



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Bakalářská práce

Vybrané charakteristiky hybného aparátu u dospělých (věková kategorie 50,0-59,9 r.)

Vypracovala: Kristýna Doučková

Vedoucí práce: RNDr. Martina Hrušková, Ph.D.

České Budějovice 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

.....

Kristýna Douchová

Abstrakt

Kristýna Douchová: Vybrané charakteristiky hybného aparátu u dospělých (věková kategorie 50,0-59,9 r.)

Cílem bakalářské práce bylo posouzení pohyblivosti páteře, stavu plochonohí a vybraných somatických znaků u padesátiletých dospělých. Měřeno bylo 36 mužů a 36 žen žijících v menších obcích kraje Vysočina, kteří se dlouhodobě, jako dobrovolníci, věnovali požárnímu sportu. Součástí práce bylo také zpracování rešerše dostupné české a zahraniční literatury, která je na toto téma zaměřena.

Z naměřených hodnot byly vybrány základní somatické znaky, tedy tělesná výška, tělesná hmotnost a obvodové rozměry, z nichž byly vybrány obvod pravé paže, boků, břicha, stehna ve střední části a hodnoty kožních řas – biceps, triceps, lopatka, stehno a břicho. Získaná data byla porovnána s daty předchozích výzkumů. Statisticky významné byly rozdíly hodnot kožních řas v porovnání se souborem cvičenců Československé spartakiády z roku 1985, průměrné hodnoty kožních řas se vzhledem k datům z roku 1985 zvyšují. Dle WHR indexu bylo zjištěno, že u mužů dominuje rozložení tuku rizikové a u žen periferní.

Dále byly provedeny zkoušky pohyblivosti páteře, Thomayerův příznak, Čepojův příznak, Stiborův příznak, Schoberův příznak, Ottův příznak. Ze zkoušek hodnotících hypermobilitu, to byly zkouška lateroflexe a zkouška šály. Pohyblivost hodnocená funkčními zkouškami byla stejná jako doporučované hodnoty pro dospělou populaci u Stiborova, Ottova a Čepojova příznaku nebo mírně vyšší u Thomayerova příznaku a zkoušky šály. V případě funkčních zkoušek páteře, bylo zjištěno, že dobrovolní hasiči, ženy i muži ve věku od 50 do 60 let mají velmi dobrou pohyblivost páteře.

U probandů byl také zjišťován otisk chodidla pomocí metody plantogramu. V poměrně vysokém procentu byl u mužů i žen zjištěn výskyt ploché nohy, u žen byla plochá noha zjištěna ve více než šedesáti procentech.

Klíčová slova:

somatický znak, zkoušky pohyblivosti páteře, hypermobilita, antropometrie, dobrovolný hasič

Abstract

Kristýna Douchová: Selected characteristics of the mobility in adults (age category 50,0-59,9 y.)

The aim of the bachelor's thesis was to evaluate the mobility of the spine, the condition of flat feet and the basic anthropological characteristics of fifty-years-old adults. There were measured 36 women and 36 men living in small villages of the Vysocina Region. These adults were voluntary firefighters and were involved in firefighting sport. Part of the thesis was to make a research of accessible Czech and foreign literature, which is focused on this subject.

From the measured values were selected basic somatic dimensions, such as body height, body weight, circumference of right arm, hips, abdomen and thigh. Values of skin thickness were measured above the biceps, triceps, scapula, above the hip and thigh. The detected results were compared to results of previous research studies. Statistically significant were differences of skin thickness compared to the Czechoslovak Spartakiad in 1985. The average values of skin thickness are increasing compared to the 1985 data. According to the WHR index the distribution of fat was detected as risky in case of men and peripheral in case of women.

There were performed tests of the mobility of spine, test of Thomayer, test of Čepoj, test of Stibor, test of Schober and test of Otto. From the tests, which evaluate the hypermobility, there were the lateral flexion test and the scarf test. The mobility evaluated by functional tests was the same as the recommended values for the adult population in case of Stibor, Otto and Čepoj tests or slightly higher in case of Thomayer test and scarf test. In the case of functional tests was found that the volunteer firefighters both men and women, ranging in age from 50 to 60 years have a good mobility of the spine.

The footprint was detected by the plantogram method. In a relatively high percentage was detected the occurrence of flat feet, in case of women in sixty percent. The distribution of fat was detected as risky in case of men and peripheral in case of women.

Key words:

somatic dimension, spine functional test, hypermobility, anthropometry, voluntary firefighter

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala především RNDr. Martině Hruškové, Ph.D., za odborné vedení mé bakalářské práce, pomoc, rady a za čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Tomáši Ditrichovi, Ph.D., který mi byl velmi nápomocný při statistickém zpracování získaných dat. Poděkování si zaslouží také všichni účastníci výzkumného měření, kteří obětovali svůj čas a pomohli tak se získáním dat pro moji bakalářskou práci.

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Literární přehled	3
2.1 Obecné poznatky o antropologii	3
2.2 Antropologické výzkumy na území Čech	5
2.3 Základy somatometrie	6
2.4 Popis lidské kostry	7
2.5 Pohyblivost dospělých lidí od 50 do 60 let	9
2.6 Hasiči a požární sport.....	11
2.6.1 Historie vzniku hasičů	11
2.6.2 Dobrovolní hasiči	12
2.6.3 Základy požárního sportu	13
3 Metodika	15
3.1 Základní antropometrické charakteristiky.....	16
3.1.1 Tělesná výška	17
3.1.2 Tělesná hmotnost.....	18
3.1.3 Obvodové rozměry	19
3.2 BMI (Body Mass Index)	21
3.3 Kaliperace	22
3.4 Funkční zkoušky hodnotící pohyblivost páteře.....	26
3.4.1 Stiborův příznak	27
3.4.2 Ottův příznak	27
3.4.3 Schoberův příznak	28
3.4.4 Čepojův příznak.....	28
3.4.5 Zkouška lateroflexe	28
3.4.6 Modifikovaný Thomayerův příznak.....	29
3.4.7 Zkouška šály	29
3.5 Plantogram	29
3.6 Metody statistického vyhodnocení dat.....	33
3.7 Soubory pro porovnávání	36
4 Výsledky měření a diskuse	38
4.1 Tělesná výška	38

4.2 Tělesná hmotnost	41
4.3 Body Mass Index (BMI)	44
4.4 Obvodové rozměry.....	47
4.4.1 WHR (Waist-to-Hip Ratio)	50
4.5 Kožní řasy	52
4.5.1 Kožní řasa nad bicipsem	52
4.5.2 Kožní řasa nad tricipsem.....	52
4.5.3 Kožní řasa subskapulární.....	52
4.5.4 Kožní řasa suprailiackální	52
4.5.5 Kožní řasa na stehně	53
4.6 Funkční zkoušky hodnotící pohyblivost páteře.....	56
4.6.1 Stiborův příznak	56
4.6.2 Ottův, Schoberův a Čepojův příznak.....	57
4.6.3 Zkouška lateroflexe	60
4.6.4 Modifikovaný Thomayerův příznak.....	62
4.6.5 Zkouška šály	63
4.7 Plantogram	66
4.8 Korelační analýza – Pearsonova korelace.....	69
4.8.1 Zkouška lateroflexe – korelační analýza	69
4.8.2 Zkouška šály – korelační analýza.....	71
4.9 Využití výsledků výzkumu pro pedagogickou praxi a k rozvoji péče o zdraví u osob v pokročilém středním věku	73
5 Závěr	74
6 Seznam literatury	75
7 Přílohy.....	79

1 Úvod

Biologie, jedna z nejzajímavějších věd, je komplexně propojena s mnoha dalšími disciplínami a pro lidstvo tak znamená nekonečný zdroj poznání. Lidský organismus je složitý systém a jeho popisem se vědci zabývají již od nepaměti. K nejranějším pramenům poznání lidského těla patřily zejména první pitvy. Dnešní doba však přináší nejrůznější novinky v podobě přístrojů a zařízení, jež nám umožňují daleko podrobnější poznání našeho organismu a jeho funkce.

Pohybový aparát člověka prošel mnohými změnami. První příbuzní člověka byli adaptováni k tzv. kvadrupedii, tedy chodili po čtyřech končetinách. Postupným napřimováním kostry, protahováním a zkracováním kostí se člověk dopracoval k fázi bipedie, tedy chůzi po dvou končetinách.

Zkoumat pohyblivost páteře a dalších charakteristik těla můžeme díky odvětvím antropologie a antropometrie. Pomocí nejrůznějších zkoušek hodnotících pohyblivost páteře můžeme zjišťovat mnohé cenné údaje napříč věkovými kategoriemi, které mohou přispět nejen k hlubšímu poznání pohyblivosti našeho těla, ale také k předcházení závažným potížím s pohybovým aparátem.

Cílem práce je zpracování rešerše dostupné české a zahraniční literatury a provedení pilotní studie k posouzení pohyblivosti páteře, stavu plochonoží a základních antropologických charakteristik žen a mužů ve věku 50 až 60 let. Soubor je tvořen ženami a muži, kteří se během svého života aktivně věnovali dobrovolnickému požárnímu sportu. Měření bude uskutečněno neinvazivními, standardními zkouškami a testy běžně využívanými v antropologické praxi. Zjištěná data budou porovnána s výsledky předchozích výzkumů.

Tuto závěrečnou práci jsem si vybrala, protože se podrobněji zajímám o prevenci pohybových obtíží u lidí v pokročilém věku a dlouhodobě se věnuji požárnímu sportu, tudíž jsem chtěla zjistit, jaké jsou základní rozměry a pohyblivost páteře u padesátiletých lidí, kteří se požárnímu sportu dlouhodobě věnují.

Tato práce byla zadána jako součást většího projektu týkajícího se posouzení pohyblivosti páteře a stavu plochonoží ve vazbě na kvalifikační práci Simony Čermákové, Martiny Landauerové, Elišky Zimové, Anety Ira, Petry Mráčkové a Terezy Sekaninové.

Výzkumná otázka č. 1

Je pohyblivost páteře současných žen a mužů ve věku 50 až 60 let nižší, než je obecně pro dospělé uváděno v odborné literatuře?

Výzkumná otázka č. 2

Jaké rozložení tělesného tuku hodnoceného podle WHR (Waist-to-Hip Ratio) převažuje u padesátiletých žen a mužů?

Výzkumná otázka č. 3

Liší se hodnoty tloušťek kožních řas žen a mužů ve věku 50 až 60 let?

2 Literární přehled

2.1 Obecné poznatky o antropologii

Termín antropologie je složen ze dvou slov řeckého původu, a to *anthropos* (člověk) a *logos* (věda). Antropologii lze tedy chápat, jako vědu o člověku. Ve své podstatě tento termín označuje vědeckou disciplínu, kterou si autoři napříč stoletími vykládali různě. V nejranějších dobách antropologové zkoumali zejména jednotlivé části lidského těla, v dnešní době mají k dispozici nespočetné množství dat o lidském těle a jeho funkci. Většina současných dat vychází ze studie molekuly DNA (deoxyribonukleová kyselina), která utváří živé organismy (Smith a Davies, 2008).

Jako první použil termín antropologie Aristoteles 384–322 př. n. l., a to jako výraz pro duchovní zkoumání člověka. Celé Aristotelovo dílo čítá 300 spisů z různých oborů biologie. Biologickou rozmanitost lidských populací vysvětloval Aristoteles podobně jako Hippokratés, který zastával teorii, že tělesná stavba jedinců souvisí s jejich životním stylem. Jako příklad této teorie uváděl, že rozdíl mezi vlasy Thráků (osidlovali území dnešního Bulharska, Řecka a Turecka) a vlnitými vlasy Afričanů vzniká důsledkem vlivu životního prostředí a odlišného klimatu (Soukup, 2004).

Postupem času se lidé začali více zajímat nejen o stavbu lidského těla, ale také o jednotlivé orgánové soustavy a jejich funkce, získané poznatky však ještě nebyly detailní. Za prvního lékaře, zabývajícím se pitvou lidských těl za účelem vědeckého poznání, považujeme Hérofila z Chalkedónu. Tento lékař prováděl pitvy na mrtvých tělech. Na základě jeho výzkumu bylo odhaleno propojení těla s nervovým systémem a byl popsán význam mozku (Otto, 1897).

Zkoumáním lidského těla se ve středověku zabýval Andries van Wesel, známý jako Vesalius, ten na základě pitev vypracoval nový anatomický systém. V souboru sedmi knih detailně rozpracoval stavbu lidského těla. Andries van Wesel se po dobu svého života snažil dokázat, že když se nově získané informace o lidském těle zavedou do praxe, dojde k dosažení lepších výsledků ve všech oblastech lékařství (Grim a kol., 2014).

V 17. století významně přispěl k rozvoji antropologie Johann Sigismund Elshotz, který vypracoval základy antropometrie a vymyslel antropometron, což je jednoduchý přístroj umožňující snadno zjišťovat fyzické znaky a základní rozměry lidského těla (Budil a Ulrychová, 2002).

Mezi další autory, kteří pracovali s pojmem antropologie, patří Johann Friedrich Blumenbach. Tento německý lékař řadí antropologii mezi tři hlavní biologické obory, společně s botanikou a zoologií. Blumenbach je autorem rozsáhlé učebnice srovnávací anatomie a kraniologických výzkumů lidských lebek (Blumenbach, 1978).

Vývoje antropologie se nepochybně dotkla i významná událost 19. století, a to Darwinova publikace evoluční teorie. Charles Darwin byl britský přírodovědec a považoval za základní jednotku přírodního výběru jedince, jelikož v jeho době ještě nebyly známy geny. Přijetí Darwinovi teorie významně rozšířilo výzkumné pole fyzické antropologie (Zrzavý a kol., 2017).

Dalším neopomenutelným antropologem byl český lékař Dr. Aleš Hrdlička. Během svého života napsal několik vědeckých publikací a podnikl výpravy či nejrůznější aktivity v oblasti antropologie. Hrdlička založil Antropologické oddělení Národního muzea USA ve Washingtonu a je také zakladatelem známého, celosvětově proslulého časopisu Antropologie (Palivec, 1947).

Za hlavní zakladatele oboru antropologie v české zemi jsou považováni Jan Evangelista Purkyně, Vojtěch Suk, Jindřich Matiegka či Tomáš Garrigue Masaryk. Od 60. let 20. století se v naší zemi rozvíjí nový obor fyzická antropologie, který je významně rozšířen o metody molekulární a biochemické, jenž umožňují získ přesnějších výsledků při výzkumech (Pěnička, 2014).

Jednotlivé vědecké obory současnosti se ve svém názoru na pojem antropologie liší. Sociologové chápou antropologii jako společenskou kulturu a psychologové tento obor popisují z pohledu psychických stavů. Z hlediska biologů je antropologie věda zabývající se biologickou stránkou lidského těla a jeho postavením v živočišné říši (Budil, 2003).

Samotná antropologie je velmi obsáhlá věda a má několik specializovaných oborů, z nichž každý má svůj vlastní přístup, metody studia a hodnocení. Pojem biologická antropologie zahrnuje tři hlavní směry – fyzickou antropologii, etnickou antropologii a paleoantropologii (Fetter a kol., 1967). Biologická antropologie spolu s kulturní vytváří dvě klíčové podstaty dnešní obecné antropologie (Soukup, 2004).

Biologickou antropologii můžeme též nazvat antropologií fyzickou. Zabývá se otázkami různých variací tvarů a funkcí lidského těla, růstovými změnami od juvenilních stádií až po období stáří. Studuje také důležité vlastnosti lidského těla, které vznikají

vlivem rozdílů v životních podmínkách a pracovních činnostech jednotlivých lidí. Pracuje také s pojmem pohlavní dimorfismus, což je výraz pro pohlavní dvojitvárnost a označuje odlišnost vzhledu mezi samicí a samcem (Fetter a kol., 1967).

2.2 Antropologické výzkumy na území Čech

První základ pro srovnávací studie růstu populace se objevil v roce 1927, kdy Jindřich Matiegka zorganizoval rozsáhlý výzkum mládeže (Kopecký a Hřivnová, 2005). Tento výzkum zahrnoval měření 100 000 probandů ve věkové kategorii do 18 let v Českých zemích a na Moravě. Samotný výzkum byl organizován pro Národní výstavu, která byla uspořádána v roce 1895 (Pařízková a Lisá, 2007).

Jedním z dalších měření, které v minulosti proběhlo, bylo měření v okrese Kralupy v roce 1896, které zorganizoval František Štampach. Při měření byly zjišťovány tyto parametry: věk, výška, hmotnost, stav výživy, zdravotní stav rodiny či stav bytu, a to u počtu 3000 probandů. Na základě výsledků tohoto výzkumu František Štampach usoudil, že nejdůležitější fází života prochází děti v době jejich školní docházky. Závěrem a výstupem Štampachova výzkumu bylo porovnání s naměřenými daty Jindřicha Matiegky (Kopecký a Hřivnová, 2005).

Další z významných antropologických výzkumů provedl Vojtěch Fetter. První celostátní výzkum zorganizoval v roce 1951. Při tomto výzkumu byla získána data u dětí a mládeže ve věkové kategorii od 0 do 18 let. Na tento výzkum Fetter později navázal dalším. Pro oba zorganizované výzkumy byly zajištěny naprosto stejné podmínky (lokalita a velikost souboru). Poslední v této sérii celostátních antropologických výzkumů se uskutečnil v roce 2001 (Kopecký, 2006).

Neopomenutelným zdrojem poznání byla pro antropology také měření na československých spartakiádách. Tato měření jsou výjimečná v tom, že zahrnují širší věkovou kategorii a to od 6 do 55 let. Tento výzkum tedy obsahuje i velké věkové rozmezí dospělé populace, což je přínosné, jelikož do této doby se prováděla spíše měření mládeže (Bláha a kol., 1986).

Data, která byla nashromážděna při všech antropologických výzkumech v naší zemi, umožnila vytvoření referenčních standardů pro českou, moravskou a dříve i slovenskou populaci. Veškerá tato data jsou velmi cenná pro porovnávání s výsledky výzkumů, které v současnosti probíhají a jistě budou také zdrojem dat pro porovnání

s výzkumy budoucími. Data pro antropologické výzkumy se získávají různými metodami, jednou z nich je somatometrie (Kopecký a Hřivnová, 2005).

2.3 Základy somatometrie

Somatometrie neboli antropometrie je základní metoda, která se využívá v antropologii. Označení antropometrie se užívá, když měříme tělesné rozměry na živém jedinci. V případě měření kosterních pozůstatků používáme metodu zvanou osteometrii. Tělesné rozměry měřené na živém jedinci a na pozůstatcích se významně liší, důvodem je přítomnost vaziva a podkožního tuku na kostech živého jedince a jejich absence na kosterních pozůstatcích (Hirt a Vorel, 2016).

Při zjišťování antropometrických rozměrů musíme vycházet z faktu, že každý lidský organismus je naprosto jedinečný a individuální ve všech směrech. Vyvíjí se svým vlastním tempem a v závislosti na působení okolního prostředí (Fetter a kol., 1967).

Měření jednotlivých částí lidského těla jako první uskutečnil francouzský kriminalista Louis Alphonse Bertillon v 80. letech 19. století. Tento francouzský policejní důstojník předpokládal, že poměr délky kostí a obvodu lebky u dospělého člověka je neměnný. Bertillon jako první na světě vypracoval významnou metodu individuální identifikace zločinců (Kutáč, 2009).

Cílem antropometrie je určení somatického stavu a vývoje populace jedinců. Z hlediska praxe je velmi náročné a nákladné získat vzorek celé populace, proto se v rámci antropometrických měření pracuje pouze s vybranou částí populace. Náhodným výběrem se stanoví určitý počet jedinců, z nichž bereme v potaz všechny. Nevyřazujeme jedince, kteří se vymykají námi stanovenému průměru, kdyby byli tito jedinci vyřazeni, získaná data by byla zkreslená a nevyovídající o stavu námi vybraného vzorku (Klementa a kol., 1981).

Při provádění měření a hodnocení odlišností lidských těl je třeba dodržovat standardizované metody, aby nedošlo ke zkreslení a nepřesnostem v získaných datech. Pro uskutečnění výzkumného měření je třeba projít odborným školením se zkušeným učitelem a získat zkušenosti v praxi. Nutností při samotném měření je zajistit vhodné a kalibrované pomůcky a používat je pouze dle přesného návodu (Kopecký a kol., 2013).

Člověk je v antropometrii označován jako proband, což znamená zkoumaný. Antropolog má pro svoji práci přesně definované jednotlivé body na lidském těle. Pro zajištění přesnosti při měření musí být tyto body precizně označeny, jedině tak může být metoda měření provedena správně. Získaná antropometrická data se využívají v nejrůznějších odvětvích, od lékařství a kriminalistiky, až po textilní či technický průmysl, kde se naměřených parametrů využívá při konstrukci nábytku či výrobě vybavení do místností ve školách a firemních pracovnách (Kokaisl, 2007).

2.4 Popis lidské kostry

Lidskou kostru tvoří soubor kostí, které jsou vzájemně propojeny a vytváří pevnou oporu lidského těla. Před narozením je kostra tvořena chrupavčitou tkání. Během vývoje tato tkáň postupně kostnatí (osifikuje), a to vlivem ukládání minerálních látek – vápníku a fosforu. Proces osifikace probíhá až do dospělosti. Kostí obsahují nejen minerální látky, ale také látky organické, které převažují v mládí a zajišťují pružnost kostí. V pozdějším věku jsou kosti křehčí a snadněji se lámou, převládají v nich látky anorganické. Podle stádia osifikace lze snadno určit kostní věk (Skutilová, 2014).

Povrch kosti je tvořen okosticí, tenkou, bohatě prokrvenou blánou, která vyživuje a chrání kost a umožňuje její růst do délky. Pod okosticí se nachází hutná kostní tkáň a houbovitá kostní tkáň. Ve středu kosti se nalézá kostní dřev, která je místem krvetvorby a vzniku červených krvinek (Kopecký, 2010).

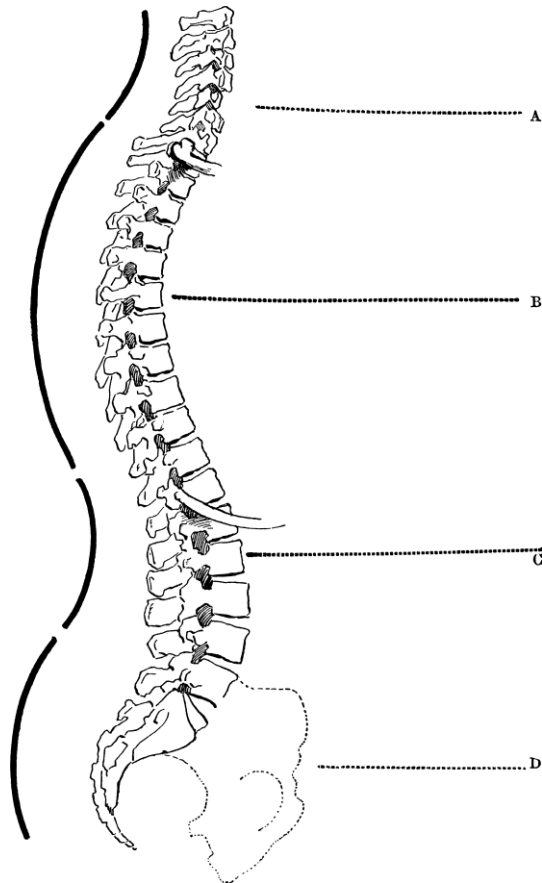
Spojení kostí na kostře může být pohyblivé či pevné. Pohyblivé spojení se nachází mezi klouby, těch se v lidském těle nachází přes 400 a dělí se dle různých rozměrů a tvarů. Pevné spojení představuje např. srůst kostí v kost křížovou (Skutilová, 2014).

Lidskou kostru členíme do čtyř základních oddílů. Těmito oddíly jsou lebka, hrudník, páteř (celkově opora kmenu tělního) a kostra končetin, která je souhrnným označením pro oporu horní a dolní končetiny (Blanc a Vigué, 2010).

Lebka tvaruje hlavu a obličej, chrání mozek a je místem uložení smyslových orgánů. Lebku členíme na obličejovou a mozkovou část (Skutilová, 2014).

Páteř je nosnou oporou našeho těla. Dvojesovité prohnutí (obr. 1) páteře zajišťuje společně s chrupavčitými meziobratlovými ploténkami napřímení postavy a chůzi

po dvou končetinách. Mezi jednotlivými obratli podél páteře prochází mícha, což je velmi důležitá součást nervové soustavy (Dylevský, 2000).



Obr. 1. Esovití prohnutí páteře (O' Followell, 1908).

Dalším oddílem lidské kostry je hrudník, jehož úkolem je zejména ochrana důležitých orgánů, jako jsou srdce a plíce. Hrudník tvoří 12 párů žeber, které jsou připojeny na 12 hrudních obratlů, a kost hrudní. Pohyblivosti hrudníku využívá lidské tělo při dýchání, zvětšuje se a zmenšuje společně s nádechem a výdechem (Skutilová, 2014).

Okrajovou kostru tvoří volné končetiny a jejich pletence, což jsou spojnice mezi kostrami končetin a osovou kostrou. Pletenec horní končetiny (kost klíční a lopatka) zajišťuje připojení horní končetiny a pánevní pletenec (kost pánevní) má za úkol připojení dolní končetiny. Kostru ruky tvoří v celkovém součtu 27 kostí a kostru nohy 26 kostí (Skutilová, 2014).

Podstatnou část pro pohyb lidského těla tvoří dolní končetiny, jež nesou celou váhu těla. Z anatomického hlediska je pro provedení pohybu důležitá nosnost kostí dolní

končetiny a chodidlo. Ploska nohy by měla být pro rovný a vzpřímený postoj správně anatomicky tvarována (Měkota, 1986). Z anatomického hlediska jsou kosti na noze uspořádány do tří klenebních oblouků, podélného vnitřního, podélného vnějšího a příčného. Formování nožní klenby je ukončeno během 6. roku života. Nožní klenby jsou elastické, mohou se snadno adaptovat na nerovnosti terénu, přenáší sílu těla a zajišťují pohyb. Častou abnormalitou je plochá noha, která obvykle označuje snížení podélné klenby nožní. Mobilita lidí klesá s jejich věkem, ale zdravým pohybem lze tento pokles příznivě ovlivnit (Riegerová a kol., 2006).

2.5 Pohyblivost dospělých lidí od 50 do 60 let

Pohyb a chůze jsou nedílnou součástí každodenních aktivit člověka, snížení těchto schopností je typické pro starší věk (Melzer a kol., 2005). Obecné definice vysvětlují pohyb jako změnu. Lidský pohyb, který je důsledkem činnosti svalů a je vyvolán jejich aktivací, nazýváme aktivním. Naproti tomu pasivní pohyb je popisován, pokud na tělo působí zevní síla (Měkota, 1986). Věková kategorie 50 až 60 let je spojena s poklesem některých tělesných funkcí a označuje se jako starší dospělý věk (Bašková, 2009).

Jednotliví lidé stárnou různým tempem, s rostoucím věkem přehodnocují a mění své zájmy. U některých z nich dochází k omezení pohybu kvůli opotřebením kloubů či vlivem nemoci. Lidé po 50. roce života často přestávají vykonávat aktivně sport a zaměřují se na klidnější činnosti jako jsou procházky, práce na zahradě nebo domácí práce. I přes omezení náročnějších aktivit a sportu je důležité pokračovat v procvičování pohyblivosti kloubů, posilování a regenerování svalů. Důležité je také řádně pečovat o imunitní systém (Farková, 2009).

Lidé staršího věku jsou velmi ohroženi nemocemi, jejichž rozvoj často závisí na stylu života každého jedince. V současnosti je za nejčastější determinant ohrožující zdraví považována obezita, dále pak tabák, alkohol, výživa a pohyb. Dalším z faktorů, který ohrožuje zdraví pohybového systému je pohybová stereotypie. Jedná se o bezděčné a bezúčelné opakování určitých pohybů, či zaujímání stejných poloh při sedu. Proto by měl každý člověk uvažovat nad tím, kolik času a co chce obětovat pro své zdraví či pro zlepšení svého zdravotního stavu. V dnešní době mají lidé nespočet možností, jak o své zdraví pečovat a udržet jej v normě (Bašková, 2009).

Kromě samotných jedinců se zdravím populace zabývají i státy a nadnárodní instituce. Jedním ze známých programů pro zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva je program Zdraví 21, součástí tohoto programu je zdraví pro všechny v 21. století (Anonym, 2018). Tento program obsahuje cíl, který se nazývá zdravé stárnutí a klade důraz na potřebu přípravy lidí na stárnutí, minimalizaci negativních a podporu pozitivních vlivů na zdraví. Obsahuje strategie na podporu aktivního stárnutí a preventivní opatření týkající se eliminace nedůstojného prostředí pro život. Podle tohoto programu by tedy příprava na stárnutí měla probíhat po celý život, a to individuální i společenskou péčí o zdraví, okolí a životní prostředí (Bašková, 2009).

Co se týče tělesných změn, věková kategorie 50 až 60 let je často náchylná k zvětšování hladiny cholesterolu v krvi. Srdce starších lidí však pracuje podobně jako srdce mladé osoby, není-li ohroženo vážnou nemocí, která by měla vliv na jeho funkci či výživu. Tepová frekvence má tendenci se snižovat, a naopak četnost kardiovaskulárních onemocnění se v tomto věku rapidně zvyšuje. Statistiky uvádějí, že 60 % mužů nad 50 let trpí zúžením alespoň jedné věnčité tepny (Hayflick, 1997).

Vizuálně můžeme zpozorovat viditelné změny na lidském těle. Končetiny se s věkem postupně ztenčují a trup se viditelně rozšiřuje. Tělesná hmotnost může klesat, a to vlivem úbytku netukových tkání, svalové a kostní hmoty i obsahu vody. Úbytek kostní hmoty s věkem je zcela přirozený. Důsledkem tohoto úbytku se zvyšuje náchylnost ke zlomeninám a bolestem, které bývají často spojeny s nemocí zvanou osteoporóza. Toto onemocnění se projevuje výrazným úbytkem kostní hmoty a poruchami její struktury. Mezi jednu z možných příčin osteoporózy patří i sedavý způsob zaměstnání a nedostatek pohybu. U žen je pozorován výraznější úbytek kostní hmoty než u mužů. Po menopauze žen se roční úbytek kostní tkáně rapidně zvyšuje. Za významnou změnu v tomto věku lze považovat i nárůst počtu zubních kazů, což zvyšuje i pravděpodobnost onemocnění paradentózou, vážným zánětlivým onemocněním závěsného aparátu zubů (Hayflick, 1997).

S přibývajícím věkem se vytrácí schopnost snášet vysokou fyzickou zátěž. Čím jsou lidé starší, tím větší námahu musí vynaložit jejich srdce při náročném cvičení. Některé fyziologické procesy, jejichž účinnost se s postupujícím věkem snižuje, se dají pozitivně ovlivnit pravidelným cvičením a pohybem. Takto lze zlepšit třeba činnost srdce a oběhové soustavy, kvalitu dýchání, kvalitu spánku či zvýšit hladinu vápníku v těle (Hayflick, 1997).

Pokud člověk během svého mladšího a středního věku vykonává aktivně sport, může to být velkým přínosem pro jeho stárnutí. Ve věku 50 až 60 let začíná rozvoj nemocí pohybového aparátu. Pokud však člověk před a po vstupu do tohoto období vykonává aktivní pohybovou činnost, rozvoj potíží s pohybem může značně eliminovat.

Hasičský sport je spojením různých druhů cvičení. Při tréninku musí jedinec zapojit do pohybu celé své tělo a využít svůj úsudek. Mezi základní tréninkové aktivity patří běh, posilování či kolektivní hry. Do části speciálního tréninku patří výcvik k jednotlivým disciplínám, jako jsou běh na 100 m či požární útok. Všechny tyto aktivity jsou přínosné pro trénování vytrvalosti organismu, procvičení svalů a kloubů a ke zlepšení fyzického stavu jedince (Kulhavý, 2010).

2.6 Hasiči a požární sport

2.6.1 Historie vzniku hasičů

Již v dávných dobách začal člověk využívat oheň, a to nejméně před 200 tisíci lety (zástupci *Homo erectus pekinensis*). Oheň plnil funkci pomocníka či hlídače obydlí, měl tedy pozitivní vliv na život lidí. Od otevřených ohnišť se lidé postupem času propracovali až k uzavřeným. Naučili se oheň prakticky využívat pro svoji potřebu, začali na něm připravovat pokrmy, ale také pomocí něj zpracovávat kov či vyrábět první keramické nádoby (Pyne, 2001).

I přesto, že se lidé naučili s ohněm pracovat a využívat ho, stal se pro ně také hrozbou a nepřitelem. Blesky dříve často spalovaly lidská obydlí, pustošily, zabíjely a ničily pro člověka potřebnou půdu a stromy. Nastal tak čas, aby se člověk naučil oheň uhasit, nejprve k tomu použil vodu a zeminu. S rozvojem výroby nástrojů začal člověk k hašení využívat nádoby na vodu, lopaty či hole (Nitra, 2010).

Později v 11. století, když docházelo k častým požárům kostelů a farních obydlí, vydal kníže Svyatopluk rozkaz, aby byli v blízkosti kostelů umístěni hlídači. První zákon, který se týkal požární ochrany, vydal Přemysl Otakar II v roce 1278 (Szaszó, 2010).

Ze začátku 14. století pochází nejstarší pražský statut „O ohni“, v něm se ukládaly povinnosti občanům. Každý musel chránit oheň jak doma, tak v práci. Povožníci museli přivážet velké množství vody k hořícím místům, nesplnění této povinnosti bylo trestáno vyhnáním z města (Nitra, 2010).

Podrobné požární řády vznikaly v průběhu 16. a 17. století. První požární řád města Prahy určoval, jak a kde uložit hasičské nástroje. Byli vyškoleni první muži, kteří se v případě požáru sešli a neodkladně prováděli hašení. V 18. století začala města používat v době požáru varovné signály v podobě trubení a zvonění na městské zvony. Hlavní přelom v požární ochraně zavedla Marie Terezie ve 40. letech 18. století vydáním Řádu k hašení ohně pro města, městečka a dědiny (Nitra, 2010).

Vznik organizovaných hasičských sborů je datován do druhé poloviny 19. století. První hasičské organizované sbory se nacházely v Praze, Brně či Plzni. Současně se sbory profesionálními začaly vznikat také sbory dobrovolných hasičů. První český sbor dobrovolných hasičů vznikl ve Velvarech roku 1864. S rozvojem dobrovolných hasičů se začal vyvíjet požární sport, jenž je dnes v mnohých vesnicích a městech již tradicí a součástí kultury (Nitra, 2010).

2.6.2 Dobrovolní hasiči

Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, se označuje zkratkou SDH. Zpravidla je to menší či větší seskupení lidí, kteří se zajímají o činnost hasičů, požární sport či kulturu vesnice ve svém volném čase. Jednotku SDH zřizuje obec a veškerou činnost vykonávají členové ve sboru dobrovolně (Ryba, 2018).

Každá hasičská dobrovolná jednotka má velitele, který prošel kurzem Technika dobrovolné jednotky a je připraven vykonávat činnost v oblasti požární ochrany, a to jak při běžných událostech v obci a jejím okolí, tak při akutních událostech spojených s požárem, únikem chemické látky či dopravní nehodou. Velitel je povinen poskytnout pomoc, je-li k akutní události povolán příslušným hasičským orgánem. Za přípravu členů jednotek Sboru dobrovolných hasičů zodpovídá její velitel (Skalská a kol., 2010).

Členem spolku dobrovolných hasičů mohou být muži, ženy i děti, na které se nevztahuje nutnost výcviku při zásahu u požáru. Družstva jsou samostatně rozdělena buď dle pohlaví nebo věku. U mladších dětí jsou často tvořena smíšená družstva. V dospělé kategorii jsou muži a ženy odděleně (Kulhavý, 2010).

Po přihlášení se ke sboru dobrovolných hasičů je zájemce pozván na schůzi, kde se dozví základní informace o sboru: vybavení sboru, funkce a aktivity sboru, četnost tréninků, počet členů, počet jednotlivých družstev dětí, žen a mužů. Po souhlasu se vstupem do sboru je zájemci zhotoven průkaz sboru dobrovolných hasičů s názvem

obce a identifikačním číslem. Tímto dokladem poté prokazuje svoji totožnost na hasičských akcích (Kolář, 2010).

Pravidlem bývá, že se členové účastní jednak pravidelných tréninků nezbytných pro výkon při hasičském zásahu, jednak hasičských soutěží či schůzí Dobrovolní hasiči se dále podílejí na kulturních, úklidových a dalších pracovních akcích v dané obci (Ryba, 2018).

Hasičský trénink se liší dle potřeb jednotlivých družstev. U mladších dětí jsou tréninky zaměřeny zejména na koordinaci a pohyb v prostoru. U starších dětí už se začíná s tréninkem jednotlivých hasičských disciplín, mezi které patří požární útok, běh na 100 metrů, štafeta 4 x 100 metrů nebo výstup na věž. Všechny tyto disciplíny vykonávají také dospělí. Váha sportovního vybavení a délka trati v jednotlivých disciplínách se liší dle kategorie, muži mají zpravidla vybavení těžší a musí překonat delší úsek trati než ženy (Kulhavý, 2010).

Ve věkové kategorii 50 až 60 let již dobrovolní hasiči většinou netrénují naplno a označují se jako bývalí dobrovolní hasiči. Tito lidé mohou vypomáhat jednotlivým sdružením při soutěžích či jiných aktivitách, stát ve vedení sboru či trénovat jednotlivá družstva dobrovolných hasičů. Zpravidla se již nezapojují do soutěží jako soutěžící. Mohou však nadále zůstat členy spolku se všemi pravomocemi při hlasování a rozhodování o činnosti a účastnit se tréninků (Ryba, 2018).

2.6.3 Základy požárního sportu

Zájem o požární sport vzrostl zejména v 50. letech 20. století. V roce 1963 byl svazem sportovních společností a organizací SSSR požární sport označen jako oficiální a samostatná disciplína. Týmy v tomto sportu tvořili jak dobrovolní hasiči, tak i hasiči profesionální. V roce 1963 byla také ustanovena dohoda o požárních disciplínách. Mezi tyto disciplíny patřily běh na 100 m s překážkami, výstup do podlaží cvičné věže pomocí žebříku, požární štafeta 4 x 400 m, dvojboj a požární útok (Kulhavý, 2010).

V dnešní době se požární sport stále rozvíjí a časy při výkonu sportovců se neustále zlepšují. Standardní disciplíny jsou přesně čtyři, dvě týmové – štafeta 4 x 100 m a požární útok a dvě individuální – běh na 100 m a výstup na věž (Kulhavý, 2010).

Mezi týmové patří štafeta 4 x 100 m, při níž má každý člen čtyřčlenného týmu svoji funkci. První musí zvládnout bariéru, v případě žen je to průskok okna a v případě mužů překonání dřevěného domu. Druhý člen musí přeskočit překážku. Další má za úkol přeběhnout kladinu, zapojit běžecké hadice, druhým koncem je zapojit do rozdělovače hadic, napojit koncovku, opět ji rozpojit a předat poslednímu členovi, který koncovku vkládá do úst a má za úkol běžet 100 m s hasičským přístrojem, poté ho postavit na podložku tak, aby nedošlo k jeho spadnutí a následně proběhnout cílem (Kulhavý, 2010).

Druhou z týmových disciplín je požární útok, při něm se družstvo skládá ze sedmi členů, z nichž každý má svoji funkci. Tři členové se starají o přívod vody do motorové hasičské stříkačky, další člen má za úkol spojit hadice běžců se stříkačkou, následující člen má za úkol běžet s rozdělovačem hadic na určené místo a další dva mají koncové proudnice a hadice, které na začátku spojí a běží s nimi až k cílové čáře, kterou nesmějí překročit, z místa čáry mají za úkol zasáhnout vodou terče (Kulhavý, 2010).

Mezi individuální disciplíny hasičského požárního sportu patří běh na 100 metrů s překážkami. V tomto běhu soutěžící zdolává bariéru, u žen menší bariéru přeskokem a u mužů větší bariéru rychlým přelezením, závodník poté sebere dvě hasičské sportovní hadice, se kterými musí vyběhnout na kladinu. Výška kladiny se liší podle pohlaví, pro ženy je nižší kladina, pro muže vyšší. Po seběhnutí z kladiny závodník zapojí hadice do sebe, další konec zapojí do rozdělovače a na poslední čtvrtý konec připojí koncovku, poté musí co nejrychleji proběhnout cílem. Druhou individuální disciplínou je výstup na věž, kdy soutěžící šplhá pomocí závěsného žebříku do výšky na hasičskou věž. Muži musí pokořit věž se čtyřmi podlažími, vysokou téměř 11 metrů, u žen je výstup většinou pouze do prvního podlaží věže ve výšce asi 5 metrů. Pro větší bezpečnost při závodech je pod každou věží natažena záchranná poduška (Kulhavý, 2010).

3 Metodika

Sběr dat pro bakalářskou práci probíhal od listopadu roku 2017 do srpna roku 2018. Celý soubor (pracovní název SH 2018) měřených zahrnuje 36 mužů a 36 žen ve věkové kategorii od 50 do 60 let, kteří se během svého života aktivně věnovali požárnímu sportu ve sboru dobrovolných hasičů. Při praktickém měření základních tělesných rozměrů a antropometrických charakteristik bylo autorkou práce změřeno všech 72 probandů souboru.

Vybraným jedincům byl nejprve předložen krátký informační dotazník o možnosti zařazení do výzkumného měření. Po odevzdání dotazníku a udělení souhlasu s měřením byli tito jedinci kontaktováni. Měření probíhala po předchozí domluvě v jednotlivých termínech v dopoledních hodinách v menších obcích v kraji Vysočina.

Před měřením byli probandi detailně seznámeni s tím, jak bude měření probíhat, jaká data budou zjišťována a za jakým účelem. Všem jednotlivcům byly také sděleny informace o využití naměřených výsledků a vlastním záměru bakalářské práce. Probandi potvrdili svůj souhlas s měřením podpisem.

Při měření byla zjišťována základní antropometrická data, tedy tělesná výška, tělesná hmotnost a obvody jednotlivých částí těla. Dále byl zjišťován stav plochonoží probandů, tedy plantogram. Pohyblivost páteře byla měřena neinvazivními funkčními zkouškami páteře.

Každé měření bylo provedeno ve spodním prádle a individuálně, aby byla zajištěna ochrana osobních údajů a soukromí. Měření byla prováděna stejnými metodami u všech probandů a vždy také ve stejném pořadí. Standardně byla měřena pravá strana těla, pouze u plantogramu a lateroflexe byla sbírána data pravé i levé strany těla.

Do výzkumu byly zahrnuti probandi, kteří během svého života dlouhodobě aktivně vykonávali požární sport. Jednotliví probandi dostali nabídku několika termínů měření a měli možnost vybrat, kterého termínu se chtějí účastnit. Probandi nemuseli nikam dojíždět, jednotlivá měření byla vždy prováděna v blízkosti jejich bydliště. Každému probandovi byly po měření sděleny jeho výsledky.

3.1 Základní antropometrické charakteristiky

Ze základních antropometrických charakteristik (standardní metodika měření podle Fetter a kol., 1967) byla vybrány tělesná výška, tělesná hmotnost, obvod pravé paže ve střední části, obvod břicha, obvod boků a obvod pravého stehna ve střední části. Při zjišťování všech dat byli probandi ve spodním prádle a naboso. K získání obvodových rozměrů byla použita pásová míra (obr. 2). K zjištění tělesné hmotnosti byla použita mechanická osobní váha značky Omron (obr. 3). Před každým měřením byla ověřena správnost měření antropometrických pomůcek.



Obr. 2. Pásová míra pro měření tělních obvodů (Autorka práce, 2018).

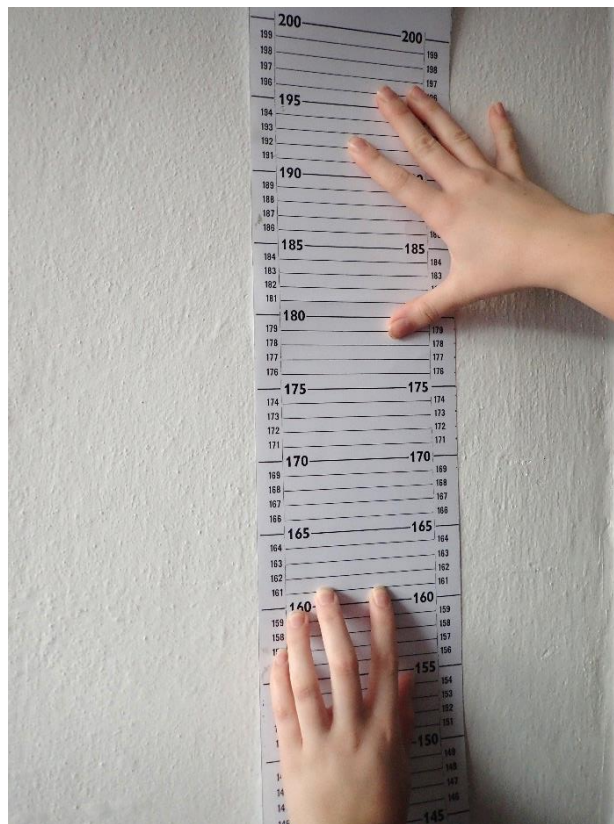


Obr. 3. Osobní váha s možností ruční kalibrace (Autorka práce, 2018).

3.1.1 Tělesná výška

Tělesná výška se určuje jako vertikální vzdálenost vertexu od podložky. Vertex je definován jako nejvyšší bod temene hlavy (Bláha a kol., 1986).

Při měření tělesné výšky se využívá pásové míry (obr. 4), která musí být pečlivě upevněna na zdi, aby nemohlo dojít k jejímu pohybu. Proband stojí bosý, zády ke zdi s nohama pevně u sebe a jeho paty, hýždě a lopatky se dotýkají stěny. Pokud se proband ze zdravotních důvodů nemůže opřít všemi těmito částmi těla o stěnu, dbá se na přitisknutí pat a hýždí. Na úroveň vertexu hlavy je přiložena pomůcka pro určení výšky, například pravítko, či jiný předmět s rovnou stranou, proband musí mít při měření hlavu v rovnovážné poloze (Frankfurtská horizontála). Výšku uvádíme v centimetrech a odečítáme ji s přesností 0,1 cm. Nejčastější chybou při měření tělesné výšky bývá nesprávné postavení probanda (Fetter a kol., 1967).



Obr. 4. Upevňování pásové míry (Autorka práce, 2018).

3.1.2 Tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost je souhrnná váha všech částí těla. Tuto hodnotu lze zjistit na osobní či digitální váze. Mechanická váha značky Omron (obr. 5) určená pro přesné měření, musí být předem zkontrolována a kalibrována. Při měření je položena na pevném, rovném a nehybném podkladu (Riegerová a kol., 2006).

Měřený proband musí být bosý a spoře oděn. Měření na váze se provádí s přesností na 500 g. Nejčastější chybou při zjišťování tělesné hmotnosti bývá vážení po jídle, v obuvi, v několika vrstvách oděvu, na nerovném, nestabilním povrchu a v neposlední řadě na špatně kalibrované váze. Číslo získané při nesprávném měření je nevyovídající (Riegrová a kol., 2006).



Obr. 5. Vážení probanda (Autorka práce, 2018).

3.1.3 Obvodové rozměry

Obvodové rozměry jsou zjišťovány na trupu, dále také na horních a dolních končetinách. Standardně se jednotlivá měření zjišťují na pravé horní končetině a pravé dolní končetině. Pro měření obvodů těla se používá pásová míra s přesností na 0,1 cm (Riegerová a kol., 2006).

- **Obvod pravé paže**

Obvod pravé paže je zjišťován v polovině paže čili ve střední vzdálenosti mezi body *acromion* a *olecranon* (obr. 6). Akromion je kostní výběžek lopatky a olecranon je výběžek kosti loketní, nahmatatelný v oblasti loketního kloubu.

Při měření musí končetina viset volně podél těla a proband musí stát ve stoji vzpřímeném. Nejčastější chybou při měření je špatné určení střední vzdálenosti či zatnutí svalů probanda (Riegerová a kol., 2006).



Obr. 6. Měření obvodu pravé paže (Autorka práce, 2018).

- **Obvod břicha**

Obvod břicha je zjišťován ve výši pupku v horizontální rovině (obr. 7). Měření obvodu břicha přináší značně nepřesné výsledky, břišní stěna je totiž nestálá, kvůli své silné plasticitě. Tato metoda není prováděna v místě pevných kostních bodů, které by tvořily opěrné body pro měření.

Při samotném měření musí být vyšetřovaný proband ve stoji. Výsledek se uvádí s přesností na 0,1 cm. Nejčastější chybou při tomto měření bývá přílišné utažení pásové míry či pochybení probanda, který se snaží zatáhnout břicho či se naopak hodně nadechne do břicha (Haladová a Nechvátalová, 2005).



Obr. 7. Měření obvodu břicha (Autorka práce, 2018).

- **Obvod boků**

Při vyšetřování obvodu boků se pásová míra přikládá přes největší místo vyklenutí hýžděového svalstva čili tento obvod se měří v nejširším místě tohoto svalstva. Při měření je důležité, aby proband stál ve stoji vzpřímeném. Výsledek obvodu se uvádí v centimetrech s přesností 0,1 cm. Častou chybou tohoto měření je špatné označení největšího vyklenutí hýžděového svalstva (Vignerová a kol., 2001).

- **Obvod pravého stehna**

Obvod pravého stehna zjišťujeme v místě střední délky stehna, což je polovina vzdálenosti mezi kolenním kloubem a kloubem kyčelním. Při tomto měření je proband ve stoji vzpřímeném s vahou stejnou na obou nohách. Důležitou částí tohoto měření je správné určení středu stehna. Důležité je, aby se proband při měření nepohyboval a nezatínil svaly (Haladová a Nechvátalová, 2005).

- **Poměr obvodu pasu a boků (Waist-to-Hip Ratio, WHR)**

Výpočtem WHR (obr. 8) se zjišťuje poměr obvodu pasu vůči obvodu boků. Využívá se k předcházení zdravotním komplikacím a bližší charakteristice tělesných rozměrů. Měřený proband vzpřímeně stojí. Do vzorce pro výpočet dosazujeme hodnoty v centimetrech. U probandů našeho souboru odpovídal obvod pasu obvodu břicha.

WHR lze klasifikovat dle IOTF (International Obesity Task Force, tab. I). IOTF je specializovaná skupina, která varuje svět před nebezpečím obezity a úzce spolupracuje se Světovou zdravotnickou organizací.

$$\text{WHR} = \frac{\text{obvod pasu [cm]}}{\text{obvod boků [cm]}}$$

Obr. 8. Vzorec pro výpočet WHR.

Tab. I. Klasifikace distribuce tuku podle indexu WHR dle IOTF (Taussig, 2012).

	periferní	vyrovnaná	centrální	riziková
ženy	<0,85	0,85 – 0,90	0,90 – 0,95	> 0,95
muži	<0,75	0,75 – 0,80	0,80 – 0,85	> 0,85

3.2 BMI (Body Mass Index)

Do češtiny se pojem Body Mass Index překládá jako Index tělesné hmotnosti. Index vyjadřuje poměr tělesné hmotnosti a tělesné výšky, ačkoli nezohledňuje složení těla, může být používán jako indikátor normální tělesné hmotnosti, podváhy či nadváhy (tab. II).

Výsledná hodnota indexu závisí na tělesném složení a konstituci těla. Pokud bychom aplikovali klasifikaci hodnot indexu pro dospělé, pak hodnota u dětí mylně považovaná za obezitu může být pro dospělého indikátorem normální váhy. Dále je potřeba výsledek tohoto indexu pozměnit při interpretaci, jedná-li se například o sportovce, jejichž index tělesné hmotnosti může být velmi vysoký, a to kvůli značnému zastoupení svalstva. Orientačně nám může BMI určit, zda se člověk blíží k určité hodnotě – podváze, normální váze či obezitě určitého stupně. Nemůžeme však BMI použít jako přesně vypovídající indikátor pro všechny měřené probandy, vždy musíme vzít v potaz další faktory.

Pro zjištění hodnoty BMI je důležité znát dva základní tělesné rozměry. Prvním z nich je tělesná výška a druhým tělesná váha. Do vzorce pro výpočet BMI (obr. 9) uvádíme tělesnou hmotnost v kilogramech a tělesnou výšku v metrech umocněnou na druhou (Ferrera, 2005).

$$\text{BMI} = \frac{\text{tělesná hmotnost [kg]}}{\text{tělesná výška [m}^2\text{]}}$$

Obr. 9. Vzorec pro výpočet BMI (Schnur, 2017).

Tab. II. Klasifikace BMI (Body Mass Index) dle Světové zdravotnické organizace (Specchia a kol., 2015).

Kategorie	BMI [kg.m ⁻²]
Podváha	<18,50
Těžká hubenost	<16,00
Střední hubenost	16,00 - 16,99
Mírná hubenost	17,00 - 18,49
Normální váha	18,50 - 24,99
Nadváha	≥ 25,00
Pre-obézní	25,00 - 29,99
Obezita	≥ 30,00
Obezita I. stupně	30,00 - 34,99
Obezita II. stupně	35,00 - 39,99
Obezita III. stupně	≥ 40,00

Standardně jsou pro hodnocení BMI používány čtyři základní kategorie (dle WHO, 2000) a to podváha, normální váha, nadváha a obezita, těmi lze jednotlivce prvotně klasifikovat. Jednotlivé stupně mohou být podrobněji popsány dle příslušných podskupin (tab. II).

3.3 Kaliperace

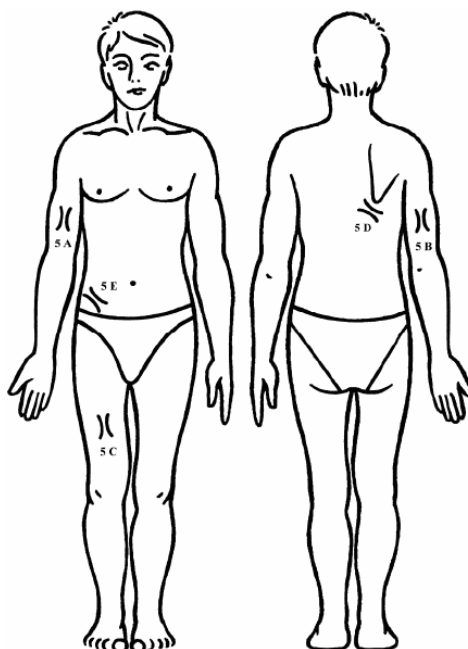
Kaliperace je název pro metodu měření kožních řas. Touto metodou se zjišťuje vrstva podkožního tuku na přesně definovaných místech (obr. 11). Pro měření je nutné používat správně kalibrovaný přístroj, který se nazývá kaliper. Tento přístroj má dvě otevíratelná ramena, zakončená ploškami obdélníkového tvaru dané velikosti.

Při provádění měření tyto ramena svírají kůži probanda a stlačují kožní řasu tlakem. Velikost kožní řasy se odečítá na přístroji a uvádí se v milimetrech. Pro měření byl využit kaliper typu Harpenden (obr. 10), který funguje na principu ramen přitahovaných pružinou (Haladová a Nechvátalová, 2005).

Při měření kaliperem typu Harpenden se kožní řasa uchopí palcem a ukazovákem levé ruky ve vzdálenosti asi 1 centimetr od místa samotného měření tloušťky. Tahem se oddělí svalová vrstva ležící pod ní. Poté lze přiložit dotykové plochy kaliperu ke kožní řase, opět ve vzdálenosti asi 1 centimetr od místa svíraného prsty. Poté je možné uvolnit prsty a na kaliperu odečíst výsledek, který je dán tlakem ramen kaliperu na kožní řasu, nikoliv tlakem prstů. Při měření kožních řas může docházet k řadě chyb, které jsou způsobeny buď špatným určením míst, kde se nachází zjišťované kožní řasy či špatným uchopením kožní řasy. Kožní řasy měřené na končetinách se tradičně měří na pravé horní a pravé dolní končetině (Haladová a Nechvátalová, 2005).



Obr. 10. Přístroj kaliper typ Harpenden (Autorka práce, 2018).



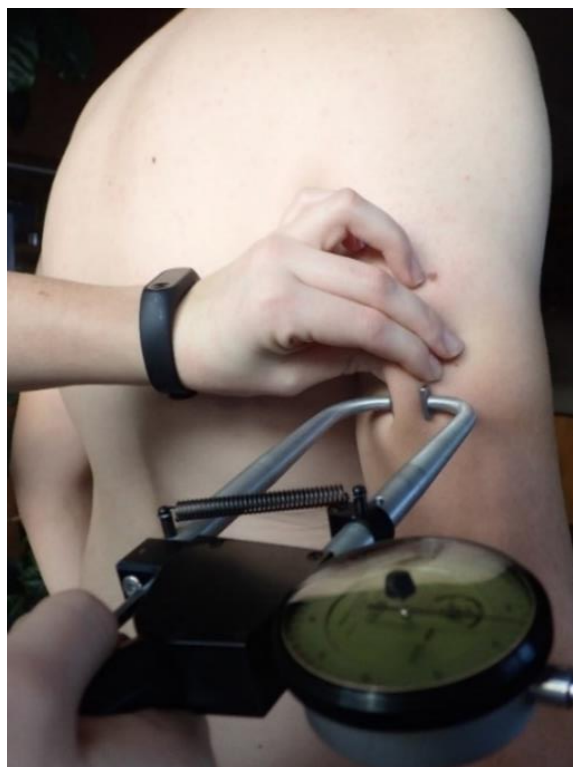
Obr. 11. Základní body pro měření kožních řas (Vignerová a Bláha, 2001).

- **Měření kožní řasy nad bicipsem (nad dvojhlavým svalem pažním)**

Při měření kožní řasy nad *musculus biceps brachii*, tedy nad dvojhlavým svalem pažním, stojí vyšetřovaný proband ve stoji vzpřímeném s vahou na obou nohách, s horními končetinami volně podél trupu a je k měřiteli otočen čelem. Kožní řasa se měří na přední straně pravé horní končetiny v polovině vzdálenosti mezi nadpažkem a olekranonem, dlaň je při měření orientována dopředu. Hodnota kožní řasy se pohybuje v různých rozmezích, u svalnatých jedinců se může vyskytovat značně malá tloušťka řasy v místě dvojhlavého svalu pažního (Haladová a Nechvátalová, 2005).

- **Měření kožní řasy nad tricipsem (nad trojhlavým svalem pažním)**

Měření kožní řasy nad *musculus triceps brachii*, tedy nad trojhlavým svalem pažním, se provádí u probanda ve stoji vzpřímeném, přičemž proband má horní končetiny zcela volně podél těla a je k měřiteli otočen směrem zády (obr. 12). Kožní řasa nad tricipsem se nachází v poloviční vzdálenosti mezi nadpažkem a olekranonem. Hodnota kožní řasy nad tricipsem se pohybuje v různých rozmezích, značně velká hodnota tloušťky této řasy se může objevovat u jedinců trpících nadváhou (Haladová a Nechvátalová, 2005).



Obr. 12. Ukázka měření kožní řasy nad tricepsem (Autorka práce, 2018).

- **Měření kožní řasy subskapulární (pod lopatkou)**

Subskapulární kožní řasa neboli řasa pod lopatkou se nachází na zádech pod dolním úhlem lopatky, proband tedy při měření stojí zády k měřiteli s uvolněnými rameny. Horní končetiny má volně podél těla. Kožní řasa se nachází pod dolním úhlem pravé lopatky, šikmo dle průběhu žeber a směrem k okraji lidského těla (Riegerová a kol., 2006).

- **Měření kožní řasy suprailiální (nad hřebenem kosti kyčelní)**

Kožní řasa suprailiální je situována nad hřebenem kosti kyčelní. Vyšetřovaný proband je při měření ve vzpřímeném postoji, čelem k měřiteli (Riegerová a kol., 2006).

- **Měření kožní řasy na stehně**

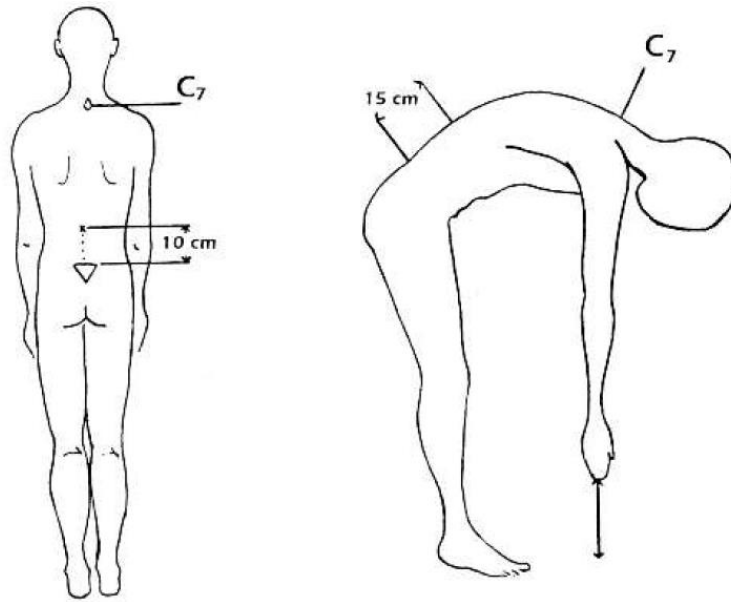
Měření kožní řasy na stehně je prováděno na pravé dolní končetině nad *musculus quadriceps femoris*, tedy nad čtyřhlavý sval stehenním,

v polovině vzdálenosti mezi velkým chocholíkem (kostěný výběžek kosti stehenní) a kolenním kloubem. Proband se při měření nachází ve stoji vzpřímeném s uvolněnou měřenou končetinou (Haladová a Nechvátalová, 2005).

3.4 Funkční zkoušky hodnotící pohyblivost páteře

Funkční zkoušky na pohyblivost se skládají z různých částí. Zkoušky se zaměřují na pohyby mezi jednotlivými obratli, které jsou usměrňovány meziobratlovými klouby a umožněny stlačením meziobratlových disků. Mezi základní zkoušky patří ty, které hodnotí rozvíjení jednotlivých úseků páteře. Při provádění funkčních zkoušek se zjišťuje celková pohyblivost probanda. Nutností při tomto měření je mít přesně označené předem definované body na páteři, bez jejich správného označení není výsledek měření relevantní. Důležité je, aby byly probandovi správně popsány a vysvětleny jednotlivé zkoušky, díky to se eliminují chyby při jejich provádění. Nejčastějšími chybami těchto zkoušek jsou špatně provedené cviky ze strany probanda či špatně určené body na páteři ze strany měřitele (Haladová a Nechvátalová, 2005).

Před měřením je nutné na páteři označit předem definované orientační body (obr. 13). Mezi základní orientační body na páteři patří bod C7, což je trnový výběžek sedmého krčního obratle zvaného *vertebra prominens*. Tento výběžek nápadně promínuje mezi ostatními a lze jej nahmatat jednoduchou metodou, pokud proband provádí předklon a následně záklon hlavy, tento výběžek je v obou pozicích snadno nahmatatelný. Dalším důležitým bodem je bod L5, což je trnový výběžek pátého bederního obratle. Tento bod lze před měřením zjistit jednoduše, L5 je totiž při předklonu a záklonu poslední pohyblivý trn (Haladová a Nechvátalová, 2005).



Obr. 13. Základní body pro měření funkčních zkoušek páteře (Haladová a Nechvátalová, 2005).

3.4.1 Stiborův příznak

Jedná se o měření pohyblivosti hrudní a bederní páteře. Výchozím bodem tohoto měření je bod L5, tedy trnový výběžek pátého bederního obratle. Druhým bodem, který musí být přesně označen je bod C7, trnový výběžek sedmého krčního obratle. Zjišťuje se vzdálenost mezi oběma těmito body při stoji vzpřímeném. Poté přejde proband do předklonu a opět je změřena vzdálenost mezi body L5 a C7. Po porovnání těchto dvou hodnot je vypočten výsledek. Při uvolněném předklonu je vzdálenost prodloužena asi o 7–10 cm. Pokud je tato vzdálenost menší než 7 cm, jde o sníženou pohyblivost hrudní a bederní páteře. Pokud je tato vzdálenost větší, jedná se o zvětšený rozsah pohyblivosti páteře. Při hodnocení Stiborova příznaku v leže a následném záklonu by se vzdálenost měla lišit zhruba o 3 cm (Haladová a Nechvátalová, 2005).

3.4.2 Ottův příznak

Toto měření zkoumá rozvíjení hrudní páteře při hlubokém předklonu. Důležité je správné označení dvou výchozích bodů. Prvním z nich je bod C7, od něj se kaudálně, tedy směrem dolů od hlavy naměří 30 cm. Při předklonu je tato vzdálenost prodloužena přibližně o 3,5 cm (Haladová a Nechvátalová, 2005).

3.4.3 Schoberův příznak

Tato zkouška ukazuje rozvíjení bederní páteře. Nutným bodem tohoto měření je bod L5, který musí být přesně označen. Od tohoto bodu je naměřeno 10 cm kraniálně, tedy směrem k lebce, a v naměřeném místě je označen druhý bod. Při provedení předklonu se tato vzdálenost prodlouží nejméně o 14 cm (Haladová a Nechvátalová, 2005).

3.4.4 Čepojův příznak

Je měření rozsahu pohyblivosti krční páteře do anteflexe (obr. 14). Je důležité, aby byl označen bod C7 a od něj kraniálně, směrem k lebce, naměřeno 8 cm a toto místo opět označeno. Při maximálním předklonu krční páteře se tato vzdálenost prodlouží asi o 3 cm (Haladová a Nechvátalová, 2005).



Obr. 14. Měření funkční zkoušky páteře – Čepojův příznak (Autorka práce, 2018).

3.4.5 Zkouška lateroflexe

Tato zkouška je prováděna ve stoji vzpřímeném. Důležité je, aby proband byl opřen zády o stěnu s pažemi podél těla, dlaně musí směřovat k tělu a prsty musí být nataženy. Na stehně je poté označen bod, kam dosahuje špička nejdelšího prstu, tedy prostředníčku. Proband provede úklon na pravou stranu a zaznamená se opět bod, kterého dosáhl prostřední prst. Poté proband provede úklon na levou stranu, zaznamená

se rozdíl vzdálenosti nejdelšího prstu v maximálním úklonu, porovná se se vzdáleností ve stoji a zjišťuje se rozdíl těchto dvou hodnot (Haladová a Nechvátalová, 2005).

Při úklonech je důležité, aby proband neprováděl předklon vpřed či nezvedal paty ze země. Výsledná vzdálenost změřena mezi prvním a druhým označeným bodem na obou stranách těla. Zkouška nemá přesně stanovené standardní hodnoty, ale výsledné vzdálenosti pravé a levé končetiny by se neměly zásadně lišit. Při provádění zkoušky lze zjistit hypermobilitu končetin, která se popisuje, pokud hodnoty významně převyšují 20 cm (Haladová a Nechvátalová, 2005).

3.4.6 Modifikovaný Thomayerův příznak

Tato funkční zkouška hodnotí rozvíjení všech úseků páteře. Proband je měřen v sedě a má natažené dolní končetiny, nesmí mít pokrčená kolena. Chodidla se proband opírá o školní lavičku. Na této lavičce si označíme bod v té úrovni, kde se opírají chodidla o lavičku. Tento bod znázorňuje nulu. Proband provede plynulý předklon s pažemi nataženými před sebe. Výsledná hodnota je vzdálenost mezi označeným bodem na lavičce a třetím prstem ruky probanda. Definovaný bod na lavičce může proband prsty přesahovat nebo na něj vůbec prsty nedosáhne, pak se hodnota uvádí jako záporná (Haladová a Nechvátalová, 2005).

3.4.7 Zkouška šály

Zkouška šály se provádí ve stoji vzpřímeném nebo vsedě. Proband svou pravou horní končetinou obejmě krk, důležité je, aby byl loket přiložený na hrudník bez přivednutí. Při normální pohyblivosti dosáhnou prsty horní končetiny téměř ke krčním obratlům. Nedominantní končetina má většinou nepatrně větší rozsah pohybu než končetina dominantní. Pokud vyšetřovaný výrazně přesáhne prsty osu krční páteře, hovoříme o hypermobilitě (Haladová a Nechvátalová, 2005).

3.5 Plantogram

Plantogram neboli vyhodnocení otisku chodidla se používá k vyšetření stavu plochonoží. Probandovi je podrobně vysvětlen postup tohoto vyšetření. Proband provede nátěr pravého chodidla dostatečnou dávkou mastného krému po celé ploše chodidla.

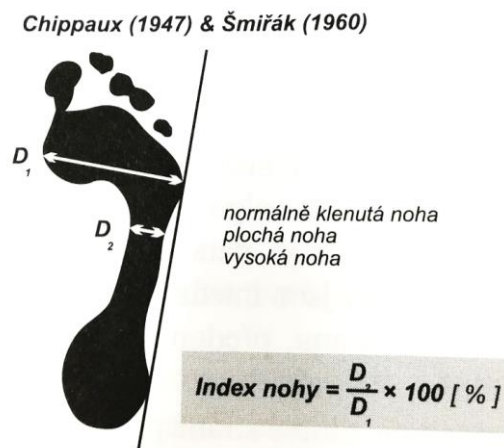
Poté se proband postaví na levou nohu a pravou natřenou nohou poté došlápne na barevný papír. Důležité je, aby váha na obou končetinách byla stejná. Poté proband sejme nohu z barevného papíru a odevzdá ho měřiteli k vyhodnocení. Na papíře je poté vidět otisk chodidla probanda, měřitel okamžitě obkreslí tento otisk, aby nedošlo k zaschnutí a ztrátě dat. Stejným způsobem provede proband otisk levého chodidla.

Po získání obou otisků měřitel zakreslí hodnocené vzdálenosti, tedy přímkou podél vnějšího okraje chodidla a na ní kolmé přímkou šířky přední a střední části nohy (Haladová a Nechvátalová, 2005).

Údaje, které byly získány při provedení otisků se dále zpracovávají. Důležitými daty pro další výpočet jsou šířka přední části nohy a šířka střední části nohy. Tyto dvě hodnoty se zjišťují jako kolmé na přímkou, které je nakreslena podél vnějšího okraje chodidla (Riegerová a kol., 2006). Obě tyto získané hodnoty jsou změřeny pravítkem s přesností na 0,1 cm a využity k dalšímu hodnocení.

Otisk nohy – hodnocení

Otisk nohy neboli plantogram je využíván při zjišťování stavu klenby nožní. Metoda Chippauxe a Šmiřáka (obr. 15) vyšetřuje plantogram na základě zjištěných vzdáleností. Hodnotí se poměr mezi dvěma získanými hodnotami. Mezi nejužším místem středu chodidla, označovaným písmenem A, a nejširším místem přední části chodidla, značeným písmenem B. Tyto vzdálenosti jsou měřeny na kolmicích k laterální tečně na vnějším okraji plantogramu.



Obr. 15. Metoda hodnocení stavu plochonožní dle Chippauxe a Šmiřáka (Riegerová a kol., 2006).

Pro plochou a normálně klenutou nohu vycházejí hodnoty v procentech v závislosti na poměru nejužšího a nejširšího místa. Pokud je velikost vzájemného poměru zjištěných rozměrů nejužšího místa středu chodidla a nejširšího místa přední části chodidla do 45,0 %, hovoříme o normálně klenutém chodidle. Normálně klenutá noha se dělí do tří stupňů (tab. III). Stupeň N1 je vymezen pro poměr od 0,0 do 25,0 %, stupeň N2 je určen pro poměr od 25,1 do 40,0 % a stupeň N3 pro poměr 40,1 – 45,0 % (Klementa a kol., 1981).

Tab. III. Hodnoty určené pro vyhodnocení plantogramu dle metody Chippauxe a Šmiřáka – normálně klenutá noha (Riegerová a kol., 2006).

Noha normálně klenutá	Index nohy	Označení
1. stupeň	0,1 % - 25,0 %	N1
2. stupeň	25,1 % - 40,0 %	N2
3. stupeň	40,1 % - 45,0 %	N3

Je-li velikost vypočteného poměru nad 45,0 % jedná se o nohu plochou (tab. IV), kterou lze kategorizovat do tří jednotlivých stupňů. Noha je hodnocena jako mírně plochá při poměru mezi 45,1 - 50,0 %, středně plochá noha je popisována mezi 50,1 - 60,0 % a jako silně plochá je noha určena, pokud je poměr mezi 60,1 - 100,0 % (Klementa a kol., 1981).

Tab. IV. Hodnoty určené pro vyhodnocení plantogramu dle Chippauxe a Šmiřáka – plochá noha (Riegerová a kol., 2006).

Noha plochá	Index nohy	Označení
1. stupeň	45,1 - 50,0 %	P1
2. stupeň	50,1 - 60,0 %	P2
3. stupeň	60,1 - 100,0 %	P3

Rozdíl v hodnocení plantogramu je u nohy vysoké (tab. V). To znamená, že plantogram je ve středu otisku přerušen (obr. 16). U vysoké nohy je hodnocena pouze velikost, kterou má mezera mezi otiskem přední části chodidla a otiskem patní části chodidla (Klementa a kol., 1981).

Tab. V. Hodnoty určené pro vyhodnocení plantogramu dle Chippauxe a Šmiřáka – vysoká noha
(Riegerová a kol., 2006).

Noha vysoká	Délka mezery	Označení
1. stupeň	do 1,5 cm	V1
2. stupeň	do 3,0 cm	V2
3. stupeň	> 3,0 cm	V3



Obr. 16. Otisk vysoké nohy (Klementa a kol., 1981).

3.6 Metody statistického vyhodnocení dat

Získaná data jednotlivých měření probandů byla zaznamenána do předem připravených a čísly označených záznamních listů (Příloha 1). Po naměření všech potřebných dat bylo provedeno jejich převedení do digitální podoby.

Data byla ze záznamových listů přepsána do jedné výsledné tabulky pomocí tabulkového editoru MS Excel. Dále byla data zpracována pomocí programu Statistica verze 12.

Výsledky byly detailně rozpracovány do tabulek a grafů s jednotlivými důležitými zkratkami, které jsou použity v části s výsledky.

Celkový počet sledovaných jedinců (n)

Tento znak udává celkový počet probandů, kteří se zúčastnili měření v dané věkové kategorii a od kterých byla získána naměřená data (Papáček a Slipka, 1987).

$$n = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$

Aritmetický průměr (\bar{x})

Tato statistická veličina vyjadřuje součet určitých hodnot, který je následně dělen daným počtem hodnot (Papáček a Slipka, 1987).

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Směrodatná odchylka (s)

Tato veličina je přesně definována jako druhá odmocnina z rozptylu čili udává, nakolik se od sebe navzájem od sebe liší jednotlivé případy v souboru zkoumaných hodnot (Papáček a Slipka, 1987).

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

Pearsonova korelace (r)

Vztah dvou veličin, kde je korelace vyjadřována jako korelační koeficient r. Tento koeficient může nabývat hodnot od -1 do +1 a vyjadřuje nám sílu vazby mezi dvěma hodnocenými veličinami. Pokud je vztah mezi veličinami přímo úměrný, korelační koeficient je roven 1, pokud je vztah nepřímo úměrný, koeficient je roven -1.

Písmeno p v tabulkách a grafech označuje hladinu významnosti Pearsonovy korelace. Pokud je hladina významnosti $\leq 0,05$ je označena symbolem hvězdy (*) a popisujeme ji jako statisticky významnou. Pokud je hladina významnosti $\leq 0,01$, označujeme ji symbolem dvou hvězd (**) a považujeme ji za statisticky velmi významnou (Pešík, 2018).

Pro hodnocení těsnosti vzájemného vztahu hodnot zkoušky lateroflexe a zkoušky šály byly použity výsledky korelační analýzy vypočtené programem Statistica verze 12.

$$r = \frac{\Sigma((x - \bar{x}) * (y - \bar{y}))}{\sqrt{\Sigma(x - \bar{x})^2} * \sqrt{\Sigma(y - \bar{y})^2}}$$

T – test (Studentův test; označení hladiny významnosti t-testu p)

Je to statistická metoda, kterou lze použít pro porovnání střední hodnoty jedné skupiny se střední hodnotou druhé skupiny. Hladina významnosti určuje pravděpodobnost, že se podpoří či nepodpoří nulová hypotéza. Pokud je hladina významnosti $\leq 0,05$ označujeme ji symbolem jedné hvězdy (*) a považujeme ji za statisticky významnou. Pokud je $\leq 0,01$ označujeme ji symbolem dvou hvězd (**) a považujeme ji za statisticky velmi významnou (Pešík, 2018).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{n_1 s_1^2}} * \sqrt{\frac{n_1 * n_2 * (n_1 + n_2 - 2)}{(n_1 + n_2)}}$$

Výpočet špičatosti a šikmosti histogramu

Šikmost a špičatost jsou základní popisné charakteristiky pro studované vzorky zobrazené histogramem.

Špičatost určuje, jakou měrou se v rozložení vyskytují velmi vysoké a velmi nízké hodnoty. Pokud je koeficient kladný, rozložení dat v histogramu je špičatější, pokud je záporný, rozložení dat je plošší (Hendl, 2014).

$$\gamma_2 = \frac{m_4}{m_2^2} - 3$$

Šikmost udává, kterým směrem je proměnná asymetricky rozložena. Nulová hodnota koeficientu znamená symetrické rozložení, kladná znamená pravou asymetričnost a záporná levou asymetričnost (Hendl, 2014).

$$\gamma_1 = \frac{m_3 - 3m_2}{m_2^2}$$

Grafy

Grafy byly vytvořeny programem Statistica verze 12 a programem MS Excel.

Sloupcový (program MS Excel)

- Tento typ grafu byl použit pro znázornění porovnání mezi souborem SH 2018 a referenčními soubory ČSTV 1983, ČS 1986 a SH 2015.

Boxplot – krabicový graf (program Statistica verze 12)

- Tímto typem grafu byly vzájemně porovnány hodnoty žen a mužů našeho souboru.
- Medián (značen malým čtvercem) značí prostřední hodnotu dat, která jsou řazena dle velikosti.
- Obdélník značí 75–25 % kvartilového rozpětí.
- Rozsah neodlehklých hodnot znamená rozsah hodnot, které se blíží mediánu.
- Odlehlá hodnota značí hodnotu, která je od bližšího kvartilu vzdálena více než 1,5násobek kvartilového rozpětí.

Histogram (program Statistica verze 12)

- Pomocí tohoto grafu bylo provedeno znázornění rozložení hodnot BMI u žen a mužů našeho souboru.

3.7 Soubory pro porovnávání

Pro porovnání naměřených hodnot našeho souboru (dále označovaného jako SH 2018) byly využity výsledky z předchozích výzkumů či dostupná data pro dospělou populaci.

Výsledky měření byly porovnány s výsledky následujících srovnávacích souborů:

1) Bláha P., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kučerová J., Kulichová B., Lasotová N., Mašterová I., Netriová Y., Potočný V., Riegrová J., Řezníčková M., Slovákova E., Šedý V., Vacková B., Vodička P., Zlámalová H., Bultasová D., Němcová K., 1986: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Praha: Československá spartakiáda 1985. Díl 1, část 2, 357 s.

Označení souboru dále jako **ČS 1986**.

Data tohoto výzkumu ve věkové kategorii od 45 do 55 let byla využita pro srovnání dat žen i mužů souboru SH 2018 věkové kategorie 50,00 – 59,99 let.

Vzájemně porovnány byly následující rozměry:

- Tělesná výška (cm)
- Tělesná hmotnost (kg)
- Obvod břicha, boků, paže a stehna (cm)
- Kožní řasa nad dvojhlahvým svalem pažním, nad trojhlahvým svalem pažním, pod lopatkou, nad trnem kyčelním (suprailiakální), a na stehně

2) Kovář R., Kohoutek M., Barcziová J., 1983: Výsledky testování pohybové výkonnosti členů české organizace ČSTV. Praha: Český ústřední výbor Československého svazu tělesné výchovy, Metodické oddělení ČÚV ČSTV, Oddělení antropomotoriky. Věk od 46 do 60 let. FTVS UK. 98 s.

Označení souboru dále jako **ČSTV 1983**.

Data tohoto výzkumu ve věkové kategorii od 46 do 60 let byla využita pro srovnání dat žen i mužů SH 2018 věkové kategorie 50,00 – 59,99 let.

Porovnány byly následující rozměry:

- Tělesná výška (cm)
- Tělesná hmotnost (kg)

3) Mráčková P., 2015. Motorická výkonnost a somatické znaky mužů. Bakalářská práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. 70 s.

Označení souboru dále jako **SH 2015**.

Data tohoto výzkumu ve věkové kategorii od 25 do 35 let byla využita pro srovnání dat mužů SH 2018 věkové kategorie 50,00 – 59,99 let.

Porovnána byla následující data:

- Tělesná výška (cm)
- Tělesná hmotnost (kg)
- Obvod břicha, boků, paže a stehna (cm)
- Kožní řasa nad dvojhlavým svalem pažním, nad trnem kyčelním a na stehně.

4) Haladová E., Nechvátalová L., 2005. Vyšetřovací metody hybného systému. Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 135 s.

Označení tohoto souboru dále jako **HN 2005**.

Data tohoto výzkumu – standardizovaná data pro testování pohyblivosti páteře dospělých byla porovnána s daty žen i mužů SH 2018 ve věkové kategorii 50,00 – 59,99 let.

- Stiborův příznak
- Ottův příznak
- Schoberův příznak
- Čepojův příznak
- Zkouška lateroflexe
- Modifikovaný Thomayerův příznak
- Zkouška šály

4 Výsledky měření a diskuse

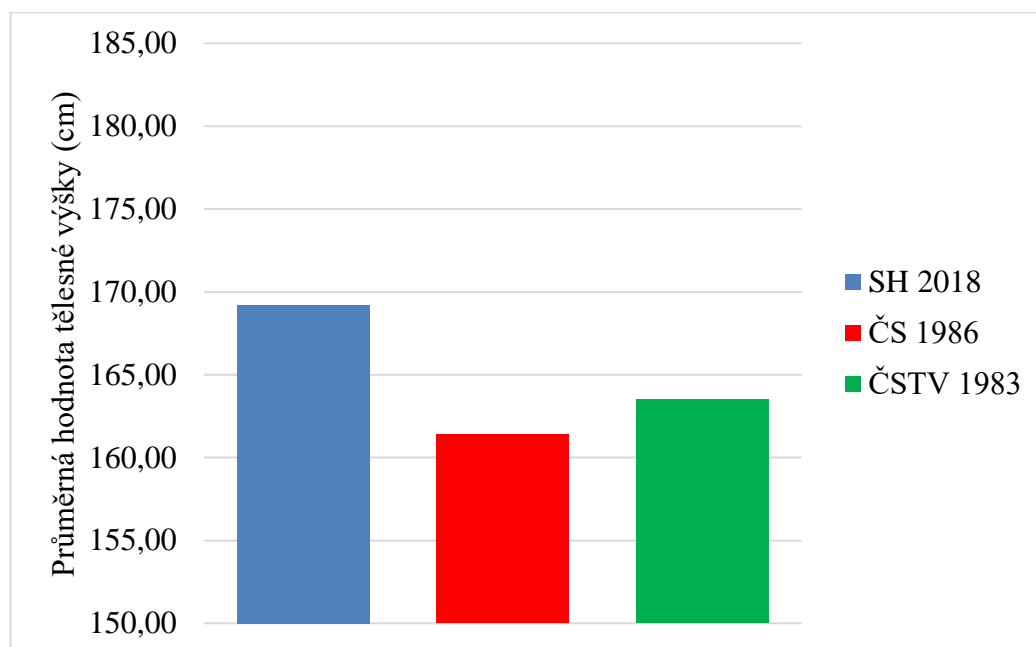
Celkově bylo měřeno 36 žen ve věku od 50 do 60 let a 36 mužů stejné věkové kategorie. Průměrný věk měřených probandů souboru SH 2018 byl u žen 53,79 let (s 2,14 roku) a u mužů 53,25 let (s 2,34 roku).

4.1 Tělesná výška

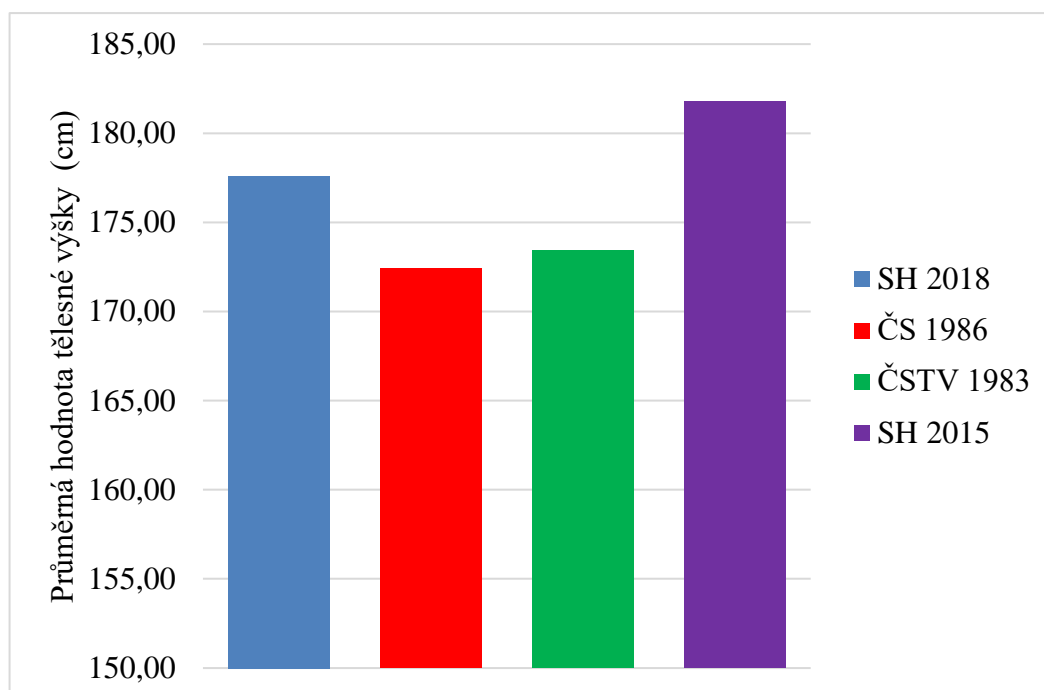
Jedním ze základních somatických znaků je tělesná výška.

Průměrná tělesná výška souboru SH 2018 u žen byla 169,20 cm, průměrná tělesná výška u mužů byla 177,60 cm.

Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru činí 8,40 cm ve prospěch mužů (obr. 17). Průměr tělesné výšky žen této věkové kategorie dle ČS 1986 se liší od průměru SH 2018 o 7,80 cm ve prospěch souboru SH 2018 a u mužů o 5,2 cm ve prospěch souboru SH 2018 (tab. VI). Větší průměrná hodnota tělesné výšky u našeho souboru může být ovlivněna působením sekulárního trendu, což je zrychlený růst a vývoj populace způsobený zejména změnou výživy a snížením výskytu nemocí v populaci.



Obr. 17. Porovnání průměrných hodnot tělesné výšky žen souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) a ČSTV 1983 (Kovář a kol., 1983).



Obr. 18. Porovnání tělesné výšky mužů souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986), ČSTV 1983 (Kovář a kol., 1983) a SH 2015 (Mráčková, 2015).

Tab. VI. Porovnání tělesné výšky (cm) souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986), ČSTV 1983 Kovář a kol., 1983) a SH 2015 (Mráčková, 2015).

Pohlaví	SH 2018 (50,00 – 59,99 let)			t – test p	ČS 1986 (45,00 – 54,99 let)		
	n	x	s		n	x	s
Ženy	36	169,20	6,75	0,000**	26	161,40	6,43
Muži	36	177,60	5,60	0,000**	51	172,40	6,03

Pohlaví	SH 2018 (50,00 – 59,99 let)			t – test p	ČSTV 1983 (45,00 – 54,99 let)		
	n	x	s		n	x	s
Ženy	36	169,20	6,75	0,000**	47	163,50	5,90
Muži	36	177,60	5,60	0,000**	69	173,40	5,90

Pohlaví	SH 2018 (50,00 – 59,99 let)			t – test p	SH 2015 (25,00 – 35,00 let)		
	n	x	s		n	x	s
Muži	36	177,60	5,60	0,016*	36	181,78	7,87

Porovnáním průměrných hodnot žen souboru SH 2018, souboru ČS 1986 a souboru ČSTV 1983 bylo zjištěno, že průměrná tělesná výška žen souboru SH 2018 je nejvyšší oproti porovnávaným souborům (obr. 17).

Porovnáním průměrných hodnot mužů našeho souboru, souboru ČS 1986 a ČSTV 1983 (obr. 18) bylo zjištěno, že průměrná tělesná výška u mužů SH 2018 je nejvyšší,

rozdíly průměrných hodnot byly vyhodnoceny jako statisticky velmi významné, příčinou zvyšování průměrné výšky je pravděpodobně sekulární trend růstu populace.

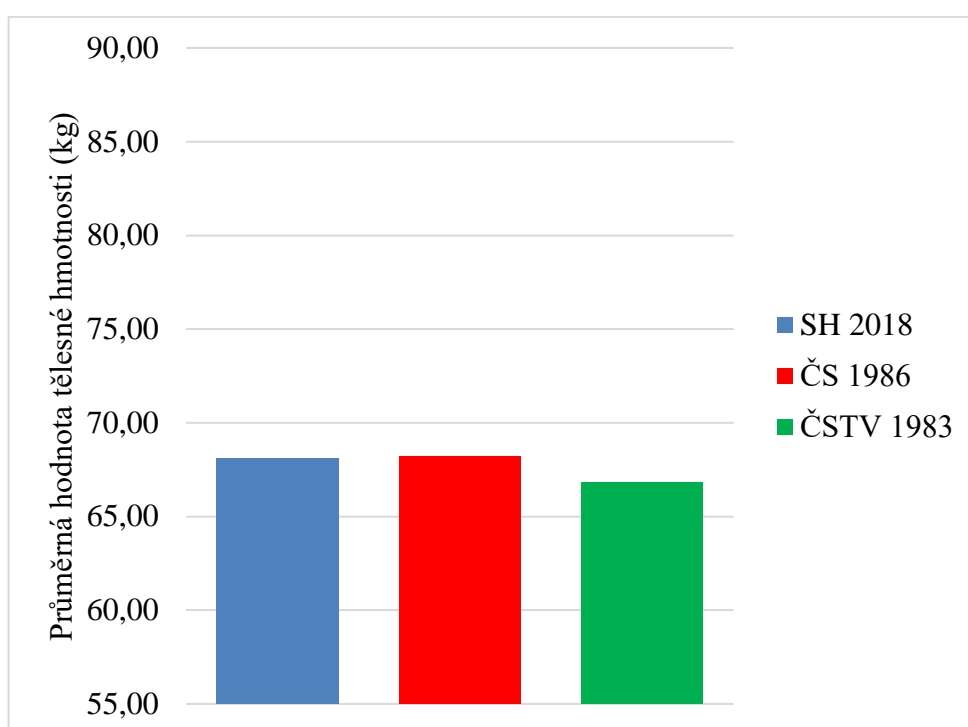
V porovnání se souborem SH 2015 je průměrná tělesná výška našeho souboru nižší o 4,18 cm, rozdíl průměrných hodnot byl vyhodnocen jako statisticky významný. Příčinou by mohl být fakt, že probandi našeho souboru jsou narozeni v šedesátých letech, probandi souboru SH 2015 na přelomu osmdesátých a devadesátých let minulého století. Navíc by mohl výsledek ovlivnit i fenomén mírného snižování tělesné výšky s postupujícím věkem, který je dán například opotřebováním pohybového aparátu.

4.2 Tělesná hmotnost

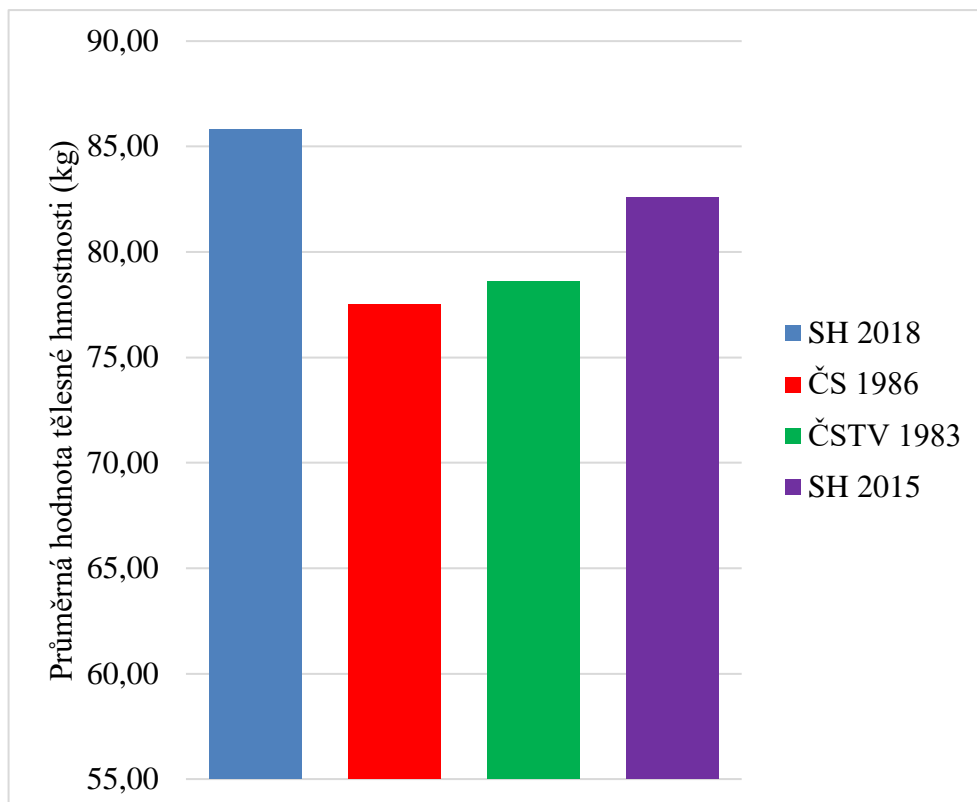
Druhým porovnávaným somatickým znakem byla tělesná hmotnost.

Průměrná tělesná hmotnost souboru SH 2018 byla vypočtena u žen 68,10 kg a u mužů byla 85,80 kg.

Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru činí 17,72 kg ve prospěch mužů. Průměr tělesné hmotnosti žen této věkové kategorie dle ČS 1986 se prakticky neliší od průměru SH 2018, u mužů se průměrné hodnoty liší o 8,30 kg ve prospěch souboru SH 2018 (tab. VII).



Obr. 19. Porovnání průměrných hodnot tělesné hmotnosti žen souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) a ČSTV 1983 (Kovář a kol., 1983).



Obr. 20. Porovnání průměrných hodnot tělesné hmotnosti mužů souborů SH 2018, ČS 1986 (Bláha a kol., 1986), ČSTV 1983 (Kovář a kol., 1983) a SH 2015 (Mráčková, 2015).

Tab. VII. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986), ČSTV 1983 (Kovář a spol., 1983).

Pohlaví	SH 2018 (50,00 – 59,99 let)			t – test p	ČS 1986 (45,00 – 54,99 let)		
	n	x	s		n	x	s
Ženy	36	68,08	6,36	0,9417	26	68,20	6,33
Muži	36	85,80	7,17	0,000**	51	77,50	8,18
Pohlaví	SH 2018 (50,00 – 59,99 let)			t – test p	ČSTV 1983 (45,00 – 54,99 let)		
	n	x	s		n	x	s
Ženy	36	68,08	6,36	0,4370	47	66,80	8,10
Muži	36	85,80	7,17	0,000**	69	78,60	7,80

Tab. VIII. Porovnání tělesné hmotnosti (kg) mužů souboru SH 2018 se souborem SH 2015
(Mráčková, 2015).

Pohlaví	SH 2018 (50,00 – 59,99 let)			t – test p	SH 2015 (25,00 – 35, 00 let)		
	n	x	s		n	x	s
Muži	36	85,80	7,17	0,1826	36	82,60	12,33

Rozdíly průměrů tělesné hmotnosti žen našeho souboru v porovnání s průměry souborů ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) a ČSTV 1983 (Kovář a kol., 1983) nebyly vyhodnoceny jako statisticky významné (obr. 19).

Rozdíly průměrné tělesné hmotnosti mužů našeho souboru a průměrných hodnot mužů souborů ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) a ČSVT 1983 (Kovář a kol., 1983) byly vyhodnoceny jako statisticky velmi významné ve prospěch mužů našeho souboru (obr.20). Rozdíl průměrných hodnot našeho souboru a souboru SH 2015 nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tab. VIII).

Průměrné hodnoty tělesné hmotnosti žen našeho souboru se oproti výsledkům výzkumů z osmdesátých a devadesátých let příliš neliší. Průměrné hodnoty hmotnosti mužů mohou být oproti předchozím výzkumům mužů ovlivněny sekulárním trendem a životním stylem. Pro přesnější zhodnocení by byla výhodná znalost složení jednotlivých frakcí, ze kterých se hodnota tělesné hmotnosti skládá.

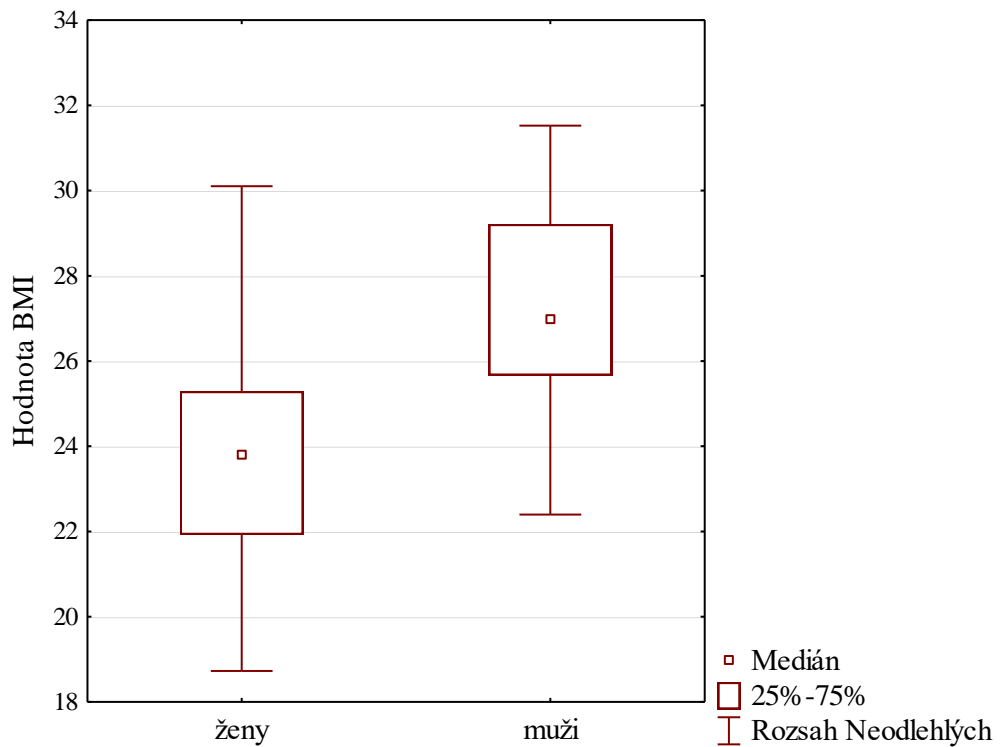
4.3 Body Mass Index (BMI)

Průměrné hodnoty BMI souboru SH 2018 (tab. IX) byly porovnány s hodnotami pro BMI stanovenými dle Světové zdravotnické organizace (WHO, 2000). Hodnoty nebylo možné porovnat s ČS 1986 a ČSTV 1983, jelikož poslední hodnoty uvedené v tabulkách těchto publikací jsou pro věkovou 45 let.

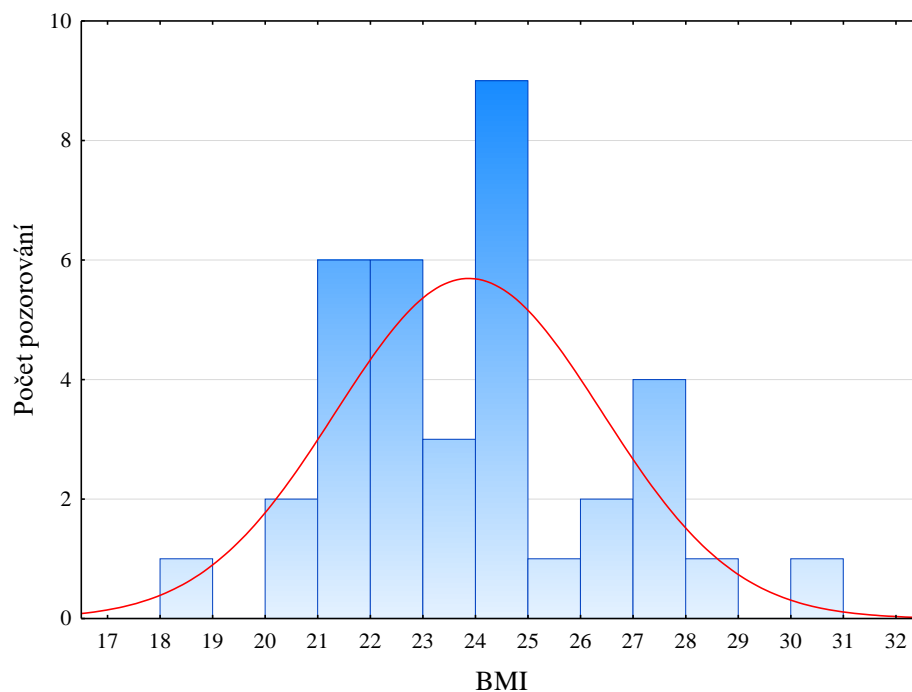
Tab. IX. Průměrné hodnoty BMI souboru SH 2018.

ženy			t – test p	muži		
n	x	s		n	x	s
36	23,84	2,48	0,000**	36	27,21	2,16

Průměrná hodnota BMI mužů našeho souboru byla vyšší než průměrná hodnota BMI žen o 3,37 kg/cm² (obr. 21).

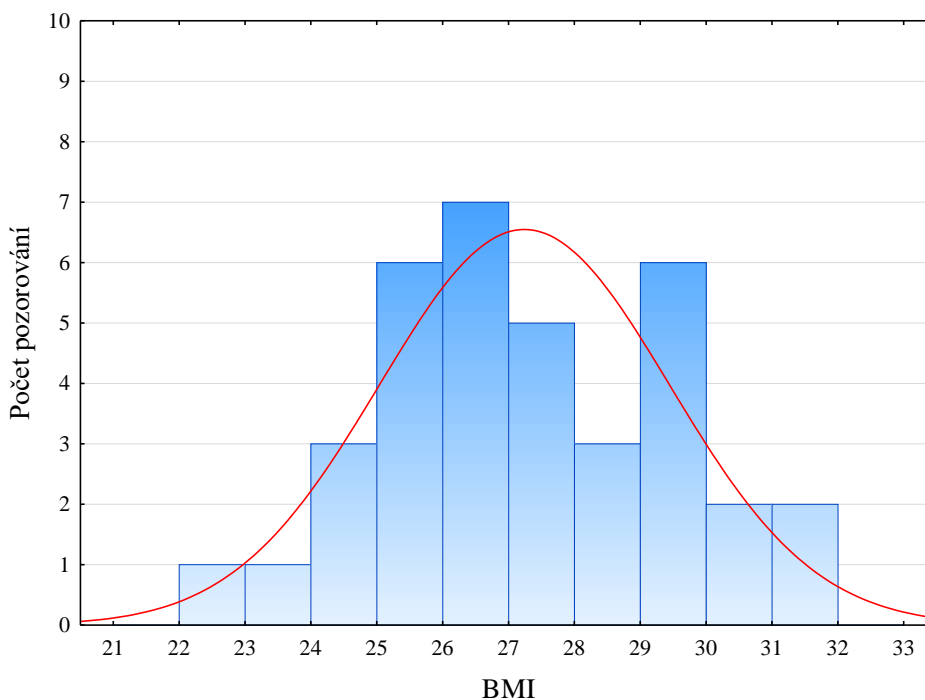


Obr. 21. Porovnání hodnot BMI mužů a žen souboru SH 2018.



Obr. 22. Hodnoty BMI žen souboru SH 2018.

Šikmost hodnot BMI žen našeho souboru (obr. 22) je 0,39, tedy je kladná a rozložením mírně pravostranná, kladná hodnota svědčí o pravostranné asymetričnosti dat. Špičatost hodnot BMI žen našeho souboru je -0,09, koeficient je mírně záporný a rozdělení odpovídá Gaussově křivce.



Obr. 23. Hodnoty BMI mužů souboru SH 2018.

Šikmost hodnot BMI mužů našeho souboru (obr. 23) je 0,18, tedy kladná a pravostranná, mírně odlehlejší hodnoty BMI se vyskytují vpravo. Šikmost se téměř blíží nule, data jsou tedy normálně rozdělená. Špičatost činí -0,55, koeficient je záporný, rozdělení dat je plošší, data jsou tedy rovnoměrně distribuovaná.

Tab. X. Hodnocení BMI souboru SH 2018 dle Světové zdravotnické organizace (WHO, 2000).

Hodnocené BMI	Počet n		Procenta %		Celková Procenta %
	ženy	muži	ženy	muži	
podváha	0	0	0,00	0,00	0,00
normální váha	27	5	75,00	13,90	44,45
nadváha	8	28	22,22	77,77	50,00
obezita	1	3	2,78	8,33	5,55
Celkem	36	36	100,00	100,00	100,00

Z tabulky (tab. X) je patrné, že největší zastoupení žen (75 % žen) patří svou hodnotou BMI do pásma přiměřená hmotnost. U mužů je největší zastoupení v pásmu nadváha (78 % mužů).

Žádný z měřených probandů se nepohyboval v pásmu podváha. Většina měřených se pohybovala v pásmu normální váha či nadváha. U mužů i žen bylo zjištěno zastoupení v pásmu obezita, u mužů pak ve větší míře (8 %).

4.4 Obvodové rozměry

Obvodové rozměry jsou spolu s měřenými kožními řasami zjišťovány k bližšímu popsání zastoupení tuku v těle. Rozdíly mezi ženami a muži našeho souboru SH 2018 jsou uvedeny v tabulce (tab. XI). Rozdíly mezi SH 2018 a ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) jsou uvedeny v tab. XII pro ženy a tab. XIII pro muže.

Obvod pravé paže

Průměrná hodnota obvodu pravé paže souboru SH 2018 u žen byla 33,70 cm a u mužů 36,80 cm. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru činí 3,10 cm ve prospěch mužů.

Obvod břicha

Průměrná hodnota obvodu břicha souboru SH 2018 u žen byla 77,24 cm a u mužů 86,26 cm. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru je 9,02 cm ve prospěch mužů.

Obvod boků

Průměrná hodnota obvodu boků souboru SH 2018 u žen byla 98,74 cm a u mužů 99,17 cm. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru činí 0,43 cm ve prospěch mužů.

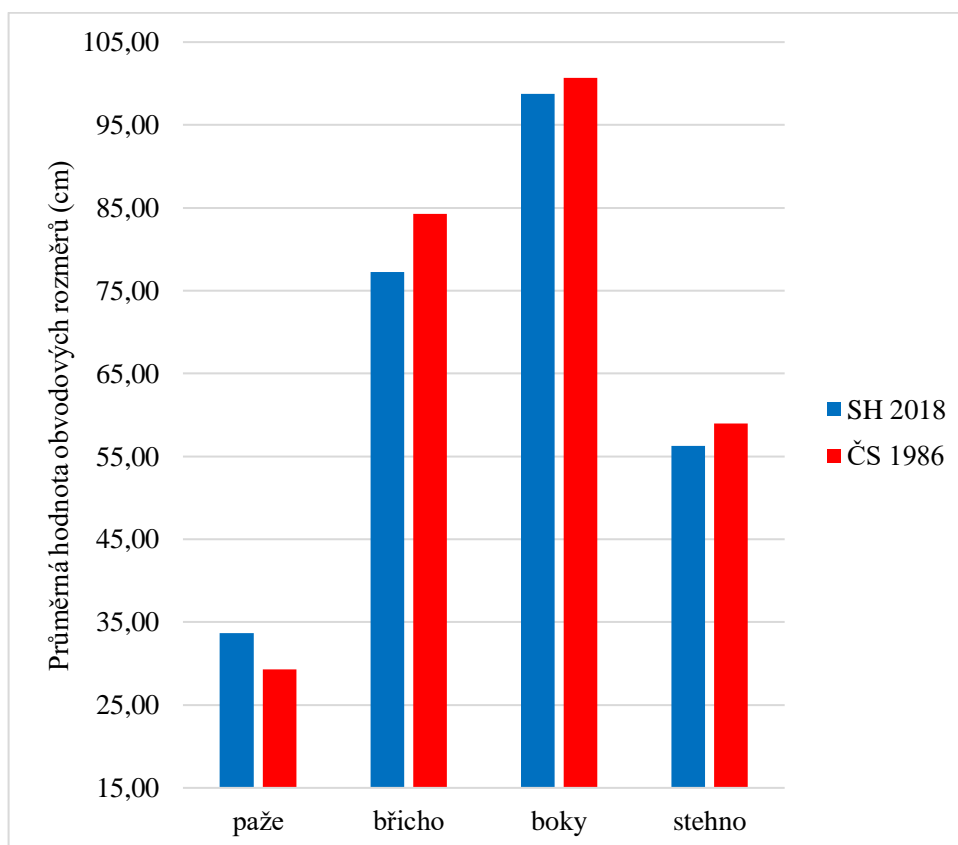
Obvod pravého stehna

Průměrná hodnota obvodu pravého stehna byla u souboru SH 2018 u žen 56,28 cm a u mužů 57,83 cm. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru je 1,55 cm ve prospěch mužů.

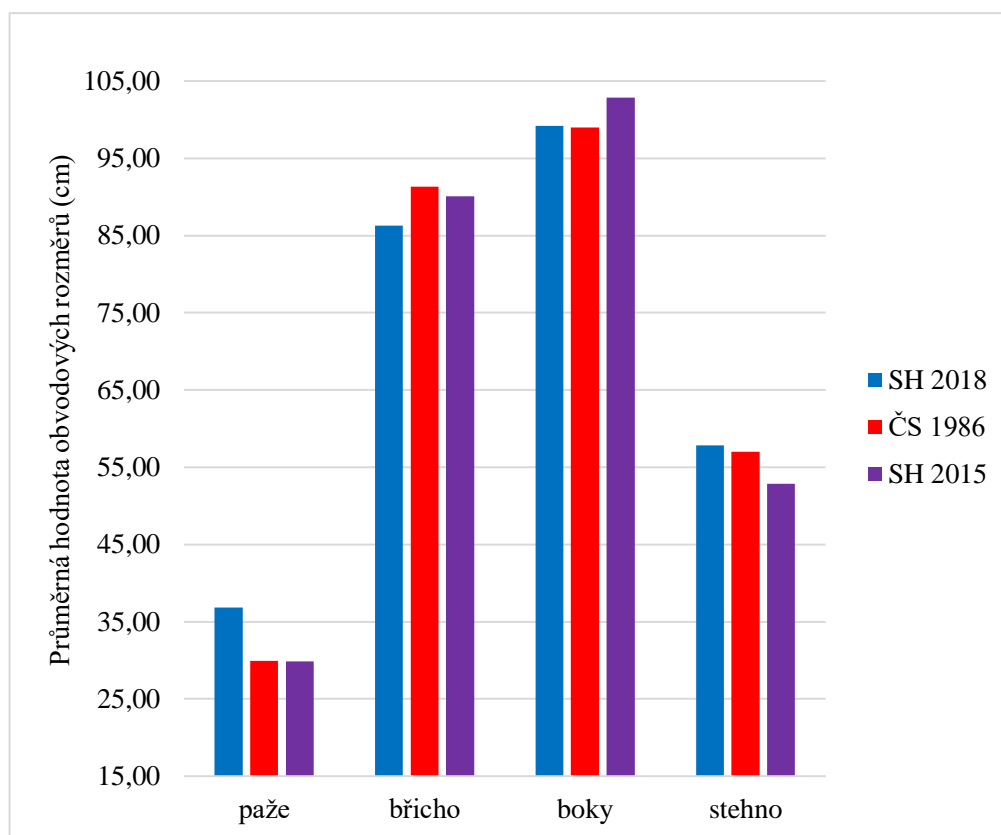
Tab. XI. Porovnání průměrných hodnot obvodových rozměrů žen a mužů souboru SH 2018.

	ženy			t-test p	muži		
	n	x	s		n	x	s
obvod paže	36	33,70	3,21	0,000**	36	36,83	2,28
obvod břicha	36	77,24	4,96	0,000**	36	86,26	4,47
obvod boků	36	98,74	3,90	0,6805	36	99,17	4,87
obvod stehna	36	56,28	5,34	0,1087	36	57,83	2,06

Z tabulky je patrné, že rozdíly hodnot obvodových rozměrů mezi ženami a muži našeho souboru je statisticky velmi významný v případě obvodu paže a břicha. Statisticky méně významný rozdíl je v případě obvodu boků a stehna.



Obr. 24. Porovnání obvodových rozměrů u žen souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986).



Obr. 25. Porovnání obvodových rozměrů u mužů souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) a SH 2015 (Mráčková, 2015).

Tab. XII. Porovnání obvodových rozměrů žen souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986).

	SH 2018			t-test p	ČS 1986		
	n	x	s		n	x	s
obvod paže	36	33,70	3,21	0,000**	26	29,30	2,34
obvod břicha	36	77,24	4,96	0,000**	26	84,30	8,31
obvod boků	36	98,74	3,90	0,1152	26	100,70	5,76
obvod stehna	36	56,28	5,34	0,0364*	26	59,00	4,31

Tab. XIII. Porovnání obvodových rozměrů mužů souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) a se souborem SH 2015 (Mráčková, 2015).

	SH 2018			t-test p	ČS 1986		
	n	x	s		n	x	s
obvod paže	36	36,83	2,28	0,000**	51	29,90	2,05
obvod břicha	36	86,26	4,47	0,000**	51	91,30	7,51
obvod boků	36	99,17	4,87	0,8811	51	99,00	5,43
obvod stehna	36	57,83	2,06	0,3853	51	57,00	3,56
	SH 2018			t-test p	SH 2015		
	n	x	s		n	x	s
obvod paže	36	36,83	2,28	0,000**	36	29,86	3,36
obvod břicha	36	86,26	4,47	0,0597	36	90,11	11,04
obvod boků	36	99,17	4,87	0,0078*	36	102,84	6,39
obvod stehna	36	57,83	2,06	0,000**	36	52,86	4,42

Rozdíly průměrných hodnot obvodu paže našeho souboru v porovnání s hodnotami souborů ČS 1986 a SH 2015 byly vyhodnoceny jako velmi statisticky velmi významné v případě žen (obr. 24) i mužů (obr. 25) ve prospěch našeho souboru.

Rozdíly průměrných hodnot obvodu břicha našeho souboru v porovnání s hodnotami souboru ČS 1986 byly vyhodnoceny jako statisticky velmi významné u mužů i žen ve prospěch souboru ČS 1986, porovnání průměrné hodnoty obvodu břicha mužů našeho souboru s průměrnou hodnotou obvodu břicha souboru SH 2015 nebylo vyhodnoceno jako statisticky významné (obr. 25).

Porovnání obvodu boků u žen a mužů našeho souboru se souborem ČS 1986 nebylo vyhodnoceno jako statisticky významné vyjma porovnání hodnot mužů SH 2018 a SH 2015, hodnoty se lišily statisticky významně ve prospěch souboru SH 2015.

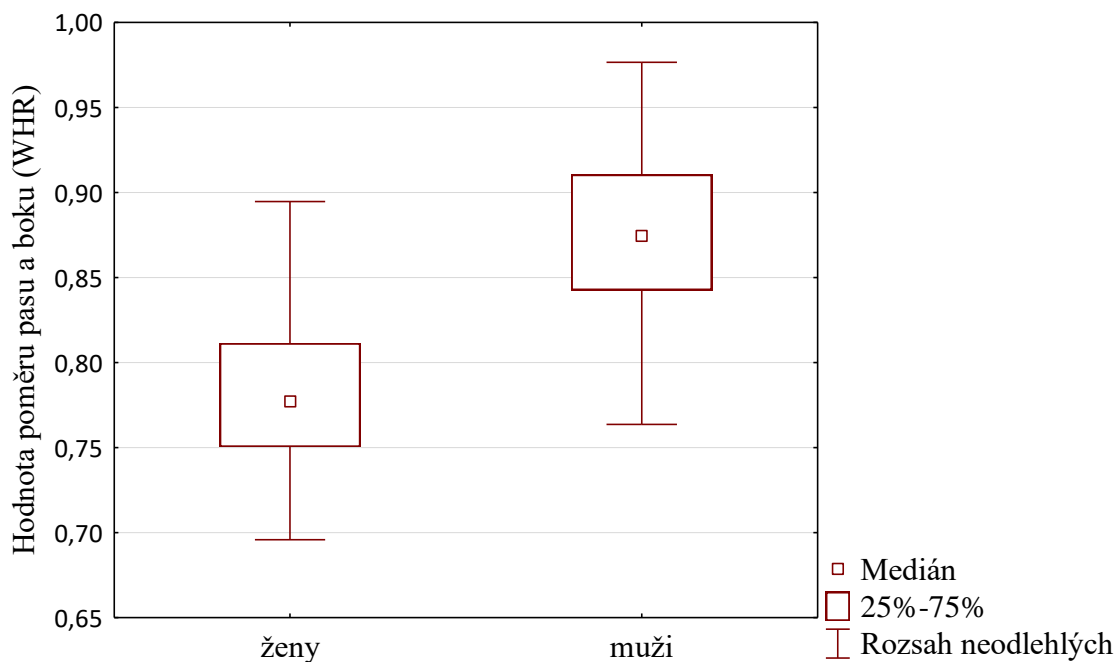
Porovnání hodnot obvodu stehna mužů našeho souboru se souborem SH 2015 bylo vyhodnoceno jako statisticky velmi významné ve prospěch mužů našeho souboru.

4.4.1 WHR (Waist-to-Hip Ratio)

Index WHR je používán jako ukazatel distribuce tuku a hodnotí se dle WHR stupnice (Taussig, 2012; tab. XIV). Průměrná hodnota WHR souboru SH 2018 byla vypočtena u žen 0,78 a u mužů 0,87 (obr. 26). Rozdíl průměrných hodnot WHR u našeho souboru SH 2018 činí 0,11.

Tab. XIV. Zastoupení probandů souboru SH 2018 ve škále WHR, zhodnocené dle IOTF – International Obesity Task Force (Taussig, 2012).

	periferní		vyrovnaná		centrální		riziková	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ženy	31	86,11	5	13,89	0	0,00	0	0,00
muži	0	0,00	3	8,33	7	19,45	26	72,22



Obr. 26. Hodnota WHR mužů a žen souboru SH 2018.

Z porovnání hodnot WHR mužů a žen našeho souboru bylo zjištěno, že muži mají vyšší zastoupení v kategoriích centrální (19,45 %) a rizikové (72,22 %) rozložení tělesného tuku. Ženy mají vyšší zastoupení v kategoriích periferní (86,11 %) a vyrovnané (13,89 %) rozložení tuku.

Rizikové rozložení tuku znamená nepřiměřené hromadění tukové tkáně v oblasti břicha, zároveň je nadměrně zatěžován kardiovaskulární systém, což vede ke zvýšenému riziku vzniku civilizačních onemocnění a dalších vážných zdravotních problémů.

4.5 Kožní řasy

Kožní řasy byly zjišťovány na pěti místech na těle. Průměrné hodnoty kožních řas jsou uvedeny v milimetrech. Tab. XV zobrazuje porovnání hodnot kožních řas žen našeho souboru s ČS 1986. Tab. XVI zobrazuje porovnání hodnot kožních řas mužů se souborem ČS 1986.

4.5.1 Kožní řasa nad bicipsem

Průměrná hodnota kožní řasy měřené nad bicipsem u našeho souboru SH 2018 byla 20,33 mm u žen a 23,17 mm u mužů. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru činí 2,84 mm.

4.5.2 Kožní řasa nad tricipsem

Průměrná hodnota kožní řasy nad tricipsem u souboru SH 2018 byla 20,96 mm u žen a 22,54 mm u mužů. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru byla stanoven na 1,58 mm ve prospěch mužů.

4.5.3 Kožní řasa subskapulární

Průměrná hodnota kožní řasy subskapulární u souboru SH 2018 byla 18,06 mm u žen a 21,68 mm u mužů. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru činí 3,62 mm ve prospěch mužů.

4.5.4 Kožní řasa suprailiakální

Průměrná hodnota kožní řasy suprailiakální byla u souboru SH 2018 22,57 mm u žen a 22,82 mm u mužů. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru je 0,25 mm ve prospěch mužů.

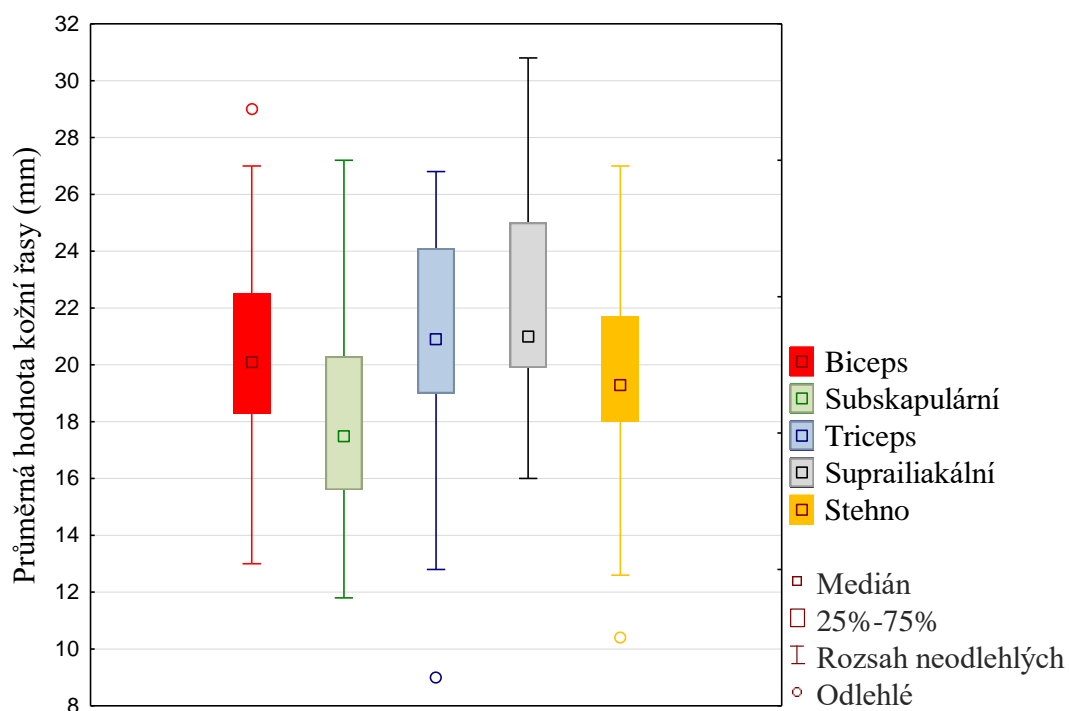
4.5.5 Kožní řasa na stehně

Průměrná hodnota kožní řasy ve střední vzdálenosti stehna byla 19,79 mm u žen a 21,76 mm u mužů. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru činí 1,97 mm.

Tab. XV. Porovnání průměrných hodnot kožních řas mužů a žen souboru SH 2018.

	ženy			t-test	muži		
	n	x	s	p	n	x	s
k. ř. biceps	36	20,33	3,40	0,001**	36	23,17	4,00
k. ř. subskapulární	36	18,06	3,58	0,000**	36	21,68	3,30
k. ř. triceps	36	20,96	3,58	0,038*	36	22,54	2,73
k. ř. suprailiakální	36	22,57	3,85	0,786	36	22,82	3,96
k. ř. stehna	36	19,79	3,51	0,013*	36	21,76	3,06

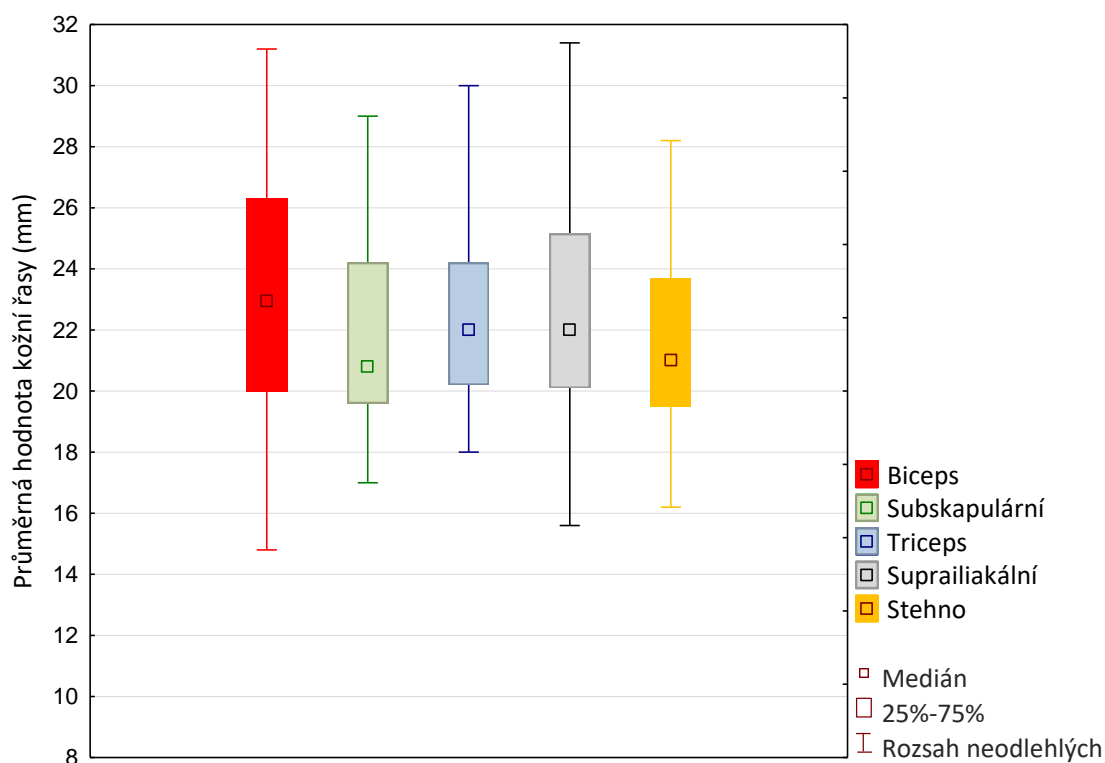
Rozdíly průměrných hodnot mužů a žen našeho souboru byly vyhodnoceny jako statisticky velmi významné v případě kožní řasy nad bicipsem a subskapulární (tab. XV). Důvodem pro vyšší kožní řasy u mužů může být vyšší podíl tukové složky. V případě kožní řasy nad tricipsem a na stehně byl rozdíl vyhodnocen jako statisticky významný. Rozdíl kožní řasy suprailiakální nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.



Obr. 27. Průměrná hodnota kožních řas žen souboru SH 2018.

Tab. XVI. Porovnání kožních řas žen souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986).

	SH 2018			t-test	ČS 1986		
	n	x	s	hodnota p	n	x	s
k. ř. biceps	36	20,33	3,40	0,000**	26	10,00	4,89
k. ř. subskapulární	36	18,06	3,58	0,7762	26	18,50	8,25
k. ř. triceps	36	20,96	3,58	0,5717	26	20,20	6,84
k. ř. suprailiakální	36	22,57	3,85	0,000**	26	15,30	6,65
k. ř. stehna	36	19,79	3,51	0,000**	26	30,10	9,58



Obr. 28. Průměrná hodnota kožních řas mužů souboru SH 2018.

Tab. XVII. Porovnání kožních řas mužů souboru SH 2018 se souborem ČS 1986 (Bláha a kol., 1986).

	SH 2018			t-test	ČS 1986		
	n	x	s	hodnota p	n	x	s
k. ř. biceps	36	23,17	4,00	0,000**	51	4,8	2,66
k. ř. subskapulární	36	21,68	3,30	0,000**	51	12,4	6,28
k. ř. triceps	36	22,54	2,73	0,000**	51	8,5	3,13
k. ř. suprailiakální	36	22,82	3,96	0,000**	51	12,6	5,77
k. ř. stehna	36	21,76	3,06	0,000**	51	10,5	4,70

Rozdíl průměrných hodnot kožních řas žen ČS 1986 a SH 2018 byl vyhodnocen jako statisticky velmi významný ve prospěch žen našeho souboru, a to u kožní řasy nad bicepsem a suprailiackální, u kožní řasy na stehně byl rozdíl hodnot také vyhodnocen jako statisticky velmi významný ovšem ve prospěch žen souboru ČS 1986 (tab. XVI). V případě kožní řasy nad tricepsem a řasy subskapulární se hodnoty prakticky nelišily (obr. 27).

Rozdíl hodnot všech zjišťovaných kožních řas mužů souboru ČS 1986 a SH 2018 byl vyhodnocen jako velmi statisticky významný ve prospěch mužů souboru SH 2018 (obr. 28). Důvodem pro vysokou hodnotu našich kožních řas oproti kožním řasám u souboru ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) může být poněkud větší vrstva podkožního tuku u probandů SH 2018.

4.6 Funkční zkoušky hodnotící pohyblivost páteře

Vyhodnocení funkčních zkoušek páteře bylo provedeno pomocí porovnání hodnot souboru SH 2018 s hodnotami, které uvádí pro dospělé populaci Haladová a Nechvátalová – HN 2005 (Haladová a Nechvátalová, 2005).

4.6.1 Stiborův příznak

Stiborův příznak je zkouškou, která hodnotí rozvíjení hrudní a bederní páteře. Co se týče dospělé populace dle HN 2005 (Haladová a Nechvátalová, 2005) se při předklonu vzdálenost prodlouží nejméně o 7–10 cm. V případě Stiborova příznaku v leže se vzdálenost průměrně zkrátí o 3 cm.

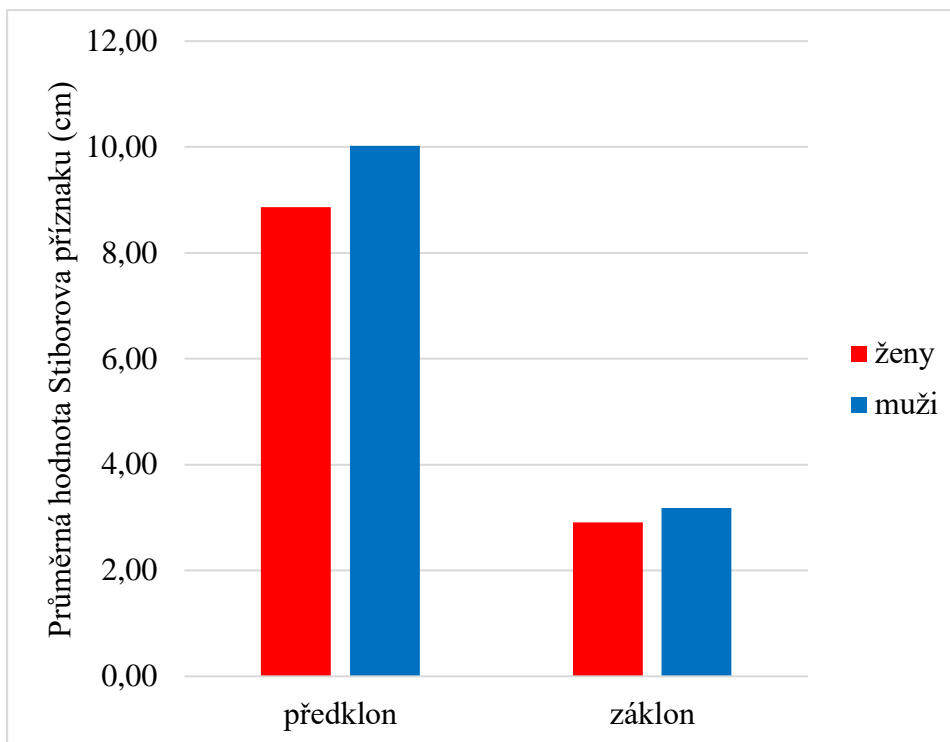
Tab. XVIII. Hodnoty pro výpočet Stiborova příznaku u žen a mužů souboru SH 2018.

pohlaví	n	vzpřímený postoj		stoj v předklonu		leh		leh v záklonu	
		x	s	x	s	x	s	x	s
ženy	36	40,66	1,27	49,52	2,10	37,39	1,45	34,48	1,79
t-test hodnota p		0,000**		0,000**		0,0012*		0,0146*	
muži	36	42,38	1,67	52,39	2,29	38,66	1,73	35,49	1,63

Dle tab. XVIII vyšších průměrných hodnot dosahovali naši muži v hodnocení Stiborova příznaku ve všech měřených parametrech. Rozdíl hodnot ve stoji vzpřímeném a ve stoji v předklonu u žen a mužů byl vyhodnocen jako statisticky významný ve prospěch mužů. V případě mužů i žen odpovídá vzdálenost ve stoji i v leže doporučeným hodnotám z odborné literatury. Dle HN 2005 (Haladová a Nechvátalová, 2005) byla pohyblivost našeho souboru vyhodnocena jako zdravá pohyblivost.

Tab. XIX. Průměrné hodnoty Stiborova příznaku souboru SH 2018.

pohlaví	n	předklon		záklon	
		x	s	x	s
ženy	36	8,86	1,69	2,91	0,834
t-test p hodnota		0,0018*		0,1165	
muži	36	10,02	1,327	3,18	0,586



Obr. 29. Porovnání průměrných hodnot Stiborova příznaku u žen a mužů souboru SH 2018.

Z grafu (obr. 29) je patrné, že v obou případech (předklon i záklon) jsou vyšší hodnoty Stiborova příznaku ve prospěch mužů. Muži našeho souboru při předklonu dosahovali průměrné vzdálenosti 10,02 cm a při záklonu 3,18 cm. Ženy našeho souboru dosahovaly 8,86 cm při předklonu a 2,91 cm při záklonu (tab. XIX). Dobrá pohyblivost páteře může být ukazatelem správného a dostatečného pohybu.

4.6.2 Ottův, Schoberův a Čepojův příznak

V následující části byla vyhodnocena pohyblivost třech úseků páteře – krčního, hrudního a bederního úseku. Funkční zkouška Ottův příznak zjišťuje rozsah pohyblivosti hrudní páteře při předklonu, dle HN 2005 (Haladová a Nechvátalová, 2005) se vzdálenost při předklonu prodlouží alespoň o 3,5 cm. Schoberův příznak udává rozsah pohyblivosti bederní části páteře, standardně se měřená vzdálenost prodlouží z naměřených 10 cm na 14 cm, tedy zvětší se o minimálně 4 cm. Čepojův příznak určuje rozsah pohyblivosti krční páteře, odborná literatura uvádí, že naměřený rozsah 8 cm by měl být prodloužen nejméně o 3 cm (Haladová a Nechvátalová, 2005).

Tab. XX. Průměrné hodnoty vzdálenosti při předklonu pro výpočet Ottova příznaku, Schoberova a Čepojova příznaku u žen a mužů souboru SH 2018.

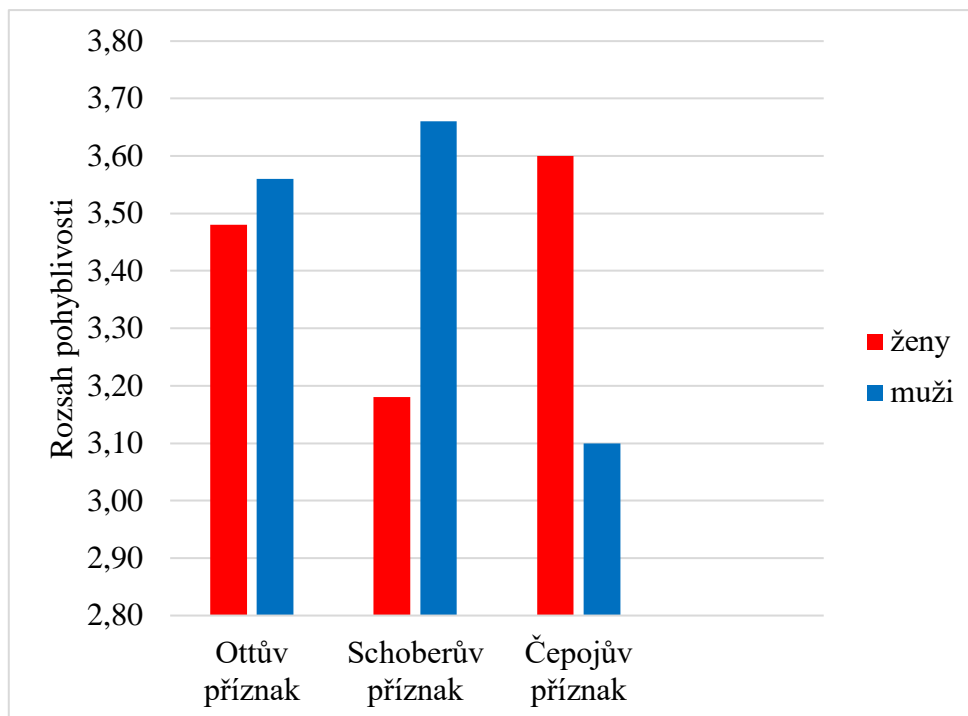
pohlaví	n	předklon Ottův příznak		předklon Schoberův příznak		předklon Čepojův příznak	
		x	s	x	s	x	s
ženy	36	33,48	0,80	13,20	0,79	11,60	0,81
t-test hodnota p		0,63		0,14		0,01*	
muži	36	33,56	0,59	13,70	1,83	11,10	0,72

Z tabulky XX je patrné, že průměrné hodnoty měřené vzdálenosti mužů a žen v případě dat pro výpočet Ottova a Schoberova příznaku se významně neliší. Statisticky významný rozdíl hodnot mužů a žen je v případě dat pro výpočet Čepojova příznaku.

Tab. XXI. Hodnoty Ottova, Schoberova a Čepojova příznaku mužů a žen souboru SH 2018.

pohlaví	n	předklon Ottův příznak		předklon Schoberův příznak		předklon Čepojův příznak	
		x	s	x	s	x	s
ženy	36	3,48	0,80	3,18	0,79	3,60	0,81
t-test hodnota p		0,630		0,150		0,010*	
muži	36	3,56	0,59	3,66	1,83	3,10	0,72

V případě Ottova příznaku mají muži našeho souboru větší průměrný rozsah pohyblivosti (3,56 cm) než ženy (3,48 cm). Dle Schoberova příznaku mají muži našeho souboru (3,66 cm) větší rozsah pohyblivosti než ženy (3,18 cm). Rozdíl hodnot Čepojova příznaku u žen (3,60 cm) a u mužů (3,10 cm) našeho souboru byl vyhodnocen jako statisticky významný ve prospěch žen (tab. XXI).



Obr. 30. Porovnání rozsahu pohyblivosti hrudní páteře (Ottův příznak), bederní páteře (Schoberův příznak) a krční páteře (Čepojův příznak) u žen a mužů souboru SH 2018.

Ottův příznak byl vyhodnocen jako statisticky významný ve prospěch mužů našeho souboru (obr. 30). V případě mužů i žen byly hodnoty Ottova příznaku dle HN 2005 (Haladová a Nechvátalová, 2005) vyhodnoceny jako zdravá pohyblivost, tedy dosáhl či mírně převýšili 3,5 cm.

Schoberův příznak je statisticky významný ve prospěch mužů našeho souboru oproti ženám, průměrná hodnota rozsahu pohyblivosti bederní páteře je u mužů větší než u žen o 0,48 cm. Rozsah pohyblivosti mužů a žen v případě Schoberova příznaku je mírně nižší, než uvádí odborná literatura, dle které by měla být základní naměřená hodnota 8 cm prodloužena minimálně o 4 cm.

Průměrná hodnota Čepojova příznaku je u žen našeho souboru vyšší o 0,50 cm než u mužů. Rozsah pohyblivosti v případě Čepojova příznaku je dle HN 2005 (Haladová a Nechvátalová, 2005) hodnocen jako zdravá pohyblivost, jelikož u mužů i žen byla naměřená vzdálenost větší než 3 cm.

Hodnoty žen a mužů našeho souboru v případě Ottova a Čepojova příznaku dle HN 2005 (Haladová a Nechvátalová, 2005) byly vyhodnoceny jako zdravý rozsah pohyblivosti páteře. V případě Schoberova příznaku dosahovali probandi mírně nižší hodnoty, než uvádí odborná literatura (Haladová a Nechvátalová, 2005).

Optimální pohyblivost páteře může být podpořena a udržována pravidelným cvičením – posilováním a protahováním problémových partií.

4.6.3 Zkouška lateroflexe

Tato zkouška hodnotí pohyblivost bederní a části hrudní páteře do stran. Zkouška nemá přesně stanovené standardní hodnoty, hodnotí se stranová symetrie. Naměřená vzdálenost by však neměla výrazně přesahovat 25 cm, poté už se jedná o hypermobilitu – zvětšený rozsah kloubní pohyblivosti.

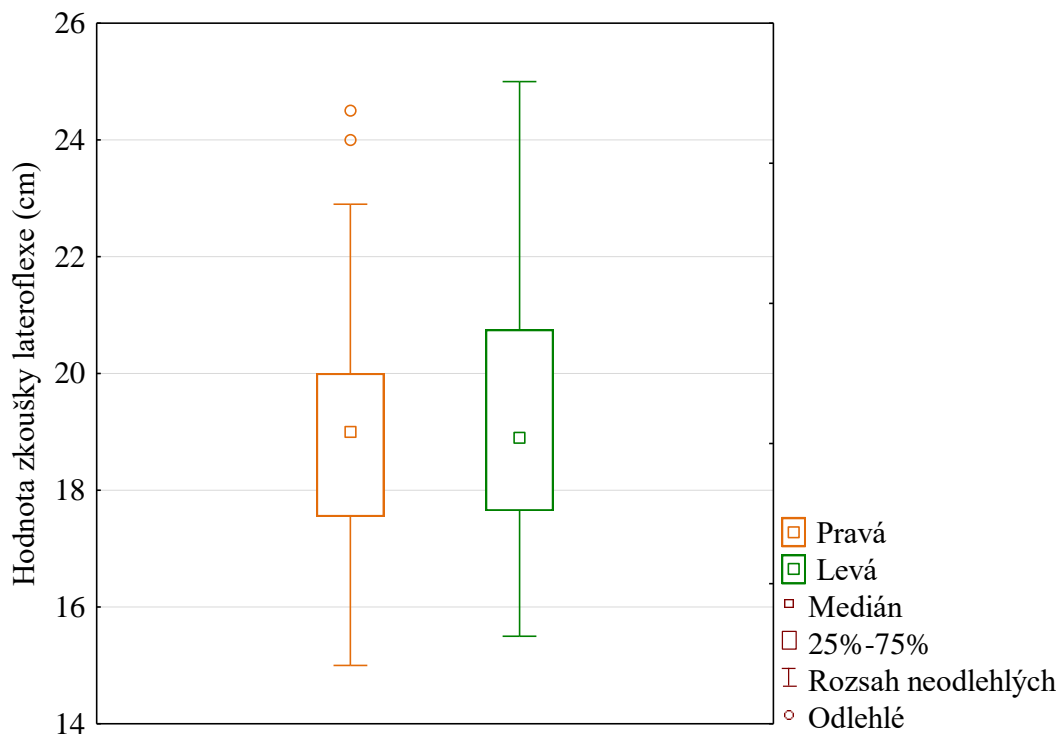
Průměrná hodnota lateroflexe pravé strany u žen našeho souboru byla u 19,12 cm a u levé strany 19,35 cm (obr. 31).

Průměrná hodnota lateroflexe pravé strany mužů našeho souboru činí 20,41 cm a u levé strany 20,41 cm (obr. 32).

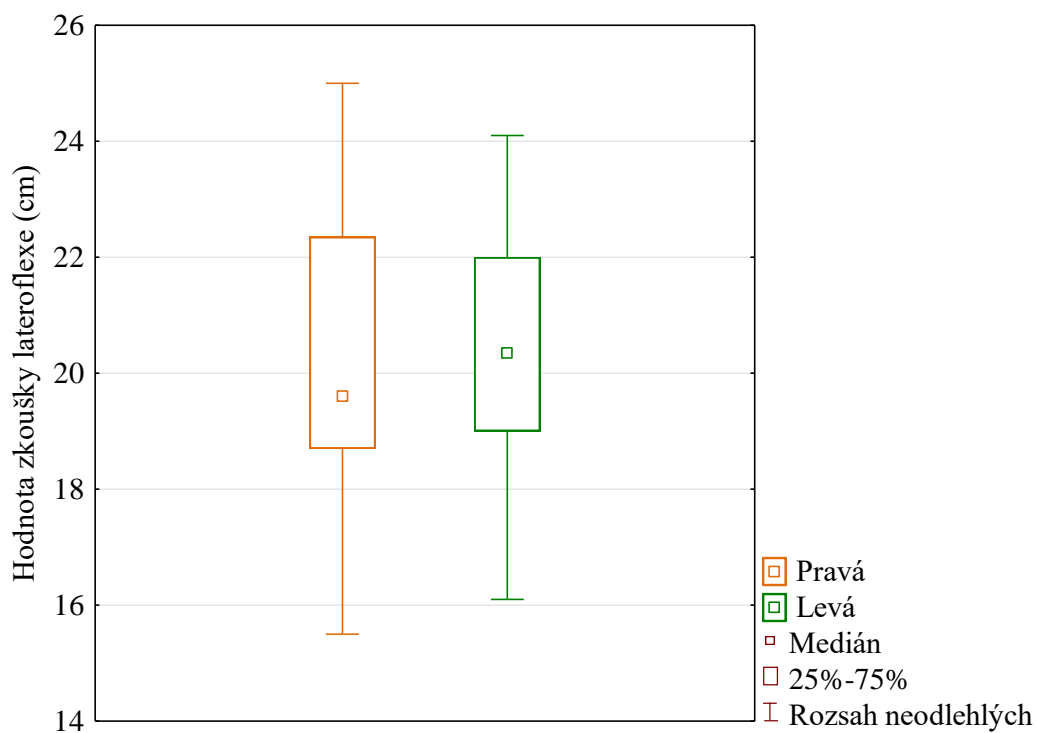
Dle tab. XXII je rozdíl lateroflexe vpravo u žen a mužů našeho souboru činí 1,29 cm, rozdíl lateroflexe vlevo je 1,06 cm, rozdíly hodnot jsou statisticky velmi významné, vždy ve prospěch mužů (obr. 33).

Tab. XXII. Průměrné hodnoty lateroflexe pravé a levé strany u žen a mužů souboru SH 2018.

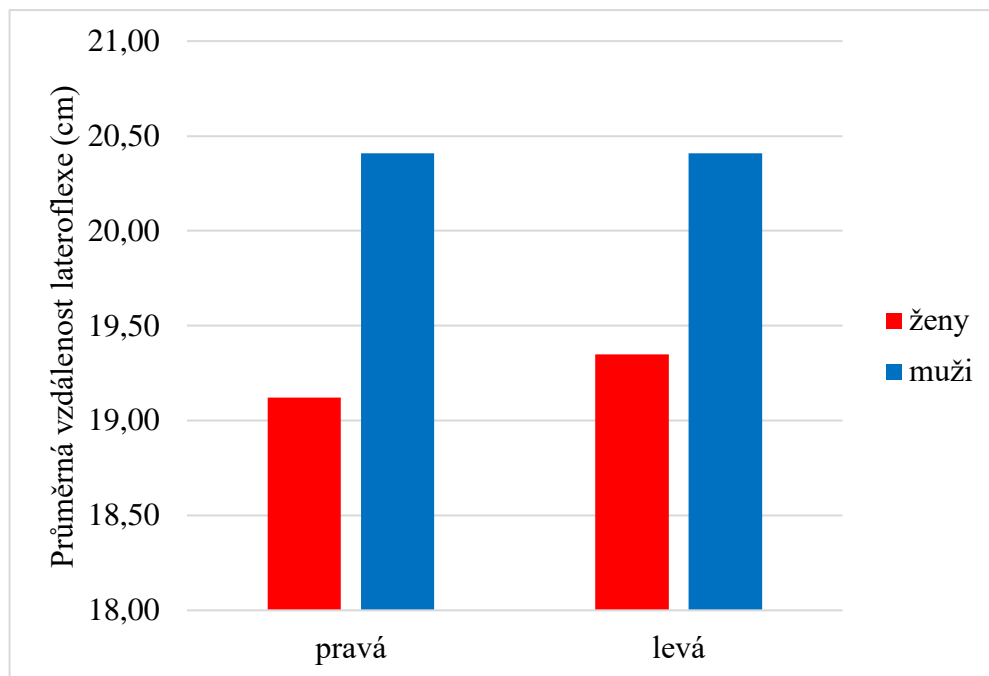
pohlaví	n	pravá strana		levá strana	
		x	s	x	s
ženy	36	19,12	2,21	19,35	2,30
t-test hodnota p		0,0194*		0,0463*	
muži	36	20,41	2,36	20,41	2,13



Obr. 31. Zkouška lateroflexe u žen souboru SH 2018.



Obr. 32. Zkouška lateroflexe u mužů souboru SH 2018.



Obr. 33. Porovnání průměrných hodnot lateroflexe vpravo a vlevo u žen a mužů souboru SH 2018.

U žen i mužů našeho souboru byla v rozsahu pohyblivosti při úklonu – lateroflexe zjištěna symetrie pravé a levé ruky. Průměrné hodnoty žen a mužů nepřesahovali 25 cm, tudíž nebyla zjištěna hypermobilita. Rozsah lateroflexe může být podpořen vhodně zvoleným pohybem a omezením sedavého způsobu života.

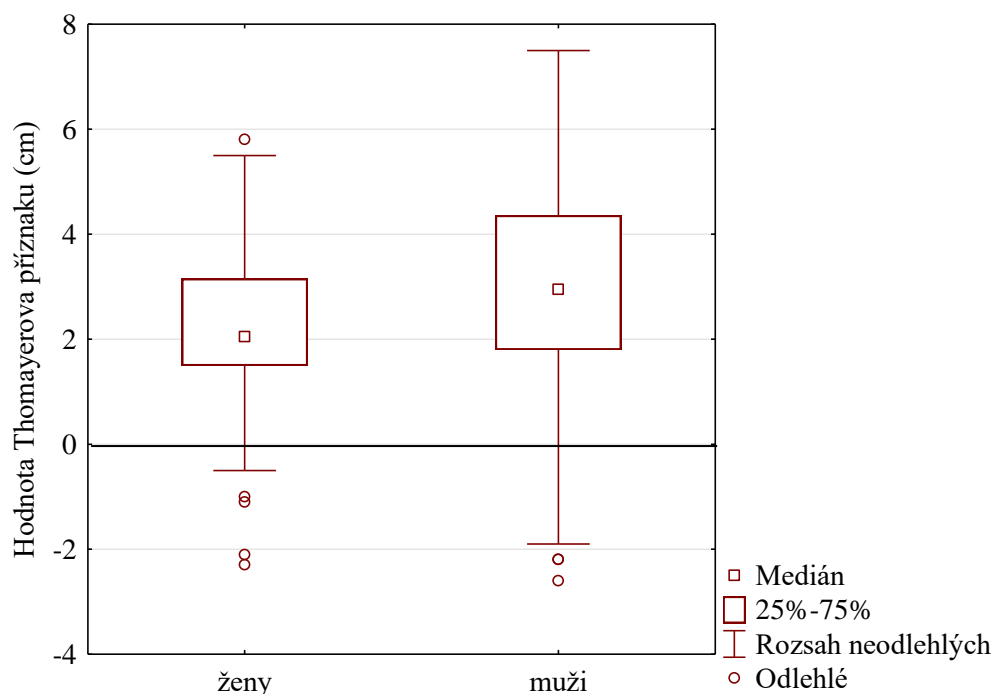
4.6.4 Modifikovaný Thomayerův příznak

Modifikovaný Thomayerův příznak hodnotí komplexně rozvíjení všech úseků páteře. Při normální pohyblivosti by probandi měli dosahovat hodnoty 0 cm, za normální je ještě považována vzdálenost do 10 cm či do - 2 cm pod hranici 0 cm.

Dle tab. XXIII průměrné hodnoty Thomayerova příznaku našeho souboru činí u žen 2,16 cm a u mužů 2,58 cm. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů našeho souboru je 0,42 cm, rozdíl hodnot nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

Tab. XXIII. Průměrné hodnoty Thomayerova příznaku žen a mužů souboru SH 2018.

pohlaví	n	Thomayerův příznak	
		x	s
ženy	36	2,16	1,85
t-test p		0,4181	
muži	36	2,58	2,48



Obr. 34. Porovnání hodnot Thomayerova příznaku u žen a mužů souboru SH 2018.

Porovnáním hodnot Thomayerova příznaku u žen a mužů našeho souboru bylo zjištěno, že hodnota Thomayerova příznaku je vyšší u mužů o 0,42 cm (obr. 34).

Pohyblivost žen a mužů našeho souboru, testovaná Thomayerovým příznakem dle HN 2005 (Haladová a Nechvátalová, 2005) je na velmi dobré úrovni, ženy i muži dosahují průměrných hodnot od 0 cm do 10 cm.

4.6.5 Zkouška šály

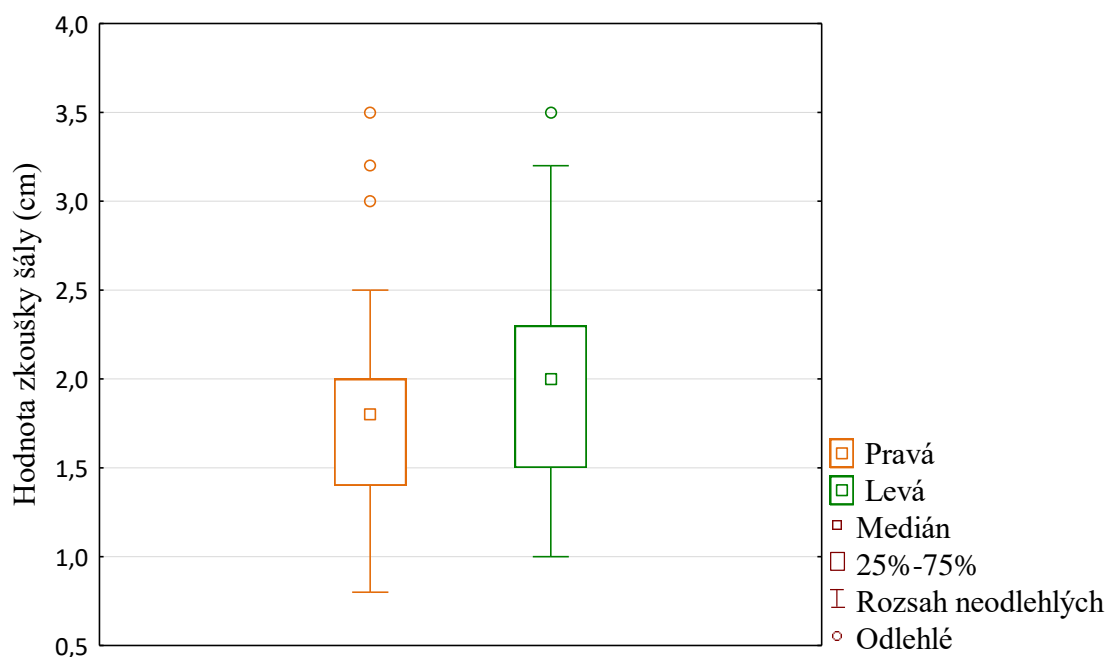
Zkouška šály testuje rozsah pohybu horních končetin a patří ke zkouškám hypermobility. Standardně by měly prsty dosáhnout k trnovým výběžkům krčních obratlů, při hypermobilitě prsty úroveň trnových výběžků přesáhnou.

Průměrná hodnota zkoušky šály žen našeho souboru u pravé ruky činí 1,8 cm a u levé 2,0 cm (obr. 35). U mužů našeho souboru je hodnota u pravé ruky 1,9 cm a u levé ruky 2,2 cm (obr. 36).

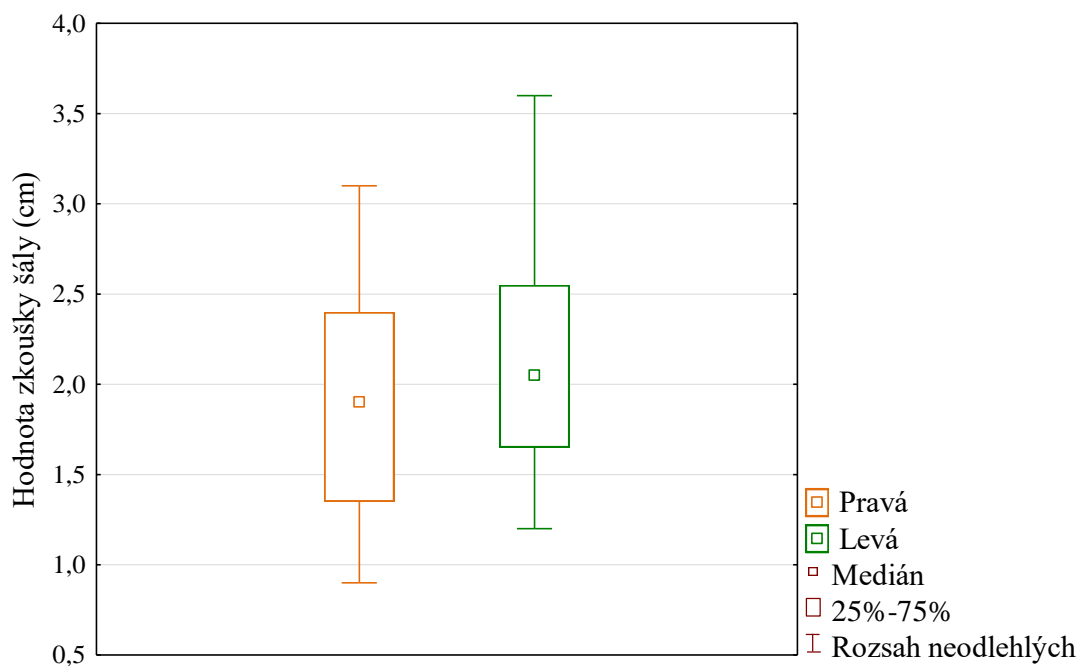
Tab. XXIV. Průměrné hodnoty zkoušky šály u žen a mužů souboru SH 2018.

pohlaví	n	pravá strana		levá strana	
		x	s	x	s
ženy	36	1,80	0,61	2,00	0,66
t-test hodnota p		0,4711		0,1796	
muži	36	1,90	0,56	2,20	0,59

Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů u pravé strany je 0,10 cm a byl vyhodnocen jako statisticky méně významný. Rozdíl průměrných hodnot žen a mužů u levé strany činí 0,20 cm a byl vyhodnocen jako statisticky méně významný (tab. XXIV).



Obr. 35. Zkouška šály u žen souboru SH 2018.



Obr. 36. Hodnoty zkoušky šály u mužů souboru SH 2018.

Porovnáním pravé a levé ruky probandů našeho souboru SH 2018 bylo zjištěno, že měřený rozsah zkoušky šály je u našich mužů a žen na dobré úrovni dle HN 2005

(Haladová a Nechvátalová, 2005) Většího rozsahu pohyblivosti při zkoušce šály dosahují jedinci, kteří pravidelně protahují svaly horních končetin a svaly zad v oblasti šíje a lopatek, nemají tyto svaly zkrácené.

4.7 Plantogram

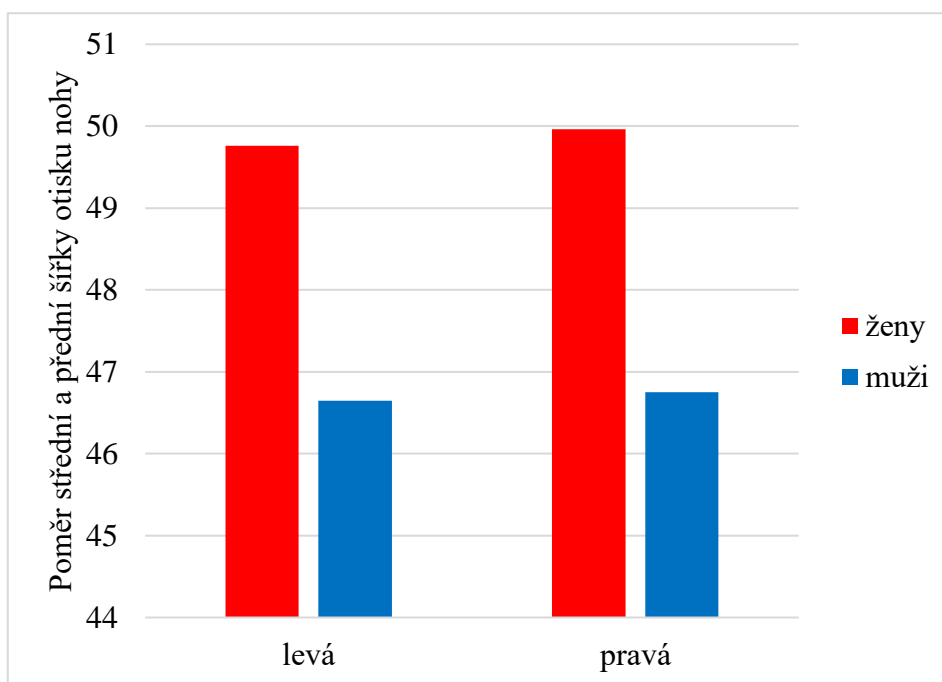
Hodnocení stavu plochonoží bylo provedeno skrze metodu Chippauxe-Šmiřáka (obr. 15), která hodnotí poměr šířky střední a přední části otisku nohy – plantogramu. Otisk nohy byl získán z levé i pravé dolní končetiny žen a mužů.

Výpočtem bylo zjištěno, že poměr šířky přední a střední vzdálenosti otisku chodidla dle Chippauxe-Šmiřáka mezi levou nohou žen a mužů a pravou nohou byl vyhodnocen jako statisticky méně významný (tab. XXV).

Tab. XXV. Porovnání plantogramu levé a pravé nohy žen a mužů souboru SH 2018.

Pohlaví	n	levá noha		t – test p	pravá noha	
		x	s		x	s
ženy	36	49,76	8,24	0,9177	49,96	8,12
t – test p		0,0632			0,0517	
muži	36	46,65	5,46	0,9377	46,75	5,36

Rozdíl mezi poměrem na otisku pro pravou a levou nohou u žen nebyl vyhodnocen jako statisticky významný. Rozdíl vyhodnocení plantogramu mezi pravou a levou nohou mužů našeho souboru (tab. XXV) nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

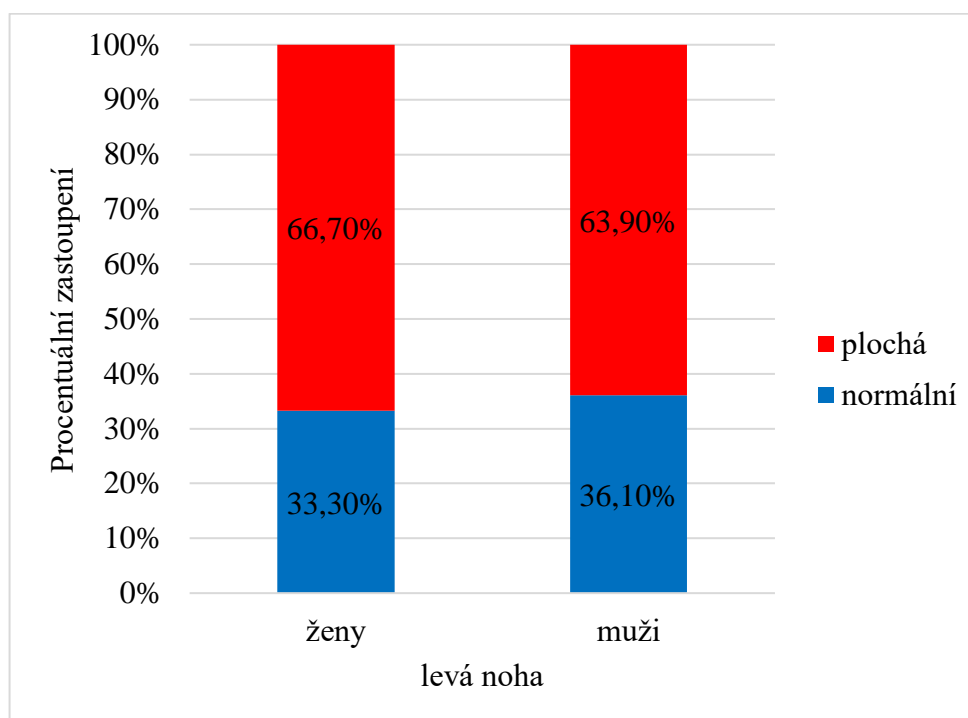


Obr. 37. Porovnání poměru šířky střední a přední části otisku levé a pravé nohy u žen a mužů souboru SH 2018.

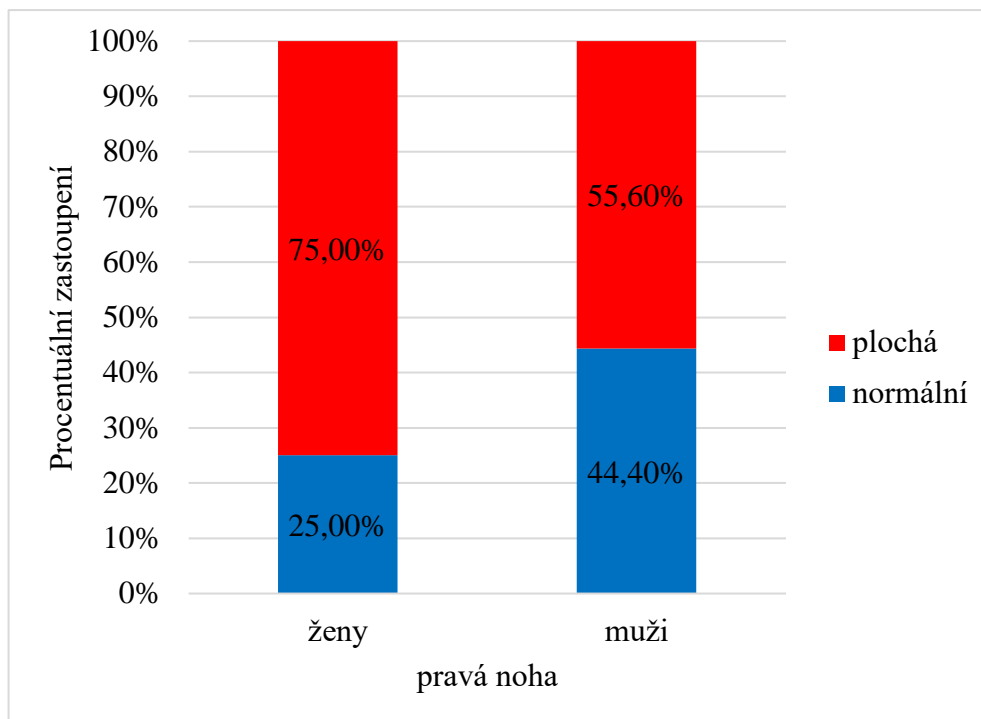
Z grafu (obr. 37) je patrné, že poměr šířky střední a přední části otisku pravé nohy je u žen našeho souboru větší než u mužů.

Tab. XXVI. Rozdělení probandů souboru SH 2018 do jednotlivých skupin dle indexu Chippauxe-Šmiráka vzhledem k poměru přední a střední části nohy.

Pohlaví	levá / pravá noha	normální noha			plochá noha			Vysoká noha	celkem
		N1	N2	N3	P1	P2	P3		
ženy	L	0	4	8	7	14	3	0	36
	P	0	3	6	8	16	3	0	36
muži	L	0	4	9	18	4	1	0	36
	P	0	2	14	15	4	1	0	36



Obr. 38. Zastoupení probandů souboru SH 2018 v rámci kategorií normální a plochá noha, dle indexu Chippauxe-Šmiráka – poměr šířky střední a přední části otisku nohy.



Obr. 39. Zastoupení probandů souboru SH 2018 v rámci kategorií normální a plochá noha, dle indexu Chippauxe-Šmiráka – poměr šířky střední a přední části otisku nohy.

Dle metody Chippauxe-Šmiráka lze probandy rozdělit do tří skupin – normální noha, plochá noha a vysoká noha (tab. XXVI). V našem souboru SH 2018 byl u levé nohy výskyt normální nohy u žen 33,30 % a u mužů 36,10 %. Plochá noha se u žen vyskytla v 66,70 % a u mužů v 63,90 % (obr. 38). Zastoupení vysoké nohy v našem souboru nebylo zjištěno.

U pravé nohy žen našeho souboru byl zjištěn výskyt normální nohy v 25 % a u mužů ve 44,40 %. Výskyt ploché nohy u žen byl 75 % a u mužů 55,60 % (obr. 39).

Zastoupení ploché nohy u žen i mužů našeho souboru lze hodnotit jako poměrně vysoké. Plochost nohy může být způsobena nošením nevhodné obuvi v mládí či genetickou dispozicí ve volnosti vazů žen oproti mužům.

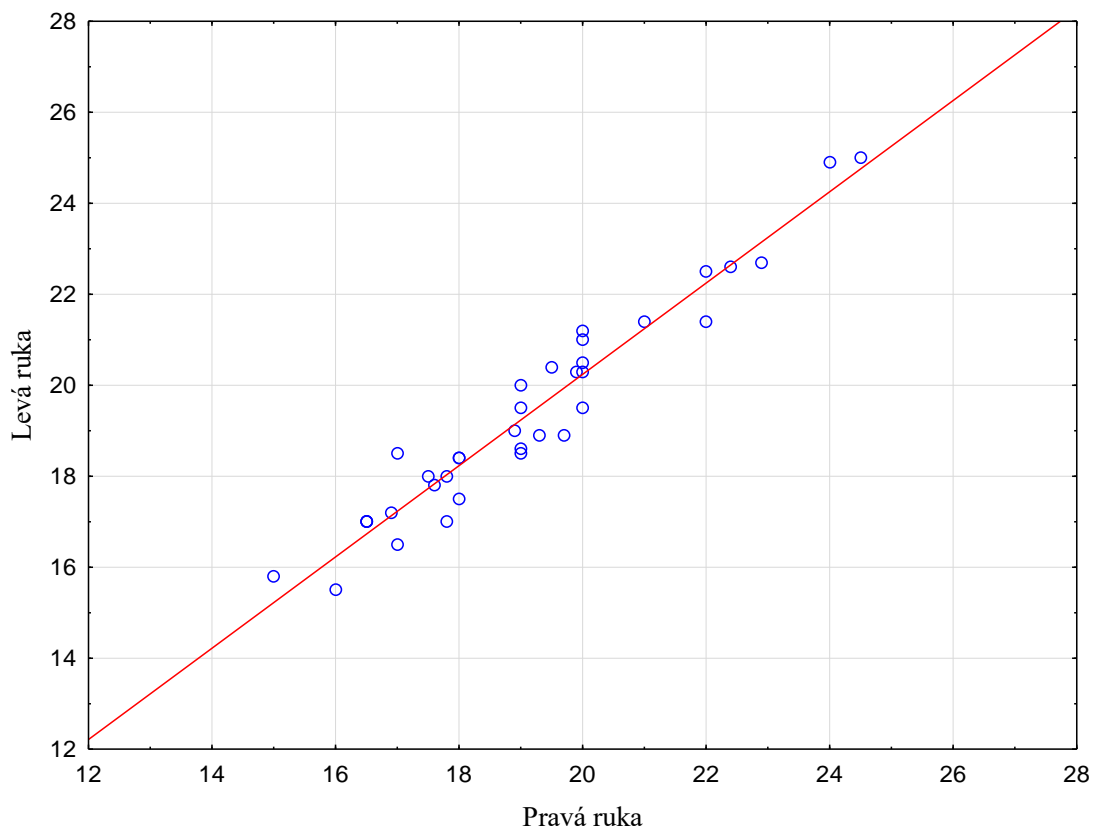
4.8 Korelační analýza – Pearsonova korelace

Pro vyhodnocení korelací byl použit program Statistica verze 12. Hladiny významnosti jsou uvedeny v tabulce pod písmenem p. Kladné hodnoty korelačního koeficientu r značí pozitivní asociaci, záporné udávají negativní asociaci.

4.8.1 Zkouška lateroflexe – korelační analýza

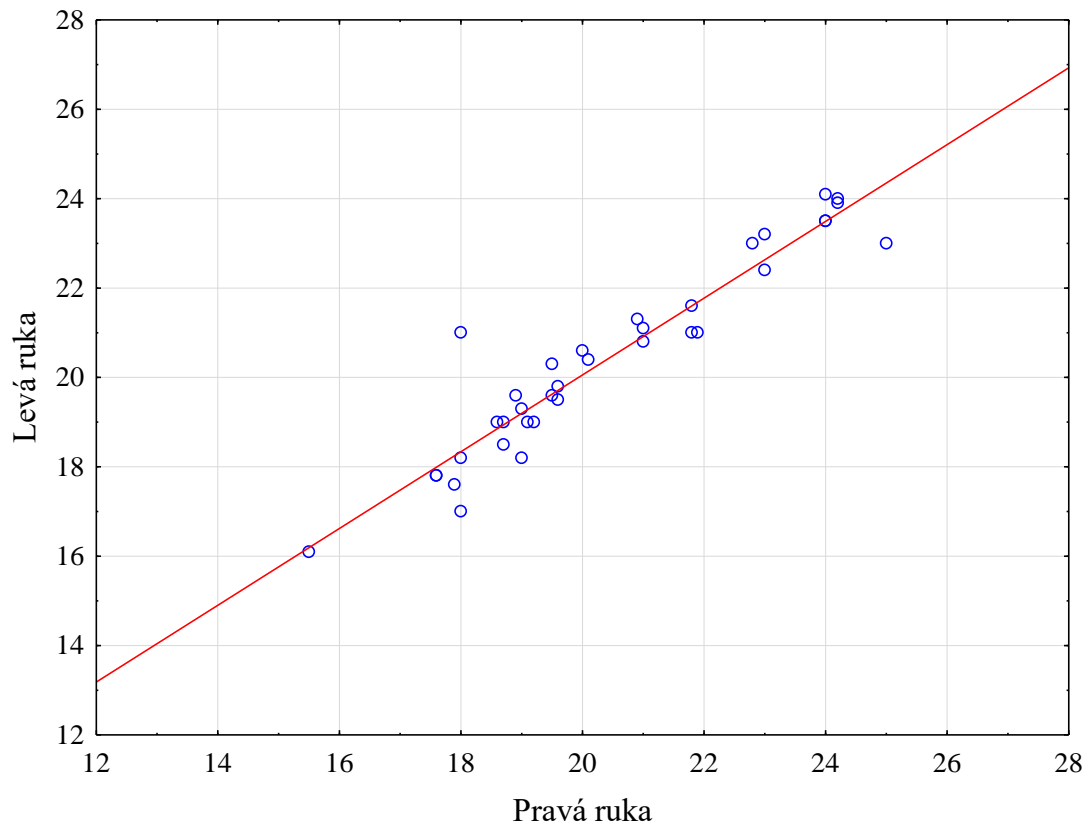
Tab. XXVII. Hodnoty Pearsonovy korelace zkoušky lateroflexe u žen a mužů souboru SH 2018.

		levá ruka – ženy (cm)
pravá ruka – ženy (cm)	r	0,9675
	p	0,000**
		levá ruka – muži (cm)
pravá ruka – muži (cm)	r	0,9502
	p	0,000**



Obr. 40. Vztah mezi hodnotami lateroflexe vpravo a vlevo u žen souboru SH 2018.

Korelační vztah (obr. 40) hodnot zkoušky lateroflexe pravé a levé strany žen souboru SH 2018 je statisticky velmi významný na hladině významnosti $p = 0,000^{**}$ ($r = 0,9675$; tab. XXVII).



Obr. 41. Vztah mezi hodnotami lateroflexe vpravo a vlevo u mužů souboru SH 2018.

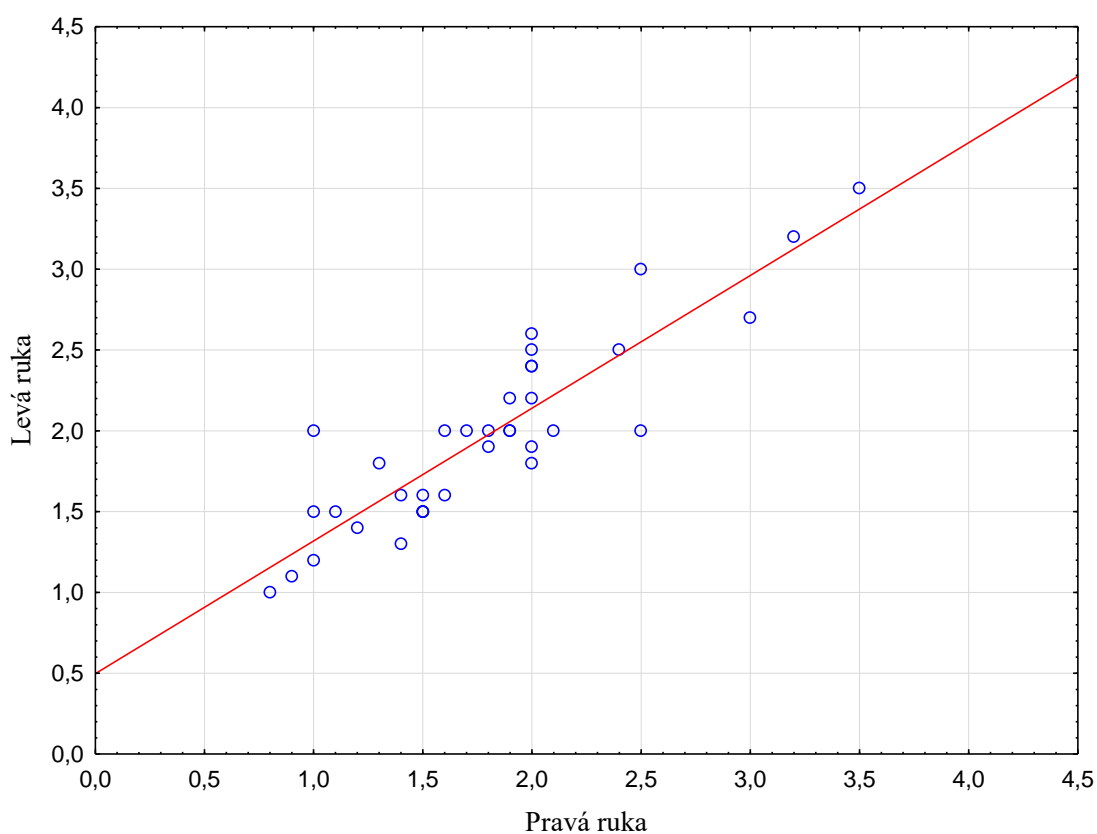
Vztah hodnot lateroflexe vpravo a vlevo (obr. 41) u mužů našeho souboru ($p = 0,000^{**}$, $r = 0,9502$; tab. XXVII) byl vyhodnocen jako statisticky velmi významný.

Pohyblivost do stran koreluje u žen i mužů statisticky velmi významně, tento výsledek by mohl poukazovat na velmi dobrou pohyblivost žen a mužů našeho souboru bez výrazných stranových symetrií.

4.8.2 Zkouška šály – korelační analýza

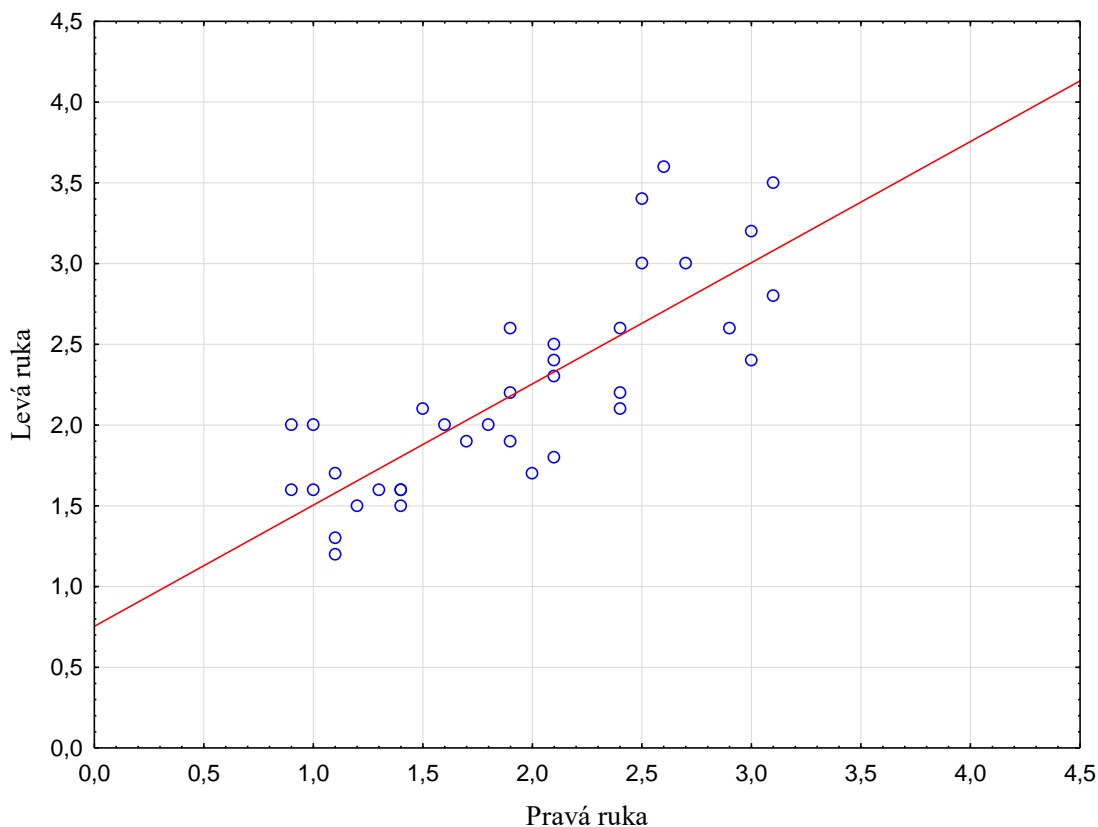
Tab. XXVIII. Pearsonova korelace zkoušky šály pravé a levé končetiny u žen a mužů souboru SH 2018.

		levá ruka – ženy (cm)
pravá ruka – ženy (cm)	r	0,8925
	p	0,000**
		levá ruka – muži (cm)
pravá ruka – muži (cm)	r	0,8208
	p	0,000**



Obr. 42. Vztah mezi hodnotami zkoušky šály u žen souboru SH 2018.

Vztah hodnot zkoušky šály (obr. 42) pravé a levé ruky žen našeho souboru byl vyhodnocen jako statisticky velmi významný, ($p = 0,000^{**}$, $r = 0,8925$; tab. XXVIII).



Obr. 43. Vztah mezi hodnotami zkoušky šály u mužů souboru SH 2018.

Vztah hodnot zkoušky šály pravé a levé ruky (obr. 43) u mužů našeho souboru byl vyhodnocen jako statisticky velmi významný ($p = 0,000^{**}$, $r = 0,8208$; tab. XXVIII).

Zkouška šály koreluje u žen i mužů statisticky velmi významně, avšak korelační koeficienty zkoušky šály dosahují poněkud nižších hodnot než korelační koeficienty zkoušky lateroflexe. Výsledek této korelační analýzy by mohl poukazovat na velmi dobrou pohyblivost žen a mužů našeho souboru, ovšem s malou stranovou asymetrií ve zkoušce šály.

4.9 Využití výsledků výzkumu pro pedagogickou praxi a k rozvoji péče o zdraví u osob v pokročilém středním věku

Metodika prováděná při sběru dat do bakalářské práce je potenciálně využitelná v rámci pedagogické praxe v laboratorních cvičeních nebo projektech v přírodovědných předmětech na základní a střední škole. Uskutečnění takových cvičení může být vhodným doplňkem pro upevnění mezipředmětových vztahů mezi přírodopisem, výchovou ke zdraví či tělesnou výchovou.

Jednotlivá měření a metodika mohou žákům přiblížit základy antropometrického měření a vzbudit u nich zájem o jejich vlastní aktivitu v oblasti péče o tělo a zdraví. Cenným zdrojem informací pro rodiče a učitele jsou jednotlivá měření pohyblivosti páteře či stavu plochonoží, jež mohou být velmi přínosná v péči o zdravotní stav žáků.

Dalšími oblastmi, kde lze uplatnit metody měření jsou pohybové a sportovní kroužky. U sportovních kroužků bývá často cvičení těla zaměřeno pouze jedním směrem, na posilování a výkonnost určitých svalů, to však není ze zdravotního hlediska správné. Proto by si vedoucí těchto zájmových útvarů měli uvědomit, že lidské tělo je celek komplexní a je třeba posilovat, protahovat a udržovat v kondici svaly a kosti celého těla.

Data uvedená v této bakalářské práci mohou být přínosná také pro osoby pokročilejší věkové kategorie středního věku. Včasným zařazením pravidelných pohybových aktivit do běžného života mohou jedinci předcházet rozvoji potíží s pohybovým aparátem. Přehled průměrných hodnot pohyblivosti a antropometrických charakteristik daných částí těla může být vhodný pro zvýšení povědomí o zdravotním stavu osob pokročilého věku, jež by měly chránit a upevňovat své zdraví již před vstupem do věku staršího.

5 Závěr

Cílem práce bylo posouzení pohyblivosti různých úseků páteře, stavu plochonoží a vybraných somatických znaků u padesátiletých dospělých. Měřeno bylo 36 mužů a 36 žen žijících v menších obcích kraje Vysočina, kteří se dlouhodobě, jako dobrovolníci, věnovali požárnímu sportu. Součástí práce bylo také zpracování rešerše dostupné české a zahraniční literatury, která je na toto téma zaměřena.

Sběr dat probíhal od listopadu 2017 do srpna 2018 a byl časově a organizačně velmi náročný.

Výzkumná otázka č. 1 Je pohyblivost páteře současných žen a mužů ve věku 50 až 60 let nižší, než je obecně pro dospělé uváděno v odborné literatuře?

Rozsah pohyblivosti současných padesátiletých žen a mužů (hodnoceno na souboru tvořeném dobrovolnými hasiči) je stejný v případě Stiborova, Ottova a Čepojova příznaku nebo mírně vyšší v případě Thomayerova příznaku a zkoušky šály než doporučené hodnoty pro dospělou populaci všech věkových kategorií.

Výzkumná otázka č. 2 Jaké rozložení tělesného tuku hodnoceného podle WHR (Waist-to-Hip Ratio) převažuje u padesátiletých žen a mužů?

Rozložení tělesného tuku hodnoceného podle Waist-to-Hip Ratio současných padesátiletých žen a mužů (hodnoceno na souboru tvořeném dobrovolnými hasiči) poukazuje na fakt, že tělesný tuk je u většiny žen rozložen spíše periferně (respektive vyrovnaně), u většiny mužů bylo zjištěno rozložení tuku rizikové (respektive centrální).

Výzkumná otázka č. 3 Liší se hodnoty tloušťek kožních řas žen a mužů ve věku 50 až 60 let?

Porovnání průměrných hodnot tloušťek kožních řas současných padesátiletých žen a mužů (hodnoceno na souboru tvořeném dobrovolnými hasiči) ukázalo statisticky významné rozdíly hodnot téměř u všech kožních řas, hodnoty mužů našeho souboru byly vždy vyšší než hodnoty žen.

6 Seznam literatury

- Anonym, 2018: Zdraví pro všechny v 21. století. Praha: Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [cit. 26. 11. 2018].
Dostupné z: https://www.mzcr.cz/obsah/program-zdravi-21_1101_5.html
- Bašková M., 2009: Výchova k zdraví. Martin: Osveta, 226 s.
- Bláha P., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kulichová B., Kučerová J., Lasotová N., Mašterová I., Netriová Y., Potočný V., Riegrová J., Řezníčková M., Slovácová E., Šedý V., Vacková B., Vodička P., Zlámalová H., Bultasová D., Němcová K., 1986: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Praha: Československá spartakiáda. Díl 1, část 2, 357 s.
- Blanc G., Vigué J., 2010: Atlas del cuerpo humano. Barcelona: Planeta, 256 s.
- Blumenbach J. F., 1772: The anatomical treatises of Johann Friedrich Blumenbach. Boston: Longwood Press, 406 s.
- Budil I. T., Ulrychová M. 2002: Antropologické symposium. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 366 s.
- Budil I. T., 2003: Mýtus, jazyk a kulturní antropologie. Praha: Triton, 488 s.
- Čihák R., 2011: Anatomie 1. Praha: Grada, 552 s.
- Dylevský I., 2000: Somatologie. Olomouc: Epava, 480 s.
- Farková M., 2009: Dospělost a její variabilita. Praha: Grada, 136 s.
- Ferrera, L. A., 2005: Body mass index and health. New York: Nova Biomedical Books, 250 s.
- Fetter V., Prokopec M., Suchý J., Titlbachová S., 1967: Antropologie. Praha: Academia, 704 s.
- Grim M., Naňka O., Černý K., Brichová H., 2014: Anatomie od Vesalia po současnost. Praha: Grada, 288 s.
- Haladová E., Nechvátalová L., 2005: Vyšetřovací metody hybného systému. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 135 s.
- Hayflick L., 1997: Jak a proč stárneme. Praha: Knižní klub, 426 s.
- Hendl J., 2014: Statistika v aplikacích. Praha: portál, 456 s.
- Hirt M., Vorel F., 2016: Soudní lékařství. Praha: Grada Publishing, 240 s

- Klementa J., Machová J., Malá H., 1981: Somatologie a antropologie. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 504 s.
- Kokaisl P., 2007: Základy antropologie. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 187 s.
- Kolář J., 2010: Organizace požární ochrany a dobrovolní hasiči. Klatovy: HZS Pk. [cit. 13. 9. 2018]. Dostupné z: www.hzscr.cz/soubor/organizace-pozarni-ochrany-ppt.aspx
- Kopecký M., Hřivnová M., 2005: Antropologický obraz populace moravských lokalit: psychosomatické studie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 100 s.
- Kopecký M., Krejčovský L., Švarc M., 2013: Antropologický instrumentář a metodika měření antropometrických parametrů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 27 s.
- Kopecký M., 2006: Somatický a motorický vývoj 7 až 15letých chlapců a dívek v olomouckém regionu. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 192 s.
- Kopecký M., 2010: Somatologie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 313 s.
- Kovář P., Kohoutek m., Barcziová J., 1983: Výsledky testování základní pohybové výkonnosti členů české organizace ČSTV. Praha: ČÚV ČSTV, 98 s.
- Kulhavý M., 2010: Metodika plnění disciplín požárního sportu. Ostrava: Spektrum, 96 s.
- Kutáč P., 2009: Základy kinantropometrie: (pro studijní obor Tv a sport). Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě, 87 s.
- Měkota K., 1986: Kapitoly z antropomotoriky. Olomouc: Rektorát Univerzity Palackého v Olomouci, 165 s.
- Melzer D., Gardener E., Jack M., Guralnik, 2005: Mobility disability in the middle-aged: cross – sectional associations in the English Longitudinal Age and Ageing. Oxford University Press. [cit. 20. 12. 2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16267185>
- Mráčková P., 2015: Motorická výkonnost a somatické znaky mužů. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 61 s.
- Nitra J., 2010: Oheň a lidé v českých zemích do roku 1895. Nové město nad Metují: Hasiči, 160 s.

- O' Followell L., 1908: *Le Corset: histoire, médecine, hygiène*, volume 2. Paris: Maloine, 312 s.
- Otto J., 1897: *Ottův slovník naučný: ilustrovaná encyklopedie obecných vědomostí*. Praha: J. Otto, 1066 s.
- Palivec V., 1947: *Aleš Hrdlička*. Praha: Orbis, 29 s.
- Papáček M., Slipka J., 1997: *Úvod do odborné práce: pro posluchače studia učitelství biologie*. České Budějovice: Jihočeská Univerzita, 88 s.
- Pařízková J, Lisá L., 2007: *Obezita v dětství a dospívání: terapie a prevence*. Praha: Galén, 239 s.
- Pěnička R., 2014: *Kapitoly z dějin antropologie*. Brno: Masarykova univerzita, 102 s.
- Pešík J., 2018: *Dvouvýběrový t-test*. Wordpress. [cit. 20. 12. 2018]. Dostupné z: <https://jiripesik.com/2018/04/28/dvouvyberovy-t-test/>
- Pyne S. J., 2001: *Fire: A Brief History*. Seattle: University of Washington Press, 204 s.
- Riegerová J., Přidalová M., Ulbrichová M., 2006: *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex, 262 s.
- Ryba D., 2018: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele hasičského záchranného sboru České Republiky*. Praha. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/nova-pravidla-pozarniho-sportu.aspx>
- Schnur M. B., 2017: *Body Mass Index and the Body Surface Area: What's the Difference*. Nursing center. [cit. 10. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.nursingcenter.com/ncblog/august-2017/body-mass-index-and-body-surface-area-what-s-the-d>
- Skalská K., Hanuška Z., Dubský M., 2010: *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana: modul I*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 44 s.
- Skutilová V., 2014: *Somatologie nejen pro speciální pedagogy*. Hradec Králové: Gaudeamus, 96 s.
- Smith C. M., Davies E. T. S, 2008: *Anthropology for dummies*. Chichester: John Wiley, 382 s.

- Soukup V., 2004: Dějiny antropologie: (encyklopedický přehled dějin fyzické antropologie, paleoantropologie, sociální a kulturní antropologie). Praha: Karolinum, 670 s.
- Specchia M. L., Veneziano M. A., Cadeddu Ch., Ferriero A. M., Mancuso A., Ianuale C., Parente P., Capri S., Riccardi W., 2015: Economic impact of adult obesity on health systems: a systematic review. *European Journal of Public Health*, Volume 25: 255–262. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/eurpub/cku170>
- Szaszo Z., 2010: Stručná historie profesionální požární ochrany v českých zemích. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 306 s.
- Taussig J., 2012: Co je poměr obvodu pasu a boků – WHR. Dostupné z: <http://www.fitalita.cz/kalkulacky/whr.html>
- Vignerová J., Bláha P., 2001: Sledování růstu českých dětí a dospívajících: norma, vyhublost a obezita. Praha: Státní zdravotní ústav, 173 s.
- Vignerová J., Riedlová J., Bláha P., Kobzová J., Krejčovský L., Brabec M., Hrušková M., 2001: Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česká republika. Souhrnné výsledky. Praha: PřF UK, SZÚ, 238 s.
- World Health Organization, 2000: Obesity: preventing and managing the global epidemic. No. 894. World Health Organization.
- Zrzavý J., Burda H., Storch D., Begall S., Mihulka S., 2017: Jak se dělá evoluce: labyrintem evoluční biologie. Praha: Argo, 480 s.

7 Přílohy

Příloha č. 1. Záznamní list.

ZÁZNAMNÍ LIST

Jméno a identifikační číslo:	
Muž nebo žena?	
Datum narození (d.m.rok):	
Datum měření (d.m.rok):	

Antropometrické charakteristiky			
Tělesná výška (přesnost na 0,1 cm)		Kožní řasa biceps pravá paže	
Tělesná hmotnost (přesnost na 0,5 kg)		K.ř. subskapulární	
Obvod pravé paže (přesnost na 0,1 cm, neškrtit, pásová míra kopíruje povrch)		K.ř. triceps pravá paže	
Obvod břicha (přes pupek)		K.ř. suprailiální	
Obvod boků (max. vyklenutí hýždí)		K.ř. pravé stehno střední	
Obvod pravého stehna střední			

Zkoušky hodnotící pohyblivost páteře (přesnost na 0,1 cm)		
<ul style="list-style-type: none"> pásová míra sleduje povrch těla označíme body C7, L5, 10 cm nad L5, 30 cm pod C7, 8 cm nad C7 měření v předklonu (nahrbít, „kočičí hřbet“, zjišťujeme rozvinutí páteře) a záklonu jsou pro probanda v krajních pozicích 		
C7 ↔ L5 (Stiborův příznak, hru+bed)	ve stoji vzpřímeném	
	ve stoji v předklonu	
	vleže, čelo na podložce	
	vleže v záklonu (opřen v úrovni ramen rukama o podložku)	
C7 → 30 cm (Ottův p., hru+bed.)	ve stoji vzpřímeném	30,0*
	ve stoji v předklonu	
	ve stoji v záklonu	
10 cm → L5 (Schoberův p., bed.)	ve stoji vzpřímeném	10,0
	v předklonu	
8cm → C7 (Čepojův p., krč.)	hlava vzpřímeně	8,0**
	hlava v předklonu	
Zkouška lateroflexe (zády ke stěně s pásovým měřidlem, zaznamenáváme vzdálenost od podlahy, čisté úklony po stěně, nenechat rotovat)	Pravá ruka ve stoji: úklon vpravo:	Levá ruka ve stoji: úklon vlevo:
Lavička (modif. Thomayerův p., vzdálenost 3. prstu od úrovně chodidel, pokud proband nedosahuje úrovně chodidel, zaznamenáme například -2,7 cm; pokud proband přesahuje úroveň chodidel, zaznamenáme například +3,3 cm)		

Plantogram	
Šířka v přední části plosky nohy (na 0,1 cm)	
Šířka ve střední části plosky nohy (na 0,1 cm)	

* u probandů menší postavy – pokud vzdálenost 30 cm od C7 přesahuje úroveň L5, zaznamenáme i u tohoto testu vzdálenost C7-L5 ve stoji, v předklonu a záklonu

**u probandů menší postavy – vzdálenost 8 cm vzhůru od C7 může být na lebce, v případě složitého účesu označíme nejbližší místo na lebce, zaznamenáme vzdálenost vzpřímeně a v předklonu, do databáze je potřeba údaj, o kolik cm se prodloužila daná vzdálenost (můžete zaznamenat vše, vyřešíme na konzultaci)