

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**2022**

**Viktorie Telska**

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Porovnání držení těla a přidružených obtíží u lidí s nadváhou a obezitou**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Markéta Křivánková**

Vypracovala:

**Viktorie Telska**

Praha, květen 2022

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně, a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

## Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala zejména vedoucí mé práce Mgr. Markétě Křivánkové za praktické rady, cenné připomínky a odborné vedení. Dále bych ráda poděkovala PhDr. Pavlu Hráskému, Ph.D. za ochotu při využívání laboratoře sportovní motoriky. Velké poděkování patří i všem probandům, kteří byli ochotni se mé práce účastnit.

## **Abstrakt**

**Název:** Porovnání držení těla a přidružených obtíží u lidí s nadváhou a obezitou

**Cíle:** Cílem této bakalářské práce je porovnání držení těla mezi osobami trpícími nadváhou a osobami obézními a porovnání obtíží, které se pojí s držením těla u těchto jedinců.

**Metody:** V práci byla použita metoda stanovení hodnoty BMI a metoda bioelektrické impedanční analýzy těla pomocí váhy Tanita pro stanovení přesného vzorku probandů a pro jejich rozdělení do kategorie nadváha a obezita. Dále byly použity metody hodnocení držení těla dle Jaroše a Lomíčka, dle Kleina, Thomase a Mayera a Trendelenburgerova zkouška. Jako poslední byla použita metoda dotazníkového šetření ke zjištění obtíží u probandů s nadváhou a s obezitou.

**Výsledky:** Výsledky poukazují na větší prevalenci vadného držení těla u probandů s obezitou oproti probandům s nadváhou. Výskyt muskuloskeletárních obtíží byl u skupin probandů srovnatelný. Výskyt ostatních obtíží byl v průměru skupin častější u probandů s obezitou.

**Klíčová slova:** postura, inbody, bolest zad, index tělesné hmotnosti

## **Abstract**

**Title:** Comparison of posture of the body of overweight and obese people and problems associated with it

**Objectives:** The aim of the bachelor thesis is to compare the differences in posture between people suffering from overweight and obesity and to compare the difficulties associated with posture in these two groups.

**Methods:** The method of determining the BMI value and the method of bioelectric impedance analysis of the body using the Tanita weight was used to determine the exact sample of probands and to divide them into the category of overweight and obesity. Furthermore, methods of evaluation of posture according to Jaroš and Lomíček, according to Klein, Thomas and Mayer and Trendelenburger's test were used. Lastly, a questionnaire survey method was used to identify difficulties in overweight and obese probands.

**Results:** The results indicate a higher prevalence of wrong posture in obese probands compared to overweight probands. The incidence of musculoskeletal disorders was comparable in both groups of probands. The incidence of other disorders was more common in obese probands on average.

**Keywords:** posture, inbody, backache, body mass index

## OBSAH

1 ÚVOD .....	10
2 TEORETICKÁ ČÁST.....	11
2.1 POSTURA A POSTURÁLNÍ FUNKCE .....	11
2.2 DRŽENÍ TĚLA .....	12
2.3 VZPŘÍMENÉ DRŽENÍ TĚLA .....	12
2.4 IDEÁLNÍ DRŽENÍ TĚLA .....	13
2.5 VADNÉ DRŽENÍ TĚLA .....	15
2.6 HODNOCENÍ DRŽENÍ TĚLA.....	17
2.6.4 Diagnostické metody .....	19
2.6.4.1 Hodnocení podle Jaroše a Lomíčka .....	19
2.6.4.2 Hodnocení podle Kleina, Thomase a Mayera .....	19
2.6.4.3 Trendelenburgerova zkouška .....	21
2.7 OBEZITA A NADVÁHA .....	22
2.7.1 URČENÍ OBEZITY ČI NADVÁHY .....	23
2.7.1.1 BMI .....	23
2.7.1.2 Zjištění množství tukové tkáně v těle.....	23
2.7.1.3 Poměr obvodu pasu a boků .....	24
2.8 ZDRAVOTNÍ RIZIKA A KOMPLIKACE SPOJENÉ S NADMĚRNOU TĚLESNNOU HMOTNOSTÍ.....	24
2.9 VLIV ZVÝŠENÉ TĚLESNÉ HMOTNOSTI NA POHYBOVÝ APARÁT.....	25
2.9.1 Bolest dolní části zad.....	25
2.9.2 Osteoartróza .....	25
2.9.3 Vliv nadměrné tělesné hmotnosti na držení těla .....	26
2.10 DALŠÍ ZDRAVOTNÍ KOMPLIKACE SPOJENÉ S NADMĚRNOU HMOTNOSTÍ TĚLA.....	27
3 PRAKTICKÁ ČÁST.....	28
3.1 Cíle a úkoly práce, výzkumné otázky.....	28
3.2 Metodika Práce .....	28
3.2.1 Zvolené výzkumné metody .....	28
3.2.1.1 Dotazování .....	28
3.2.2 Popis výzkumného vzorku.....	28
3.2.3 Sběr dat .....	29



3.2.4 Zpracování dat .....	29
3.3 VÝSLEDKY.....	30
3.4 DISKUZE .....	43
4 ZÁVĚR.....	47
5 SEZNAM LITERATURY .....	48
Seznam příloh.....	53
PŘÍLOHY.....	54

# 1 ÚVOD

Ve světě trpí zvýšenou tělesnou hmotností více než 1,7 miliardy lidí, z toho necelá polovina z těchto lidí spadá do kategorie obezity. Nadváha a obezita se staly moderní pandemií, která má dopad na celý lidský organismus. Zvyšující se poměr hmotnosti a druhé mocniny výšky je přímo úměrný četnosti a vážnosti určitých chorob, jako jsou například kardiovaskulární nemoci, diabetes, některé druhy rakovin či muskuloskeletární poruchy, kterým se tato práce nejvíce věnuje. Stejně jako se nadměrná tělesná hmotnost vyskytuje ve světě nezářídka, tak to samé platí i o poruchách v držení těla.

Velmi častou příčinou pracovní neschopnosti jsou poruchy muskuloskeletárního systému. Za příčinu se nejčastěji udává nedostatečná pohybová aktivita a vytrácející se pro člověka přirozený pohyb nebo jednostranné zatěžování pohybového systému. Dalším důvodem bývá i narůstající počet sedavých zaměstnání a dlouhodobé setrvávání v jedné poloze. Vadné držení těla nezářídka doprovází i bolest svalového aparátu a kompenzace bolesti sebou přináší vznik dalších nevhodných pohybových stereotypů.

Tato práce se zabývá vztahem mezi nadměrnou tělesnou hmotností a držením těla. Cílem práce je porovnání držení těla mezi osobami trpícími nadváhou a osobami obézními a porovnání obtíží, které se pojí s držením těla u těchto jedinců. Výzkumnou otázkou práce je, zda existuje rozdíl mezi držením těla jedinců s nadváhou a jedinců s obezitou a zda je rozdíl ve výskytu obtíží, které se pojí s nadměrnou hmotností, u těchto dvou skupin.

Práce je rozdělena do dvou částí, na teoretickou a praktickou. V první třetině teoretické části je popsáno držení těla a poruchy držení. V dalších kapitolách jsou vysvětleny pojmy spojené s nadměrnou tělesnou hmotností a diagnostika nadváhy a obezity. V poslední části teoretické části jsou zmíněny zdravotní komplikace pojící se s nadváhou a obezitou a vliv zvýšené tělesné hmotnosti na posturu. V praktické části jsou uvedeny cíle, úkoly, metody práce a výsledky z hodnocení držení těla probandů se zvýšenou tělesnou hmotností. Poslední kapitolou je diskuze shrnující všechny poznatky.

Nadváha, obezita a vadné držení těla ve světě stále vzrůstá, a kvůli tomu je důležité nepodceňovat příčiny nadměrné hmotnosti a věnovat dostatečnou pozornost tomuto tématu.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 POSTURA A POSTURÁLNÍ FUNKCE

Posturu označuje Véle (1995) jako polohu, kterou naše tělo zaujme v klidu, ale i jako udržování určité polohy těla pod vlivem okolních podmínek. Z toho vyplývá, že když chceme hodnotit posturální funkce, musíme na to nahlížet jako na aktivní a měnící se proces. Podle Koláře (2009) je postura součástí všech poloh.

Posturální funkce jsou utlumeny v průběhu pohybu fázickými svaly, ne však úplně, neboť se snaží udržovat plynulý a koordinovaný pohyb. Po skončení pohybu se opět více aktivují tonické svaly, které se snaží udržet novou polohu těla. Z toho vyplývá, že posturou nemyslíme pouze vzpřímený stoj, ale spíše držení segmentů těla v prostoru vůči okolním silám a v různých polohách. Díky posturální funkci těla jsme schopni držet tělo vzpřímené proti působení gravitace (Véle, 1995).

Posturální funkce se aktivuje při porodu, kdy se novorozenci změnilo prostředí a je vystaven gravitačním silám. Tyto funkce probíhají podvědomě. To je důvod, proč je velmi obtížné přijmout „za své“ nové doporučení ohledně držení těla. Podle Véleho (1995) vede špatná posturální funkce k vadnému držení těla a při řešení tohoto problému je nezbytné změnit posturální program a nové instrukce dostat do podvědomí.

Aktivita posturálních funkcí je dána mimo jiné vnějšími silami působícími na tělo. Největší aktivita posturálních funkcí je při vzpřímeném držení těla, protože těžiště těla je vysoko nad podložkou. Se snižujícím se těžištěm se snižuje i aktivita posturálního systému. Posturální aktivita se zvyšuje již při plánování pohybu, tj. před jeho realizací. Tento vztah mezi představou, která předchází pohybu, a vlastním pohybem jde vidět na snopcích svalů, které spojují obratle mezi sebou. Tato hluboká vrstva zádočných svalů, která se mimo jiné podílí i na hlubokém stabilizačním systému páteře, se aktivuje už při samotné představě pohybu (Véle, 1995).

Na posturální funkci mají vliv kromě vnějších sil i faktory vnitřní, jako je například funkce vnitřních orgánů nebo psychický stav jedince (Véle, 1995).

Pod pojem posturální funkce spadá posturální stabilita, posturální stabilizace a posturální reaktivita. Posturální stabilita zajišťuje stále zaujetí polohy a chrání tělo před nečekaným pádem. Posturální stabilizace znamená souhru aktivity antagonistů a agonistů, která umožňuje vzdorovat okolním silám a proti nim aktivně držet segmenty těla. Posturální

reaktibilitou se rozumí zpevnění jednotlivých pohyblivých segmentů, které odolávají silovému působení (Kolář, 2009).

Posturální funkce zajišťuje převážně axiálním systémem. Axiální systém je lokalizován na trupu, a především kolem páteře. Páteř je spojena kostí křížovou k pánvi a společně tvoří funkční celek. Axiální systém má nosnou a opornou funkci, a neboť je soustředěn na trupu, má vliv i na dýchací svalstvo (Dylevský, 2009, Véle, 1995).

## **2.2 DRŽENÍ TĚLA**

Držení těla je podle Čermáka, Chválové a Botlíkové (1992) individuální způsob, jak se vyrovnat s gravitačními silami a udržet tělo v rovnováze.

Držení těla ovlivňuje jak pohybový aparát, tak i například zaživací systém nebo dýchací funkce. Z toho vyplývá, že správné držení těla napomáhá i ke správné činnosti vnitřních orgánů a psychické pohodě, a že držení těla odráží náš psychický stav (Kopecký, 2010). Podle Levitové a Hoškové (2016) je i mimo jiné držení těla ovlivněno nadváhou či obezitou.

Držení těla by mělo být dle Koláře (2009) ekonomické a zatížení na klouby a vazy by mělo být rovnoměrně rozvrženo.

Véle (1995) tvrdí, že definovat správné držení těla nelze přesně. To z důvodu, že hodnocení držení těla je věc subjektivní a samotné držení je individuální záležitost. Je stanovena určitá norma, tzv. ideální postoj, který se pokládá za fyziologický a čím blíže se této normě přibližujeme, tím správnější je držení těla. Správný postoj pro každého je takový postoj, při kterém jsou svaly v rovnováze a udržování stability stojí svaly co nejmenší úsilí. Čermák, Chválová a Botlíková (1992) k tomu přidávají, že i stanovit jednotnou normu je obtížné, kvůli posturálním stereotypům, které jsou individuální.

Držení těla není stálé a neměnné, je to spíše neustále probíhající proces. Proces, na který má vliv spousta faktorů jak vnitřních, tak vnějších. Ty se promítají nejen do držení těla, ale i do celkového pohybového projevu (Véle, 1995).

## **2.3 VZPŘÍMENÉ DRŽENÍ TĚLA**

Podle Véleho (1995) je vzpřímené držení těla dynamický proces udržující tělo ve vertikále. Jde o postavení těla, kdy vzdálenost od paty k vrcholu hlavy při zachování fyziologického zakřivení páteř by měla být co nejdelší.

Vzpřímené držení těla zajišťuje, jak je výše napsáno, posturální funkce. Při její nedostačující aktivitě, se může projevit posturální nejistota například závratí (Véle, 1995).

Díky reflexním jevům, které se utvářejí v naší centrální nervové soustavě, se každý jedinec po narození učí vzpřímenému držení těla (Kolář, 1996). Dále Kolář (2015) ve své publikaci uvádí, že v ideálním případě není vzpřímené držení těla křečovitě, svaly jsou navzájem v rovnováze, hlavní segmenty těla na sebe přímo navazují a klouby se nacházejí ve funkčním centrovaném postavení.

K udržení vzpřímeného držení těla je nezbytná souhra svalů a vzpřímení držení vyžaduje větší aktivitu extenzorů, než flexorů (Véle, 1995).

Svaly můžeme rozdělit do dvou skupin, na svaly posturální a na svaly fázické. Posturální svaly udržují převážně flekční postavení. Tyto svaly mají antigravitační funkci, jsou fylogeneticky starší a ekonomičtější než fázické svaly a zajišťují spíše pomalý pohyb (Čermák, Chválová, Botlíková, 1992). Při větším zatížení mají tendence ke zkrácení, tuhnutí, hyperonu a k přebírání funkce fázických svalů v pohybových vzorcích. (Dostálová, Sigmund, 2017). Ne všichni autoři se shodují na přesně stejném rozdělení svalů na posturální a fázické. Ale u většiny autorů se objevují svaly: zdvihače hlavy, sval trapézový, prsní svaly, čtyřhranný sval bederní, přímý sval stehenní, napínač povázky stehenní, dvojhlavý sval stehenní, trojhlavý sval lýtkový a zevní šikmé svaly břišní.

Druhou skupinou svalů jsou svaly fázické. Tato skupina svalů je fylogeneticky mladší, na podráždění reaguje rychleji než posturální svaly, ale rychleji se unaví. Pokud nemají dostatek podnětů, dochází k jejich ochabování. Hypotonie fyzický svalů se pak následně projeví v pohybových vzorcích (Jirka, 1990). Do této skupiny svalů podle Lewita (2003) patří žvýkací svaly, hluboké extenzory šíje, zdvihač lopatky, sval nadhřebenový, sval podhřebenový, vzestupné snopce svalu trapézového, extenzory horní končetiny, pilovitý sval přední, přímý sval břišní, svaly hýžd'ové, zevní, prostřední a vnitřní hlava čtyřhlavého svalu stehenního, dlouhý a krátký sval lýtkový, přední sval holenní a extenzory prstů na nohou.

## **2.4 IDEÁLNÍ DRŽENÍ TĚLA**

Optimální držení těla je definováno mnoho způsoby různými autory. Na hlavních bodech se ale shodnou a neprotiřečí si.

Podle Levitové a Hoškové (2015) máme při ideálním postoji chodidla na šířku kyčlí, kolena nenásilně napnutá a neprotlačena dozadu, pánev v neutrální pozici a páteř fyziologicky dvojesovitě zahnutou. Hrudník je ve výdechovém postavení. Ramena a lopatky jsou

rovnoměrně spuštěny dolů a do šířky. Thorakoabdomiální trojúhelníky jsou stejné na pravé a na levé straně.

Podle Čermáka, Chválové a Botlíkové (1992) můžeme rozdělit tělo do několika samostatných komponentů. Na tyto komponenty je důležité brát zřetel při hodnocení držení těla, protože mohou být ukazatelem oblasti potíží. Patří sem postavení hlavy, zakřivení páteře, pánevní sklon, postavení dolních končetin a klenba nožní.

Hlava by podle Čermáka, Chválové a Botlíkové (1992) měla být v prodloužení krční páteře. To znamená, že by neměla být předsunuta, i přestože těžiště páteře se nachází před spojením s páteří. Šijové svaly by měli hlavu fixovat ve správném postavení.

Správné postavení ramen autoři nejčastěji popisují tak, že ramena jsou stažena dolů a mírně vzad. Pravé a levé rameno je ve stejné výšce. Lopatky jsou taktéž symetrické a jsou celou plochou přitisknuty k hrudníku.

Páteř je v ideálním případě dvojsovitě prohnutá a nevychyluje se do stran. Při spuštění olovnice ze záhlaví je hloubka krční lordózy 2-2,5 cm a bederní lordózy 3 cm (Haladová, Nechvátalová, 1997).

Dalším segmentem, který má významnou úlohu pro posturální funkci, je pánev. Pánev je centrálou posturálních funkcí, poněvadž poloha pánve má vliv nejen na postavení trupu, ale i na postavení dolních končetin. Na polohu pánve má vliv i zakřivení páteře. Za normální postavení pánve považuje Tichý (2017), pokud špičky předního a zadního horního trnu kyčelní kosti jsou ve stejné výšce.

Dolní končetiny by měly být symetrické. Kolena směřovat dopředu, být ve stejné výšce a nebýt v hypertenzi. Kotníky by neměly být vpadlé dovnitř ani ven a Achillova šlacha by měla být kolmo k zemi.

Posledním segmentem, na který je dle Čermáka, Chválové a Botlíkové (1992) důležité se zaměřit, jsou nohy. Na chodidlech stojí celé tělo, tudíž tvoří základ pro správné držení těla. I pouze jedna plochá noha, může způsobit vychýlení páteře do strany (Tichý, 2017). Klenba nožní se skládá z příčné a podélné klenby (Kolář, 2009). Nejdůležitějším vazem, pro správně pevnou klenbou je ligamentum plantare longum neboli podélný vaz chodidla. Dalším významným svalem je dlouhý lýtkový sval, který udržuje klenbu příčnou. Podélnou klenbu drží zadní holenní sval, dlouhý ohybač palce a dlouhý ohybač prstů. Při správné funkci klenby nožní dochází k potlačení nárazů, otřesu a k odpružení (Tichý, 2017).

## 2.5 VADNÉ DRŽENÍ TĚLA

Podle Kopecského (2010) je vadné držení těla stav, kdy dochází u jedné skupiny svalů k ochabování a u druhé k zvýšenému napětí. Levitové a Hošková (2016) říkají, že je mnohdy způsobené nerovnováhou mezi svaly na přední straně těla a zadní straně těla.

Vadné držení těla má za důsledek funkční poruchu pohybového systému, neboť dochází k poruše posturální funkce. Velmi často je na oko patrné, a to zejména na páteři. Pokud jde pouze o funkční poruchy, a ne o strukturální, lze tyto odchylky volným úsilím odstranit (Čermák, Chválová a Botlíkové 1992).

Při vadném držení těla se nezdá, že bolest, kterou můžeme korekcí držení těla odstranit. Naopak při setrvávání v bolestivém stavu přesouváme, nebo alespoň zmírníme zátěž v daném segmentu, ale přetěžujeme místo něj segment jiný. To vede k dalším poruchám a k dalším vadám držení těla (Hroznová, 2011).

Příčin, které vedou k vadnému držení těla, je mnoho. Můžeme je rozdělit na příčiny vnější a vnitřní. Příčinami vnějšími jsou například jednostranné zatěžování pohybového aparátu nebo špatná obuv. Mezi vnitřní příčiny řadíme psychický stav jedince nebo vnitřní onemocnění (Čermák, Chválová, Botlíková, 1992). Podle Hnízdilové (2006) je příčinou i nedostatek pohybové aktivity. Hnízdil, Šavlík a Chválová (2005) k tomu dodávají, že na držení těla má vliv i psychický stav. Pokud nejsou citová složka s rozumovou v souladu, nepřispívá to ke správnému držení těla.

Naše tělo se snaží o co největší výkon s co nejmenší svalovou prací. To ale může mít za následek vznik vadného držení těla. Při vzpřímeném postoji může tělo šetřit energii způsobem takovým, že dojde k tzv. „ligamentóznímu závěsu“. Při ligamentózním závěsu se méně namáhají svaly a zátěž se přesune na ligamentózní aparát. Toto chabé pasivní držení se projeví hyperextenzí kolen s anteverzí pánve a zvětšením bederní lordózy a hrudní kyfózy. Tělo v tomto postoji sice šetří energii, ale může to mít později následky pro pohybový aparát (Véle, 1995).

Součástí vadného držení těla bývají svalové dysbalance. Nerovnováha mezi svaly vzniká, když vzájemný vztah mezi svaly a svalovými systémy ztrácí funkční vyváženost (Kabelíková a Vávrová, 1997). Svalovou dysbalancí jsou například horní a dolní zkřížený syndrom. **Horní zkřížený syndrom** se vyskytuje v horní části páteře. Tento syndrom se projeví zvětšenou krční lordózou, předsunutou hlavou, rameny v protrakci nebo přílišné elevaci a odstátými lopatkami. Toto vadné držení těla je způsobené zkrácenými šíjovými svaly, horní částí trapézového svalu a zkrácenými prsními svaly. Svaly, které při horním

zkříženém syndromu ochabují, jsou ohýbače krku a hlavy, mezilopatkové svaly a dolní fixátory lopatek. **Dolní zkřížený syndrom** se projeví v oblasti dolní části trupu bederní hyperlordózou a v oblasti pánve zvětšeným sklonem pánve dopředu. Dysbalance je způsobená zkráceným svalem bedrokyčelostehenním, dlouhou hlavou čtyřhlavého svalu stehenního, vzpřimovači páteře a čtyřhranným svalem bederním. Svaly břišní a velký sval hýžděový naopak ochabují (Čermák, Chválová a Botlíková, 1992).

Vadné držení těla projevující se na páteři může být kyfotické, lordotické nebo skoliotické. Zvětšená **hrudní kyfóza** neboli lidově kulatá záda je zvětšené prohnutím zad v hrudní oblasti směrem dorzálním, a často se k tomu přidává i protrakce ramen. Toto vadné držení těla je způsobeno zkrácenými prsními svaly a oslabenými svaly mezilopatkovými (Tichý, 2017).

**Hyperlordóza** je nadměrné prohnutí v oblasti bederní páteře. K tomu dochází kvůli povolnému svalstvu břicha a zkrácením zádočných svalu v oblasti beder. Hyperlordóza se projeví i vysazenými hýžděmi. Při nadměrném prohnutí v bederní páteři stoupá tlak, který působí na meziobratlové ploténky, a proto je hyperlordóza často spojována s bolestí v této oblasti (Hošková, 2012).

**Skolióza** nepatří mezi časté poruchy pohybového aparátu. Nejčastěji se vyskytuje u dětí, ale málo kdy končí vážným zdravotním stavem a časem se sama srovná. Oproti tomu skoliotické držení těla se v populaci vyskytuje ve značné míře, a to zejména kvůli jednostrannému pohybu či nošením břemen na jedné polovině těla (Tichý, 2017). Skoliotické držení těla může být následkem poruchy pohybového aparátu jinde na těle. Příčinou může být například zešikmená pánev, nestejná délka dolních končetin nebo jedna plochá noha. Vychýlení obratlů do strany při skolióze je buď obloukové do tvaru písmene C, nebo esovité do tvaru písmene S (Čermák, Chválová a Botlíková 1992).

Dalším vadným držením těla, které se objevuje na páteři, jsou **plochá záda**. Jedním z důvodů proč, je páteř dvojesovitě prohnutá, je tlumení nárazů a zvětšení pružení. Pokud jsou záda plochá a zakřivení páteře je minimální, páteř postrádá svoji funkci. Ačkoliv se to z hlediska estetiky nezdá jako vadné držení těla, z hlediska funkčního je páteř méně pohyblivá a více se opotřebovává. Při této odchylce má páteř větší tendence ke skoliózám (Čermák, Chválová a Botlíková 1992).

Jako chodidlo tvoří základnu pro zbytek těla, tak i pánev je základnou pro páteř. Její stabilita a správná poloha závisí, jak na klenbě nožní, tak i na délce dolních končetin. Zešikmená pánev může způsobit vychýlení páteře nebo jiné poruchy pohybového aparátu. Pokud jsou přední trny kyčelního kosti níže než zadní trny, pánev je sklopená dopředu neboli



v anteverzi. Toto postavení pánve se projevuje hyperlordózou a vyklenutím břicha. Pánev sklopená dopředu je způsobena oslabenými břišními svaly, které by normálně vytahovaly horní přední trny nahoru. V opačném postavení jsou bederní vzpřimovače trupu po stranách páteře v bederní oblasti. Tyto svaly mají tendence ke zkracování, tudíž ještě více prohlubují bederní lordózu. Třetí významnou skupinou svalů, které mají vliv na postavení pánve, jsou svaly na zadní straně stehna (hamstringy). Tyto svaly pomáhají vyrovnávat případnou dysbalanci mezi břišními svaly a svaly bederní páteře, protože táhnou pánev v opačném směru, než vzpřimovače trupu (Tichý, 2017).

Spojnicí mezi páteří a pánví je kost křížová, která patří jak k páteři, tak zároveň tvoří zadní část pánve a dochází zde k přenosu váhy trupu na dolní končetiny (Véle, 1995). Poloha pánve vychází ze stavu svalů spojující pánev s dolními končetinami a ze svalů spojující pánev s páteří. Na pánvi se může ukázat i nerovnováha mezi svaly, které jsou k pánevní kosti vzdálené (Tichý, 2017).

## 2.6 HODNOCENÍ DRŽENÍ TĚLA

Při diagnostice pohybového aparátu lze využít několik vyšetřovacích metod, mezi které patří například testování podle Jaroše a Lomíčka, funkční svalové testy dle Jandy, hodnocení posturálního stereotypu dle Mathiase nebo dle Kleina, Thomase a Mayera.

Podle Haladové a Nechvátalové (1997) se hodnocení držení těla provádí aspekci a palpací zepředu, zezadu a z boku a hodnotí se na základě statického i dynamického vyšetření. Vyšetření držení těla nám poskytne pohled na propojení struktur v těle a funkčnost kloubů (Šenolt, Veigl et al., 2019).

Vyšetření lze provést několika způsoby, ale pokaždé by měly být dodrženy následující zásady:

- Vyšetření je systematické a postupuje se směrem od hlavy k chodidlům, či naopak.
- Vyšetřovaný stojí volně v prostoru a vyšetřující se kolem něj pohybuje.
- Vyšetřovaný stojí volně v prostoru a při aspekci vyšetřujícím nemění svoji polohu.
- Před každým vyšetřením odebereme anamnézu vyšetřovaného, kterou následně můžeme porovnat s výsledky vyšetření.

Nevýhodou vyšetření držení těla pohledem jsou subjektivnost hodnotitele, problematicky definovaná škála, která bývá často jen dvoubodová (dobré vs. špatné držení) a fakt, že jedinec, kterého vyšetřujeme, může měnit své držení (Vařeková a Vojtíková, 2016a).

Základní metodou hodnocení držení těla je statické pozorování, kdy vyšetřovaný stojí v klidu a nehýbe se. Při vyšetření pohledem se posuzuje tvar, symetrie, proporce a funkční souvislosti.

### **2.6.1 Pohled zezadu**

Při pozorování zezadu se sleduje držení hlavy a tvar krční páteře. Díváme se, zda se vyskytuje úklon, rotace nebo předsun hlavy. Dále je důležité se zaměřit na topiku ramenního pletence, symetrii lopatek a jejich vystoupení či vytočení. Posuzuje se tvar křivky hrudní páteře a postavení pánve. Pánev při správném držení těla není rotovaná ani zešikmená. Na dolní části těla se při pohledu zezadu hodnotí výška gluteální rýhy, symetrie svalů zadní strany stehen, výška podkolenních jamek, topika lýtkových svalů a tvar Achillovy šlachy. Na závěr se zhodnotí postavení kotníků.

### **2.6.2 Pohled zepředu**

Stejným způsobem se postupuje i při aspekci zepředu. Sleduje se postavení hlavy, reliéf krku a ramen, souměrnost a výška ramen, postavení klíčků a tvaru hrudníku. Hrudník může být například vpáčený, ptačí nebo v tzv. nádechovém či výdechovém postavení. V ideálním případě jsou thorakobrachiální trojúhelníky stejně velké a pánev není naklopená či zešikmená. Na dolních končetinách se sleduje tvar svalů přední strany stehna, výška kolen, směr, kterým je natočená česka, topika bérců a v neposlední řadě postavení kotníků. Zepředu můžeme sledovat i tvar nártů a stav příčné klenby.

### **2.6.3 Pohled z boku**

Při aspekci z boku se hodnotí držení těla v rovině sagitální. Z této strany je možné vidět postavení hlavy, postavení ramen, lordózy a kyfózy páteře, postavení pánve, případná nadměrná extenze v koleni a postavení kotníku.

Po statickém vyšetření obvykle následuje vyšetření dynamické. Dynamickým vyšetřením lze zjistit například stav funkce svalů podél páteře, rozsah pohybu nebo lze testovat zkrácené a oslabené svaly.

Oporou bederní páteře je tzv. svalový korzet tvořený břišními svaly a svaly podél páteře. Tyto svaly pomáhají bederní páteři zvládat zátěž, která je na ni, jakožto na posledním úseku páteře, vyvinuta. Funkčnost páteře můžeme zjistit ohnutým předklonem a záklonem. Správně fungující páteř se při flexi plynule rozvíjí ve všech částech. Pakliže jsou vzpřimovače

páteře, zejména v bederní oblasti, zkrácené, páteř se v tomto úseku nerozvíjí, a většinou je flexe kompenzována hrudní páteří, která je naopak větší. Při tomto testu hrají velkou roli svaly zadní strany stehen, hamstringy. Pro přesnější výsledek můžeme předklon provést vsedě, aby výsledek nezkrášloval stav svalů dolní končetiny. Obdobně můžeme využít test funkčnosti bederní páteře i při záklonu (Tichý, 2017).

Na obratle bederní páteře se upíná čtyřhranný sval bederní, a má tedy vliv na postavení dolního úseku páteře. Tento sval zajišťuje úklon a záklon a má tendence ke zkrácení. Pohybový test čtyřhranného bederního svalu se provádí tak, že vyšetřovaný je postavený zády ke zdi a vyzván k úklonu k jedné straně. Určující je vzdálenost prstů od kolene. Pokud vyšetřovaný prsty nedosáhne ke kolennímu kloubu, je čtyřhranný sval bederní zkrácený (Tichý, 2017).

#### **2.6.4 Diagnostické metody**

Při statickém pozorování se mohou využít diagnostické metody podle Kleina, Thomase a Mayera nebo hodnocení postavy dle Jaroše a Lomíčka. Pro zjištění správné funkce svalů abduktorů kyčelního kloubu se využívá Trendelenburgerova zkouška.

##### **2.6.4.1 Hodnocení podle Jaroše a Lomíčka**

Hodnocení držení těla podle Jaroše a Lomíčka spočívá v hodnocení stoje ze tří směrů. Při hodnocení je tělo rozděleno do 5 oblastí (držení hlavy a krku, postavení hrudníku a ramen, držení břicha a sklon pánve, zakřivení páteře v rovině sagitální a hodnocení držení těla při pohledu zezadu). Každou oblast ohodnotíme číslem 1 až 4, kdy 4 je nejhorší držení. Výsledkem je součet bodů ze všech oblastí. Při součtu 5 je držení dokonalé. V kategorii dobré držení je jedinec při součtu bodů 6-10. Součet bodů 11-15 udává vadné držení, a pokud je součet všech bodů 16-20, jde o velmi špatné držení těla (Vařeková, Vojtíková, 2016a).

Celkový výsledek se zapisuje zlomkem, kdy v čitateli je součet bodů z výše zmíněných 5 oblastí a ve jmenovateli je bodové ohodnocení dolních končetin. To se opět hodnotí v rozmezí 1-4. Výhodou toho testu je číselný zápis výsledku, a tedy možnost statisticky jej zpracovat (Kopecký, 2010). Naopak nevýhodou je subjektivnost hodnotitele a sčítání bodů, kdy nevíme, v jaké oblasti je držení těla špatné (Vařeková, Vojtíková, 2016a).

##### **2.6.4.2 Hodnocení podle Kleina, Thomase a Mayera**

Při vyšetření držení těla podle Kleina, Thomase a Mayera se opět zaměřujeme na 5 hlavních oblastí těla, které jsou hlava, hrudník, břicho a tvar pánve, zakřivení páteře a výše ramen spolu s postavením lopatek. Na rozdíl od testu dle Jaroše a Lomíčka nevyužíváme při

vyšetření žádné pomůcky. Hodnocení není číselné, ale slovní. Podle kvality držení těla jej rozdělujeme do čtyř kategorií, kterými jsou výtečné, dobré, chabé a špatné držení (Vařeková, Vojtíková, 2016a). Popis držení těla ve čtyřech stupních dle Haladové a Nechvátalové (1997) je:

### **Výtečné držení těla:**

Hlava je vzpřímená a brada zatažena. Hrudník je vypjat a sternum tvoří nejvíce prominující část těla. Břicho je zatažené a oploštělé. Zakřivení páteře je v normálních hranicích. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou souměrné, lopatky neodstávají a obrys ramen je ve stejné výši.

### **Dobré držení těla**

Hlava je lehce nachýlena dopředu. Hrudník je lehce oploštěn. Dolní část břicha je zatažená, ale ne plochá. Zakřivení páteře je lehce zvětšené nebo oploštělé. Lopatky lehce odstávají nebo souměrnost obrysu ramen je lehce porušena.

### **Chabé držení těla**

Hlava je skloněna dopředu nebo zakloněna. Hrudník je plochý. Břicho je chabé a je nejvíce prominující částí těla. Zakřivení páteře je zvětšené nebo oploštělé. Lopatky odstávají a ramena nejsou ve stejné výši. Je přítomna lehká boční odchylka páteře. Bok mírně vystupuje a thorakobrachiální trojúhelníky jsou mírně asymetrické.

### **Špatné držení těla**

Hlava je značně skloněna. Hrudník je vpadlý. Břicho je zcela ochablé a prominuje dopředu. Zakřivení páteře je značně zvětšené. Lopatky značně odstávají a ramena jsou zřetelně jinak vysoko. Na těle je značná boční odchylka páteře. Bok zřetelně vystupuje a thorakobrachiální trojúhelníky jsou zřetelně asymetrické.

Všechny stupně držení těla jsou vyobrazeny na obrázku č. 1.



Obr. 1 Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera (Haladová a Nechvátalová, 1997)

### 2.6.4.3 Trendelenburgerova zkouška

Trendelenburgerova zkouška byla vyvinuta pro posouzení funkce abduktorů kyčelního kloubu Friedrichem Trendelenburgem (Hardcastle a Nade, 1985). Svaly, které se při této zkoušce posuzují, jsou hlavně m. gluteus medius a m. gluteus minimus. Dále tato zkouška hodnotí laterální stabilizaci pánve, statickou rovnováhu a posturální stabilitu. Pacient zaujme labilní pozici, kdy se ukáže, zda jsou svaly kyčelních abduktorů dostatečně silné, anebo oslabené (Vařeková a Vojtíková, 2016b).

Pacient je vyzván, aby se postavil na jednu dolní končetinu. Druhou dolní končetinu pokrčí do 90° jak v kolenu, tak v kyčli. Vyšetřovaný stojí volně v prostoru a o nic se neopírá. Neopírá se ani pokrčenou končetinou o nohu stojnou (Haladová, 1997).

Při správné funkci abduktorů kyčelního kloubu, když je jedna noha zvednuta od země, dojde k elevaci pánve na straně zvednuté nohy v důsledku působení kyčelních abduktorů podpůrné končetiny. Tento automatický mechanismus umožňuje, aby se zvednutá noha při chůzi uvolnila ze země. Pokud jsou abduktory oslabené, nejsou schopny udržet pánev proti tělesné hmotnosti. Výsledkem je naklonění pánve směrem kaudálním na straně pokrčené nohy, která se nedotýká podložky (Šenolt a Veigl et al., 2019).

Z výše napsaného vyplývá, že test bude hodnocen pozitivně, když vyšetřovaný není schopen udržet pánev vodorovně s podlahou při stožení na jedné noze. Při hodnocení Trendelenburgerovy zkoušky se může využít bodové ohodnocení v rozmezí 1 až 3, kdy 1 znamená normu, 2 mírnou odchylku a 3 výraznou odchylku. Vyšetřovaný drží v pozici 30 sekund a krom poklesu pánve, sledujeme také úklony do stran, pohyby paží a pokrčení stojné nohy. To vše může být důsledek nedostatečné funkce abduktorů kyčle, nebo to může být způsobeno poruchou rovnováhy (Vařeková a Vojtíková, 2016b).

Faktorů, které zapříčiní pozitivní výsledek zkoušky, je několik. Může se jednat o ochablé svaly abduktorů kyčle, bolest v okolních segmentech, vrozené dislokace kyčle nebo kombinace vícero těchto faktorů. Také se výsledek Trendelenburgerovy zkoušky může ukázat jako pozitivní, ačkoliv svaly abduktorů kyčle nejsou oslabeny. To je zapříčiněné tím, že vyšetřovaný nezapojí potřebné svaly a nechá pánev poklesnout. Ovšem na vyzvání nemá problém pánev vrátit do roviny. Další příčinou, kdy výsledek se ukáže chybně pozitivní, je při bolesti okolních segmentů nebo při špatném pochopení pokynů. Může se objevit i výsledek falešně negativní, a to v případě, kdy se při elevaci pánve zapojí jiné svaly než abduktory kyčle, zejména m. psoas major a m. rectus femoris. Další falešně negativní výsledek se objeví, když vyšetřovaný nadměrně nakloní trup do boku a využije kyčelní kloub jako střed

pro získání stability (Hardcastle a Nade, 1985). Podle Gogu a Gandbhira (2021) se chybně pozitivní výsledek může ukázat i u obézních jedinců.

Aby nedocházelo k falešně negativním výsledkům Trendelenburgerovy zkoušky, byly vymyšleny různé modifikace. Modifikace zkoušky zvaná „Delayed Trendelenburg Sign“ spočívá v tom, že vyšetřovaný stojí na jedné noze minimálně 30 sekund. Někteří vyšetřovaní dokáží zaujmout správnou pozici, ale po pár vteřinách pánev poklesne a nejsou již schopni ji vyzvednout zpátky na straně pokrčené nohy. Druhou modifikací „standart trendelenburg test“ je přidání ke zmíněnému stoji na jedné noze i elevace pánve na nestojné noze. Za pozitivní výsledek se považuje, pokud pacient není schopen pánve pozvednou a povolit do již zmíněných 30 vteřin (Hardcastle a Nade, 1985).

Tento jev ochablých abduktorů kyčelního kloubu se může objevit při chůzi, kdy se vyšetřovaný kolébá ze strany na stranu (Šenolt a Veigl et al., 2019). Vyšetřující vyzve pacienta, aby ušel krátkou vzdálenost. Při normální chůzi tělo přesouvá váhu na stojnou nohu, to umožňuje posun těžiště a stabilizuje tělo. U pacienta s pozitivním Trendelenburgovým příznakem posun těžiště nenastane (Gogu a Gandbhir, 2021).

## **2.7 OBEZITA A NADVÁHA**

Dle WHO (2021) jsou nadváha a obezita definovány jako abnormální nebo nadměrné hromadění tuku, které může poškodit zdraví. Rozdíl mezi nadváhou a obezitou je v množství tukové složky v organismu. Vítek (2008) stanovuje normální míru tuku u žen na 25–30 % celkové hmotnosti těla a u mužů na 15–20 %. Podle Hütticha a Steigera (2000) spadá do kategorie nadváha člověk, pokud překročí hranici 20 % normální váhy. Normální váhu lze vypočítat pomocí několika rovnic od různých autorů. Tou nejjednodušší rovnicí je: výška – 100. Výsledek je ovšem pouze orientační a může být i značně nepřesný. Podle Vítky (2008) se jako nejpřesnější rovnicí zdá být výpočet dle Robinsona. Vzorec pro výpočet ideální tělesné hmotnosti u mužů podle Robinsona je:  $(\text{výška} - 152,4) * 0,728 + 51,65$  a u žen  $(\text{výška} - 152,4) * 0,650 + 48,67$ . Výška se do rovnice dosazuje v centimetrech a výsledek se udává v kilogramech. Dalšími známými výpočty ideální tělesné hmotnosti jsou indexy podle Devina, Verdoncka nebo Millera. Fořt (1990) určil hranici nadváhy a obezity jinde než Hüttich a Steiger (2000). O nadváhu podle něj jde, pokud je hmotnost jedince o 5-15 % vyšší, než je ideální váha a o obezitu, když je navýšení o 15-25 %. Při překročení hranice 25 % jde podle Fořta (1990) o morbidní obezitu.

Kunešová et al. (2016) obezitu označila za chronickou nemoc, která vzniká díky pozitivní energetické bilanci a je pravděpodobnější u lidí s genetickou náchylností

k hromadění tuků. Obezita je více či méně geneticky podmíněná, a to vícero geny, které nazýváme obezigenní.

## 2.7.1 URČENÍ OBEZITY ČI NADVÁHY

### 2.7.1.1 BMI

Jedním ukazatelem nadváhy a obezity je výpočet BMI (body mass index). Podle indexu tělesné hmotnosti (BMI) je nadváha definována jako vyšší nebo rovná 25, a zároveň menší než 30. U obezity je BMI vyšší nebo rovné 30. Obezitu můžeme dále rozdělit ještě do tří stupňů. První stupeň je v rozmezí 30,1 až 34,9, druhý stupeň je 35,0 až 39,9. Hodnoty nad 40 už spadají do obezity třetího stupně (Kunešová et al., 2016).

BMI poskytuje nejužitečnější měřítko nadváhy a obezity na úrovni populace, protože je stejné pro obě pohlaví a pro všechny věkové skupiny dospělých. Tato metoda je ovšem pouze orientační, neboť hodnotu může zkreslovat velké množství svalové tkáně. Mnohdy sportovci spadají do kategorie nadváhy, nebo dokonce do obezity 1. stupně. Index tělesné hmotnosti se vypočítá podle vzorce  $\frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška (m)}^2}$  (Kunešová et al., 2016).

Zdravotní rizika jsou přímo úměrná hodnotě BMI a nemění se skokově (Vítek, 2008). V poslední době bývá uvedená klasifikace doplňována termínem super obezita. Tak bývají klasifikovány osoby s BMI nad 50 (Svačina, Bretšnajdrová, 2008).

### 2.7.1.2 Zjištění množství tukové tkáně v těle

V dnešní době existuje již několik různých metod, jak získat poznatky o přesném složení těla. Jednou z nejdostupnějších metod, jak zjistit podíl tukové tkáně člověka, je měření tloušťky podkožní tukové vrstvy pomocí kaliperu. Kaliperační kleště se přikládají na různá a předem daná místa na těle. Poté se pomocí vzorce vypočítá množství podkožního tuku (Vítek, 2008).

Asi nejhojněji využívanou metodou je měření pomocí bioelektrické impedance. Obsah tuku se zjistí díky odporu těla na stejnoměrný elektrický proud. Průchod elektrického proudu tělem je různý podle obsahu tuku a vody v těle. Při výpočtu množství tukové tkáně se využívá právě této vlastnosti, neboť svalová tkáň je více hydratovaná než tuková (Kunešová et al., 2016).

Jedna z nevýhod při zjišťování složení těla pomocí bioelektrické impedance je možnost ovlivnění výsledku mírou hydratace organismu. Pokud je vyšetřovaný dehydratovaný, výsledné procento tuku je vyšší. To samé platí i naopak. Při přílišném zavodnění, například u žen vlivem menstruačního cyklu, je procento tuku nižší. Při

zachování jistých pravidel a podmínek, při kterých dochází k měření, by výsledky neměly být podhodnoceny ani nadhodnoceny.

Kromě procenta tukové tkáně v těle, bioelektrická impedance dokáže zjistit i hmotnost svalové hmoty, procento vody v těle a rozložení svalů a tuků na těle. Podle studie Ramírez (2015) procento tělesné vody klesá se zvyšujícím se procentem tukové hmoty a vyšším BMI. V průměru u lidí tvoří celková voda v těle 60 %. Její hodnota je závislá na pohlaví, věku a poměru svalové a tukové složky v těle. Podle Kittnara (2011) je průměrná hodnota celkové tělesné vody u lidí ve věku 20–70 let u mužů 49–58 % a u žen 47–51 %.

### **2.7.1.3 Poměr obvodu pasu a boků**

Další metodou, jak určit obezitu, je poměr obvodu pasu ku obvodu boků (WHR = waist-to-hip ratio). Tento poměr mívají muži větší než ženy, neboť u mužů se tuk ukládá spíše v abdominální oblasti a u žen do oblasti gluteofemorální. Z těchto důvodů jsou hodnoty rozdílné pro obě pohlaví. Pro muže se udává hraniční hodnota 0,95. Při jejím překročení spadá jedinec do kategorie obezita. U žen je hodnota snížena na 0,85. Podle Vítka (2008) je vztah mezi vznikem cukrovky a metodou WHR těsnější než při použití indexu tělesné hmotnosti.

## **2.8 ZDRAVOTNÍ RIZIKA A KOMPLIKACE SPOJENÉ S NADMĚRNOU TĚLESNNOU HMOTNOSTÍ**

Nadváha a obezita jsou hlavními rizikovými faktory řady chronických onemocnění. Vysoké procento tukové tkáně u člověka může vést ke kardiovaskulárním chorobám, metabolickým onemocněním, psycho-sociálním problémům, poruchám spánku, onemocnění vnitřních orgánů a řadě dalším onemocněním (WHO, 2021).

Abnormální tělesná hmotnost může přispívat ke vzniku či zhoršit hypertenzi, dyslipidémii, onemocnění žlučových kamenů, cukrovku nebo cerebrovaskulární onemocnění. Obezita bývá spojena s dalšími zdravotními komplikacemi, jako jsou například syndrom karpálního tunelu, hluboké žilní trombózy a špatné hojení ran. V poslední době byly obezitě připisovány i zdravotní následky, jako je menstruační nepravidelnost, neplodnost a riziko rakoviny tlustého střeva, prsu a dělohy (Parameswaran, 2006).

Vysoké BMI představuje rizikový faktor mnoha chronických zdravotních problémů, včetně muskuloskeletálních poruch (např. osteoartróza, chronická bolest dolní části zad a osteoporóza). Se zvětšující se obezitou roste u dospělých pacientů také výskyt bolesti, zejména kloubů a měkkých tkání (Mendonça et al., 2020).



Obezitu doprovází chronický zánět. Protizánětlivé cytokiny stimulují aktivitu osteoklastů, které pomocí enzymů uvolňují kostní minerály. Tento proces vede k řídnutí kostí, k tzv. osteoporóze, a zvyšuje riziko zlomenin (Cao, 2014).

## **2.9 VLIV ZVÝŠENÉ TĚLESNÉ HMOTNOSTI NA POHYBOVÝ APARÁT**

Pastucha (2011) ve své publikaci uvádí, že nadměrná tělesná hmotnost má jednoznačně negativní vliv na pohybový systém. Dochází při ní k přetěžování pohybového aparátu ve všech jeho složkách.

Obézní dospělí mají obecně vysokou prevalenci bolesti muskuloskeletárního systému, a to v oblastech jako jsou dolní část zad, chodidla a klouby. Obézní jedinci s těmito bolestmi mají nižší úroveň fyzické aktivity. Nízká úroveň fyzické aktivity je navíc považováno za potenciální prediktor obezity. Koexistence bolesti a obezity často vede k začarovanému kruhu (Mendonça et al., 2020).

### **2.9.1 Bolest dolní části zad**

U obézních jedinců se velmi často vyskytuje tzv. cLBP (chronic low back pain) neboli chronická bolest dolní části zad. Podle studie Vismara et al. (2010) je s obezitou spojená snížená pohyblivost pánve a hrudní páteře. Vzhledem ke ztuhlosti hrudníku je flexe páteře prováděna hlavně bederní páteří, která je nejčastěji postižena bolestivými syndromy. Obezita vyvolává větší anteverzi pánve, a to vyvolá větší flexi sakroiliakálního skloubení, a tedy vyšší točivý moment na obratlích L5-S1. To zároveň zvyšuje tření meziobratlových plotének. Meziobratlové disky se vlivem přetížení začnou snižovat a vzniká tak degenerativní onemocnění spondylóza. Dále se pak páteřní vazy kvůli snížení disku prodlouží a přestávají mít stabilizační funkci. Tuto funkci nahrazují zádové svaly, které se následkem toho přetěžují a dochází tím k bolestivosti (Gallo et al., 2011).

### **2.9.2 Osteoartróza**

Zvýšená tělesná hmotnost způsobuje nadměrnou zátěž pro nosné klouby. Vlivem přetížení kloubů dochází k rychlejší degeneraci chrupavky. Studie prokazují, že obezita je největším rizikovým faktorem pro rozvoj osteoartrózy i v porovnání s úrazy a genetikou. Jelikož prevalence nadváhy a obezity stále v posledních desetiletích rapidně roste, tak se dá v návaznosti na tento fakt očekávat i rozvoj osteoartrózy především nosných kloubů. Při každém zvýšení hodnoty BMI o 5 jednotek dochází ke zvětšení rizika rozvoje osteoartrózy o

35 %, a to výrazněji u žen. Nadměrná hmotnost přispívá i k osteoartrózy ruky, takže dopad není jen biomechanický, ale i metabolický přes oxidační stres a leptinovou dysregulaci, která je přímo úměrná stupni destrukce chrupavky. I přes to nadměrnou tělesnou hmotnost na rozdíl od jiných rizikových faktorů, jako stárnutí, genetické predispozice ovlivnit můžeme (Palazzo et al., 2016).

Prevalence osteoartrózy u obézních pacientů se uvádí 34 % (nejvíce na kolenním kloubu), s významnou korelací mezi indexem tělesné hmotnosti a funkčním postižením kloubů (Vismara et al., 2010). Lidé s nadváhou mají až dvojnásobné riziko vzniku osteoartrózy kyčelního kloubu než jedinci s normální tělesnou hmotností. Osteoartróza může skončit až náhradou kloubu implantátem (Stein a Colditz, 2004).

Byla nalezena významná souvislost mezi úbytkem hmotnosti a snížením bolesti v oblasti lokte, horní části zad, dolní části zad a kyčlí a také celkové bolesti. Většina účinků nadměrné tělesné hmotnosti byla dříve připisována abnormálnímu zatížení kostí a kloubů. Novější studie však ukazují, že obezita ovlivňuje muskuloskeletální systém jako celek a může bránit celkové funkci jedince (Chan a Chen 2009).

Zánět kloubů, který také vede ke změnám struktury kloubů, se výrazně více vyskytuje u jedinců s nadváhou, než u lidí s normální tělesnou hmotností (Horčíčka, 2004).

### **2.9.3 Vliv nadměrné tělesné hmotnosti na držení těla**

Studie Zawojcka et al. (2019) upozorňuje na problém zvýšené tělesné hmotnosti a její vliv na postavení pánve a páteře, dále na zhoršování kloubních struktur a narušení biomechaniky, zejména dolních končetin a bederní páteře. Jako velmi častá se ukázala zvýšená bederní lordóza. Obvod břicha a gravitace mohou ovlivnit bederní lordózu a její pohyblivost při předklonu nebo úklonu. Všechny tyto faktory by mohly narušit dynamickou funkci některých svalů, zejména vzpřimovačů páteře.

Vlivem zvýšené hmotnosti dochází k většímu zatěžování nohou. Vazy, které drží klenbu nožní, jsou přetěžovány, a proto dochází k jejímu zborcení. Pata se v mediální rovině vbočí dovnitř, a následkem toho noha ztrácí svoji funkčnost (Kolář et al., 2009). Nadměrná hmotnost těla zvyšuje zatížení stehenních a holenních růstových chrupavek, což může mít za následek vyšší prevalenci valgózních kolen (Maciałyk-Paprocka et al., 2017). Špatné postavení chodidel se dále může projevit špatným postavením kolen, kyčlí a pánve. To může mít pak za následek chronickou bolest dolní části zad popsanou výše.

## **2.10 DALŠÍ ZDRAVOTNÍ KOMPLIKACE SPOJENÉ S NADMĚRNOU HMOTNOSTÍ TĚLA**

Vyšší tělesná hmotnost má velký vliv na fyziologii dýchání. Obezita může vést k snížení poddajnosti dýchání v důsledku mechanických faktorů, jako je zvýšená hmotnost na hrudním koši a bříše. Mezi hlavní respirační komplikace obezity patří zvýšený požadavek na ventilaci, zvýšená práce při dýchání, nevykonnost dýchacích svalů a snížená respirační poddajnost. Konečným výsledkem může být hypoxémie a plicní hypertenze. Obézní pacienti mají zvýšenou dušnost a sníženou zátěžovou kapacitu, což je životně důležité pro kvalitu života. Redukce hmotnosti a fyzická aktivita jsou účinnými prostředky ke zvrácení respiračních komplikací obezity (Parameswaran, 2006).

Studie Stein a Colditz (2004) odhaduje, že 20-30 % úmrtí na kardiovaskulární onemocnění je zapříčiněno nadváhou či obezitou. Lidé s nadměrnou tělesnou hmotností mají až 3x větší předpoklad vzniku kardiovaskulárního onemocnění než jedinci s normální hmotností.

## 3 PRAKTICKÁ ČÁST

### 3.1 Cíle a úkoly práce, výzkumné otázky

Cílem této bakalářské práce je porovnání držení těla mezi osobami trpícími nadváhou a osobami obézními a porovnání obtíží, které se pojí s držením těla u těchto jedinců.

Úkoly práce jsou stanovení vybraného vzorku a zařazení probandů do kategorie nadváha či obezita, zhodnocení držení těla u těchto dvou skupin a srovnání zdravotních obtíží pomocí dotazníkového šetření.

Výzkumné otázky jsou stanoveny dvě:

- „Existuje rozdíl mezi držením těla jedinců s nadváhou a jedinců s obezitou?“
- „Je rozdíl mezi výskytem obtíží, které se pojí s nadměrnou hmotností těla, u jedinců s nadváhou a u jedinců s obezitou?“

### 3.2 Metodika Práce

#### 3.2.1 Zvolené výzkumné metody

Metody, které byly v práci využity, jsou:

- bioelektrická impedanční analýza složení těla
- zhodnocení držení těla podle Jaroše a Lomíčka
- zhodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera
- Trendelenburgerova zkouška
- dotazování

##### 3.2.1.1 Dotazování

Ke sběru dat byl použit nestandardizovaný dotazník (viz příloha č. 3) vlastní konstrukce pro účely této bakalářské práce. V dotazníku bylo celkem 26 otázek, z toho 24 uzavřených a 2 otázky otevřené. Dotazník byl zaměřený hlavně na bolest pohybového aparátu a na zdravotní komplikace spojené se zvýšenou tělesnou hmotností. Celkem bylo vyplněno dvacet dotazníků.

#### 3.2.2 Popis výzkumného vzorku

Do výzkumu bylo zařazeno 20 jedinců spadajících do kategorií nadváha a obezita v poměru 1:1. Výběr výzkumného vzorku byl pořízen metodou záměrného výběru účelového a nenáhodného lavinového výběru (Vojtíšek, 2012). Část výběru probíhala ve spolupráci se

společností STOB. Pracovník STOB Ing. Lenka Vymlátílová informovala účastníky STOB klubu s nabídkou účasti ve výzkumné části této bakalářské práce.

Celkem se výzkumu účastnilo devět žen a jedenáct mužů. Průměrný věk všech probandu je po zaokrouhlení 36 let. Průměrné BMI u probandů s nadváhou je 27,9 a u obézních probandů 37.

### **3.2.3 Sběr dat**

Před zahájením sběru dat byla podána žádost etické komisi, která byla následně schválena (viz příloha č. 1) a všem probandům účastníci se výzkumu byl předložen informovaný souhlas (viz příloha č. 2) k podpisu. Před zapojením jedince do výzkumu mu bylo pomocí vzorce pro výpočet indexu tělesné hmotnosti stanoveno BMI, kvůli zajištění optimálních vlastností probanda vhodného pro výzkum.

Po výběru vhodných probandů následovala analýza složení těla pomocí bioelektrické impedance a zhodnocení držení těla. Vše probíhalo v laboratoři sportovní motoriky na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Držení těla bylo hodnoceno aspekci a palpaci. Součástí hodnocení držení těla bylo i pořízení fotografií, které byly anonymizovány rozmazáním obličeje.

Data byla sbírána a zapisována do předem vytvořené tabulky (viz příloha č. 4). Po dokončení zhodnocení držení těla byl probandům předán dotazníkový formulář k vyplnění.

### **3.2.4 Zpracování dat**

Po dokončení sběru dat, byly všechny informace převedeny do elektronické podoby a následně graficky zpracovány pomocí aplikace Microsoft Excel.

### 3.3 VÝSLEDKY

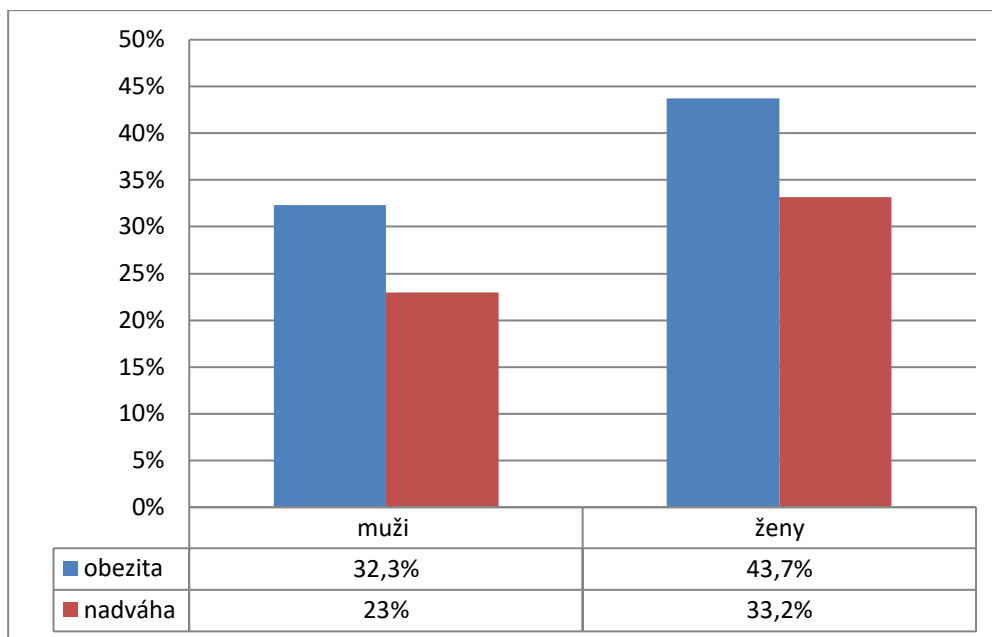
V této části práce jsou rozebrány výsledky získané z bioelektrické impedance, z hodnocení držení těla v průměru jedné skupiny probandů a výsledky z dotazníkového šetření. Následně jsou výsledky obou skupin mezi sebou porovnány.

Výzkumu se účastnilo celkem dvacet probandů, deset spadajících do kategorie nadváhy a deset probandů obézních.

Průměrný věk probandů s nadváhou byl 35 let a 36 let u obézních probandů. Výzkumu se účastnilo celkem pět obézních žen a pět obézních mužů. U probandů s nadváhou nebyl poměr mužů a žen vyrovnaný, neboť mužů s nadváhou bylo šest a ženy byly celkem čtyři. Průměrné BMI probandů s nadváhou bylo 27,9 a u skupiny obézních to byla hodnota 37, což je hodnota, která spadá již do druhého stupně obezity. U dvou probandů ze skupiny obézních bylo BMI nad hodnotou 40, a tedy ve třetím stupni obezity. Jeden z těchto dvou probandů zároveň dosáhl i nejvyšší známky při hodnocení držení těla podle Jaroše a Lomíčka.

Mezi skupinami probandů byly porovnávány informace o složení těla z bioelektrické impedance, těmi jsou hlavně procento tělesného tuku, celková voda v těle a svalová složka. U žen s nadváhou bylo průměrné procento tuku 33,2 % a u mužů 23 %. Svalová hmota činila v průměru u obou pohlaví s nadváhou 68,6 % z průměrné hmotnosti všech probandů. U mužů s nadváhou bylo množství vody v těle v průměru 55,1 % a u žen 47,8 %, a spadají tím pádem podle Kittnara (2011) do normy. Průměrné procento tuku u skupiny obézních u žen bylo 43,7 % a u mužů 32,3 %. Průměrné procento celkové vody v těle bylo u výzkumného vzorku žen 40,4 % a u mužů 48,2 %. Váha svalové hmoty činila u obézních probandů obou pohlaví v průměru 58,6 % z celkové průměrné hmotnosti všech obézních probandů.

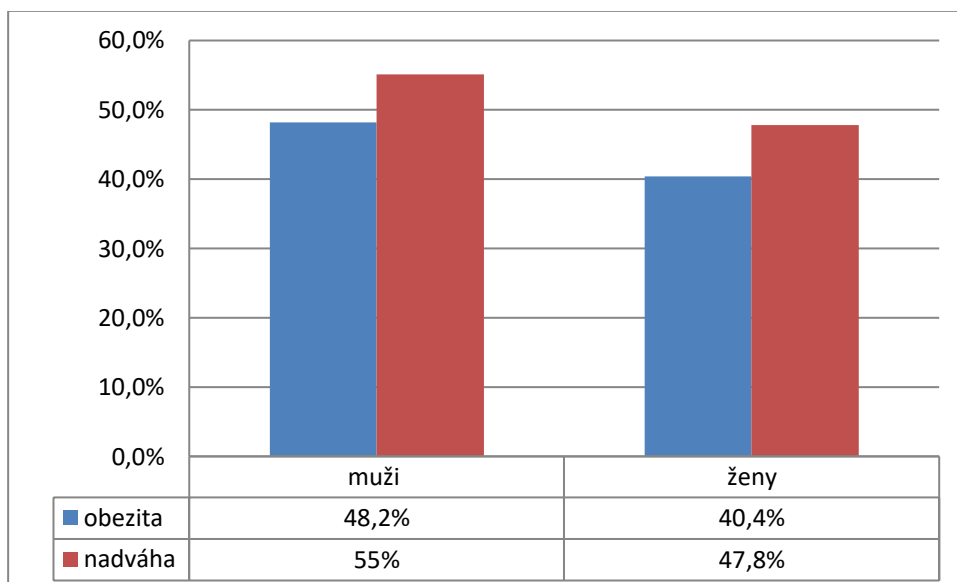
U obou skupin probandů bylo procento tuku nad hranicí normy, kterou Vitek (2008) ve své publikaci uvádí. U probandů s nadváhou průměrné procento tělesného tuku přesáhlo hranici zhruba o 3 %. O více jak 10 % přesáhla hodnota hranici u obézních probandů u žen i u mužů. V grafu č. 1 je možné vidět porovnání procenta tělesného tuku u mužů a u žen u obou výzkumných skupin.



**Graf č. 1 Porovnání procent tělesného tuku u obou skupin probandů**

U probandů s nadváhou byla svalová hmota v průměru ve větší míře zastoupena než u probandů s obezitou. To může být ovšem ovlivněno nesterjním počtem mužů a žen ve skupinách. Ve skupině probandů s nadváhou bylo větší zastoupení mužů než žen.

Celkový obsah vody v těle byl v hranicích normy u obou pohlaví pouze u probandů s BMI do 25. U obézních probandů byla hodnota v průměru o necelých 7 % pod hranicí normy u žen a o necelé 1 % u mužů. Toto porovnání je znázorněno v grafu č. 2.



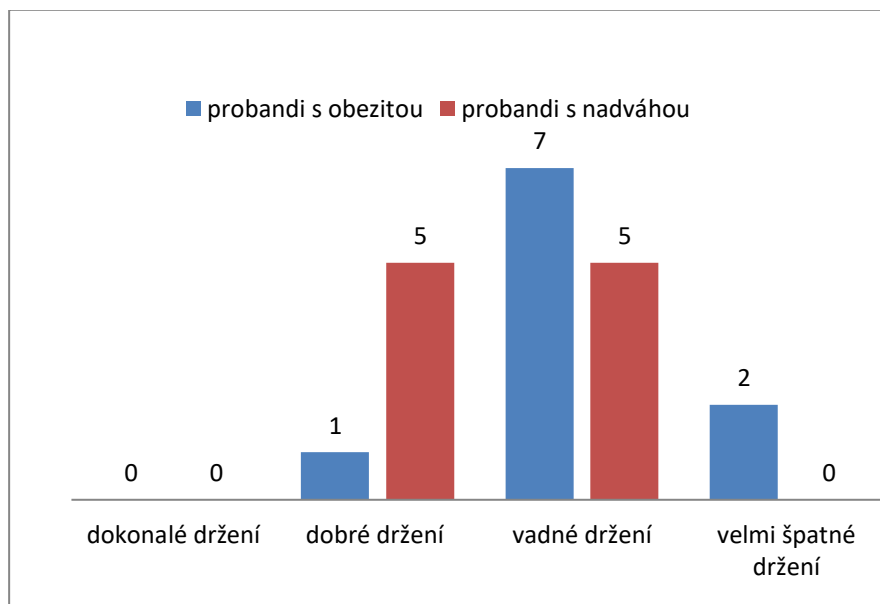
**Graf č. 2 Porovnání obsahu celkové vody v těle u obou skupin probandů**

Průměrný součet známek z hodnocení držení těla u skupiny probandů s nadváhou dle Jaroše a Lomíčka z pěti oblastí bylo 10,7, což je přesně na rozmezí dobrého a vadného držení těla. Průměrné hodnocení držení dolních končetin bylo 2,4. Pět probandů s nadváhou podle

přidělené známky za držení těla z pěti oblastí na těle spadalo do kategorie dobrého držení těla a pět probandů do kategorie vadného držení těla. Držení těla bylo označeno u sedmi probandů s nadváhou podle hodnocení dle Kleina, Thomase a Mayera jako dobré držení a u zbylých tří probandů bylo držení těla hodnoceno jako chabé.

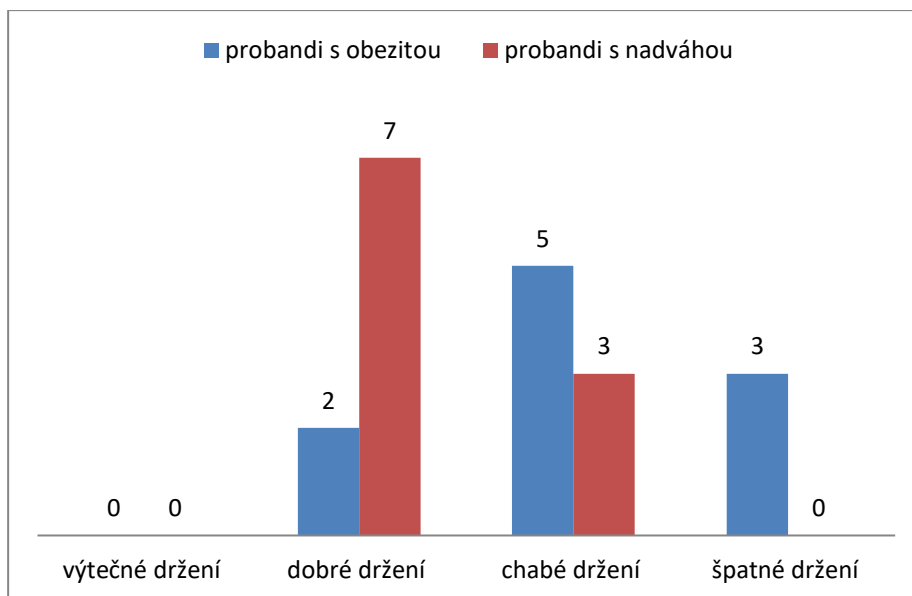
Průměrný součet známek u všech obézních probandů byl 13,5 bodu za pět oblastí na těle a za držení dolních končetin dostali probandi v průměru 2,5 bodu. Podle hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera spadalo nejvíce probandů (celkem pět) do třetího stupně, který Haladová a Nechvátalová (1997) označují za chabé držení těla. Dobré držení těla měli dva obézní probandi a špatné držení těla tři obézní probandi.

Podle průměrného součtu bodů při hodnocení držení těla dle Jaroše a Lomíčka spadali probandi s obezitou do stupně vadného držení těla. Probandi s nadváhou spadali do stupně dobrého držení těla. Tři obézní probandi dostali nejhorší ohodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera. Ve skupině probandů s nadváhou se nevyskytl nikdo, jehož držení těla by bylo označeno za špatné, tedy nejhorší variantu držení těla. Zároveň se v ani jedné skupině probandů nevyskytl nikdo, kdo by dostal bodové ohodnocení pět dle Jaroše a Lomíčka nebo slovní ohodnocení držení těla jako výtečné držení dle Kleina, Thomase a Mayera. Bodové hodnocení dolních končetin bylo u obou skupin podobné. V grafu č. 3 a č. 4 je znázorněno zastoupení probandů v různých kategoriích držení těla podle Jaroše a Lomíčka a podle Kleina, Thomase a Mayera.



**Graf č. 3 Hodnocení držení těla dle Jaroše a Lomíčka**



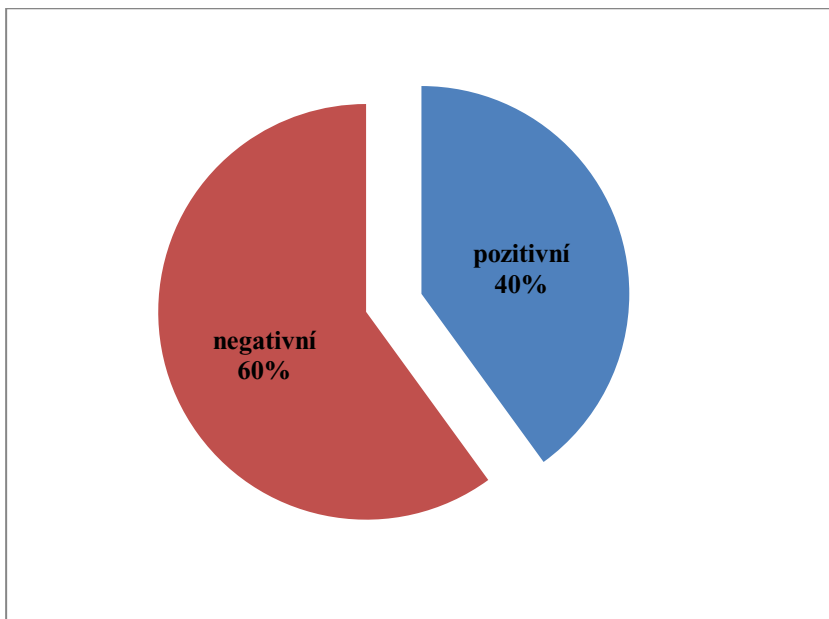


**Graf č. 4 Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayer**

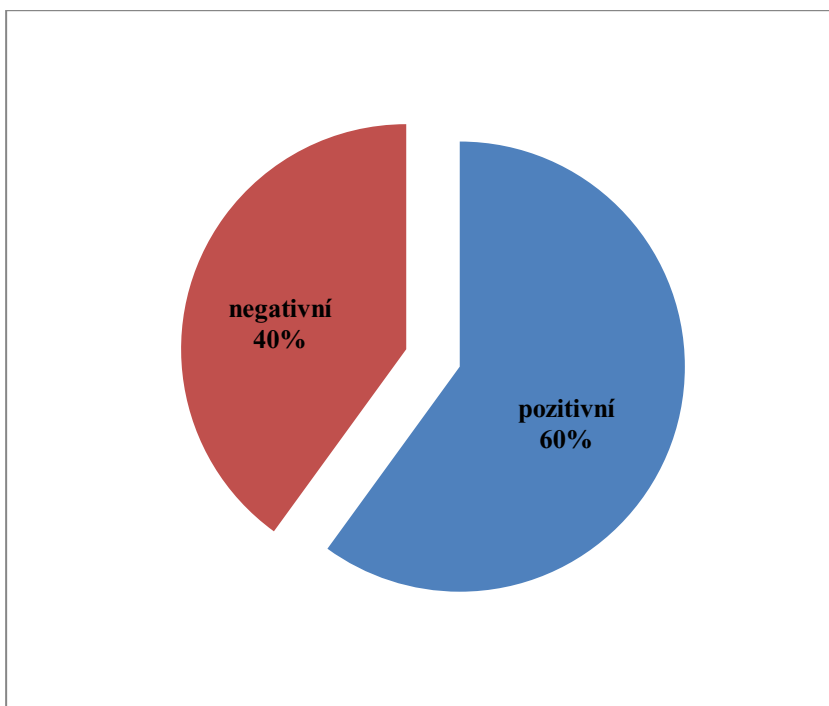
Pomocí bioelektrické impedance bylo zjištěno, kromě složení jednotlivých složek v těle, i rozložení svalů a tuků na těle. Nerovnováha v rozložení byla častější u probandů s obezitou než u probandů s nadváhou. U probandů s nadváhou se nerovnoměrné rozložení svalů a tuků vyskytovalo více u mužů a více na dolních končetinách než na končetinách horních. U šesti probandů s nadváhou bylo rozložení váhy svalů na pravé a levé straně do 0,2 kg. Pouze u jednoho probanda s nadváhou se vyskytla nerovnost větší jak 0,2 kg na horní končetině, a to jak v tukové, tak i svalové tkáni. U tří obézních probandů bylo toto uspořádání obou složek na pravé a levé straně rovnoměrné. Rozdíl hmotnosti svalů na pravé a levé straně překročil o 0,2 kg u pěti probandů a u všech z nich byla nerovnost na dolních končetinách. Rozdíl o 0,2 kg a více tuku na pravé či levé straně se ukázal celkem u sedmi probandů s obezitou. U čtyř z nich byl pouze na horních končetinách, u dvou probandů pouze na dolních končetinách a u jednoho probanda byla tuková složka těla nerovnoměrně rozložená na horních i na dolních končetinách.

Poměr pozitivních a negativních výsledků Trendelenburgerovy zkoušky byl u obou skupin stejný, ale převrácený. V grafu č. 5 a č. 6 je poměr mezi pozitivními a negativními výsledky znázorněn. Šedesát procent probandů s nadváhou vyšlo s negativním výsledkem Trendelenburgerovy zkoušky a ve skupině obézních vyšlo stejné procento probandů, ale s výsledkem pozitivním. Za pozitivní výsledek byl označen stav, kdy proband nebyl schopen vydržet alespoň třicet sekund ve stoji na jedné dolní končetině s druhou pokrčenou do 90 ° v kolenu a v kyčli, došlo při tomto stoji k výraznému náklonu trupu pro vyrovnání těžiště, anebo proband nebyl schopen udržet pánev vodorovně s podložkou. Dva probandi

s nadváhou, kteří měli pozitivní výsledek Trendelenburgerovy zkoušky, nevydrželi po dobu třiceti sekund v dané pozici. U dalších dvou s pozitivním výsledkem došlo k znatelnému náklonu trupu. U žádného z probandů se neobjevila výrazná deprese pánve na straně pokrčené nohy. Průměrný číselný výsledek Trendelenburgerovy zkoušky u skupiny probandů s nadváhou byl 1,6 bodu, což je na rozhraní mezi normou a mírnou odchylkou. Průměrné hodnocení Trendelenburgerovy zkoušky u skupiny obézních bylo 2, tedy mírná odchylka od normy.

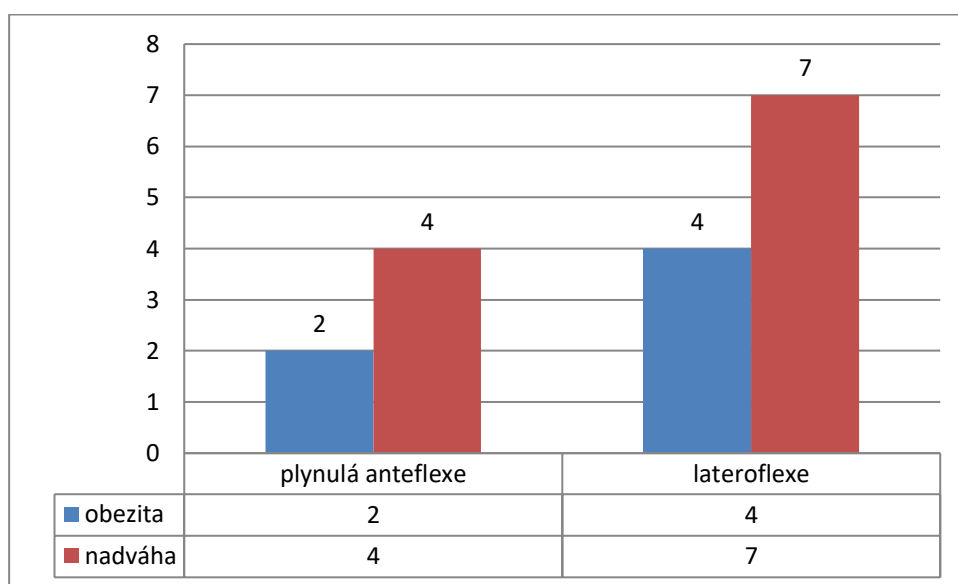


**Graf č. 5 Poměr pozitivní a negativních výsledků Trendelenburgerovy zkoušky u probandů s nadváhou**



**Graf č. 6 Poměr pozitivní a negativních výsledků Trendelenburgerovy zkoušky u probandů s obezitou**

Další zkouškou byla anteflexe a lateroflexe páteře. K plynulému rozvíjení páteře při anteflexi docházelo více u probandů s nadváhou než u obézních probandů. Páteř se rovnoměrně rozvíjela při předklonu trupu s propnutými dolními končetinami u čtyř probandů s nadváhou a pouze u dvou probandů s obezitou. U některých obézních probandů bylo při pomalém předklonu znatelné i skoliotické držení těla. Při lateroflexi páteře opět lepších výsledků dosáhli probandi s BMI pod 25. Při lateroflexi páteře přesáhlo prsty kolenní kloub sedm probandů s nadváhou a čtyři obézní probandi. V grafu č. 7 je vidět porovnání mezi probandy s nadváhou a obézními probandy při testu anteflexe a lateroflexe.



**Graf č. 7 Porovnání probandů s nadváhou a obezitou při testu anteflexe a lateroflexe**

Jak je z grafu č. 8 vidět, veškeré poruchy držení těla, které byly na oko patrné a ve výzkumu hodnoceny, se častěji vyskytovaly u obézních probandů než u probandů s nadváhou. Jedinou výjimkou byl hallux valgus a plochá záda, které se vyskytli pouze ve skupině probandů s BMI pod 25. Žádná z poruch držení těla uvedených v grafu č. 8 se nevyskytovala u všech dvaceti probandů.

Nejpočetnější u obou zkoumaných skupin byl výskyt ploché nohy. Celkově se plochá noha vyskytovala u čtrnácti probandů z celkového výzkumného vzorku dvaceti probandů. Obecně se udává, že výskyt plochnoží je u dospělé populace nezhřídkou se vyskytující jev. Přesná čísla výskytu se však na základě různých studií liší. To lze přičíst různým metodám používaných pro zjištění ploché nohy. Například studie Ganapathy et al. (2015) udává hodnotu výskytu plochých nohou u dospělé populace 5,2 % a studie Aenumulapalli et al. (2017) prevalenci 13,6 %. V tomto výzkumu se poruchy v držení nohou objevily více u obézních probandů než u probandů s nadváhou. Konkrétně se tyto poruchy

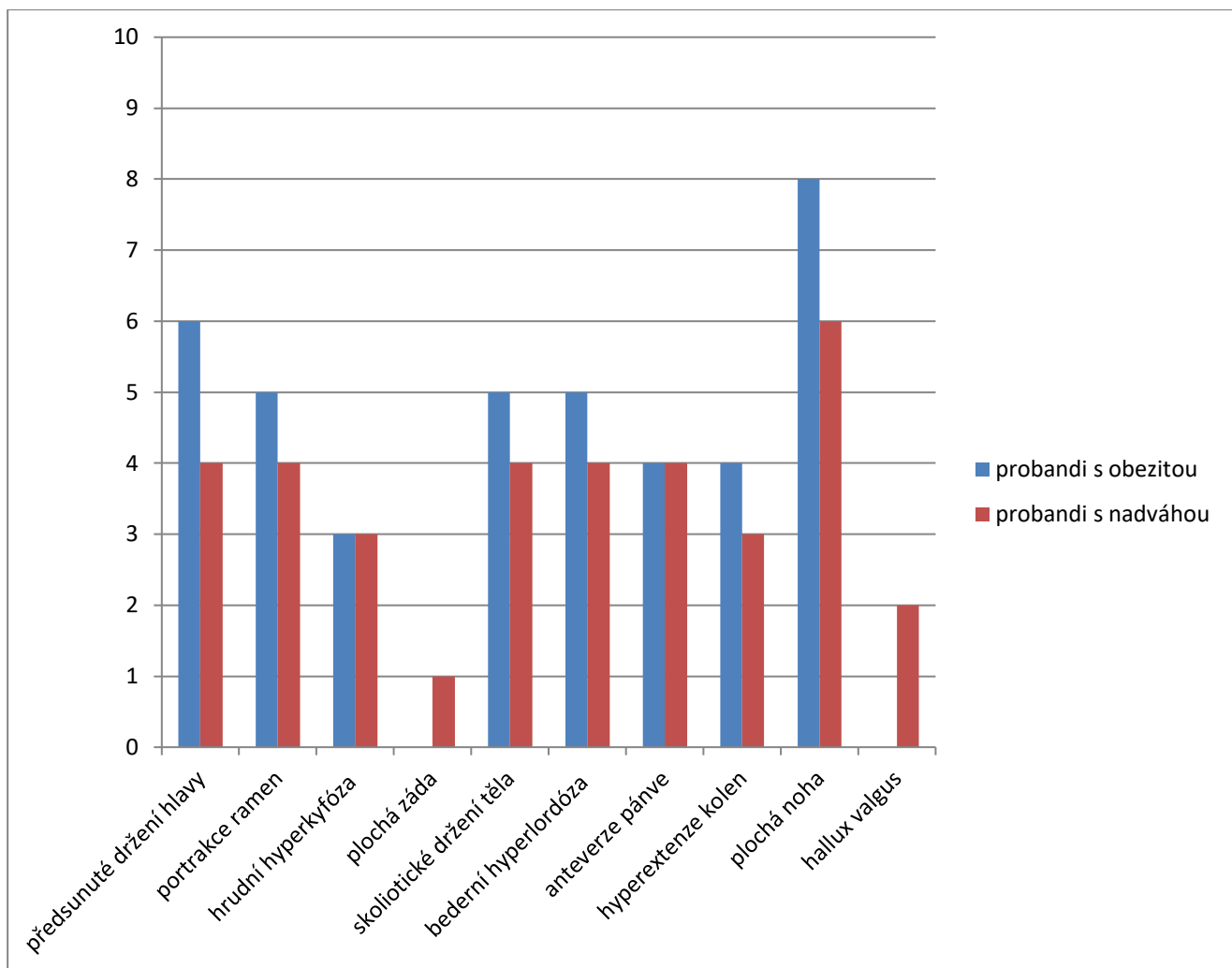
vyskytly u osmi obézních probandů, a to buď na jedné, anebo na obou nohách. Ze získaných výsledků nelze definitivně vyvodit závěry, které říkají, že obezita způsobuje plochou nohu či jiné vadné držení na nohách, a to kvůli limitům, které práce přináší. Výzkumný vzorek byl příliš malý, aby se výsledky daly aplikovat na celou populaci.

Skoliotické držení těla se ukázalo u čtyř probandů s nadváhou a u pěti obézních probandů. Dva obézní probandi uvedli skoliózu jako odpověď v dotazníku na otázku ohledně jiných zdravotních obtíží. Čtyři probandi s nadváhou měli zvětšené prohnutí v bederní páteři. Obézních probandů s bederní hyperlordózou bylo pět. Výskyt hrudní kyfózy byl u obou sledovaných skupin srovnatelný.

Při pohledu z boku, kdy je možné vidět držení těla v rovině sagitální, nikdo z probandů nedosáhl na známku jedna podle hodnocení držení těla dle Jaroše a Lomíčka. Z boku je možné vidět i postavení kolenních kloubů nebo předozadní postavení pánve. U čtyř obézních probandů byla patrná hyperextenze kolen při stoji a výrazná anteverze pánve se ukázala u taktéž čtyř obézních probandů z deseti. U skupiny s nadváhou byl počet probandů s postavením pánve v anteverzi srovnatelný s druhou skupinou a hyperextenze kolen se vyskytovala o jednoho probanda méně často než u skupiny obézních.

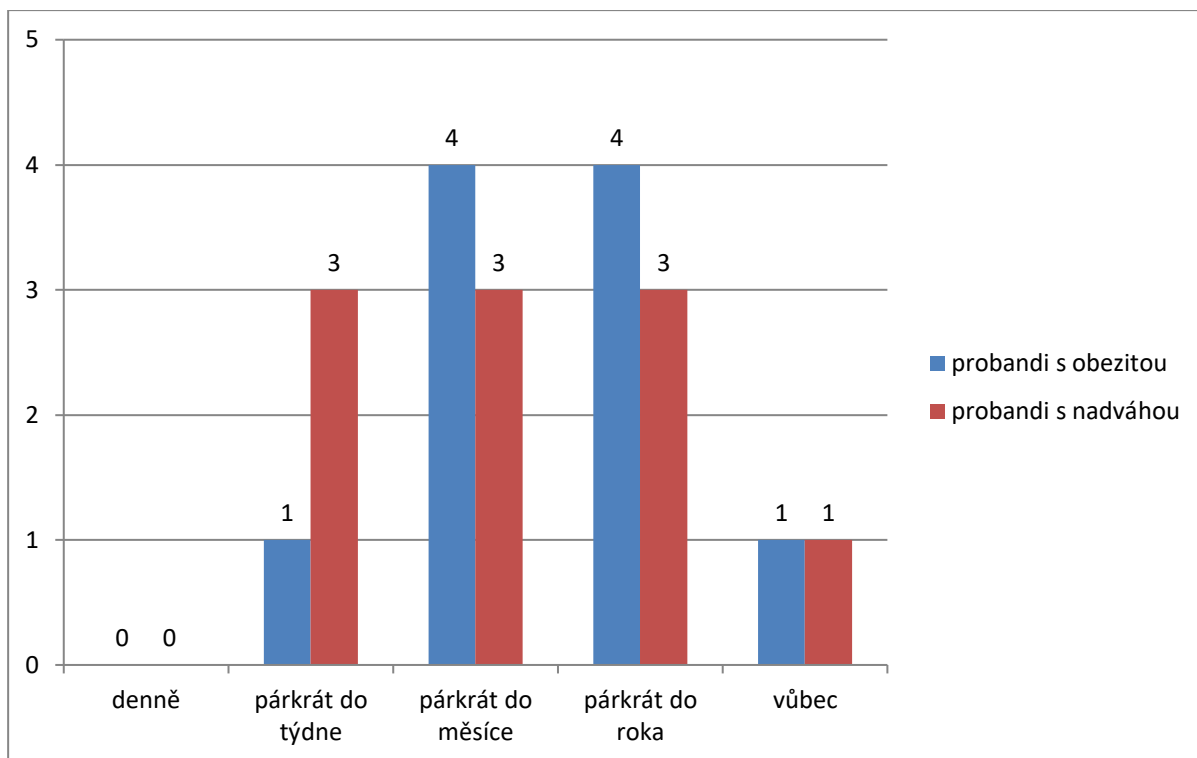
Při pohledu zepředu se často objevovali u obou skupin nesymetrické taile nejednou spojené i s rotací trupu a se skoliotickým držením těla. Toto vadné držení těla je vidět na fotografii probanda s obezitou v příloze č. 5.

Velké rozdíly ve výskytu poruch držení těla se ovšem mezi skupinami neobjevily. Největší rozdíl byl v předsunutém držení hlavy. Toto držení se objevilo u šesti obézních probandů a u čtyř probandů s nadváhou. U čtyř probandů s nadváhou se objevila i ramena v protrakci. Zbylé poruchy se vyskytovaly pouze o 10 % častěji u obézních probandů oproti probandům s nadváhou.



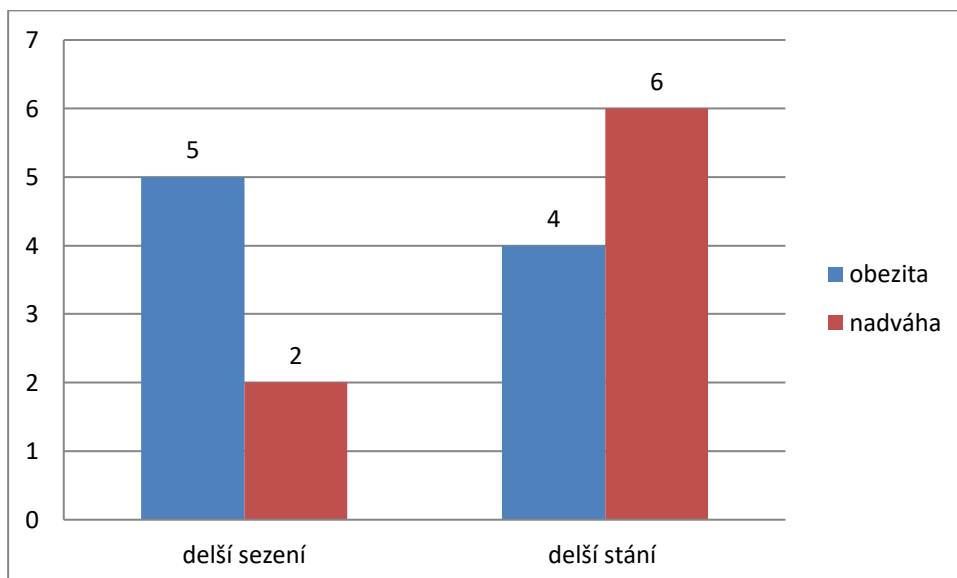
**Graf č. 8 Výskyt poruch držení těla u obou skupin probandů**

Z dotazníkového šetření vzešlo, že bolest zad se u žádného z dvaceti probandů nevyskytuje denně, a v každé skupině se objevil alespoň jeden proband, který bolest zad nepocítuje vůbec. Ve výzkumném vzorku obézních uvedli čtyři probandi, že bolest pocítují párkrát do roka a další čtyři párkrát do měsíce. Takto frekventovaná bolest se vyskytla u probandů s nadváhou v nižší míře, a to u třech probandů. Jeden proband s obezitou uvedl, že bolest zad pocítuje párkrát do týdne a u skupiny probandů s nadváhou to byl počet tři probandů. Výskyt bolesti je znázorněn v grafu č. 9.



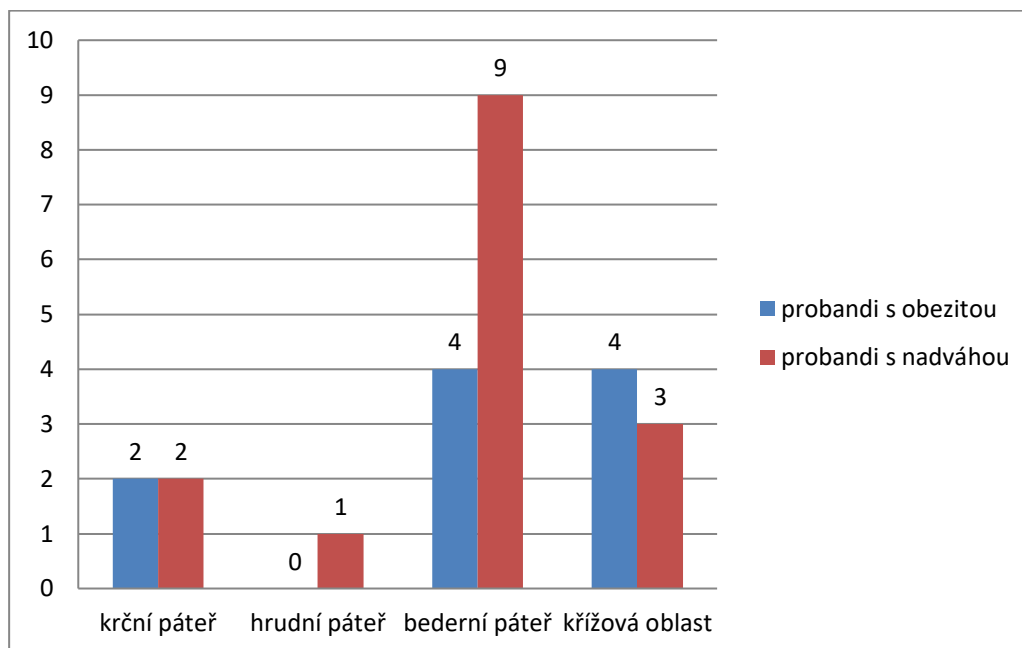
**Graf č. 9 Výskyt bolesti zad u obou skupin probandů**

Bolest zad bez předchozí námahy pociťují dva probandi s nadváhou. Nikdo z probandů s obezitou neuvedl, že by bolest zad cítit bez předchozí námahy. Více probandů s obezitou uvedlo, že cítí bolest zad při delším sezení, a to o 30 %. Naopak při delším stání uvedlo více probandů s nadváhou, že bolest zad pociťují, ale pouze o 20 %. V grafu č. 10 je znázorněno porovnání počtu probandů s nadváhou a obezitou pociťujících bolest při delším stání a sezení.



**Graf č. 10 Porovnání probandů pociťujících bolest zad při delším stání a sezení**

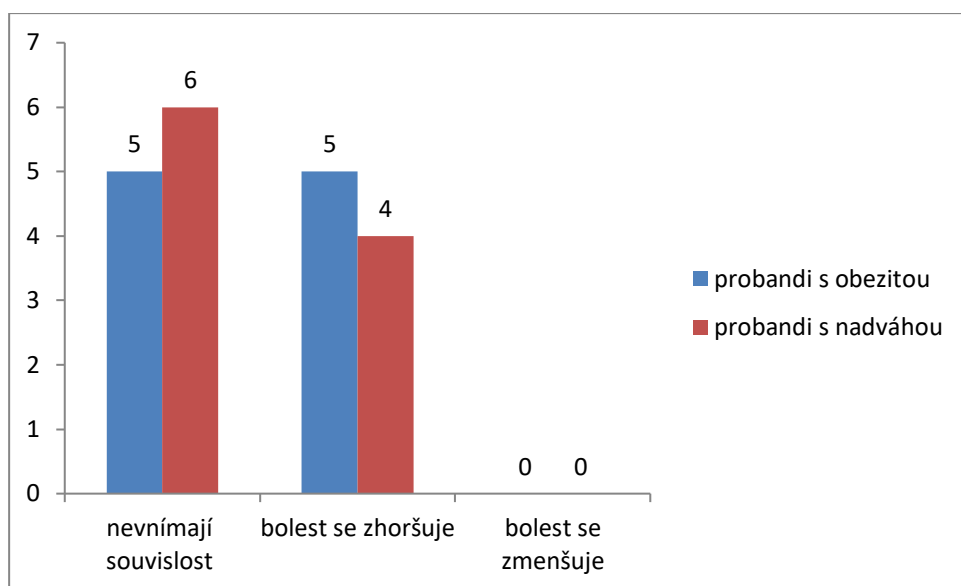
Nejčastěji se u všech probandů z obou skupin bolest zad objevuje v oblasti bederní páteře a v křížové oblasti. V grafu č. 11 je znázorněno porovnání místa výskytu bolesti zad u probandů s nadváhou a u probandů s obezitou. Celkem 13 probandů z 20 označilo bederní část páteře za bolestivý segment, z toho devět probandů mělo nadváhu a čtyři probandi obezitu. Z každé skupiny dva probandi označili, že bolest zad se objevuje v krční páteři a pouze jeden proband z výzkumného vzorku s nadváhou uvedl, že pociťuje bolest v hrudní části páteře. Probandi měli možnost v dotazníku označit více odpovědí než jednu.



**Graf č. 11 Porovnání místa výskytu bolesti zad u probandů s nadváhou a u probandů s obezitou**

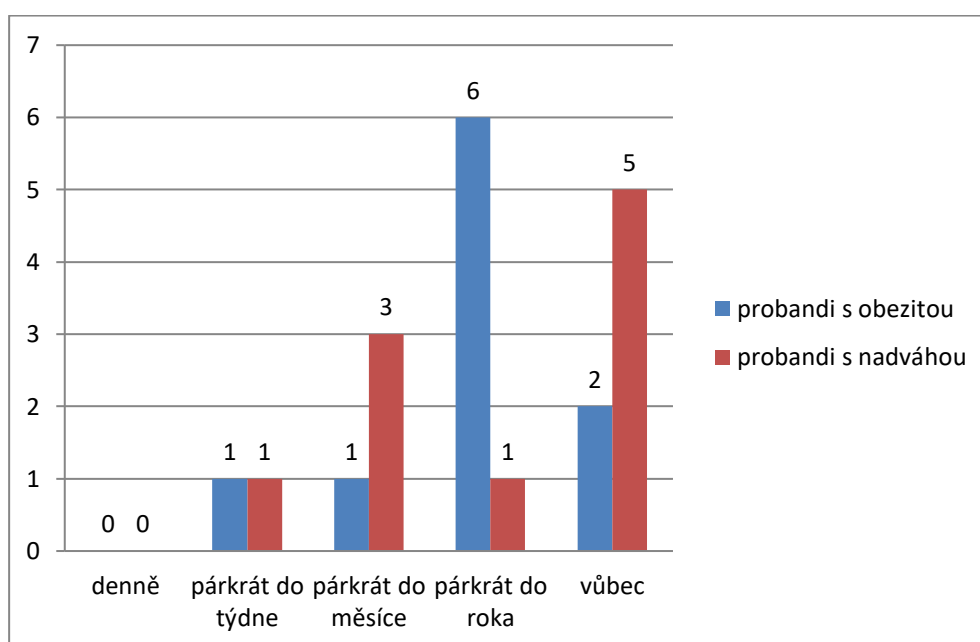
Intenzita bolesti byla nejčastěji u probandů z obou skupin mírná či středně silná. Pouze jeden z probandů označil bolest zad za velice silnou. Celkový počet probandů, které bolest zad omezuje při běžných aktivitách dne, byl čtyři a všichni ze skupiny s nadváhou.

Na otázku, zda vnímají souvislost mezi změnou bolesti zad nebo kloubů a hmotností těla, žádný z probandů neodpověděl, že se zvětšenou hmotností se bolest zmenšuje. Jedna polovina obezných probandů uvedla, že souvislost nevnímá a druhá polovina uvedla, že bolest zad nebo kloubů se zhoršuje s narůstající hmotností těla. U probandů s nadváhou byl poměr jiný. Šedesát procent uvedlo, že souvislost nevnímá vůbec a čtyřicet procent probandů s nadváhou odpovědělo, že se bolest s přibývajícím hmotností zhoršuje. Toto porovnání je vidět v následujícím grafu č. 12.



**Graf č. 12 Porovnání odpovědí na otázku ohledně souvislosti mezi bolestí zad a kloubů a hmotností těla**

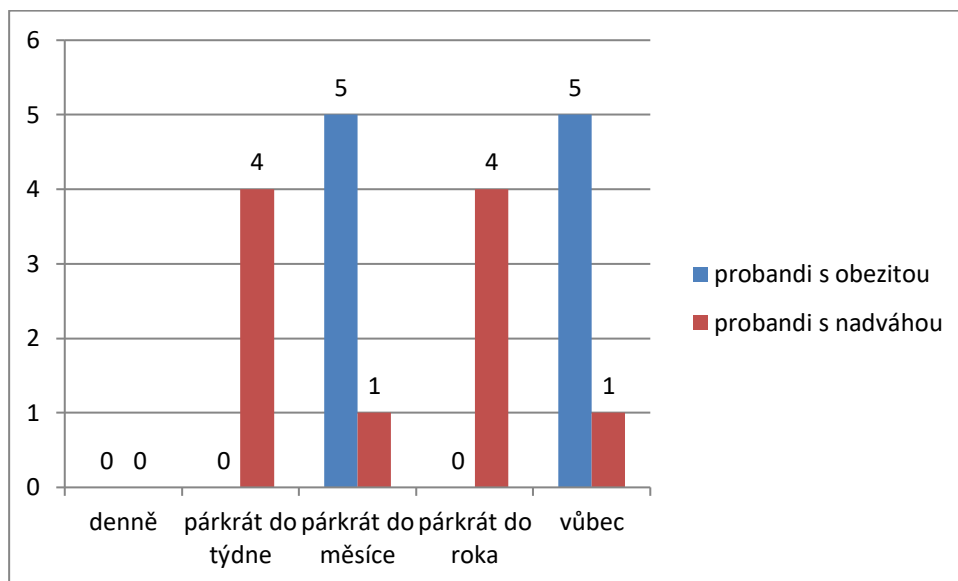
Bolest kolen se častěji vyskytovala u obézních probandů, a to i ve větší intenzitě. U probandů s nadváhou uvedlo 50 %, že bolest kolen nepociťují zcela vůbec. U skupiny s obezitou to byli pouze dva probandi z deseti. Porovnání četnosti výskytu bolesti kolen u obézních probandů a probandů s nadváhou je zobrazeno v grafu č. 13. Nejčastěji se bolest kolen u obézních probandů vyskytuje párkrát do roka. Pouze u jednoho probanda se vyskytuje bolest kolenních kloubů bez předchozí námahy, a to z výzkumného vzorku probandů s nadváhou. Intenzita bolesti kolenních kloubů byla nejčastěji mírná, a to v obou skupinách. Dva probandi ze skupiny obézních označili bolest za dost silnou.



**Graf č. 13 Porovnání četnosti výskytu bolesti kolenních kloubů u obou skupin probandů**

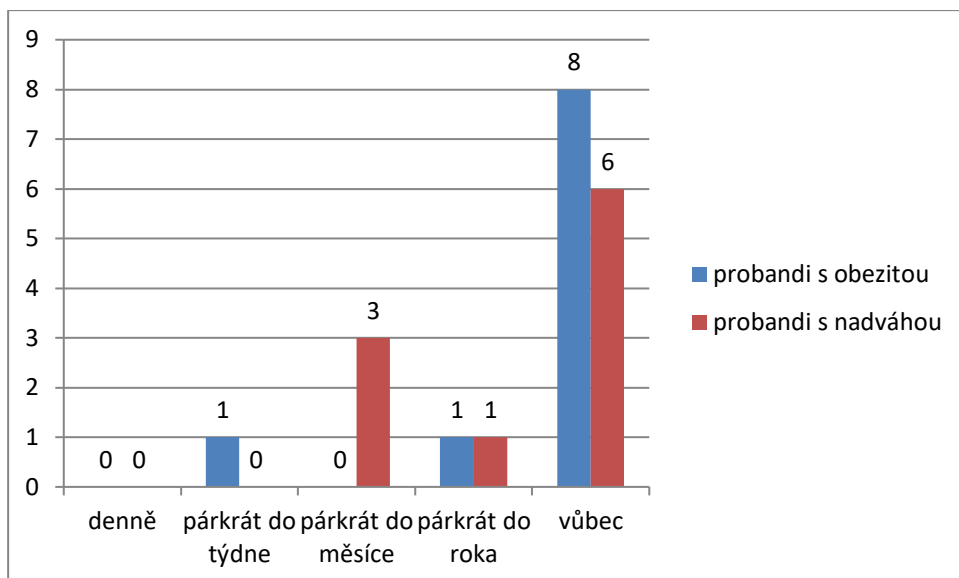


Bolest hlavy se naopak méně často vyskytovala u obézních probandů. V grafu č. 14 je znázorněn výskyt bolesti hlavy u obou sledovaných skupin. Padesát procent probandů s obezitou uvedlo, že bolest hlavy nepocítují vůbec. Zbylých padesát procent uvedlo, že bolest hlavy se u nich vyskytuje párkrát do měsíce. U probandů s nadváhou pouze jeden uvedl, že bolest hlavy necítí vůbec. Čtyři probandi uvedli, že bolest hlavy pocítují párkrát do týdne a další čtyři párkrát do roka. U obou skupin byla intenzita bolesti hlavy nejčastěji mírná. Žádný z probandů neuvedl, že by bolest hlavy byla silná či velice silná.



**Graf č. 14 Četnost výskytu bolesti hlavy u obou skupin**

Bolest v kyčlích se více vyskytovala ve výzkumném vzorku s nadváhou. Porovnání výskytu bolesti obou skupin je znázorněno v grafu č. 15. Třicet procent probandů s nadváhou uvedlo, že bolest kyčlí cítí párkrát do měsíce a dvacet procent párkrát do roka. U skupiny s obezitou uvedlo až osmdesát procent, že bolest v kyčlích nepocítují vůbec. Zbylých dvacet procent uvedlo, že bolest v kyčlích pocítují buď párkrát do roka, nebo párkrát do týdne. V obou skupinách všichni probandi označili intenzitu bolesti jako mírnou a u nikoho se nevyskytuje bez předchozí námahy.



**Graf č. 15 Četnost výskytu bolesti kyčlí u obou skupin**

Na otázku, zda mají obtíže s dechem, odpovědělo v obou skupinách šest probandů, že se jim zřídka špatně dýchá. Nikdo z dvaceti probandů nevedl, že se mu často špatně dýchá.

Tři probandi s obezitou v dotazníku uvedli, že mají problémy se srdcem, které konzultovali s lékařem. Ve skupině s nadváhou tuto skutečnost uvedl jeden z probandů. Osm probandů s nadváhou i s obezitou potvrdilo, že vnímají zvýšenou srdeční aktivitu při zátěži. Z každé skupiny odpověděli dva probandi, že bolest zad řešili s odborníkem.

Na poslední otevřenou otázku ohledně jiných zdravotních obtíží odpovědělo více probandů s obezitou, a to sedm. Ze skupiny s nadváhou odpověděli pouze dva probandi. V obou skupinách uvedl alespoň jeden proband trombózu mezi zdravotními obtížemi. Výčet všech zdravotních obtíží, které byly uvedeny v dotazníku, je: vysoký krevní tlak, vrozená vada srdce, problémy se srdcem po onemocnění COVID-19, skolióza, operace kolene, astma, alergie a snížená funkce štítné žlázy.

### 3.4 DISKUZE

Cílem této bakalářské práce bylo porovnání držení těla mezi osobami trpícími nadváhou a osobami obézními a porovnání obtíží, které se pojí s držením těla u těchto jedinců.

Výzkumné otázky byly stanoveny dvě. První otázka zní, zda je rozdíl mezi držením těla u jedinců s nadváhou a u jedinců s obezitou. Z výzkumné části této práce vzešlo, že rozdíl v průměru skupiny je, ale poměrně malý. Zde je důležité zmínit limity, které sebou tato práce nese. Výzkumné části se účastnil malý výzkumný vzorek a výsledky nelze aplikovat na větší množství lidí. Také náhodný výběr probandů s různou pohybovou minulostí či vztahem k fyzické aktivitě má vliv na výsledky ze zhodnocení držení těla.

V publikaci Pastuchy (2015) je uvedeno, že nadměrná tělesná hmotnost má negativní vliv na pohybový aparát, a ze zhodnocení držení těla probandů vyplynulo, že držení těla mají v průměru horší obézní probandi než probandi s nadváhou. Podle studie Maciałczy-Paprocka et al. (2017) je obezita spojena s nesprávným držením těla u adolescentů a predisponuje k vyššímu výskytu posturálních chyb.

Nerovnováha svalové a tukové složky na pravé a levé straně těla se vyskytovala až dvojnásobně více u probandů s obezitou než u probandů s nadváhou. U obou skupin byla tato nerovnováha častěji na dolních končetinách než na končetinách horních, ale v každé skupině se objevil alespoň jeden proband s nerovnováhou svalové či tukové složky jak na dolních končetinách, tak i na horních.

Trendelenburgerova zkouška vyšla vícekrát pozitivní u probandů s obezitou. Není přesně jasné, zda je jednou z příčin větší tělesná hmotnost, nebo fakt, že podle Gogu a Gandbhira (2021) se u obézních jedinců může výsledek Trendelenburgerovy zkoušky ukázat jako falešně pozitivní.

U obézních jedinců se vícekrát objevovalo nerovnoměrné rozvíjení páteře při anteflexi než u probandů s nadváhou. Na vině může být velké množství tuku v abdominální oblasti, které brání v předklonu. V tomto případě pak dochází k výraznější flexi v hrudní páteři a minimální v bederní páteři. To je ovšem v rozporu se studií Vismara et al. (2010), která říká, že flexe páteře je spíše prováděna u obézních jedinců bederní částí páteře, neboť pohyblivost hrudní páteře je vlivem obezity snížena.

Při lateroflexi páteře dosáhlo méně probandů s obezitou prsty až ke kolennímu kloubu, což značí zkrácený čtyřhranný sval bederní, který může být nadměrnou hmotností v oblasti břicha přetížen.

Jednotlivé poruchy držení těla se v průměru častěji vyskytovaly u probandů s obezitou. Podle studie Zawojksa a kol. (2019) se velmi často u těchto jedinců vyskytuje zvětšená lordóza v bederní páteři. Příčinou je gravitace, která působí na nadměrnou hmotnost, a narušuje funkci extenzorů páteře. Ze zhodnocení držení těla probandů vzešlo, že celkem devět probandů z dvaceti má zvětšenou lordózu v bederní páteři.

Ačkoliv je postavení pánve ovlivněno množstvím tuku v abdominální oblasti, tak výrazná antevertze pánve se ukázala jen u čtyř obézních probandů z deseti.

Je důležité brát v úvahu, že podle Véleho (1995) a podle Čermáka, Chválové a Botlíkové (1992) je obtížné až skoro nemožné určit správné držení těla, a to hlavně kvůli posturálním stereotypům, které jsou pro každého jedince individuální. Dále držení těla není stálé a neměnné. Působí na něj několik vnitřních a vnějších faktorů, které poté mají vliv na celkový pohybový projev. Tento projev mohl být v danou chvíli při vyšetření odlišný od obvyklého projevu probandů mimo vyšetření.

Celkem u čtrnácti probandů z dvaceti se objevila plochá noha. To potvrzuje tvrzení v publikaci Koláře et al. (2009), že zvýšená hmotnost těla více zatěžuje vazy, které drží klenbu nožní. Ale podle Larsena (2005) každý druhý dospělý, ať už obézní či nikoliv, trpí určitou deformitou nohy, například zborcenou příčnou či podélnou klenbou nožní nebo nadměrně vyklenutou nohou. Z toho vyplývá, že přímý vliv nadváhy a obezity na držení nohou není zřejmý.

Až na výjimky jako byl výskyt hallux valgus či výskyt plochých zad se jednotlivé poruchy držení těla v průměru více vyskytovaly u obézních probandů. Opět je důležité zmínit limity práce a náhodný výběr probandů. Markantní rozdíly ve výskytu poruch držení těla ovšem mezi skupinou probandů s nadváhou a skupinou obézních probandů nebyly. Průměrný rozdíl v prevalenci byl 11 %.

Druhou výzkumnou otázkou bylo, zda je rozdíl ve výskytu obtíží, které se pojí s nadměrnou hmotností těla u jedinců s nadváhou a u jedinců s obezitou. Odpovědi na tuto otázku byly získávány z dotazníkového šetření.

Dle studie Mendonça et al. (2020) mají obézní jedinci vyšší prevalenci bolesti muskuloskeletárního systému. Výskyt bolesti pohybového aparátu byl téměř srovnatelný u obou skupin. Z dotazníkového šetření vzešlo, že bolest zad se u žádného z dvaceti probandů nevyskytuje denně a v každé skupině se objevil alespoň jeden proband, který bolest zad nepocítuje vůbec. Rozdíl v bolesti zad u skupiny probandů s nadváhou a u skupiny probandů s obezitou je v její frekventovanosti. U obézních se bolest objevuje více v řádech měsíců. Třikrát více probandů s nadváhou než probandů s obezitou, odpovědělo v dotazníku, že bolest

zad pociťují párkrát do týdne. Rozdíl je i v tom, zda se bolest zad objevuje bez předchozí námahy. Žádný z probandů s obezitou neuvedl, že by se u něj vyskytovala bolest zad bez předchozí námahy. U probandů s nadváhou odpověděli na tuto otázku kladně dva probandi. Za místo, ve kterém se bolest zad objevuje, byl nejčastěji označen úsek bederní páteře. Celkem 13 probandů z 20 uvedlo toto místo za bolestivé. Podle studie Hoy (2012) se u běžné populace průměrně vyskytuje bolest beder bez ohledu na období výskytu v 31 % případech.

Dále bylo z dotazníku zjištěno, že probandi s nadváhou pracují více v aktivním zaměstnání oproti deseti probandům s obezitou, kteří všichni mají sedavé zaměstnání. Nevhodné pohybové stereotypy při výkonu aktivního zaměstnání mohou být příčinou bolesti zad. Více probandů s nadváhou odpovědělo, že je bolest zad omezuje při běžných aktivitách dne. Toto omezení se může projevit při vykonávání aktivního zaměstnání.

Podle studie Palazzo et al. (2016) je obezita velkým rizikovým faktorem pro rozvoj osteoartrózy. V dotazníku žádný z probandů neodpověděl, že by trpěl osteoartrózou, ale jeden proband zmínil operaci kolenního kloubů. Bolest kolen se častěji vyskytovala u obézních probandů, a to i ve větší intenzitě. U probandů s nadváhou uvedlo 50 %, že bolest kolen nepociťují zcela vůbec.

V dotazníku na otázku, zda vnímají souvislost mezi změnou bolestí zad nebo kloubů a hmotností těla, žádný z probandů neodpověděl, že se zvětšenou hmotností se bolest zmenšuje. Jedna polovina obézních probandů uvedla, že souvislost nevnímá a druhá polovina uvedla, že se bolest zad nebo kloubů zhoršuje s narůstající hmotností těla. U probandů s nadváhou byl poměr jiný. Více probandů s nadváhou odpovědělo, že souvislost nevnímá vůbec. Vliv na odpovědi na tuto otázku může mít skutečnost, že porovnat míru bolesti v nynějším čase a v minulosti, je velmi náročné, a ne příliš objektivní.

Celkem patnáct probandů uvedlo v dotazníku, že mívají zřídka či občas obtíže s dechem. To je v souladu se studií Parameswaran (2006), která ukazuje souvislost mezi obezitou a zvýšeným požadavkem na ventilaci. Na tuto otázku má ovšem vliv přítomnost alergií, astmatu či postcovidového stavu výzkumného vzorku.

U probandů s obezitou se vyskytlo více jedinců, kteří řeší či v minulosti řešili kardiovaskulární problémy a podle studie Stein a Coldutz (2004) mají jedinci s nadměrnou tělesnou hmotností až 3x větší předpoklad pro vznik kardiovaskulárních onemocnění.

Na poslední otevřenou otázku v dotazníku ohledně jiných zdravotních obtíží odpověděli dva probandi slovem trombóza. Ve studii Parameswaran (2006) je hluboká žilní trombóza označena jako zdravotní následek obezity.

Odpověď tedy na druhou výzkumnou otázku zní, že rozdíl ve výskytu obtíží mezi skupinami ve výzkumném vzorku byl a v průměru skupiny se obtíže častěji vyskytovaly u probandů s obezitou než u probandů s nadváhou.

Pro výsledky, které by bylo možné uplatnit na větší část populace, by bylo nutné zařadit větší počet probandů a kontrolní skupinu.

## 4 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo porovnání držení těla mezi osobami trpícími nadváhou a osobami obézními a porovnání obtíží, které se pojí s držením těla u těchto jedinců. Bylo provedeno hodnocení držení těla dvaceti probandů s nadměrnou tělesnou hmotností a následně porovnáno mezi probandy nadváhou a probandy s obezitou. Z výsledků práce byly získány odpovědi na výzkumné otázky.

Z výsledků práce vyplývá, že u obézních jedinců, kteří se účastnili výzkumné části, se ve větší míře vyskytuje vadné držení těla než u jedinců s nadváhou. Bolest muskuloskeletárního aparátu byla u obou skupin téměř shodná a bolest hlavy se ve větší míře vyskytovala u probandů s nadváhou.

Bylo by dobré pokračovat dál ve výzkumu na toto téma, ovšem pro přesné zodpovězení otázky, zda se vadné držení těla více vyskytuje u jedné ze dvou skupin, by bylo nutné zvýšit počet výzkumného vzorku a zařadit kontrolní skupinu.

Řešení, jak zmírnit nadměrnou tělesnou hmotnost a častěji se vyskytující bolest pohybového aparátu v populaci, jsou různá. Je důležité zaměřit se komplexně na zdravý životní styl, ke kterému neoddělitelně patří zdravá strava, přiměřená pohybová aktivita a dostatečný spánek, a neopomíjet další faktory ovlivňující celkové zdraví lidí.

## 5 SEZNAM LITERATURY

1. AENUMULAPALLI, Ashok., KULKARNI, Manoj., MOHAN, Gandotra., ACHLESHWAR, Ramnarain. Prevalence of Flexible Flat Foot in Adults: A Cross-sectional Study. *Journal of clinical and diagnostic research*. [online]. Jun 2017. vol. 11. issue 6. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26566.10059>
2. BRIFFA, John. *Zdravě jíst*. Praha: Ikar, 2000. 112 s. ISBN 80-7202-598-8.
3. CAO, Haiming. Adipocytokinesin obesity and metabolicdisease. *The Journal of endocrinology*. [online]. Feb 2014, vol. 6, issue 30. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1530/JOE-13-0339>
4. ČERMÁK, Josef. CHVÁLOVÁ Olga. BOTLÍKOVÁ, Vladana. *Záda už mě nebolí*. 1. vyd. Praha: Svojtka a Vašut, 1992. 144 s. ISBN 80-85521-18-0.
5. DOSTÁLOVÁ, Iva. SIGMUND, Martin. *Pohybový systém: anatomie, diagnostika, cvičení, masáže*. Olomouc: Poznání, 2017. 320 s. ISBN 978-80-87419-61-8.
6. DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2009. 240 s. ISBN 978-80-7387-324-0.
7. EFSA. Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA Journal*. [online]. 2010, vol. 8, issue 3. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2010.1459>
8. FOŘT, Petr. *Výživa a sport*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1990. 141 s. ISBN: 80- 7033-026-0.
9. GALLO, Jiří et al. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. 211 s. ISBN 978-80-244-2486-6.
10. GANAPATHY, Arthi., SADEESH, T., Rao, SUDHA. Morphometric analysis of foot in young adult individuals. *World journal of pharmacy and pharmaceutical science*. [online]. May 2015. vol. 4. issue 8. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: [https://storage.googleapis.com/journal-uploads/wjpps/article\\_issue/1438396733.pdf](https://storage.googleapis.com/journal-uploads/wjpps/article_issue/1438396733.pdf)
11. GOGU, Sweatha. GANDBHIR, Viraj N. Trendelenburg Sign. *Stat Pearls Publishing LLC* [online]. 2021, last revision 21st of January 2022 [cit. 2022-03- 18]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555987/>
12. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997. 135 s. ISBN 807013237X.



13. HARDCASTLE, Philip., NADE, Sydney. The significance of the Trendelenburg test. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume* [online]. Nov 1985. vol. 67. issue. 5. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: doi:10.1302/0301-620X.67B5.4055873
14. HNÍZDIL, Jan. ŠAVLÍK Jiří. CHVÁLOVÁ Olga. *Vadné držení těla dětí*. Praha: Triton, 2005. 32 s. ISBN 80-7254-656-2.
15. HNÍZDILOVÁ, Michaela. *Tělovýchovné chvílky, aneb, Pohyb nejen v tělesné výchově*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. 64 s. ISBN 80-210-4010-6.
16. HORČIČKA, Vladko. *Osteotróza*. Interní medicína pro praxi. [online]. 2004, č. 5 [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/int/2004/05/03.pdf>
17. HOŠKOVÁ, Blanka. *Vademecum - zdravotní tělesná výchova - druhy oslabení*. Praha: Karolinum, 2012. 130 s. ISBN 978-80-246-2137-1.
18. HOY, Damian., BAIN, Christopher., WILLIAMS, Gail., MARCH, Lyn., BROOKS, Peter., BLYTH, Fiona., WOOLF, Anthony., VOS, Theo., BUCHBINDER, Rachel. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis and rheumatism*. [online]. Jun 2012. vol. 64. issue 6. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/art.34347>
19. HROZNOVÁ, Marie. *Vyrovňovací a kondiční cvičení: učební text a zásobník cviků pro studenty pedagogické fakulty*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2011. 119 s. ISBN 978-80-7290-500-3.
20. HÜTTICH, Bernd., STEIGER, Sigrid. *Aktivně proti nadváze (desetiminutový program)*. Praha: Ivo Železný, 2000. 82 s. ISBN 80-240-1696-6.
21. CHAN, Gilbert., CHEN, Christopher, T. Musculoskeletal effects of obesity. *Current opinion in pediatrics*. [online]. Feb 2009, vol. 21, issue 1. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/MOP.0b013e328320a914>
22. JIRKA, Zdeněk. *Regenerace a sport*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1990. 253 s. ISBN 807033052X.
23. KABELÍKOVÁ, Karla. VÁVROVÁ Marie. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy (příprava ke správnému držení těla)*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1997. 239 s. ISBN 80-7169-384-7.
24. KITTNAR, Otomar. *Lékařská fyziologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2011, 74 s. ISBN 978-80-24730-68-4. Dostupné z: <https://docplayer.cz/18246897-Otomar-kittnar-a-kolektiv-lekarska-fyziologie.html>
25. KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

26. KOLÁŘ, Pavel, MÁČEK, Miloš. *Základy klinické rehabilitace*. 1. vyd. Praha: Galén, 2015. 167 s. ISBN 978-80-7492-219-0.
27. KOLÁŘ, Pavel. *Diferenciace svalové funkce z hlediska posturální podstaty*. Praha: Medicina Sportiva Bohemica, 1996. 5 s. ISSN 1210-5481. Dostupné také z: <https://docplayer.cz/15281612-Diferenciace-svalove-funkce-z-hlediska-posturalni-podstaty-p-kolao-klinika-rehabilitaeniho-lekaostvi-fn-motol-praha.html>
28. KOPECKÝ, Miroslav. *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 109 s. ISBN 978-80-244-2509-2.
29. KUNEŠOVÁ, Marie. *Základy obezitologie*. Praha: Galén, 2016. 172 s. ISBN 9788074922176.
30. LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005. 154 s. ISBN 80-86606-38-4
31. LEVITOVÁ, Andrea. HOŠKOVÁ, Blanka. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2016. 112 s. ISBN 978-80-247-4836-8.
32. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika a Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2003. 411 s. ISBN: 80-86645-04-5.
33. MACIĄLCZYK-PAPROCKA, Katarzyna et al. Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. *European Journal of Pediatrics*. [online]. Feb 2017, vol. 176. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00431-017-2873-4>
34. MENDONÇA, Carolina Rodrigues et al. 2020. Association of Pain, Severe Pain, and Multisite Pain with the Level of Physical Activity and Sedentary Behavior in Severely Obese Adults: Baseline Data from the Diet Bra Trial. *International journal of environmental research and public health*. [online]. 2020, last revision 18th of May 2022 [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph17124478>
35. PALAZZO, Clémence et al. Risk factors and burden of osteoarthritis. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. [online]. June 2016, vol. 59, issue 3. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.01.006>
36. PARAMESWARAN, Krishnan. et al. Altered respiratory physiology in obesity. *Canadian respiratory journal*. [online] 2006 vol. 13. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2006/834786>
37. PASTUCHA, Dalibor a kolektiv. *Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. 128 s. ISBN 978-80-247-4065-2.

38. RAMÍREZ, Richard. et al. Body water percentage and its relationship with fat percentage, BMI, physical activity and fitness level. *Nutricion Hospitalaria*. [online]. Dec 2015. [cit. 2022-20-04]. Dostupné z: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.is.cuni.cz/26615302/>
39. STEIN, Cynthia. J., GRAHAM. A. Colditz. The epidemic of obesity. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. [online]. Jun 2004, vol. 86, issue 6, [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1210/jc.2004-0288>
40. SVAČINA, Štěpán. BRETŠNAJDROVÁ, Alena. *Jak na obezitu a její komplikace*. Praha: Grada, 2008. 140 s. ISBN 978-80-247-2395-2.
41. ŠENOLT, Ladislav a David VEIGL. *Diferenciální diagnostika bolestivého kloubu v klinické praxi*. Praha: Mladá fronta, 2019. 552 s. ISBN 9788020453242.
42. THURGOOD, Glen. PATERNOSTER, Mary. *Core trénink: kompletní rádce pro muže i ženy, jak posílením svalů středu získat zdravější a lépe fungující tělo*. V Praze: Slovart, 2014. 224 s. ISBN 978-80-7391-851-4.
43. TICHÝ, Miroslav. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. 2. vydání. Ilustroval Daniel VYSLOUŽIL. V Praze: Stanislav Juhaňák - Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-307-4.
44. VAŘEKOVÁ, Jitka a Lenka VOJTÍKOVÁ, 2016a. *Věda na pomoc praxi: Hodnocení držení těla v tělovýchovné praxi (I. část)*. Praha: Karolinum (nakladatelství) [online]. 2016. [cit. 2022-03-18]. Dostupné z: [https://apa.upol.cz/images/TVSM\\_2\\_2016\\_Hodnoceni\\_drzeni\\_tela\\_v\\_TV\\_praxi\\_I.pdf](https://apa.upol.cz/images/TVSM_2_2016_Hodnoceni_drzeni_tela_v_TV_praxi_I.pdf)
45. VAŘEKOVÁ, Jitka a Lenka VOJTÍKOVÁ, 2016b. *Věda na pomoc praxi: Hodnocení držení těla v tělovýchovné praxi (II. část)*. Praha: Karolinum (nakladatelství) [online]. [cit. 2022-03-18]. Dostupné z: [https://apa.upol.cz/images/TVSM\\_3\\_2016\\_Hodnoceni\\_drzeni\\_tela\\_v\\_TV\\_praxi\\_II.pdf](https://apa.upol.cz/images/TVSM_3_2016_Hodnoceni_drzeni_tela_v_TV_praxi_II.pdf)
46. VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1995. 85 s. ISBN 80-7184-297-4.
47. VISMARA, Luca. et al. Effect of obesity and low back pain on spinal mobility: a cross sectional study in women. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. [online]. Jan 2010, vol. 7, issue 3. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-7-3>
48. VÍTEK, Libor. *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. Praha: Grada, 2008. 160 s. ISBN 978-80-247-2247-4.

49. VOJTÍŠEK, Petr. *Výzkumné metody: Metody a techniky výzkumu a jejich aplikace v absolventských pracích vyšších odborných škol*. [online]. 2012, [cit. 2022-05-17]. Dostupné z: [https://skoly.praha.eu/files/=84121/Skripta\\_-\\_V%C3%BDzkumn%C3%A9\\_metody.pdf](https://skoly.praha.eu/files/=84121/Skripta_-_V%C3%BDzkumn%C3%A9_metody.pdf)
50. World obesity. *Prevalence of adult overweight & obesity (%)*. [online]. Aktualizováno 08. 03. 2022 [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://data.worldobesity.org/tables/prevalence-of-adult-overweight-obesity-2/>
51. World Health Organization (WHO). *Obesity and overweight* [online]. Aktualizováno 09. 06. 2021 [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
52. ZAWOJSKA, Klaudia. et al. Correlation of Body Mass Index with Pelvis and Lumbar Spine Alignment in Sagittal Plane in Hemophilia Patients. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. [online]. Sep 2019, vol. 55, issue 10. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/medicina55100627>
53. ZOICO, Elena et al. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *International Journal of Obesity*. [online]. Jan 2004. vol. 28. [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802552>

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1: Vyjádření Etické komise UK FTVS

Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu účastníků výzkumu

Příloha č. 3: Dotazníkový formulář

Příloha č. 4: Tabulka pro zapisování výsledků ze zhodnocení držení těla

Příloha č. 5: Fotografie probanda s obezitou zepředu (nesymetrické taile)

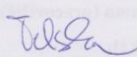
# PŘÍLOHY

## Příloha č. 1: Vyjádření Etické komise UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Požívatel videa/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audionahrávky ani videozáznamy.  
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.  
Text informovaného souhlasu (IS): přiložen

Povinnosti všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.  
Potvrzují, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 19.11. 2021 Podpis předkladatele: 

### Vyjádření Etické komise UK FTVS

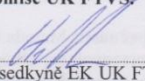
Složení komise: **Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.  
**Členové:** prof. MUDr. Jan Heller, CSc. Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.  
prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc. Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.  
PhDr. Pavel Hráský, Ph.D. MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: ..... 235/2021 .....  
dne: ..... 15. 11. 2021 .....

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.**

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6  
- 20 -  
razítko UK FTVS

  
podpis předsedkyně EK UK FTVS

Obr. č. 2 Vyjádření Etické komise UK FTVS

## **Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu účastníků výzkumu**

### **INFORMOVANÝ SOUHLAS**

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci bakalářské práce s názvem Porovnání držení těla a přidružených obtíží u lidí s nadváhou a obezitou prováděné na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Laboratoři sportovní motoriky.

Projekt bude probíhat v období: listopad 2021- duben 2022

Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Projekt není financován.

Cílem výzkumného projektu je porovnání rozdílů v držení těla mezi osobami trpícími nadváhou a obezitou a porovnání obtíží spojené s posturou u těchto dvou skupin.

Způsob zásahu bude neinvazivní. Budete se účastnit měření na přístroji TANITA. Dále proběhne vyšetření pohledem, hodnocení postavení páteře pomocí olovnice, Trendelenburg-Duchennova zkouška a test ve výdrži ve správném postoji podle Matthiase.

Samotné měření na přístroji TANITA trvá zhruba 30 vteřin a není nijak náročné, nebolí. Na měření na přístroji se nemusíte svlékat. Sundáte si pouze obuv, kovové doplňky (hodinky, šperky...) a naboso se postavíte na přístroj, uchopíte dvě rukojeti a vydržíte v klidu. Po zadání základních údajů do přístroje (výška, věk, pohlaví) již přístroj provede analýzu sám.

Dále proběhne vyšetření, při kterém bude třeba, abyste stál/a ve spodním prádle. Jde o hodnocení postavení páteře pomocí olovnice a probíhá tak, že ze záhlaví se spustí olovnice na 150 cm dlouhém provázku. Trendelenburg-Duchennova zkouška je test, který spočívá v postavení se na jednu nohu, kdy druhá noha je mírně pokrčená v koleni a v kyčli a lehce nad zemí. Test ve výdrži ve správném postoji podle Matthiase trvá 30 sekund a jde o rovný postoj s předpažením. Celé vyšetření provede hlavní řešitel za asistence PhDr. Pavla Hráského, Ph.D.

Časová náročnost projektu: 1x měření a vyšetření na cca 1 hod.

Projektu se nemohou účastnit osoby, u kterých se projevují příznaky virového nebo bakteriálního onemocnění či prochází jiným vážným onemocněním, které by mohlo zkreslit držení těla. Vyšetření dále nemohou podstoupit osoby s kardiostimulátorem a těhotné ženy nebo osoby s kovovým implantátem, osoby s akutním onemocněním či v úrazu a v rekonvalescenci po onemocnění či úrazu.

Výzkum proběhne za standardních bezpečnostních podmínek proškoleným pracovníkem laboratoře PhDr. Pavlem Hráským, Ph.D. dle instrukcí výrobce zaškolenou obsluhou při dodržení bezpečnostních pravidel. Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Rizika prováděného výzkumu nebudou

vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

Přínosem tohoto výzkumného projektu pro Vás bude informace o složení těla a zhodnocení držení těla.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocená.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit na e-mailové adrese: [wiki.telska@seznam.cz](mailto:wiki.telska@seznam.cz)

Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: jméno, příjmení, rok narození, váha, výška a váha, data získaná výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v bakalářské práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Pořizování fotografií účastníků: Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmazáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Neanonymizované fotografie budou uloženy v zaheslovaném počítači řešitele v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít pouze Viktorie Telska a budou bezprostředně do 1 týdne po vyfotografování osob smazány. Publikovány budou pouze anonymizované fotografie.

Pořizování videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audionahrávky ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Viktorie Telska

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Viktorie Telska  
Podpis:.....

Prohlašuji svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem a potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu, a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum: .....

Jméno a příjmení účastníka: .....

Podpis: .....



### **Příloha č. 3: Dotazníkový formulář**

Dobrý den,

jsem studentkou Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. Zpracovávám bakalářskou práci zabývající se držení těla u lidí s nadváhou a u lidí s obezitou. Sháním osoby, které spadají do jedné z těchto kategorií. Pokud trpíte nadváhou či obezitou, tak bych Vás ráda požádala o vyplnění krátkého dotazníku, který zabere maximálně 5 minut. Dotazník je složen z 22 otázek. Odpověď zaškrtněte tímto způsobem: . Výsledky budou použity pouze pro účely mé bakalářské práce.

Předem děkuji,

Viktorie Telska

---

**Věk:** .....

**Pohlaví:**  muž       žena

**Zaměstnání:**  sedavé                       aktivní                       jiné: .....

**Jste pravák nebo levák?**  pravák       levák

#### **1) Pociťujete bolest zad?**

- ano, denně
- párkrát do týdne
- párkrát do měsíce
- párkrát do roka
- vůbec

Při odpovědi „vůbec“ – přejděte na otázku 9.

#### **2) Pociťujete bolest zad v klidu (bez předchozí námahy)?**

- ano
- ne

#### **3) Cítíte někdy bolest zad při delším sezení?**

- ano
- ne

**4) Cítíte někdy bolest zad při delším stání?**

- ano
- ne

**5) V jaké oblasti páteře se bolest vyskytuje?**

- krční páteř
- hrudní páteř
- bederní páteř
- křížová oblast

**6) Jaká je intenzita bolesti zad?**

- bolest je mírná
- bolest je středně silná
- bolest je dost silná
- bolest je velice silná

**7) Omezuje Vás bolest zad v běžných aktivitách během dne?**

- ano
- ne

**8) Vnímáte souvislost mezi změnou bolestí zad / kloubů a hmotností těla?**

- Bolest zad / kloubů se zhoršuje s větší hmotností.
- Nevnímám souvislost mezi bolestí zad / kloubů a změnou hmotností těla.
- Bolest zad / kloubů se zmenšuje s větší hmotností těla.

**9) Pociťujete bolesti kolen?**

- ano, denně
- párkrát do týdne
- párkrát do měsíce
- párkrát do roka
- vůbec

Při odpovědi „vůbec“ – přejděte k otázce 12.

**10) Vyskytují se bolesti kolen v klidu (bez předchozí námahy)?**

- ano
- ne

**11) Jaká je intenzita bolesti kolen?**

- bolest je mírná
- bolest je středně silná
- bolest je dost silná
- bolest je velice silná

**12) Pociťujete bolest hlavy?**

- ano, denně
- párkrát do týdne
- párkrát do měsíce
- párkrát do roka
- vůbec

Při odpovědi „vůbec“ – přejděte k otázce 14.

**13) Jaká je intenzita bolesti hlavy?**

- bolest je mírná
- bolest je středně silná
- bolest je dost silná
- bolest je velice silná

**14) Pociťujete bolest v kyčlích?**

- ano, denně
- párkrát do týdne
- párkrát do měsíce
- párkrát do roka
- vůbec

Při odpovědi „vůbec“ – přejděte k otázce 17.

**15) Jaká je intenzita bolesti v kyčlích?**

- bolest je mírná
- bolest je středně silná
- bolest je dost silná
- bolest je velice silná

**16) Vyskytují se bolesti v kyčlích v klidu (bez předchozí námahy)?**

- ano
- ne

**17) Máte obtíže s dechem?**

- Ano, často se mi špatně dýchá.
- Ano, občas se mi špatně dýchá.
- Zřídka se mi špatně dýchá.
- Ne, nemám žádné obtíže s dechem.

**18) Vnímáte zvýšenou srdeční aktivitu při zátěži?**

- ano
- ne

Při odpovědi „ne“ – přejděte k otázce 21.

**19) Máte / měl jste někdy problémy se srdcem?**

- ano
- ne

**20) Řešíte / řešil jste někdy tento problém s lékařem?**

- ano
- ne

**21) Řešili jste někdy bolest zad s odborníkem (lékářem, fyzioterapeutem..)?**

- ano
- ne

**22) Pokud máte jiné zdravotní obtíže, můžete je uvést zde: .....**

## Příloha č. 4: Tabulka pro zapisování výsledků ze zhodnocení držení těla

Tabulka č. 1 pro zapisování výsledků ze zhodnocení držení těla

	Nadváha	Obezita	Podrobnější zhodnocení:
Výtečné držení těla			
Dobré držení těla			
Chabé držení těla			
Špatné držení těla			
Celkový součet bodů			
Trendelenburgerova zkouška	P / N Hod. =	P / N Hod. =	
Flexe trupu			
Úklon trupu			

**Příloha č. 5: Fotografie probanda s obezitou zepředu (nesymetrické taile)**



**Obr. č. 3 Fotografie probanda s obezitou zepředu**