [online]. 2010 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.vyzivovi-poradci.cz/nadvaha-a-obezita-nejen-esteticky-problem-cast-2-rizikove-faktory>.

NEČAS, E. *Obecná patologická fyziologie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2000, 377 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0051-X.

PASTUCHA, D. *Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 128 s. ISBN 978-80-247-4065-2.

PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2012, 176 s. Děti a sport. ISBN 978-80-247-4218-2.

PINKNEY, J., WILDING, J., WILLIAMS, G. et al. Hypothalamic obesity in humans: what do we know and what can be done? *Obesity Reviews*. 2002, vol. 3, iss. 1, pp. 27-34. ISSN 1467-789X.

PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 200 s. ISBN 978-80-247-2899-5.

POSPÍŠIL, Z. *Metabolické poruchy* [online]. 2013 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/5730757>.

ROCKALL, A. G., SOHAIB, S. A., EVANS, D. et al. Computed tomography assessment of fat distribution in male and female patients with Cushing's syndrome. *The European Journal of Endocrinology*. 2003, vol. 149, iss. 6, pp. 561-567. ISSN 1479-683X.

ROSSI-IZQUIERDO, M., SANTOS-PÉREZ, S., FARALDO-GARCÍA, A., VAAMONDE-SÁNCHEZ-ANDRADE, I., GAYOSO-DIZ, P., DEL-RÍO-VALEIRAS, M., LIROLA-DELGADO, A., SOTO-VARELA, A. Impact of obesity in elderly patients with postural instability. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2015, pp. 1-6. DOI: 10.1007/s40520-015-0414-4. ISSN 1720-8319. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s40520-015-0414-4>.

SMITH, J. C., BENNETT, S., EVANS, L. M. et al. The effects of induced hypogonadism on arterial stiffness, body composition, and metabolic parameters in males with prostate cancer. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2001, vol. 86, iss. 9, pp. 4261-4267. ISSN 1945-7197.

STEINBERG, N., NEMET, D., KOHEN-RAZ, R., ZEEV, A., PANTANOWITZ, M., ELIAKIM, A. Posturography characteristics of obese children with and without associated disorders. *Perceptual and Motor Skills*. 2013, vol. 116, iss. 2, pp. 564-580. DOI: 10.2466/25.10.26.PMS.116.2.564-580. ISSN 0031-5125. Dostupné z: <http://www.amsciepub.com/doi/abs/10.2466/25.10.26.PMS.116.2.564-580>.

STOTHARD, K. J., TENNANT, P. W., BELL, R. et al. Maternal overweight and obesity and the risk of congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2009, vol. 301, iss. 6, pp. 636-650. DOI: 10.1001/jama.2009.113. ISSN 1538-3598.

SUCHARDA, P. Extrémní obezita. *Postgraduální medicína*. 2008, roč. 10, č. 6. ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/extremni-obezita-369048>.

SVÁČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Jak na obezitu a její komplikace*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 144 s. Doktor radí. ISBN 978-80-247-2395-2.

ŠÁCHA, P. BMI (Index tělesné hmotnosti). *Celostní medicína* [online]. 2005 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.celostnimedicina.cz/bmi-index-telesne-hmotnosti.htm>.

ŠTICH, V. Pohybová aktivita v prevenci a léčbě obezity. In HAINER, V. *Základy klinické obezitologie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 448 s. ISBN 978-80-247-3252-7.

TAUSSIG, J. Aerobní cvičení – co bychom měli vědět. *Sportvital* [online]. 2013a [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.sportvital.cz/sport/trenink/vytrvalost/aerobni-cviceni-co-bychom-meli-vedet>.

TAUSSIG, J. Tepová frekvence – barometr správného tréninku. *Sportvital* [online]. 2013b [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: <http://www.sportvital.cz/sport/trenink/tepova-frekvence-barometr-spravneho-treninku>.

TEASDALE, N., HUE, O., MARCOTTE, J., BERRIGAN, F., SIMONEAU, M., DORÉ, J., MARCEAU, P., MARCEAU, S., TREMBLAY, A. Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *The International Journal of Obesity*. 2007, vol. 31, iss. 1, pp. 153-160. DOI: 10.1038/sj.ijo.0803360. ISSN 0307-0565. Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sj.ijo.0803360>.

TUOMILEHTO, J., LINDSTRÖM, J., ERIKSSON, J. G. et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *The New England Journal of Medicine*. 2001, vol. 344, iss. 18, pp. 1343-1350. ISSN 1533-4406.

VERMEULEN, A. Decreased androgen levels and obesity in men. *Annals of Medicine*. 1996, vol. 28, iss. 1, pp. 13-15. ISSN 1365-2060.

VONDRUŠKA, V., BARTÁK, K. *Pohybová aktivita ve zdraví a v nemoci*. 1. vyd. Hradec Králové: Klinika tělovýchovného lékařství FN a LFUK, 1999, 28 s. Poradna zdravého životního stylu. ISBN 80-238-4536-5.

VYSKOTOVÁ, J. *Úvod do obecné a vývojové kineziologie* [online]. Ostrava, 2013, s. 10 [cit. 2016-01-14]. Dostupné z: http://projekty.osu.cz/svp/opory/LF_Vyskotova_Obecna-kinez.pdf.

WAJCHENBERG, B. L. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocrine Reviews*. 2000, vol. 21, iss. 6, pp. 697-738. ISSN 1945-7189.

SEZNAM ZKRATEK

ADHD	Attention Deficit Hyperactivity Disorder – porucha pozornosti s hyperaktivitou
BIA	Bioelectrical Impedance Analysis – bioimpedanční analýza
BMI	Body Mass Index – index tělesné hmotnosti
CDP	Computerised Dynamic Posturography – dynamická počítačová posturografie
CoP	Center of Pressure – centrum tlaku
HDL	High Density Lipoprotein – vysokodenzitní lipoprotein
HRQL	Health-Related Quality of Life – kvalita života související se zdravím
LoS	Limits of Stability – limity stability
RWS	Rhythmic Weight Shift – rytmický posun hmotnosti
SOT	Sensory Organisation Test – smyslově organizační test
TUG	Timed Up-and-Go – časový up-and-go test
WHR	Waist-Hip Ratio – poměr pas/boky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Body mass index u chlapců, 2-20 let	10
Obrázek 2 Androidní a gynoidní tělesný typ	13

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Číselné hodnoty BMI	9
Tabulka 2 Hodnocení androidního a gynoidního typu obezity	13