

UNIVERZITA KARLOVA

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Jan Matocha

**Funkční poruchy hybného systému v populaci
studentů fyzioterapie**

*Functional pathology of musculoskeletal system in
students of physiotherapy*

bakalářská práce

Praha, leden 2024

Autor práce: Jan Matocha

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: **prof. PhDr. Kamila Řasová, Ph.D.**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF
UK a FNKV v Praze**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval samostatně a použil výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne 13. ledna 2024

Jan Matocha

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí této práce, paní profesorce Kamile Řasové, za její trpělivost a cenné rady. Chtěl bych poděkovat také paní doktorce Veronice ter Harmsel Havlíkové za kontrolu pravopisu a rady k formální stránce práce.

Abstrakt

Mezi fyzioterapeuty je vysoký výskyt muskuloskeletálních poruch, které jim narušují pracovní i osobní život. Podstatná část z nich přiznává, že obtíže spojené s muskuloskeletálními poruchami započaly již v době jejich bakalářského studia, což potvrzují výzkumy provedené na studentech fyzioterapie. Tato práce si dává za cíl zjistit výskyt jednotlivých funkčních poruch v populaci studentů fyzioterapie.

Zkoumaný vzorek čítal 23 studentů v průměrném věku 20 let, mezi kterými byli dva muži a 21 žen. Funkční poruchy byly vyšetřovány studenty mezi sebou v rámci výuky v praktických hodinách předmětu Fyzioterapie I, dle metodiky vyučované na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Mezi vyšetřované poruchy v tomto výzkumu patří: stranové rozdíly mezi anatomickými obvody končetin, rozsahy pohybů v kloubech, trigger pointy, zkrácené svaly, hypermobilita a vadné držení těla.

Nejčastěji zkrácenými svaly byly *erectores trunci* a svaly ze skupiny zadní strany stehů. Nebyl nalezen žádný významný rozdíl v rozsahu pohybu v kloubech mezi levou a pravou stranou, stejně tak nebyl nalezen žádný významný stranový rozdíl v obvodech končetin. Nejčastější patologie objevené aspekci byly ve vadném postavení ramen, pánve a při vyšetření olovníci laterálně. Z 56 svalů byly nalezeny trigger pointy bez motorické odpovědi v 39 % svalů a trigger pointy s motorickou odpovědí ve 4 % vyšetřovaných svalů. Průměrně měl každý student pozitivních 3,3 ze 7 testů hypermobility.

Tato práce dokumentuje výskyt vybraných funkčních poruch u studentů fyzioterapie, mezi které patří stranové rozdíly mezi anatomickými obvody končetin, rozsahy pohybů v kloubech, trigger pointy, zkrácené svaly, hypermobilita a vadné držení těla.

Klíčová slova: studenti fyzioterapie, funkční poruchy, trigger pointy, hypermobilita, postura, zkrácené svaly, rozsah pohybu

Abstract

Among physiotherapists there is high prevalence of musculoskeletal disorders, which disrupt their personal and work life. Substantial part of them reports, first disorders begun when they studied pregradual physiotherapy, which corresponds with modern research among physiotherapy students. The goal of this thesis is to measure prevalence of functional disorders in population of physiotherapy students.

In this study were 23 participants with average age of 20, which consisted of 21 women and 2 men. All functional disorders were examined during practical courses in subject "Fyzioterapie I", according to methodology taught on 3. faculty of medicine on Charles University. Examined functional disorders consisted of: side differences of anatomical circumference of limbs, range of motion in joints, trigger points, shortened muscles, hypermobility and examination by sight.

Muscle, which were shortened most often, was mm. erectores trunci and hamstring muscles. No significant difference was found in range of motion examination, same as in examination of length and circumference of limbs. Most prevalent pathology found in examination by sight was position of shoulders, pelvic, and examination with plumb line from side. Out of 56 muscles trigger points without motoric response were found in 39 % and trigger points with motoric response in 4 % of all examined muscles. Out of 7 tests of hypermobility 3,3 were positive on average.

This paper documents the prevalence of selected functional disorders in physiotherapy students, which include lateral differences between limb anatomical circumferences, range of motion in joints, trigger points, shortened muscles, hypermobility and incorrect posture.

Key words: Physiotherapy students, functional disorders, trigger points, hypermobility, posture, shortened muscles, range of motion

1 Obsah

1	OBSAH	7
2	ÚVOD	9
3	TEORETICKÁ ČÁST	10
3.1	FUNKČNÍ PORUCHY HYBNÉHO SYSTÉMU	10
3.1.1	<i>Zkrácené svaly</i>	11
3.1.2	<i>Hypermobilita</i>	12
3.1.3	<i>Oslabené svaly</i>	13
3.1.4	<i>Spouštěcí body</i>	14
3.1.5	<i>Rozsah pohybu v kloubu</i>	16
3.1.6	<i>Držení těla</i>	16
3.2	SOUČASNÝ STAV BĀDÁNÍ.....	16
4	PRAKTICKÁ ČÁST	19
4.1	METODIKA	19
4.1.1	<i>Design studie</i>	19
4.1.2	<i>Vstupní kritéria</i>	19
4.1.3	<i>Cíl práce</i>	19
4.1.4	<i>Klinické metody</i>	19
4.2	VÝSLEDKY	29
4.2.1	<i>Charakteristika souboru</i>	29
4.2.2	<i>Zkrácené svaly</i>	29
4.2.3	<i>Rozsahy pohybu</i>	30
4.2.4	<i>Obvody končetin</i>	33
4.2.5	<i>Aspekce</i>	34
4.2.6	<i>Trigger pointy</i>	35
4.2.7	<i>Hypermobilita</i>	37
4.2.8	<i>Zkrácené svaly a trigger pointy</i>	38
4.2.9	<i>Zkrácené svaly a hypermobility</i>	39
5	DISKUZE	40
5.1	ZKRÁCENÉ SVALY	40
5.2	ROZSAHY POHYBU	41
5.3	VYŠETŘENÍ ASPEKČÍ.....	42
5.4	TRIGGER POINTY	43
5.5	HYPERMOBILITA	43
5.6	KORELACE PATOLOGÍ.....	43
6	ZÁVĚR	44

7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	45
8	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	48

2 Úvod

Tato práce se věnuje nejvýznamnějším funkčním poruchám v populaci studentů fyzioterapie na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy, které se studenti učí vyšetřovat sami na sobě v rámci odborného předmětu Fyzioterapie I. Mezi námi sledované faktory patří zkrácené svaly, rozsahy pohybů v kloubech, hypermobilita, trigger pointy, vadné držení těla, základní anamnéza, anatomické délky a obvody končetin.

Fyzioterapeuti i přes svou rozsáhlou znalost funkce pohybové soustavy a znalost vyšetření, prevence a léčby funkčních poruch, často trpí muskuloskeletálními onemocněními, které jsou často důvodem k absenci v práci a diskomfortu [1,2,3]. V literatuře podle našeho nejlepšího vědomí není práce, která by podrobně sledovala prevalenci jednotlivých funkčních poruch u studentů fyzioterapie a prezentovala, pro tvorbu prevence, důležité výsledky. Výsledky výzkumů o výskytu muskuloskeletálních onemocnění v populaci fyzioterapeutů mají alarmující hodnoty [1,2,3] a víme, že zvýšený výskyt bolestivých stavů pohybového aparátu začíná již v období studia fyzioterapie na vysokých školách [2,3,4,5,6,7,8]. Ke zmírnění tohoto problému je zapotřebí vytvoření prevence, které ovšem není možné bez znalosti incidence jednotlivých funkčních poruch v populaci studentů oboru fyzioterapie.

Pro testování výskytu funkčních poruch v populaci studentů fyzioterapie jsme využili praktických hodin, což nám umožnilo získat rozsáhlé a podrobné informace o zkoumaném souboru klinickým vyšetřením, dle metodiky vyučované na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy.

3 Teoretická část

3.1 Funkční poruchy hybného systému

Pohybový aparát slouží člověku k interakci s vnějším prostředím a k vzepření se gravitací. Lze na něj uplatnit více způsobů dělení, a to například podle teleologického způsobu, anebo podle jednotlivých tkání. Při dělení podle teleologického hlediska uvažujeme primárně funkce, které pohybový aparát člověka zajišťuje. Těmito funkcemi, respektive podsystémy pohybového aparátu, jsou systémy zajišťující: posturu, lokomoci, akrální motoriku, komunikaci, dýchání, příjem a výdej živin a logistiku. Pokud dojde k dysfunkci v kterémkoliv z výše uvedených systémů, promítne se tato porucha funkce i v ostatních podsystémech pohybového aparátu. Dělení podle jednotlivých tkání je anatomickým zobrazením neodrážejícím propojenost a komplexnost pohybového aparátu, což z něj činí nevhodný způsob dělení pro popisování poruch funkce [9].

Poruchy, které se odehrávají v pohybovém aparátu člověka můžeme kategorizovat do tří různých skupin podle příčiny vzniku, a to na poruchy struktury, poruchy funkcionální, dříve nazývané hysterické a poruchy funkce. Poruchy struktury jsou nejlépe popsány a známé západní, moderní medicíně. Umožňují přesnou, objektivní diagnostiku a aplikují se na ně předepsané léčebné postupy. Funkcionální poruchy, lze je nazvat i psychosomatickými, jsou způsobeny mentální stránkou pacienta a jsou fyzioterapií obtížně léčitelné. Třetí skupinou poruch pohybového aparátu člověka jsou poruchy funkční. [9]

Funkční porucha je stav dysfunkce pohybového aparátu člověka, který nejčastěji vzniká z příliš nízkého, anebo naopak z neúměrně vysokého zatěžování části pohybového aparátu člověka. [10]

Poruchy funkce mohou vznikat při jakékoliv činnosti kdykoliv během dne, např. i při spánku, přičemž autoreparační procesy dokáží dotyčnou poruchu odstranit. Pokud jsou ale autoreparační procesy utlumeny, mohou funkční poruchy přetrvávat i mnohem déle a dochází poté k přehnané kompenzaci, která může způsobit ještě větší škody. K utlumení autoreparačních procesů může dojít např. dlouhým sezením. [11]

Podle Poděbradské [9] jsou projevem reflexních změn, vzniklých na podkladě chronického nedostatku regenerace a neúčinné terapie, která je má léčit a předcházet jim. Celý proces vzniku funkčních poruch ale opět začíná u relativně vysoké zátěže vůči aktuálnímu stavu dané svalové skupiny.

Funkční porucha je výsledkem chyby v aferentaci a eferentaci mezi centrální nervovou soustavou a svalovými, šlachovými, kloubními, kostními a jinými orgány a receptory. Funkční porucha se projevuje svalovou dysbalancí, změnou v rozsahu pohybu v kloubech a poruchou pohybového stereotypu. [12]

Pohybový stereotyp je převažujícím způsobem řízení motoriky centrálním nervovým systémem a jeho projevem je naučená, souborná aktivace motorických jednotek za konkrétním účelem. Změna v pohybovém stereotypu je jedním z nejčastějších příznaků a pravděpodobně i příčin poruchy funkce muskulo-skeletárního systému člověka. Změna těchto stereotypů je elementárním dílem úspěšné terapie a prevence vzniku funkčních poruch a jimi způsobených bolestivých stavů. Porucha funkce také často může být důvodem vzniku strukturální poruchy. Tyto změny jsou projevem schopnosti lidského těla na adaptaci k vnějšímu prostředí. Pohybové stereotypy se skládají z množství podmíněných a nepodmíněných reflexů a vytváří se opakovaným přijímáním podnětů z pohybové soustavy. [13]

3.1.1 Zkrácené svaly

Pojem svalové zkrácení se používá k označení svalů, které nejsou schopny dosáhnout své fyziologické délky a tím omezují maximální rozsah pasivního i aktivního pohybu v kloubech. [12] Rozsah aktivního pohybu bývá při svalovém zkrácení větší než rozsah pasivního pohybu, neboť zde hrají velkou roli svalová vřeténka a vztahy reciproční inervace, které inhibují aktivitu zkráceného svalu. Zkrácené svaly mají také zpravidla jinou délku v klidu než svaly nezkrácené, čímž mohou ovlivňovat nulové postavení příslušných kloubů, přičemž nevykazují spontánní elektrickou aktivitu. Charakteristický pro zkrácené svaly je i zvýšený tonus, který se zvyšuje při pasivním protahování daného svalu. Toto zvýšení tonu se nepodobá změnám ve svalovém tonu při pasivním protahování u spastických poruch. Zkrácené svaly se vyskytují většinou ve vzorcích a zkrácení vzniká systematicky, nikoliv nahodile. [13] Díky tomu můžeme svalstvo obecně rozdělit na svaly s tendencí ke zkrácování, které jsou z větší části ze skupiny svalů posturálních, a na svaly s tendencí k ochabování, které jsou převážně ze skupiny svalů fázických. [12]

V rozdělení na posturální a fázické svaly nehraje nejdůležitější roli samotný rozdíl ve vlastnostech jednotlivých svalů, ale mnohem spíše rozdíl v inhibici anebo aktivaci svalů nervovou soustavou a jejím fungování. Toto dělení také není dokonale přesné a neměnné, jelikož záleží na každém jedinci a jeho odchylkách od normálu. Navíc při výrazném zásahu

do pohybové soustavy člověka, např. úrazem, může dojít ke změně pohybových stereotypů do takové míry, že se funkce svalů může transformovat z posturální na fázickou, nebo naopak. [9]

Posturální svaly se typicky vyznačují sklonem ke zkracování, větším podílem červených svalových vláken, schopností dlouhé výdrže při prováděné práci, dlouhou dobou iniciace kontrakce a jejího ukončení, převládajícím aerobním metabolismem a vysokou aktivitou mitochondriálních enzymů. Řadíme mezi ně následující svaly: Krátké extenzory kloubů hlavy; žvýkácí svaly; M. levator scapulae; M. sternocleidomastoideus; střední a horní část M. trapezius; Mm. scaleni; lumbální část M. erector spinae; M. subscapularis; M. quadratus lumborum; Mm. pectoralis minor a major; šikmé břišní svaly; M. iliopsoas; hamstringy (M. biceps femoris, M. semitendinosus, M. semimembranosus); krátké adduktory kyčlí; M. rectus femoris; M. triceps surae; M tensor fasciae latae; flexory horní končetiny [14].

Fázické svaly mají oproti posturálním svalům zpravidla menší množství mitochondrií, méně lipidů, vyšší spotřebu glykogenu a převládající anaerobní metabolismus, schopnost rychlé a krátké kontrakce a sklon k oslabení. Do této skupiny svalů patří: M. deltoideus; spodní část M. trapezius; M. serratus anterior; Mm. glutei; M. rectus abdominis; hluboké flexory krku; svalstvo spodiny ústní; Mm. vasti; M. tibialis anterior; extenzory prstů a nohou; Mm. peronei; extenzory horní končetiny [14].

Podle závažnosti zkrácení, rozlišujeme tři stupně: svaly nezkrácené, svaly mírně zkrácené a svaly značně zkrácené. Svaly nezkrácené se vyznačují normální schopností prodloužení délky. Mírně zkrácené svaly dostávají kloub do pro ně výhodnějšího postavení a tím zvyšují svou sílu. Svaly značně zkrácené ztrácí svou pružnost a dochází k jejich výraznému oslabení. Tyto svaly také naneštěstí utlumují činnost svých antagonistů, což vede k dalšímu oslabení antagonistů a tím k podpoře vlastního zkracování. [12]

V terapii zkrácených svalů je nejčastěji využíván stretching, neboli protahování zkrácených svalů, přestože odporový trénink, prováděný v plném rozsahu pohybu je přinejmenším stejně efektivní ve zvýšení rozsahu pohybu, který je omezen kvůli svalovému zkrácení, a přináší i řadu dalších přínosů pro pacientovo tělo [15].

3.1.2 Hypermobilita

Hypermobilita je poruchou kloubní pohyblivosti, která vede ke zvýšení rozsahu pohybu v daném kloubu nad fyziologickou mez. Tato porucha jako taková není přímo

poruchou svalstva, jako ve většině případů zmenšeného rozsahu pohybu, ale spíše poruchou kloubního aparátu, který je volnější a tím pádem má menší statickou stabilitu. Hypermobilita může být poruchou jak pouze jednoho kloubu, to se stává nejčastěji v případě poranění kloubního a vazivového aparátu, tak může být poruchou generalizovanou. Generalizovaná hypermobilita je vyvolaná nejčastěji neurologickým onemocněním, které ovlivňuje napětí ve svalech a získaný hypotonus svalstva pak může vyvolat hypermobilitu ve všech segmentech těla. Nejčastějším typem hypermobility je hypermobilita konstituční neboli vrozená. Ta se vyznačuje hypermobilitou ve více segmentech těla, zřídka se však nachází ve všech segmentech a bývá asymetrická. Vrozená hypermobilita se vyskytuje významně častěji u žen a zvyšuje riziko úrazu a přetížení pohybového aparátu, jeho bolestí a celkové svalové slabosti. [12]

Jedna z forem dědičných onemocnění pojivové tkáně je hypermobilní syndrom. Primárními klinickými projevy hypermobilního syndromu je bolest kloubů, která může být difúzního, nebo dlouhodobého charakteru. Postihuje převážně nosné klouby. Bolest svalů nacházíme především v místech, kde svaly musí kompenzovat kloubní volnost způsobenou nadměrnou laxitou vazů [16]. Při hypermobilitě je snížena přirozená ochranná funkce kloubů, což často vede ke zvýšení rizika vzniku jejich poškození a změně biomechanických vlastností. Často bývá z tohoto důvodu postižena páteř (spondylolistézy, prolapsy intervertebrálních disků, opakované blokády) [17]. Bolest zad nejčastěji způsobují akutní svalové spasmy, které, pokud se včas a vhodným způsobem neřeší, mohou vyústit v chronickou bolest zad s následnou změnou postury. [18]

3.1.3 Oslabené svaly

Oslabené svaly jsou skupinou svalů, které mají sníženou sílu oproti fyziologickému nastavení, mají snížený tonus a dochází u nich k opožděné, nebo snížené aktivaci. Toto oslabení se reflexně zvyšuje, když je aktivován jejich antagonist. [12]

Důvodem jejich ochabnutí mohou být buďto změny způsobené reflexní odpovědí na zvýšenou aktivitu jejich antagonistů, oslabení svalu spoušťovými body (Triggerpointy), chybnou aferentní odpovědí kloubních a šlachových receptorů, dlouho trvajícím protažením daných svalů, nízkým používáním svalové skupiny, a tedy absencí jejího posilování, a v neposlední řadě zraněním. [12]

Nejčastějším důvodem svalového oslabení jsou reflexní změny, vznikající jako důsledek dvou příčin. První příčinou je nepřiměřené zatěžování zdravého svalu, a to

aktivitou, většinou opakovanou, ke které není daný sval trénován. Dochází pak k reflexnímu oslabení přetíženého svalu, které lze ale odstranit odpočinkem a relaxačními technikami, jež urychlují regeneraci svalu. Druhou příčinou může bývá opakované vystavování již reflexně oslabeného svalu normální zátěží. Na zátěž s touto, nebo vyšší intenzitou reflexně oslabený sval reaguje ochranným mechanismem, kterým je další oslabení již oslabeného svalu. Toto oslabení lze odstranit vhodně zvolenou a přesně cílenou postizometrickou relaxací, nebo měkkými technikami. [9]

3.1.4 Spouštěcí body

Spouštěcí body neboli Trigger pointy, jsou reflexní změny svalově-fasciové etáže [9] v ohraničené oblasti v kosterním svalu nebo fascii, které jsou charakteristické vysokým svalovým hypertonem a výraznou citlivostí při palpačním vyšetření. Mohou vyzařovat bolest do jiných míst lidského těla, ovlivňovat napětí a sílu okolního svalstva, zmenšovat rozsah pohybu, nebo způsobovat vegetativní reakce. Jejich stav a symptomy se mohou měnit v průběhu dne v závislosti na činnosti, či nečinnosti pacienta. [14]

Trigger pointy můžeme rozdělit na tři základní typy, a to spouštěcí body aktivní, satelitní a latentní. Trigger pointy mohou mezi těmito stavy přecházet, a tedy měnit se z latentního spouštěcího bodu na aktivní a naopak. [19]

Aktivní trigger point je bolestivý při palpačním vyšetření a může při vyšetření vyvolat motorickou odpověď. Typické pro tento stav spouštěcího bodu je vyzařování bolesti do míst typických pro daný bod, omezování rozsahu pohybu a svalové síly. Častá je také zvýšená citlivost svalstva v místě přenesené bolesti. [14][19]

V místě přenesené bolesti může v iritovaném svalstvu vzniknout nový spouštěcí bod, který označujeme podle způsobu jeho vzniku za satelitní. Tento triggerpoint může samovolně zmizet po ošetření aktivního trigger pointu, ze kterého daný satelitní trigger point vznikl. [19]

Posledním typem trigger pointu je spouštěcí bod latentní. Latentní trigger point může bez ošetření přetrvávat i v řádu let. [14] Projevuje se stejně jako aktivní trigger point, tedy bolestivostí při palpačním vyšetření a omezováním maximálního rozsahu pohybu. Může dojít i ke snížení silové kapacity svalu, ve kterém se latentní spouštěcí bod vyskytuje. Na rozdíl od aktivního trigger pointu ale bolest nevyzařuje a ani se nevytváří satelitní spouštěcí body. Oproti aktivnímu trigger pointu, pasivní spouštěcí bod nevyvolává motorickou odpověď. [19]

Rizikovými faktory vzniku jsou nepřiměřená zátěž svalu, trauma, jiné onemocnění, další spouštěcí body, stres a nedostatečná příprava na zátěž svalu. Dalšími faktory jsou například anatomické poměry, například různá délka končetin, vadné pohybové stereotypy, nedostatek vitamínu B a vybraných minerálů. [14]

Existují mnohé fyzikální i manuální metody na odstranění spouštěcích bodů. Při léčbě je ale stejně důležité jako odstranění spouštěcího bodu i odhalení příčiny jeho vzniku a úprava mechanismu, který předchází jeho vzniku. V opačném případě by opakování nezměněného škodlivého mechanismu způsobilo návrat odstraněného spouštěcího bodu. Tato část léčby je velmi náchylná na nedostatek spolupráce pacienta, jelikož jde o změnu v jeho životním návyku. [14]

Mezi druhy terapie, které jsou užívány k odstranění spouštěcích bodů, patří například technika strech-and-spray. Tato metoda spočívá v nanesení chladivého spreje na ošetřovaný postižený sval. Ošetření chladivým sprejem má za následek zablokování zpětného reflexního stažení svalu na míšní úrovni. Po nanesení chladivého spreje začne terapeut pomalé pasivní protažení ošetřovaného svalu, při kterém respektuje bariéry svalového napětí. Tato technika je někdy vykonávána se souběžným použitím koordinovaných nádechů a výdechů. Po dosažení uvolněné svalové délky se získaný rozsah pohybu udržuje aktivním protahováním. [14]

Velmi známou a často používanou technikou k odstranění triggerpointů je postizometrická relaxace, tzv. PIR. Tato technika spočívá ve zvýšeném účinku relaxace po vystavení svalu izomerické kontrakci. Při provedení nejdříve uvedeme sval do prvního předpětí a současně palpujeme triggerpoint. Následně vyzveme pacienta ke kontrakci ošetřovaného svalu přibližně čtvrtinou jeho maximální síly, proti našemu odporu, kterým formujeme pacientův odpor do izometrické zátěže, kterou ho instruujeme držet 3 až 7 sekund. V další fázi vyzveme pacienta k úplnému povolení nám kladeného odporu a o relaxaci, kterou pacient doplní o dlouhý výdech. V poslední fázi opět najdeme první předpětí. Tento celý postup opakujeme třikrát. [14]

Asi nejpoužívanější technikou k léčbě spouštěcích bodů, a to jak mezi profesionály, tak i mezi širokou veřejností pravděpodobně je metoda ischemické komprese. Průběh této metody spočívá v aplikaci tlaku na námi diagnostikovaný spouštěcí bod, a to pouze v síle, která nebude způsobovat nesnesitelnou bolest. Bolest používáme hlavně jako zpětnou vazbu, podle které určujeme případné zvýšení tlaku, ke kterému přistoupíme, pokud pacientova

bolest ustoupila. Fenomén ústupu bolesti při aplikaci tlaku by měl nastat přibližně od 15 sekund až do minuty. Nově nabytý rozsah pohybu si udržíme aktivním cvičením. [14]

3.1.5 Rozsah pohybu v kloubu

Pohybem v kloubu pojmenováváme děj, při kterém dochází ke změně úhlu, který mezi s sebou svírají osy dvou a více kostí, které jsou daným kloubem spojeny. [20]

Rozsah pohybu v kloubu je nejčastěji omezen svalovým zkrácením, přičemž aktivní rozsah pohybu v kloubu bývá méně postižen z důvodu svalového zkrácení než rozsah pasivní. [12,13]

3.1.6 Držení těla

Množství a typ sportovní a jiné pohybové aktivity má přímý vliv na způsob držení těla, a to specifický v závislosti na typu sportovní a pohybové aktivity provozované. [21]

Držení těla je proměnné a mění se v závislosti na stavu všech součástí pohybového aparátu, a to jak strukturálním, tak funkčním, který je tvořen stavem kostí a kloubů, stavem a symetrií svalstva, řízením nervovou soustavou. Patologické změny funkce pohybového systému mohou být způsobeny mimo jiné strukturální patologií a patologie struktury pohybové soustavy může být způsobena i funkční patologií. [22]

Existující vadné držení těla na pacientovi nastavuje ideální prostředí ke vzniku svalových asymetrií a dysbalancí, tedy oslabení či zkrácení svalů. [22]

3.2 Současný stav bádání

V longitudinální studii provedené na 30 studentech fyzioterapie v jejich prvním a třetím ročníku studia, zaměřené na změnu držení těla v průběhu bakalářského studia fyzioterapie, zjišťujeme, že se postura studentů s postupem studia zhoršuje. Za 3 roky studia u nich došlo ke zploštění hrudní kyfózy, zvětšení rozdílu ve výšce ramen a ke zvýšení úhlu mezi přímkami proloženými oběma acromiony a mezi oběma cristae iliacae. [6]

Zhoršení zdraví pohybového aparátu v průběhu studia fyzioterapie vykazují i výsledky dotazníkové studie provedené na 250 studentech fyzioterapie. Výskyt bolesti beder v průběhu svého života priznalo 58 % dotázaných z prvního ročníku. Na stejnou otázku odpovědělo kladně 82 % studentů čtvrtého ročníku. Výrazný nárůst byl i v kategorii bolesti beder v posledním týdnu, kde bolest beder mělo 15 % dotázaných z prvního ročníku, ale již 32 % dotázaných z ročníku čtvrtého. [7]

Dotazníková studie provedená na 667 fyzioterapeutech a asistentech fyzioterapeuta tvrdí, že nejčastější nemoci z povolání jsou bolesti beder s výskytem 20 % a celkový výskyt pracovních úrazů byl 32 %. Dalším z jejích výsledků je, že největší množství poruch hlásila věková kategorie mezi 21-30 lety a poukazuje, že léta praxe terapeutů neměla vliv na četnost výskytu poruch. [1]

Nejčastější nemocí z povolání trvajících 3 a více dní mezi fyzioterapeuty je bolest zad, krku a rukou. Pracovní úrazy muskuloskeletálního systému trvající alespoň 3 dny ohlásilo v této dotazníkové studii 55 % dotázaných. Dále 16 % z fyzioterapeutů, kteří oznámili úraz, uvádí, že první pracovní úraz měli již jako studenti bakalářského studia a 56 % v prvních 5 letech po dokončení studia. Toto korespondenční dotazníkové šetření mělo celkem 219 respondentů a podíl zodpovězených dotazníků vůči rozeslaným byl 53 %. [3]

Při snaze o srovnání prevalence funkčních poruch mezi studenty fyzioterapie se studenty jiných oborů jsme našli práci, která porovnává bolest beder mezi studenty fyzioterapie a studenty medicíny. Výsledky této studie odhalují, že studenti fyzioterapie trpí bolestí beder 2,5krát častěji než studenti medicíny. Bolest beder v posledním roce přiznává téměř 74 % dotázaných studentů fyzioterapie z celkových 209 studentů fyzioterapie dotázaných. Tato práce také uvádí, že se zvyšující se délkou studia fyzioterapie se zvyšuje i celková prevalence bolesti zad. [5]

V porovnání se studenty humanitních oborů studenti fyzioterapie vykazují rovněž vyšší incidenci bolesti pohybového aparátu, konkrétně 87 % proti 72 % u studentů sociálních věd. Bolestmi pohybového aparátu trpěly častěji ženy než muži. Bolestmi pohybového aparátu s intenzitou omezující plnění denních povinností trpělo za poslední rok více fyzioterapeutů než studentů sociálních věd tedy 37 % vůči 29 %. Bolesti daného původu omezující běžné denní aktivity postihovaly opět více ženy než muže. Nejčastěji bolestivé partie byly záda, krk a kolena. Tato studie zpracovávala dotazníky od 517 respondentů. [8]

Muskuloskeletální bolesti krku zkoumala studie prováděná na 9 různých vysokoškolských oborech mezi 1002 respondenty a došla k závěru, že obor fyzioterapie má ze všech zkoumaných oborů nejvyšší výskyt bolesti v oblasti krku, ve všech hodnocených parametrech s výjimkou incidence bolesti v posledních 7 dnech, ve kterém měli nejvyšší výskyt bolestí krku studenti uměleckých oborů se studenty fyzioterapie na druhém místě. Prevalence bolestí u studentů fyzioterapie byla 75 % v průběhu celého života, 63 % v posledních 12 měsících, 39 % za posledních 7 dní a 26 % v momentu vyplnění dotazníku. Studenti fyzioterapie v této srovnávací studii dopadli hůře než studenti uměleckých oborů,

studenti obchodu, inženýrství, obecné sestry, studenti oboru duševního zdraví, radiografie, vědeckých oborů a studenti dotazníkových oborů. [2]

V meziročníkovém porovnání výskytu bolesti v oblasti krku na 250 studentech fyzioterapie byla průměrná incidence celoživotně 61 %, za minulý rok 55 %, za minulý měsíc 38 % a za poslední týden 32 %. Pro nás nejdůležitějším výsledkem je nárůst bolestí v oblasti krku spolu s rostoucí délkou studia fyzioterapie. Studenti čtvrtého ročníku trpí bolestmi krku 2krát častěji než studenti prvního ročníku. Větší incidenci bolesti měly opět ženy. [4]

4 Praktická část

4.1 Metodika

4.1.1 Design studie

V této observační studii byli vyšetřeni studenti prvního ročníku fyzioterapie, 3. lékařské fakulty, Univerzity Karlovy. Vyšetření funkčních poruch (zkrácených svalů, hypermobility, rozdílů v obvodech končetin, trigger pointů, rozsahy pohybů v kloubech a patologií v držení těla) probíhalo v prostorách Kliniky rehabilitačního lékařství, 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v průběhu výuky vyšetřovacích metod v zimním semestru v roce 2020.

4.1.2 Vstupní kritéria

Studie se účastnili pouze studenti prvního ročníku bakalářského studia fyzioterapie ze 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v rámci své praktické výuky. Všichni participanti byli starší 18 let a neudávali žádné závažné onemocnění pohybového aparátu.

4.1.3 Cíl práce

Cílem práce je odhalit úroveň výskytu funkčních poruch (zkrácených svalů, hypermobility, rozdílů v obvodech končetin, trigger pointů, rozsahy pohybů v kloubech a patologií v držení těla) v populaci studentů fyzioterapie.

4.1.4 Klinické metody

4.1.4.1 Anamnéza

Prvním bodem vyšetření bylo zjištění základních údajů o participantech, například věk, váha, výška, lateralita a základní anamnéza. V anamnéze byly kvantitativně zaznamenávány patologie v kategoriích osobní anamnézy, rozděleno na nemoci, úrazy, či vrozené patologie, v kategorii nynějšího onemocnění byla zaznamenávána bolest na škále 0-10, úrazy, nemoci a vrozené patologie. Kvantitativně byly zaznamenány nálezy i v kategoriích pracovní anamnézy, farmakologické anamnézy a gynekologické anamnézy, kde každý nález byl zapsán jedním bodem.

Sportovní aktivitu jsme hodnotili dle týdenní aktivity účastníků. Zohledňovali jsme čas a intenzitu zátěže. Na škále od 0 do 4 jsme stanovili, jak byli jednotliví účastníci aktivní.

Hodnocení 4 odpovídá vysoké fyzické zátěži, kterou jsme stanovili jako zátěž vyšší, než 7 hodin vysokointenzivní aktivity týdně, například veslování, posilování, atletika, nebo 14 hodinám fyzické aktivity nižší intenzity, například turistika, stolní tenis, rekreační cyklistika týdně.

Tabulka 1: Hodnocení fyzické aktivity

Hodiny fyzické aktivity týdně (nízká/vysoká intenzita)	0-1/0-3	2-3/4-7	4-5/8-11	6-7/12-15	8+/16+
Bodové ohodnocení	0	1	2	3	4

4.1.4.2 Zkrácené svaly

Testování zkrácených svalů bylo prováděno dle metodiky Funkčního svalového testu podle profesora Jandy, tudíž hodnoceno jedním ze třech výroků. Prvním je, že jde o sval nezkrácený, druhý výrok je mírně zkrácený a třetím je výrazné zkrácení. Svalů vybraných pro testování na funkční zkrácení bylo 17. [23]

Triceps surae gastrocnemius

Vleže na zádech, netestovaná dolní končetina flektována chodidlo na podložce, testovaná dolní končetina v extenzi, dolní polovina bérce mimo stůl.

Stejnoustranná ruka úhel 90 ° mezi dlaní a malíkem, přiložíme z dorzální strany na bérce a zaklíníme o patu, předloktí v prodloužení bérce, druhá ruka se opírá o nárt, palec rovnoběžně se zevní hranou chodidla, tah za patu distálním směrem, palec druhé ruky vede nohu lehkým tlakem, brání vybočování. [23]

Triceps surae soleus [23]

Poloha a držení jako gastrocnemius, postupně přecházíme do flexe v koleni a snažíme se o zvýšení dorsální flexe.

Hodnocení: 0: v hlezenním kloubu je možné dosáhnout alespoň 90° postavení

1: v kloubu hlezenním chybí do 90° postavení 5 °

2: v kloubu hlezenním chybí do 90° postavení více než 5 stupňů

Biceps femoralis, semitendinosus, semimembranosus [23]

Vleže na zádech, netestovaná noha pokrčená, ploskou nohy na podložce, testovaná končetina v nulovém postavení. Terapeut fixuje rukou pánev pacienta, druhou rukou uchopí vyšetřovaného na bérce a patu vyšetřované končetiny má v loketní jamce téže paže. Touto

pákou, vzniklou na vyšetřované dolní končetině, zajistí terapeut stálou extenzi v kolenním kloubu. Poté posouváme vyšetřovanou končetinu do flexe v kyčelním kloubu. Jako maximální rozsah hodnotíme pozici, ve které ucítíme sklon kolene k flexi, nebo sklon k retroverzi pánve.

0: Flexe v kyčelním kloubu 90 °.

1: Flexe v kyčelním kloubu mezi 80 °-90 °

2: Flexe v kyčelním kloubu nedosahuje 80 °

Iliopsoas, Rectus femoris, Tensor fasciae latae, Adductor brevis [23]

Vyšetřovaný se posadí kostrčí pod hranu stolu, jednu nohu přitáhne k tělu a drží si ji rukama. Následně pacienta pasivně položíme na záda, výchozí poloha je vleže na zádech s pánví na stole v neutrální pozici, bederní lordóza vyrovnaná flexí netestované nohy, testovanou nohu vyšetřujeme pasivně, aby volně visela, možný lehký tlak na stehno do extenze.

0: stehno v horizontále bez deviace pately, bérec volně visí kolmo k zemi;

1: lehké flekční postavení v kk, iliopsoas-bérec trčí šikmo vpřed, rectus-stehno v lehké abdukci, zvýrazněná prohlubeň na laterální straně stehna, tensor – při tlaku stehna do extenze je možné stlačit stehno do horizontály, tlak na bérec do flexe do kolmého postavení bez kompenzace v kk, při tlaku z laterální strany na stehno, bez deviace do abdukce;

2: výrazné flekční postavení v kk, tlakem nedosáhneme horizontály, bérec trčí šikmo vpřed, patela vytažená vzhůru, při tlaku na bérec kompenzace v kk.

Adductor longus, pectineus, adductor brevis, adductor magnus, adductor longus, semitendinosus, semimembranosus, gracilis [23]

Pacient leží na kraji lehátka vyšetřované dolní končetiny, nevyšetřovaná dolní končetina v mírné abdukci. Terapeut horní končetinou ze strany fixuje pánev pacienta a provádí abdukci vyšetřované dolní končetiny. Hodnotíme maximální rozsah pasivního pohybu, a to jak s flektovaným, tak extendovaným kolenním kloubem.

0: abdukce dolní končetiny od osy těla 40 °;

1: abdukce v kyčli v rozmezí 30 °-40 °;

2: abdukce v kyčli nedosahuje 30 °;

Piriformis [23]

Pacient v leže na zádech, končetiny v nulovém postavení vyjma vyšetřované dolní končetiny, která je v 60° flexi. Terapeut uchopí koleno vyšetřovaného se svým předloktím

téže ruky na vyšetřovaného stehně. Touto horní končetinou tvoří tlak ve směru kyčelního kloubu vyšetřovaného. Druhou rukou zespoda uchopí bérec. Takto terapeut vyšetří maximální addukci a vnitřní rotaci v kyčelním kloubu.

0: addukce i vnitřní rotace je proveditelná volně;

1: vnitřní rotace i addukce jsou omezeny;

2: vnitřní rotace téměř nemožná, omezená i addukce. Pocit na konci je tvrdý.

***Quadratus lumborum* [23]**

Před vyšetřením udělá terapeut značku na spodním úhlu obou lopatek. Poté se pacient položí na vyšetřovaný bok s oporou o loket na vyšetřované straně v úrovni hlavy. Spodní dolní končetina pokrčená, druhá natažená. Poté se vyšetřovaný zvedá na předloktí až do momentu, kdy se začne zvedat pánev. V tuto chvíli změříme vzdálenost od námi vyznačeného bodu k podložce.

0: naměřená vzdálenost je 5 a více centimetrů;

1: vzdálenost je 3-5 cm;

2: vzdálenost je menší než 3 cm.

***Erectores trunci* [23]**

Vyšetřovaný sedí na kraji lehátka ve vzpřímeném sedu, horní i dolní končetiny volně. Chodidla opřena o podložku. Terapeut fixuje pánev vyšetřovaného za lopaty kostí kyčelních. Vyšetřovaný udělá plynulý maximální předklon. Pánev se nesmí pohnout ze svého výchozího postavení v anteverzi. Změříme vzdálenost mezi čelem a stehny.

0: méně než 10 cm;

1: mezi 10 a 15 cm;

2: více než 15 cm.

***Pectoris major dolní, střední, horní* [23]**

Vyšetřovaný leží na zádech vyšetřovanou stranou na kraji lehátka, dolní končetiny pokrčené, chodidla na podložce. Terapeut diagonálně fixuje svojí horní končetinu hrudník vyšetřovaného. Vyšetření probíhá ve 3 variantách v závislosti na částech svalových vláken, která zrovna vyšetřujeme. Na spodní svalová vlákna uděláme pasivní elevaci horní končetiny do maximálního rozsahu. Na střední vlákna provedeme 90° abdukci paže, flexi v lokti do pravého úhlu a vnější rotaci v ramenním kloubu. Horní vlákna vyšetříme s horní končetinou nataženou podél těla ve vnější rotaci. Provedeme pasivní retrakci v rameni a palpujeme vyšetřovaná vlákna.

0: paže bez potíží klesne na úroveň těla a je možné pažit stlačit i pod úroveň ramenního kloubu;

1: úrovně ramenního kloubu dosáhneme až díky tlaku na paži;

2: paži nedostaneme do stejné výšky jako ramenní kloub ani s dopomocí terapeuta.

***Trapezius horní* [23]**

Vyšetřovaný leží na zádech horní končetiny volně položené podél těla, dolní končetiny uvolněné, hlava mimo lehátko spočívající v ruce terapeuta. Terapeut rukou fixuje rameno pacienta na vyšetřované straně do deprese. Rukou na nevyšetřované straně provedeme maximální úklon hlavy pacienta na nevyšetřovanou stranu, následně pokračujeme v depresi ramenního kloubu.

0: stlačení ramene je téměř bez odporu;

1: rameno klade při stlačení odpor;

2: rameno nelze stlačit, může být i omezen úklon hlavy.

***Levator scapulae*[23]**

V leže na zádech, horní končetiny volně podél těla, dolní končetiny uvolněné, hlava volně na lehátku. Terapeut na vyšetřované straně fixuje ramenní kloub v depresi a zároveň palpuje úpon levatoru scapulae a rukou na nevyšetřované straně drží hlavu pacienta. Poté provedeme flexi, rotaci na nevyšetřovanou stranu a úklon na nevyšetřovanou stranu až do vyčerpání rozsahu pohybu.

0: rameno klade minimální odpor při pokusu o jeho stlačení;

1: rameno klade odpor při pokusu o jeho stlačení;

2: rameno je nestlačitelné ve směru deprese. Může být i omezen úklon, rotace, či flexe krční páteře.

***Sternocleidomastoideus* [23]**

V leže na zádech s horními končetinami volně podél těla, dolní končetiny podloženy pod kolena a hlavou mimo lehátko. Terapeut rukou na vyšetřované straně fixuje sternum a claviculu. Rukou na nevyšetřované straně drží hlavu pacienta, se kterou provede extenzi, úklon a rotaci na nevyšetřovanou stranu do vyčerpání pohybu.

0: dobrý rozsah extenze v krční páteři a měkké svalové břicho;

1: tužší svalové břicho;

2: omezená extenze v krční páteři a tuhé svalové břicho.

4.1.4.3 Testy pohyblivosti páteře

Dalším vyšetřovaným prvkem byly zkoušky pohyblivosti páteře, tedy Schoberův příznak, Stiborův příznak, zkouška lateroflexe, Thomayerův příznak, Ottova vzdálenost inkliniční i rekliniční, Čepojův příznak a Forestierova fleche.

Schoberův příznak

Test se provádí vestoje v nulovém postavení, kdy od trnu obratle L5 naměříme kraniálně vzdálenost 10 cm a vyznačíme ji. Poté vyzveme pacienta k předklonu a změříme o kolik se vzdálenost mezi námi vyznačenými body zvýšila. Očekáváme zvětšení vzdálenosti o 4 až 5 cm. [23]

Stiborův příznak

Tento test začínáme vestoji v nulovém postavení, kdy naměříme vzdálenost od trnu obratle L5 k trnu obratle C7 a následně vyzveme pacienta k předklonu. Ve chvíli, kdy se pacient nachází v předklonu, opět změříme vzdálenost mezi trny obratlů L5 a C7 a porovnáme s předchozí hodnotou. Námi druhá naměřená hodnota by měla být přibližně o 10 cm vyšší než první naměřená hodnota. [23]

Zkouška lateroflexe

Tato zkouška se začíná ve stoje v nulovém postavení. Vyznačíme si na stehně vyšetřovaného výšku, které dosahuje pacientův prostředník. Následně se pacient ukloní na tu stranu, na které jsme udělali značku a na konci rozsahu jeho pohybu uděláme opět značku na místě, kam dosáhl pacientův 3. prst. Pacient se při úklonu musí vyvarovat elevaci ramen, předklonu, flexe v kolenním kloubu, nebo zvedání dolních končetin od podložky. Vždy testujeme na obě strany a porovnáujeme. [23]

Thomayerův příznak

Tato zkouška se začíná ve stoje v nulovém postavení. Vyzveme vyšetřovaného, aby se s extendovanými koleny předklonil a pokusil se dotknout roviny, na které stojí. Pokud pacient není schopen dosáhnout na podložku, výsledek zkoušky je pozitivní a uvedeme vzdálenost mezi koncem pacientova 3. prstu a stojnou rovinou. Pokud se pacient dotkne podložky pouze konci prstů, odpovídá normě a pokud tuto rovinu přesáhne, je výsledek negativní a rozdíl mezi koncem 3. prstu a podložkou uvádíme v záporné hodnotě. [23]

Ottova vzdálenost

Inkliniční

Vyšetřovaný je na začátku testu ve stoje v nulovém postavení, ve kterém si vyšetřující vyznačí vzdálenost 30 cm od trnu obratle Th1 kaudálně. V další fázi testu udělá vyšetřovaný

předklon a vyšetřující opět změří vzdálenost mezi vyznačenými body. Výsledkem zkoušky je rozdíl těchto dvou vzdáleností. Rozdíl vzdáleností by měl být alespoň 3,5 cm. [23]

Reklinační

Vyšetřovaný je na začátku testu ve stoji v nulovém postavení, ve kterém si stejně jako v Ottově inklinacním příznaku vyšetřující vyznačí bod kaudálně od trnu obratle Th1 ve vzdálenosti 30 cm. Následně udělá vyšetřovaný předklon a vyšetřující opět měří vzdálenost mezi vyznačenými body. Rozdíl těchto vzdáleností by měl být přibližně 2,5 cm.

Pokud je součet obou indexů menší 4 cm, jedná se o výrazný deficit v pohyblivosti hrudní páteře. [23]

Čepojův příznak

Výchozí poloha pacienta je v napřímeném sedu na židli s opřenou hrudní a bederní páteří v nulovém postavení. Na krční páteři, která je taktéž v nulovém postavení naměříme kraniálně vzdálenost 8 cm od trnu obratle C7 a vyznačíme ji. Následně vyzveme pacienta k flexi krční páteře a vzdálenost mezi vyznačenými body změříme znovu. Rozdíl mezi naměřenými vzdálenostmi by měl být 3 cm. [23]

Forestierova fleche

Vyšetřovaný stojí zády ke stěně v nulovém postavení a vyšetřující naměří vzdálenost mezi jeho záhlavím a stěnou, o kterou se pacient opírá. [23]

4.1.4.4 Obvody a délky

Byl měřen klidový obvod hrudníku, obvod hrudníku při maximálním nádechu a obvod hrudníku při maximálním výdechu. Měřeny byly i obvody a délky horních i dolních končetin, vše dle standardní metodiky měření.

4.1.4.5 Vyšetření hypermobility

Testů hypermobility se využilo 7 a to zkouška rotace hlavy, zkouška zapažených paží, zkouška extendovaných loktů, zkouška sepjatých rukou, zkouška předklonu a zkouška posazení na paty.

Zkouška rotace hlavy

Vyšetřovaný je ve stoji, nebo ve vzpřímeném sedu a provádí rotaci do maximálního rozsahu pohybu bez předsunu, nebo záklonu hlavy postupně na obě strany. Když dosáhne maximálního rozsahu aktivního pohybu v rotaci hlavy, pasivně mu dopomůžeme, abychom zjistili, zda je možné dosáhnout pasivním pohybem většího rozsahu pohybu. Normou je

rozsah pohybu 80 ° a je podobný rozsahu pasivního pohybu. Hypermobilitou je, pokud je rozsah pohybu kolem 90 °, nebo i více. Důležité je i zda je maximální rozsah pohybu do obou stran shodný. [23]

Zkouška zapažených paží

Tuto zkoušku provádíme v napřímeném sedu anebo vestoje. Vyšetřovaný se pokusí spojit ruce za zády bez významnější lordotizace páteře, přičemž jedna horní končetina jde tím směrem, aby loket směřoval přímo vzhůru a druhá horní končetina je nastavena tak, aby loket směřoval šikmo dolů. Pokud se pacient dotkne pouze konci prstů, jedná se o normální rozsah pohybu. Pokud pacient spojí větší část prstů než pouze jejich konce, nebo dokonce spojí i dlaně, je test pozitivní a jedná se o hypermobilitu. Závažnost hypermobility v tomto segmentu můžeme zhodnotit podle vzdálenosti, o kterou se ruce překrývají.

Pokud se ruce naopak vůbec nedotknou, jedná se o zkrácení a jeho původ bychom měli hledat v příslušných měkkých tkáních. [23]

Zkouška extendovaných loktů

Výchozí pozice pacienta je v sedě, nebo ve stoji, se spojenými zápěstími a lokty před tělem s flexí v loktech. Vyšetřovaný postupně provádí extenzi v loktech, dokud se mu nerozpojí lokty od sebe. Úhel v lokti, ve kterém se toto stane, je úhel, který změříme a porovnáme s hodnotou, která odpovídá rozsahu pohybu zdravého člověka, tedy 110 ° flexe v lokti. Pokud je tento úhel větší, jedná se o hypermobilitu a výsledek tohoto testu je pozitivní. [23]

Zkouška sepjatých rukou

Pacient spojí dlaně k sobě s prsty směřujícími vzhůru. Poté provádí elevaci loktů a tím snižuje úhel mezi hřbetem ruky a předloktím. Zdravý jedinec by měl dosáhnout pravého úhlu a pokud pacient tento úhel překročí a mezi hřbetem jeho ruky a předloktím je úhel menší než 90 °, považujeme tento kloub za hypermobilní. [23]

Zkouška předklonu

Tento test se podobá Thomayerově zkoušce. Pacient stojí s chodidly u sebe a provádí předklon s udržení extenze v kolenou. Sledujeme rozsah pohybu v kyčli do flexe a v množství flexe v páteři. Pokud má vyšetřovaný nižší rozsah flekčního pohybu v kyčli kvůli zkráceným svalům zadní strany stehna (m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus), může dojít ke kompenzaci hypermobilitou v páteři. Pokud je zkráceno i paravertebrální svalstvo v bederní páteři, dojde k výraznému rozvoji hypermobility v oblasti hrudní páteře. Norma pro tuto zkoušku je dotyk konců prstů podložky. Pokud tuto

hranici vyšetřovaný přesáhne, je v tomto pohybu hypermobilní a vyšetřující měří přesah prstů, nebo i ruky přes úroveň chodidel. [23]

Zkouška posazení na paty

Tato zkouška se provádí vkleče na obou kolenou s bércei od sebe dost daleko na to, aby se mezi ně vyšetřovaný mohl posadit. Testujeme, zda je pacient schopen se posadit hýžděmi na podložku, pokud ano, test prokazuje hypermobilitu, pokud ale na paty nedosedne, jde o zkrácení m. quadriceps. Norma je dosednutí na spojnici pat, až po podložku. Při provedení tohoto testu nesmí docházet k předklonu trupu. [23]

4.1.4.6 Vyšetření Triggerpointů

Vyšetření obsahovalo testování přítomnosti triggerpointů v 28 vybraných svalech palpací. Hodnotilo se, zda je triggerpoint citlivý a hmatatelný při palpačním vyšetření, zda reaguje na palpaci motorickou odpovědí, nebo zda se v daném svalu triggerpoint nenachází.

4.1.4.7 Vyšetření rozsahu pohybu

V kategorii maximálního rozsahu pohybu byly testovány velké klouby horní i dolní končetiny ve všech fyziologických aktivních pohybech.

4.1.4.8 Vyšetření aspektů

Vyšetření aspektů je vyšetření pohledem, které nám může odhalit funkční nebo strukturální poruchy, způsobené vadným držením těla. Používáme při něm převážně našeho dominantního oka, jelikož tím dosáhneme větší přesnosti. Vyšetření je vhodné provádět v dobře osvětlených prostorách, abychom se vyvarovali ovlivnění výsledku vyšetření stíny. Vyšetřovaný by měl být svlečen do té míry, která ho nebude uvádět do rozpaků, ale zároveň nebude znemožňovat vyšetření klíčových oblastí a bodů. Je vhodné, aby byl pacient při vyšetření bez obuvi, protože obuv by zakrývala oblasti důležité pro hodnocení stoje [22].

Při samotném vyšetření začínáme porovnáním symetrií jednotlivých čtvrtin těla, což je nejdůležitějším a nejzákladnějším prvkem vyšetření aspektů, poté pokračujeme porovnáváním jednotlivých struktur [22]. Literatura se neshoduje na místě zahájení aspekce. Někteří autoři udávají jako vhodné začáteční místo vyšetření chodila a někteří pánev [9], [22]. Po vyšetření počáteční oblasti pokračujeme postupně navazujícími strukturami a zkoumáme symetrii a patologii [22].

Při vyšetření zezadu, kterým vždy začínáme, pozorujeme a popisujeme postavení paty, odklon os chodidel od střední osy, rozdílné postavení popliteálních jamek, symetričnost muskulatury, infraglutéálních rýh, rotaci, či náklon pánve, zakřivení páteře, polohu a náklon lopatek vůči sobě, výšku ramen a tvar šíje [22].

Při aspekci zepředu se zaměřujeme na vytočení os chodidel, výšku klenby, osy holenních kostí, vytočení, nebo vtočení kolenních kloubů, rotaci či sklon pánve, zda je umbilicus ve střední rovině, tvar hrudního koše, symetrii klíčních kostí, porovnáme ramena a trapézy a náklon, předsunutí, či rotaci hlavy [22].

V laterální aspekci se zaměříme na kvalitu klenby chodidla, flexi v kolenním i kyčelním kloubu, tvar páteře, prominenci břišní stěny, protrakci ramen a předsun hlavy [22]. Ve svislici pod sebou by měly být následující body: ušní lalůček, osa ramene, střed pánve, kolenní kloub a střed chodidla [24].

Aspekci byly zaznamenány patologie v jednotlivých kategoriích aspekčního vyšetření, pro které bylo použito binární hodnocení, kvůli složitosti zpracování dat získaných aspekci. Stejným způsobem byl také zaznamenán výsledek vyšetření olovnicí. Výsledek vyšetření stoje na dvou vahách byl zaznamenán dle reálné naměřené hmotnosti na jednotlivých vahách s přesností 0,1 kg.

4.1.4.9 Vyšetření olovnicí

Olovnicí vyšetřujeme dorsálně, laterálně a frontálně. V případě vyšetření zezadu olovnicí spouštíme z protuberantia occipitalis externa. Měla by poté sloužit jako ukazatel skoliózního držení páteře, kompenzovaného i nekompenzovaného a ukázat, jestli je hmotnost pacienta rovnoměrně rozložena mezi obě dolní končetiny. Olovnice by na zadní straně měla projít mezi lopatkami, podél páteře, interglutální rýhou a skončit přesně uprostřed mezi chodidly [24].

Laterálně se olovnice spouští od zevního zvukovodu a měla by protínat osu ramene, střed pánve, koleno a střed chodidla. Používá se také frontální vyšetření, kde se olovnice spouští od processu xiphoideu, měla by procházet středem hrudní kosti a břišní stěna by neměla prominovat. [24]

4.2 Výsledky

4.2.1 Charakteristika souboru

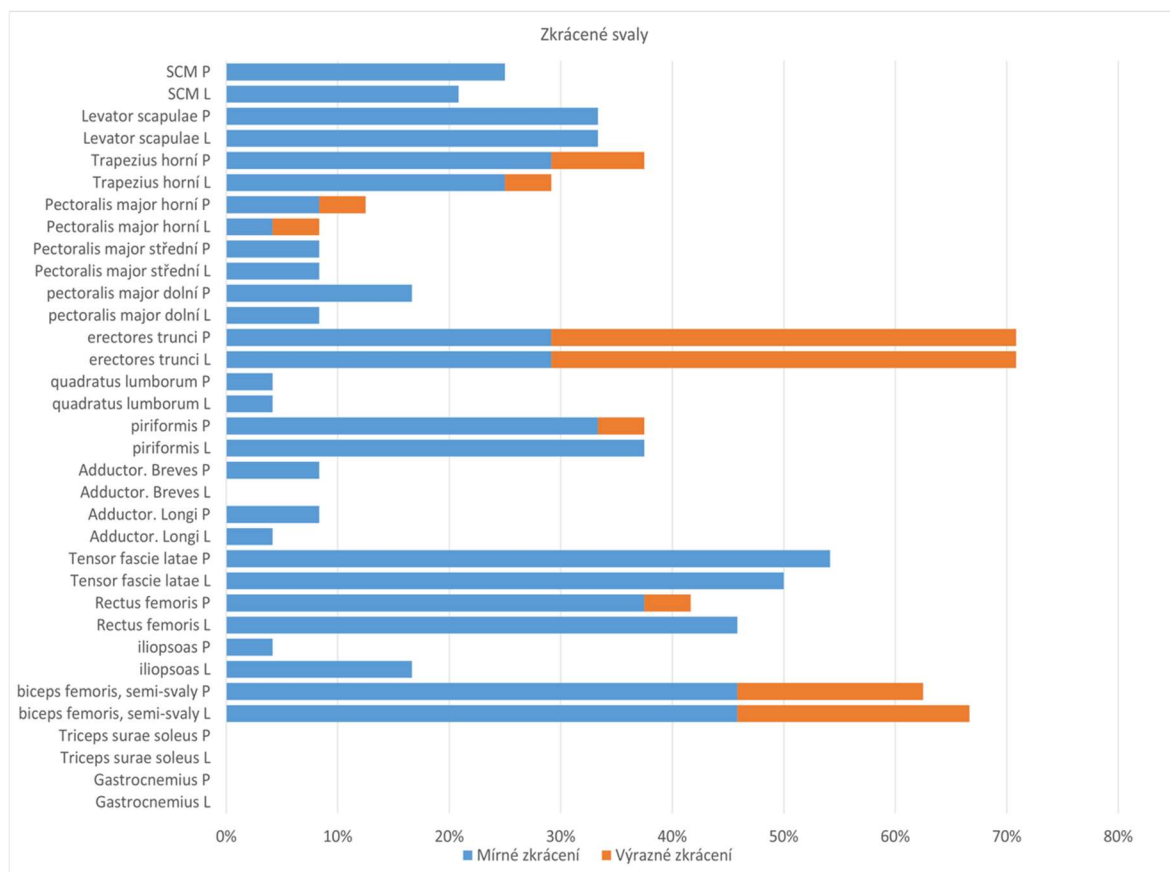
Měření se zúčastnilo 23 studentů v průměrném věku $20,13 \pm 1,23$ let. Tento vzorek se skládal z 21 žen a ze 2 mužů. Průměrná výška byla $167,1 \pm 8,71$ cm a hmotnost $63,58 \pm 11,5$ kg. Průměr fyzické aktivity mezi participanty byl přibližně 3 cvičební jednotky týdně, konkrétně $1,74 \pm 1,07$ bodu (viz Tabulka 1). 96 % studentů mělo pravostrannou laterální.

4.2.2 Zkrácené svaly

Výsledky vyšetření zkrácených svalů dle Jandy [23] jsou zobrazeny na níže přiloženém grafu (viz Obrázek 1), na kterém je na ose X podíl výskytu zkrácení, na ose Y jsou jednotlivě vypsány vyšetřované svaly, modrá barva představuje mírné zkrácení a oranžová barva reprezentuje zkrácení výrazné.

Výskyt svalového zkrácení m. sternocleidomastoideu měl pro pravou stranu hodnotu 25 % a pro levou stranu 21 %. Levator scapulae měl stranově shodný podíl zkrácení tedy 33 %. Mírné svalové zkrácení na trapézích mělo na pravé straně výskyt 29 % a na levé straně 25 %, pro výrazné zkrácení jsou platné hodnoty 8 % pro pravou stranu a % pro levou. Zkrácení velkého prsního svalu se dělí na 3 části: horní část pravá strana mírné zkrácení 8 %, levá strana mírné zkrácení 4 %, výrazné zkrácení stranově shodně 4 %. Střední vlákna byla mírně zkrácena v 8 % případů na obou stranách. Dolní vlákna byla častěji zkrácena na pravé straně v 17 % případů než na levé straně v 8 % případů. Erectores trunci měly stranově stejný výskyt zkrácení, tedy mírné zkrácení v 29 % případů a výrazné ve 42 % případů. Shodný procentuální výskyt zkrácení mezi oběma stranami měl i quadratus lumborum 4 %. Piriformis byl na pravé straně zkrácen v 33 % případech mírně a ve 4 případech výrazně, přičemž na levé straně byl zkrácen v 38 % případů, ale pouze mírně. Krátké adduktory kyčle byly zkráceny pouze mírně na pravé straně v 8 % případů. Dlouhé adduktory kyčle byly mírně zkráceny na obou stranách vpravo v 8 % procentech případů a vlevo pouze ve 4 %. Tensor fasciae latae byl na pravé straně zkrácen o 4 % častěji (50 %, 54 %). Rectus femoris byl na pravé straně mírně zkrácen u 38 % studentů a výrazně u 4 %. Na levé straně byl zkrácen mírně ve 46 % případů. Iliopsoas byl na pravé straně výrazně méně často zkrácen, ve 4 % případů, oproti levé straně, kde bylo vyšetření na zkrácení pozitivní pro mírné zkrácení v 17 % případů. Svaly ze skupiny zadní strany stehna (biceps femoris, semitendinosus a semimembranosus) byly na pravé straně zkráceny mírně u 46 % případů,

stejně jako na levé straně, ale výrazně zkrácen byl vlevo častěji a to u 21 % studentů, oproti pravé straně 17 %. Nikdo ze studentů neměl zkrácen žádný z vyšetřovaných svalů lýtka (Triceps surae soleus, Triceps surae gastrocnemius).



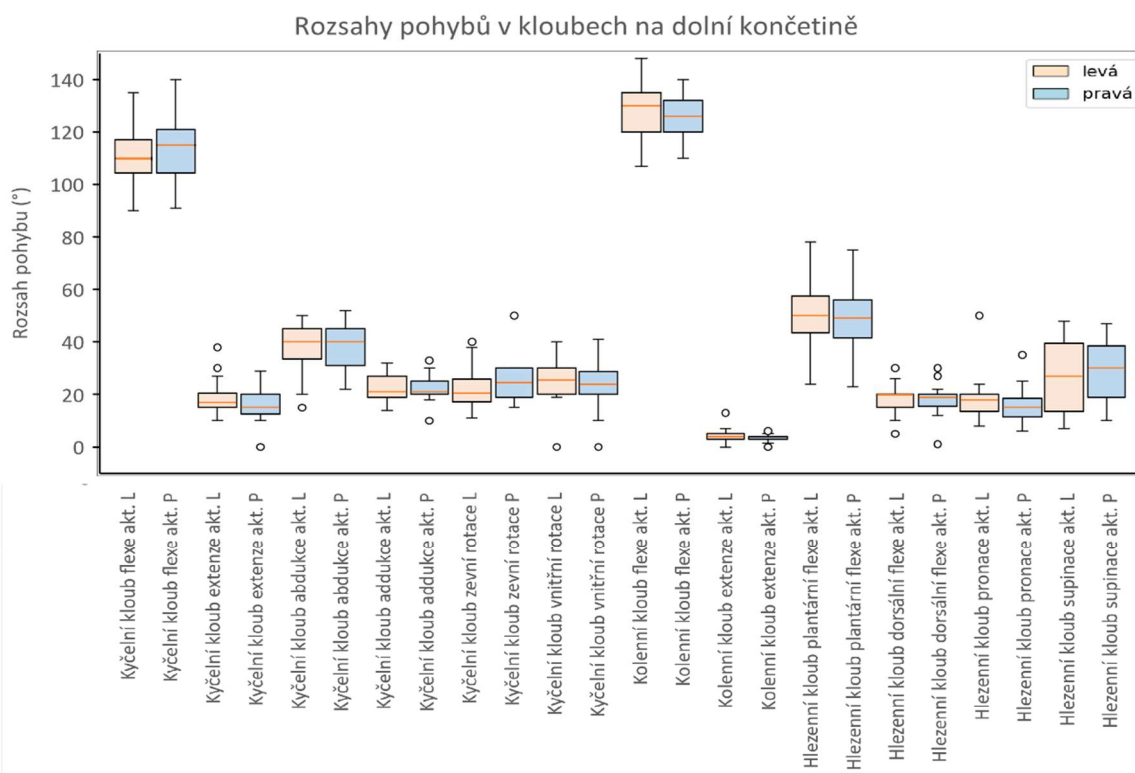
Obrázek 1: Zkrácené svaly

4.2.3 Rozsahy pohybu

V přilehlém grafu (viz Obrázek 2) vidíme porovnání rozsahů pohybu mezi levou a pravou stranou v kloubech horní končetiny. Osa Y je vyjádřena v jednotkách stupňů maximálního rozsahu pohybu a na ose X vidíme vyšetřovaný pohyb. Žlutá barva představuje levou stranu a modrá barva stranu pravou.

Rozsah pohybu aktivní flexe v kyčelním kloubu je stranově velmi podobný, s vyšším mediánem na pravé straně. Aktivní extenze kyčelního kloubu byla téměř shodná s výjimkou extrémních hodnot, které byly dvě vyšší pro levou stranu a jedna nižší pro stranu pravou. Aktivní abdukce kyčelního kloubu byla stranově téměř identická, vyjma jednoho nižšího extrému na levé straně. Stranově téměř shodné byly i rozsahy aktivní addukce v kyčelním kloubu, kromě menšího rozptylu hodnot a jednoho výrazně nižšího extrému na pravé straně. Rozdíl je i u výsledků zevní rotace v kyčelním kloubu, kde kromě vyššího mediánu na pravé straně, chybí deviace výsledků směrem do vyšších hodnot, kromě jednoho extrému. Jediným

rozdílem ve výsledcích vyšetření vnitřní rotace v kyčelním kloubu byla absence deviace nižších hodnot. Menší deviace byla zjištěna i u aktivní flexe v kolenním kloubu na pravé straně, kde byl i nižší medián. Aktivní extenze v kolenním kloubu měla stranově stejný medián s větším rozptylem hodnot na levé straně. Stranově stejné byly výsledky vyšetření aktivní plantární i dorsální flexe v hlezenním kloubu. Vyšší medián i vyšší extrém měla levá strana při vyšetření aktivní pronace v hlezenním kloubu. Při vyšetření aktivní supinace v hlezenním kloubu měla pravá strana menší rozptyl výsledků a vyšší medián.

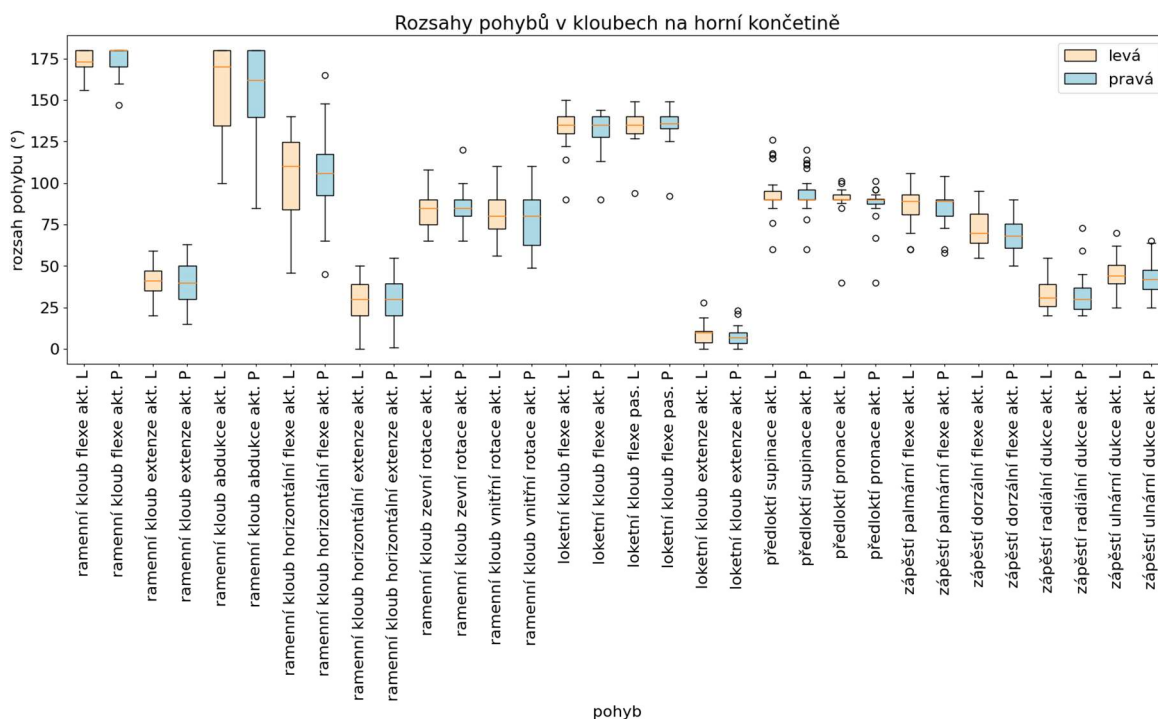


Obrázek 2: Rozsahy pohybů na dolní končetině

Graf rozsahů pohybů pro dolní končetinu (viz Obrázek 3) nám na ose X zobrazuje vyšetřované pohyby a na ose Y ve stupních maximální rozsah daného pohybu účastníků vyšetření.

Při aktivní flexi ramenního kloubu byl medián na pravé straně plný rozsah pohybu tedy 180 °, což znemožňuje jakoukoliv odchylku od mediánu směrem do vyšších hodnot. Na pravé straně je ale větší extrém směrem do nižších hodnot. Medián na levé straně byl nižší, konkrétně 173 °. Levá strana měla i větší deviaci výsledků. Aktivní extenze v ramenním kloubu byla stranově téměř identická, vyjma většího rozptylu hodnot na pravé straně. Aktivní abdukce ramenního kloubu měla vyšší medián na levé straně a větší rozptyl hodnot na pravé straně. Horizontální flexe v ramenním kloubu měla nižší medián na pravé

straně s nižším rozptylem hodnot, ale s více extrémů. Rozsah pohybu horizontální extenze v ramenním kloubu byl shodný, kromě většího rozptylu hodnot na pravé straně směrem k vyšším hodnotám. Rozsah pohybu aktivní zevní rotace v ramenním kloubu měl stranově shodný medián, ale pravá strana měla menší rozptyl hodnot a měla jeden vysoký extrém. U aktivní vnitřní rotace v ramenním kloubu byl jediným rozdílem větší rozptyl hodnot směrem k nižším hodnotám na pravé straně. Hodnoty u vyšetření aktivní flexe loketního kloubu byly podobné, s větším rozptylem hodnot směrem nahoru u levé strany a směrem dolů u pravé. Výsledky vyšetření pasivní flexe loketního kloubu byly stranově symetrické. Při vyšetření aktivní extenze loketního kloubu byly vyšší hodnoty na levé straně i s vyšším rozptylem hodnot. Aktivní supinace a pronace předloktí měla stranově symetrické výsledky s vysokým rozptylem hodnot od mediánu. Rozsah pohybu v zápěstí při palmární flexi měl stranově shodný medián, ale vyšší rozptyl hodnot na levé straně. Aktivní dorzální flexe v zápěstí nabývala nepatrně vyšších hodnot na levé straně. Jediným rozdílem mezi pravou a levou stranou v radiální dukci v zápěstí je nižší rozptyl hodnot na pravé straně s více extrémů. Aktivní ulnární dukce v zápěstí měla stranově velmi podobné výsledky se zanedbatelnými rozdíly.

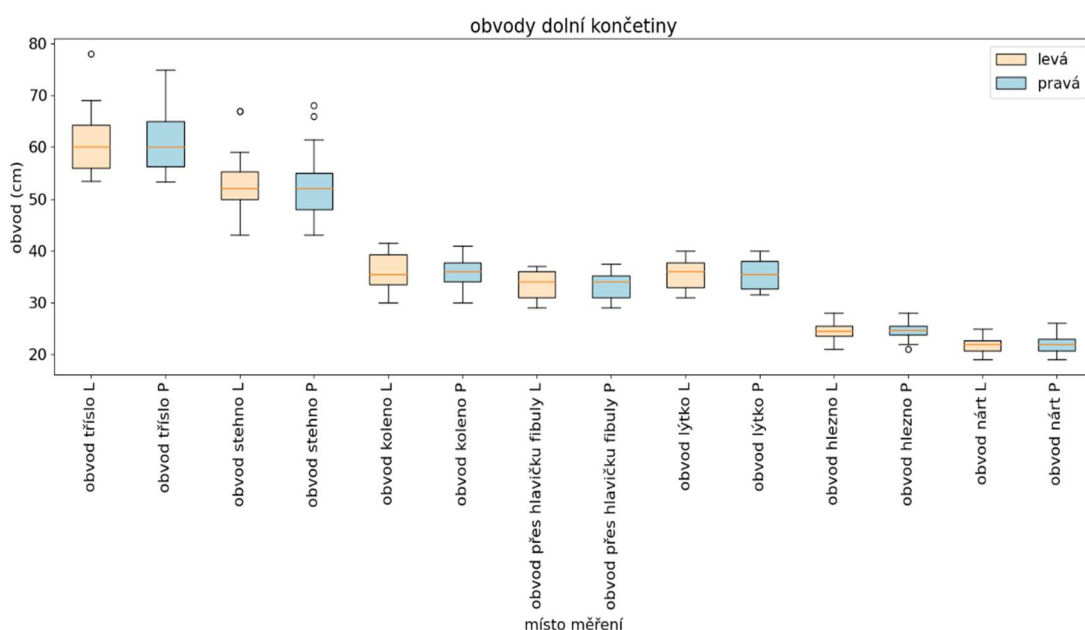


Obrázek 3: Rozsahy pohybů na horní končetině

4.2.4 Obvody končetin

V níže přiloženém grafu (viz Obrázek 4) vidíme znázorněné výsledky měření obvodů dolní končetiny, kde na ose X jsou vypsaná vyšetřovaná místa a na ose Y je obvod v cm, žlutá barva je označení pro levou stranu a modrá barva pro pravou stranu.

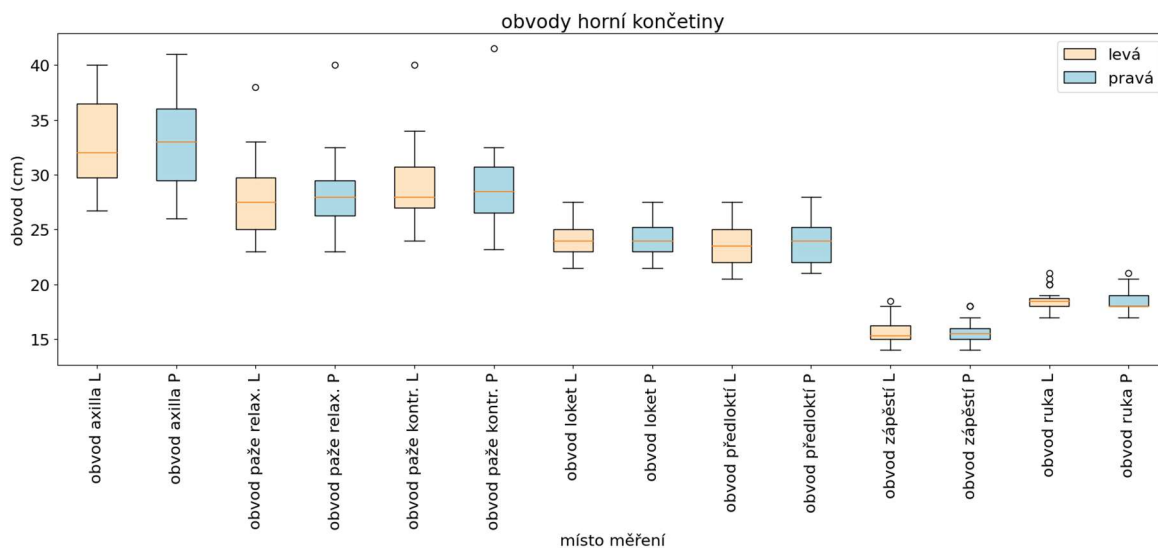
Obvod v třísele měl stranově stejný medián, levá strana měla vyšší extrém a pravá větší rozptyl hodnot. Rozdíl v obvodu stehna byl téměř nulový. Výsledky měření obvodu kolene byly stranově shodné. Rozdíly mezi stranami v obvodu přes hlavičku fibuly byly statisticky nevýznamné. Pravá strana měla nižší medián v obvodu lýtka. Výsledky obvodu hlezna byly bez důležitých rozdílů. V obvodu nártu měla pravá strana větší rozptyl hodnot.



Obrázek 4: Obvody dolní končetiny

Zde v grafu (viz Obrázek 5) jsou výsledky měření obvodů horní končetiny, kdy na ose X je místo měření a na ose Y je obvod v cm, žlutá barva reprezentuje levou stranu a modrá pravou stranu.

Obvod v axille měl větší medián na pravé straně s větším rozptylem hodnot než na levé straně. Obvod paže v relaxaci byl stranově téměř shodný, ale na pravé straně byla větší extrémní hodnota. Výsledky při měření obvodu paže v kontrakci byly stranově podobné. Obvody loktů byly symetrické. Obvod předloktí byl statisticky nevýznamně větší na pravé straně. Obvod zápěstí byl velmi podobný s větším rozptylem hodnot na levé straně. Pravá ruka měla menší medián obvodu a větší rozptyl hodnot, levá ruka měla více extrémů.



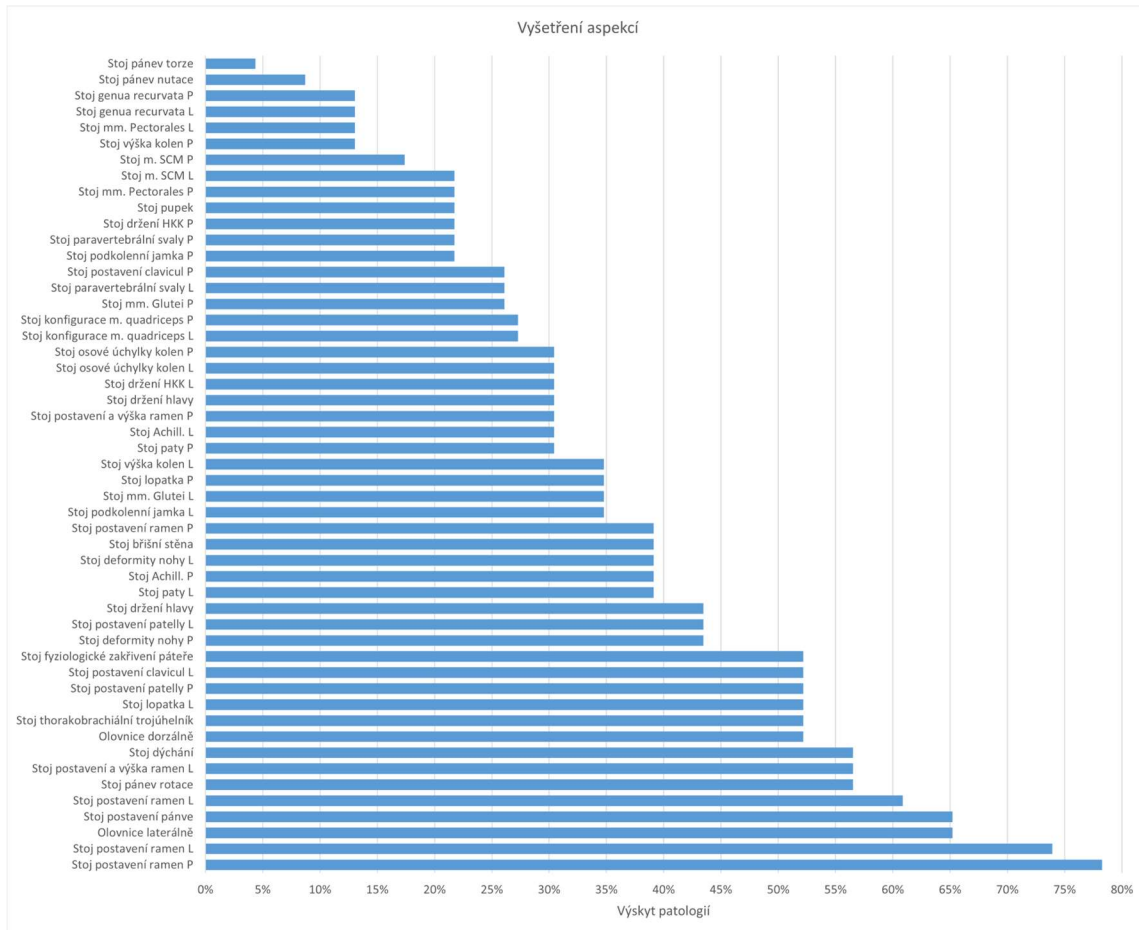
Obrázek 5: Obvody horní končetiny

4.2.5 Aspekce

Výsledky získané vyšetřením aspektů jsou, v níže přiloženém grafu (viz Obrázek 6), na ose X hodnoceny v procentech výskytu patologií v populaci testovaných subjektů. Na ose Y jsou uvedeny jednotlivé body vyšetření a osa Y je sestupně seřazena dle výsledků na ose X.

Nejnižší výskyt patologií byl odhalen při vyšetření torze pánve tedy 4 %. Velmi nízký výskyt patologií byl i při vyšetření nutace pánve, což činilo 9 %. Po 13 % mají patologie genua recurvata (neboli hyperextenze v kolenním kloubu) oboustranně, mm. pectorales (prsni svaly) vlevo a výška kolene vpravo. Pravý m. sternocleidomastoideus mělo vadný 17 % zkoumaných. V držení horní končetiny mělo patologie 22 %, stejně jako v levém m. Sternocleidomastoideu, pravých mm. pectorales, paravertebrálním svalstvu vpravo, pravé podkolenní jamce a v umístění pupku. Mm. glutei (hýžděové svalstvo) vpravo, paravertebrální svaly vlevo a pravá clavicula měly shodnou četnost výskytu patologie 26 %. Výsledek 30 % platí pro vyšetření Achillova šlacha vlevo, držení levé horní končetiny, držení hlavy, konfigurace m. quadriceps oboustranně, osově úchyly kolena oboustranně, pravá pata, postavení a výška ramen. Pravá lopatka, mm. glutei vlevo, podkolenní jamka vlevo a výška levého kolene měly shodný výsledek 35 %. Chyby ve funkci byly i u Achillovy šlachy vpravo, břišní stěně, deformitách levé nohy, levé paty a postavení ramene vpravo v průměrném výskytu 39 %. Výskyt deformit pravé nohy a vad v postavení levé patelly byl shodně 43 %. Vad ve fyziologickém zakřivení páteře, postavení levé lopatky, levé claviculy, pravé patelly a v thorakobrachiálním trojúhelníku bylo 52 %. Patologie byly nalezeny i v 57

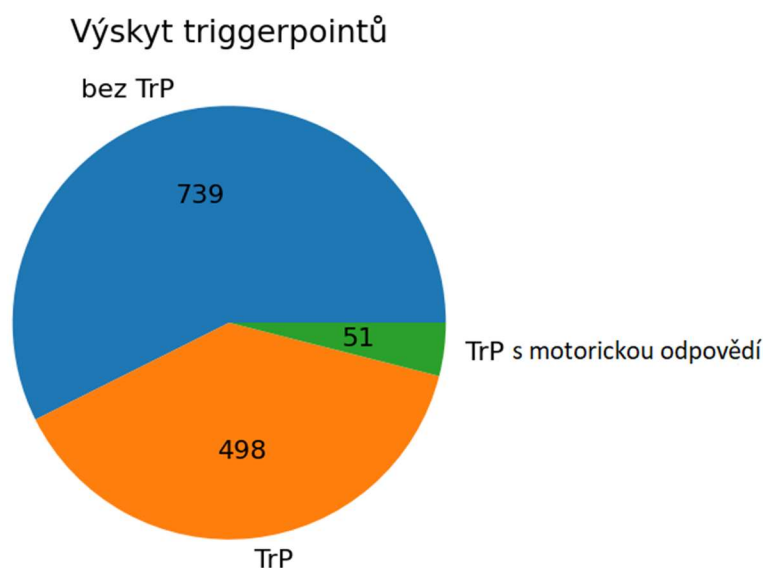
% stereotypů dýchání, postavení a výšce levého ramene. Rotace pánve byla odhalena také u 57 % vyšetřovaných. Postavení levého ramene vlevo bylo vadné v 61 % případů. Patologie postavení pánve se vyskytla v 65 % případů. Vady v postavení levého ramene postihly 74 % populace a pravého ramene 78 %.



Obrázek 6: Vyšetření aspektů

4.2.6 Trigger pointy

V průměrném procentuálním zastoupení triggerpointů ve vyšetření (viz Obrázek 7) tvoří 57 % výsledků místa bez patologie, označená modrou barvou, 39 % tvoří spouštěcí body, které byly bez motorické odpovědi, označené oranžovou barvou, a 4 % tvoří spouštěcí body, které vyvolávají motorickou odpověď, označené zelenou barvou.

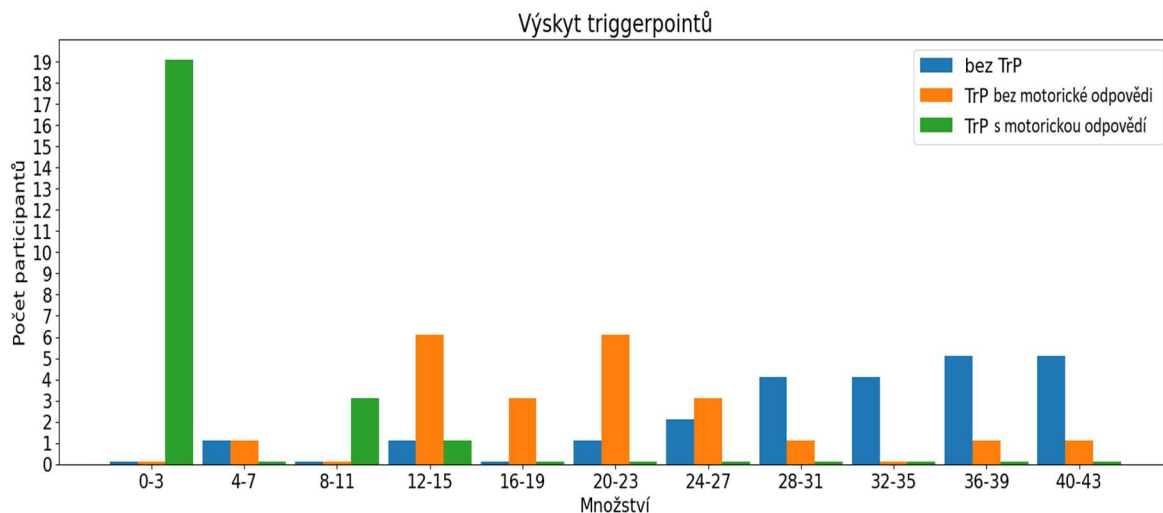


Obrázek 7: Procentuální rozdělení Trps podle typu

V grafu (viz Obrázek 8) je znázorněno rozložení množství druhů triggerpointů ve zkoumaném vzorku. Osa X vyjadřuje množství triggerpointů a osa Y vyjadřuje, pro kolik jedinců je dané množství triggerpointů pravdivé. Body vyšetření, kde nebyl žádný triggerpoint přítomen, jsou zastoupeny modrou barvou. Triggerpointy bez motorické odpovědi jsou zastoupeny oranžovou barvou. Triggerpointy, které vyvolaly motorickou odpověď, jsou označeny zelenou barvou.

Většina vyšetřovaných, tedy 19 osob, mělo 0-3 triggerpointy, které byly bez motorické odpovědi. Tento typ triggerpointu se vyskytl i v množství 9-11, což platilo pro 3 vyšetřované a v množství 12-15 pouze pro 1 jedince. Nejnižší množství výskytu triggerpointů, které nevyvolávají motorickou odpověď, v jednom vyšetření bylo 4-7 a to u jednoho jedince. V množství 8-11 se nevyskytly vůbec a v další kategorii v počtu 12-15 byly zjištěny u 6 participantů. V počtu 16-19 spouštěcí body byly u 3 studentů a v počtu 20-23 u 6 z nich. Trigger pointy bez motorické odpovědi byly ve skupině podle množství 24-27 objeveny u 3 studentů, ve skupině 28-31 u jednoho, ve skupině 32-35 nebyly nalezeny u nikoho, ve skupině 36-39 u jednoho studenta a ve skupině 40-43 také u jednoho. Nikdo z testovaných studentů neměl 0-3 míst vyšetření bez trigger pointů. Pouze jeden student měl míst bez trigger pointů 4-7 a nikdo jich neměl 8-11. V množství 12-15 míst bez spouštěcích bodů bylo u jednoho studenta a v množství 16-19 opět u nikoho. Pozvolný nárůst začíná ve skupině 20-23, což platilo pro jednoho studenta, kategorie 24-27 pro dva studenty a

v kategorii 28-31 pro 4 studenty, stejně jako u kategorie 32-35. Největší počet studentů měl největší množství vyšetřovaných míst bez trigger pointů. Pro skupinu 36-39, i pro skupinu 40-43 po 5 studentech.



Obrázek 8: Intervalové rozdělení Trps a jejich výskyt v populaci

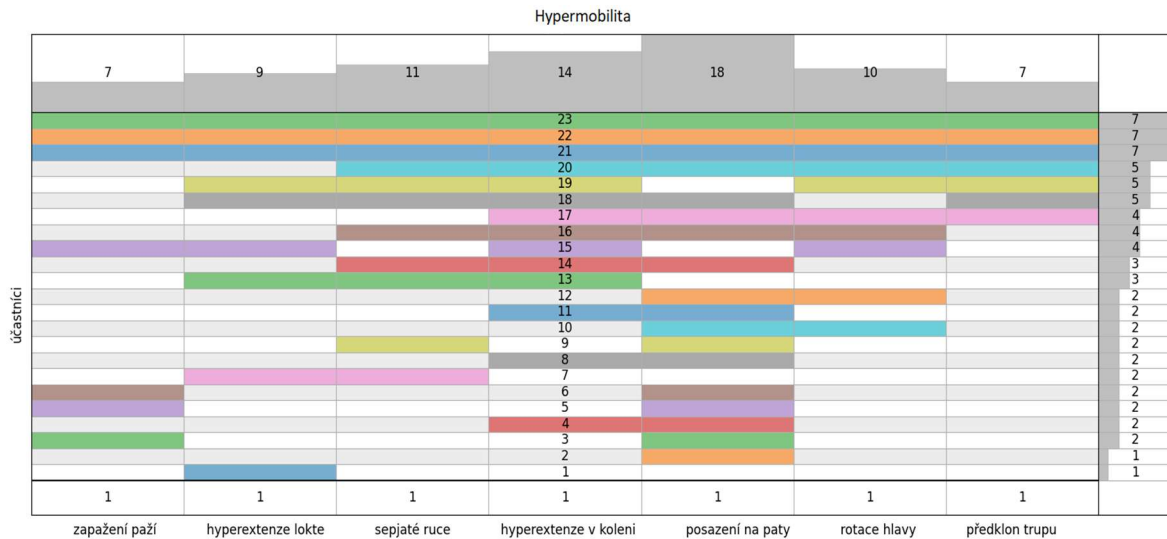
4.2.7 Hypermobilita

Výsledky vyšetření hypermobility jsou znázorněny v příloženém grafu (viz Obrázek 9). Sloupce jsou jednotlivé testy z vyšetření hypermobility a číslo nad patřičným sloupcem odpovídá počtu kladných výsledků daného vyšetření. Každý řádek představuje jeden vyšetřovaný subjekt a číslo v posledním sloupci na konci řádku je součet pozitivních testů u daného jedince.

Z 23 testovaných studentů, 3 měli pozitivní všech 7 testů na odhalení hypermobility, další 3 studenti měli pozitivní 5 testů, další 3 studenti 4 testy, následující 2 studenti 3 testy. Téměř polovina, tedy 10 studentů, měla pozitivní pouze 2 testy ze všech 7 testů. Nejnižší množství pozitivních testů byl 1, a to u 2 studentů. Nikomu z vyšetřovaných studentů nevyšly všechny testy na hypermobilitu negativně. Průměrný počet pozitivních testů byl 3,3 testu na studenta.

Při popisu výsledků testování hypermobility z pohledu jednotlivých testů, nejvyšší množství pozitivních výsledků (18) bylo u testu posazení na paty. Druhé nejvyšší množství pozitivních výsledků vyšlo u testu hyperextenze v kolenu a to 14 studentů z celých 23. Na 3. místě je test sepjatých rukou s 11 pozitivními výsledky a na 4. místě zkouška rotace hlavy s 10. Zkouška hyperextenze v lokti vyšla pozitivně u 9 studentů. Nejmenší výskyt byl u zkoušek zapažení paží a předklonu trupu, a to pouze u 7 studentů. U zkoušky zapažení a zkoušky předklonu trupu byl výrazný rozdíl v distribuci pozitivních výsledků skrze populaci

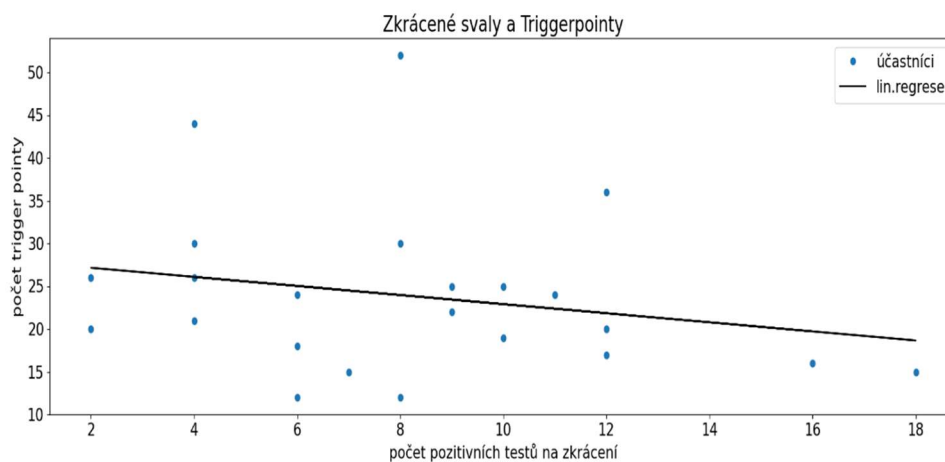
vyšetřovaných, s ohledem na jejich celkový počet pozitivních zkoušek. Zkouška zapažení paží byla rozdělena rovnoměrně skrze všechny studenty, přičemž zkouška předklonu trupu vyšla pozitivně pouze u studentů s vyšším, nebo rovným počtem pozitivních výsledků zkoušek než 4.



Obrázek 9: Vyšetření hypermobility

4.2.8 Zkrácené svaly a trigger pointy

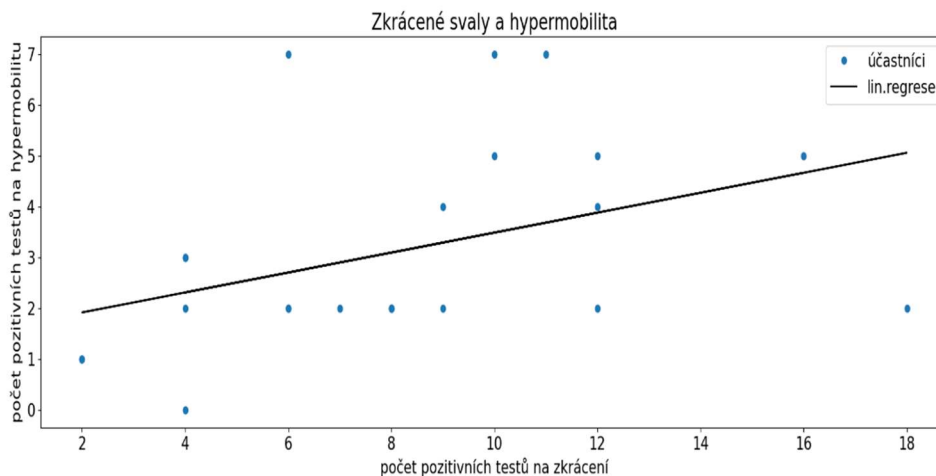
Při hledání souvislosti mezi počtem zkrácených svalů u participantů výzkumu a počtem trigger pointů jsme zjistili klesající lineární závislost. Z té vyplývá, že s ubývajícím množstvím trigger pointů u jedince se zvyšuje množství jeho zkrácených svalů a naopak. Tato závislost je zobrazena v grafu (viz Obrázek 10), ve kterém osa X reprezentuje počet pozitivních testů na zkrácení u jednotlivců a osa Y reprezentuje počet trigger pointů u jednotlivců.



Obrázek 10: Zkrácené svaly a triggerpointy

4.2.9 Zkrácené svaly a hypermobilita

Závislost jsme zkoumali i mezi množstvím zkrácených svalů u jedince a mírou jeho hypermobility, vyjádřenou v množství pozitivních vyšetření hypermobility a zjistili jsme stoupající lineární závislost mezi těmito dvěma faktory. S přibývajícím množstvím zkrácených svalů mezi jedinci stoupala i míra pozitivních výsledků testů na hypermobilitu. Data jsou vyobrazena v níže přiloženém grafu (viz Obrázek 11).



Obrázek 11: Zkrácené svaly a hypermobilita

5 Diskuze

Na úvod diskuze je nutné podotknout, že pro zvýšení výpovědní hodnoty výsledků by bylo třeba počet probandů navýšit. Fakt, že sběr dat probíhal v rámci výuky vyšetřovacích metod studentů fyzioterapie nám napovídá, že můžeme čekat větší chybu měření, kvůli absenci zkušeností s vyšetřovacími metodami u testovaných subjektů. Tento faktor jsme se pokusili redukovat přítomností zkušeného terapeuta a důkladnou teoretickou a názornou přípravou studentů. Musíme také poukázat na fakt, že sběr dat probíhal rozdělen do více částí a vzhledem k tomu, že množství funkčních poruch jedinců se s průběhem času mění (viz kapitola 3.1), můžeme očekávat rozptyl ve výsledcích.

Při vyšetřování rozsahu pohybu na kořenových kloubech musíme počítat se zvýšenou chybou měření oproti měření rozsahu pohybu v jiných kloubech, protože správná fixace takových kloubů je složitější a vyžaduje více zkušeností.

V navazujících pracích by bylo vhodné navýšit počet participantů, zvýšit odbornost vyšetřující osoby, zúžit vyšetření na jednotlivé oblasti funkčních poruch, anebo zjistit závislosti mezi jednotlivými funkčními poruchami.

5.1 Zkrácené svaly

Při vyšetření zkrácených svalů jsme zjistili, že zkrácení svalů na horní končetině je častější na pravé straně anebo stranově shodné, což bylo dle našeho očekávání, jelikož lateralita drtivé většiny respondentů byla pravostranná, tedy pravá horní končetina vykonávala v každodenních činnostech více práce.

Častěji zkrácená pravá strana byla i u obou skupin adduktorů kyčle a u Tensoru fascie latae. Naopak častější zkrácení na levé straně bylo u svalů: iliopsoas, rectus femoris a u svalů zadní strany stehen.

Nejčastěji zkráceným svalem byly napřimovače trupu, které měly také jako jediné nadpoloviční podíl výrazného zkrácení z celkového podílu zkrácení. Druhým nejčastěji zkráceným svalem byla skupina svalů zadního stehna s nemalým podílem výrazného zkrácení. Našemu očekávání nedostála incidence zkrácení iliopsoatu, který měl ve srovnání s erectores trunci nebo se skupinou svalů zadní strany stehen téměř zanedbatelnou četnost výskytu.

5.2 Rozsahy pohybu

Na dolní končetině byla naměřena extrémní hodnota v rozsahu aktivního pohybu kyčle do extenze (viz Obrázek 2), jejíž hodnota byla 0. S přihlédnutím k hodnotě tohoto výsledku na druhé straně námi komentovaného subjektu, která je 18 °, můžeme uvažovat o úrazu, který ale vylučuje odebraná anamnéza. Zároveň není zaznamenáno zkrácení antagonisty tohoto pohybu, z čehož můžeme vyvodit, že s největší pravděpodobností můžeme tuto hodnotu připsat buďto krátkodobému přetížení segmentu, anebo chybě v měření či zpracování dat.

Opačný extrém ve stejném pohybu, ale o velikosti 38 ° oproti druhé straně, jejíž rozsah pohybu byl 26 °, je mimo normální rozsah pohybu [25] a může být způsoben kombinací vrozené hypermobility a pravidelné sportovní činnosti, která podporuje jednostranné zvýšení rozsahu pohybu, například gymnastika.

Dalším extrémem byly hodnoty naměřené u jednoho subjektu v rozsahu pohybu aktivní zevní rotace v kyčelním kloubu. Na levé straně 40 ° a napravo 50 °. Tento úkaz si můžeme vysvětlit buďto chybou měření, nebo vysokou hypermobilitou subjektu, protože měl pozitivní 4 testy na hypermobilitu ze 7 provedených.

Extrémy, s hodnotou 0, vzniklé při vyšetření rozsahu aktivního pohybu v kyčelním kloubu do vnitřní rotace, jsou chybou v měření a nejsou platným výsledkem.

Nejnižší hodnoty oboustranně při vyšetření aktivní dorsální flexe v hlezenním kloubu patří stejnému vyšetřovanému subjektu a můžeme je nejspíše přisoudit chybě v měření, anebo vážnému deficitu v pohyblivosti v daném segmentu, způsobeném například pravidelnými úrazy hlezenního kloubu.

Rozsah aktivní pronace hlezenního kloubu 50 ° je velice nepravděpodobná hodnota a nejspíše jde o chybu měření. U jiného jedince na druhé straně rozsah 35 ° může být platný výsledek, i když se stále jedná o extrémní hodnotu.

Ve vyšetření rozsahu aktivní flexe v ramenním kloubu (viz Obrázek 3) jsme narazili na extrém, jehož hodnota nedosahuje ani 150 °, což je o 30 ° méně, než byl medián. Důvodem pravděpodobně budou svalové dysbalance v ramenním pletenci.

V hodnotách vyšetření rozsahu aktivního pohybu horizontální flexe ramenního kloubu můžeme najít extrémně vysoký výsledek 165 °, což je s největší pravděpodobností chyba v měření.

Odlehle hodnoty při vyšetření flexe v lokti pasivní i aktivní, oboustranně, které se pohybují mezi 90 ° a 94 °, jsou téměř jistě chybou v měření, jelikož takové omezení hybnosti by nebylo slučitelné se samostatností jedince, a tedy se studiem fyzioterapie na vysoké škole.

Velmi vysoká hyperextenze v lokti s hodnotou 28 ° na levé ruce a 23 ° na pravé ruce naměřená u jednoho jedince je dozajista způsobena konstituční hypermobilitou, kterou můžeme s jistotou diagnostikovat, jelikož vyšetřovaný splnil všechny testy hypermobility.

Aktivní pronace i supinace v předloktí byly sice stranově podobné, ale oproti jiným vyšetřením měly větší rozptyl a mnohem více extrémů, nezapadajících do zbytku výsledků. Důvod toho může být vyšší složitost vyšetření tohoto pohybu, ale spíše přetížení svalů předloktí u některých studentů z důvodu jejich časté práci na počítači, fyzické práce rukama, a tedy větší šance na vznik syndromů jako třeba syndrom karpálního tunelu, tenisového či golfového lokte [26].

Menší průměrný rozsah pohybu byl naměřen při vyšetření aktivní dorzální flexe zápěstí na pravé straně oproti straně levé. Příčinou bude pravděpodobně vyšší zátěž flexorů prstů a zápěstí na pravé ruce, jakožto převážně dominantní.

Zvláštní rozptyl výsledků při vyšetření radiální a ulnární dukce můžeme připisat buďto extrémní hypermobilitě, nebo chybě měření.

5.3 Vyšetření aspektů

Vyšetření aspektů (viz Obrázek 6) odhalilo, že v populaci studentů fyzioterapie je velmi vysoký počet patologií v postavení pánve, ale většina nich je rotace pánve a pouze velmi malý podíl patologií vychází na nutaci nebo torzi pánve.

Také byl odhalen větší podíl patologií v prsních svalech na pravé straně než na levé, čehož důvod může být vyšší zátěž, a tedy větší zkrácení na pravé straně. Jde ale o zvláštní výsledek vzhledem k tomu, že častější byly vady v držení levého ramene než pravého, postavení klíční kosti a lopatky mělo také výrazně větší incidenci patologií na levé straně než na pravé.

Výrazný rozdíl v procentuálním zastoupení výsledků byl i ve vyšetření postavení podkolenní jamky. Levá strana byla podstatně častěji označena za vadnou ve svém postavení, což může souviset i s nižší závadností postavení hýžd'ových svalů a patelly na pravé straně.

5.4 Trigger pointy

Podíl jednotlivých typů trigger pointů na celkovém množství vyšetřovaných míst vyšel podle očekávání. Z grafu (viz Obrázek 8) lze vyčíst, že trigger pointy bez motorické odpovědi se u vyšetřovaných objevovaly buďto v minimálním množství, nebo u několika jedinců v množství relativně vysokém. Triggerpointy které byly bez motorické odpovědi, a místa bez trigger pointů, se pouze u 2 vyšetřovaných objevily ve velmi nízkém množství, jinak byly v populaci zastoupeny odpovídající celkovému podílu (viz Obrázek 7).

5.5 Hypermobilita

Překvapivý výsledek vyšetření hypermobility (viz Obrázek 9) byl, že nikdo z vyšetřovaných neměl výsledky všech zkoušek negativní. Fakt, že zkouška předklonu trupu vyšla pouze 7 vyšetřovaným, a to pouze těm, kterým vyšly všechny, nebo téměř všechny zkoušky pozitivně. Při větším zkoumaném vzorku by to vypovídalo o tom, že zkouška předklonu trupu je nejefektivnější z testů na hypermobilitu. Naopak zkouška posazení na paty vyšla drtivě většině vyšetřovaných pozitivně, bez ohledu na množství pozitivních výsledků ostatních zkoušek.

5.6 Korelace patologií

Při hledání závislosti mezi množstvím Trp u vyšetřovaného a celkovým počtem jeho zkrácených svalů (viz Obrázek 10) jsme objevili nepřímou úměrnost, navzdory našemu očekávání. Vzhledem k rozložení bodů na grafu a množství testovaných subjektů nemá tento výsledek vysokou výpovědní hodnotu.

Se závislostí mezi celkovým množstvím trigger pointů a celkovým počtem pozitivních výsledků vyšetření hypermobility nám vyšel podobný výsledek, jako u předchozí závislosti. Hypotéza byla, že s přibývajícimi pozitivními výsledky vyšetření hypermobility budou ubývat zkrácené svaly. Výsledky vykazují pravý opak, i když s vyšším rozptřením výsledků dále od linie závislosti.

6 Závěr

V rešeršní části práce bylo zjištěno, že bolesti beder se mezi studenty fyzioterapie vyskytují u 58-82 % a bolestí krční páteře u 61-75 % studentů.

V praktické části jsme zjistili, že nejčastěji zkrácenými svaly byly *erectores trunci* a svaly ze skupiny zadní strany steh. Nebyl nalezen žádný významný rozdíl v rozsahu pohybu v kloubech, mezi levou a pravou stranou, stejně tak nebyl nalezen žádný významný stranový rozdíl v obvodech končetin. Nejčastější patologie objevené aspekci byly ve vadném postavení ramen, pánve a při vyšetření olovníci laterálně. Z 56 svalů byly nalezeny trigger pointy bez motorické odpovědi v 39 % svalů a trigger pointy s motorickou odpovědí ve 4 % vyšetřovaných svalů. Průměrně měl každý student pozitivních 3,3 testů hypermobility. Nejčastěji pozitivní byl test posazení na paty a nejméně často byly pozitivní testy předklonu trupu a zapažení paží. Test předklonu trupu vyšel pozitivně pouze u jedinců, kteří měli vysoký celkový počet pozitivních testů hypermobility, přičemž test zapažení paží podobné rozložení nesdílel.

Tato práce dokumentuje výskyt vybraných funkčních poruch u studentů fyzioterapie, mezi které patří stranové rozdíly mezi anatomickými obvody, rozsahy pohybů v kloubech, trigger pointy, zkrácené svaly, hypermobility a vadné držení těla.

7 Seznam použité literatury

1. HOLDER, Nicole L; CLARK, Holly A; DIBLASIO, John M; HUGHES, Carol L; SCHERPF, John W et al. Cause, Prevalence, and Response to Occupational Musculoskeletal Injuries Reported by Physical Therapists and Physical Therapist Assistants. Online. *Physical Therapy*. 1999, roč. 79, č. 7, s. 642-652. ISSN 0031-9023. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ptj/79.7.642>. [cit. 2023-12-06].
2. CHAN, Lloyd Long Yu; WONG, Arnold Yu Lok; WANG, Maggie Haitian; CHEUNG, Kin a SAMARTZIS, Dino. The prevalence of neck pain and associated risk factors among undergraduate students: A large-scale cross-sectional study. Online. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2020, roč. 76. ISSN 01698141. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102934>. [cit. 2023-12-06].
3. WEST, Diane J a GARDNER, Dianne. Occupational injuries of physiotherapists in North and Central Queensland. Online. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2001, roč. 47, č. 3, s. 179-186. ISSN 00049514. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60265-8](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60265-8). [cit. 2023-12-06].
4. BIALOCERKOWSKI, Andrea E.; GRIMMER, Karen A. a NYLAND, Leah J. Prevalence of and Risk Factors Associated with Neck Problems in Undergraduate Physiotherapy Students. Online. *Physiotherapy Canada*. 2005, roč. 57, č. 4, s. 293-304. ISSN 0300-0508. Dostupné z: <https://doi.org/10.3138/ptc.57.4.293>. [cit. 2023-12-06].
5. FALAVIGNA, Asdrubal; TELES, Alisson Roberto; MAZZOCCHIN, Thaís; DE BRAGA, Gustavo Lisbôa; KLEBER, Fabrício Diniz et al. Increased prevalence of low back pain among physiotherapy students compared to medical students. Online. *European Spine Journal*. 2011, roč. 20, č. 3, s. 500-505. ISSN 0940-6719. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1646-9>. [cit. 2023-12-06].
6. GLISTA, Joanna; POP, Teresa; WERES, Aneta; CZENCZEK-LEWANDOWSKA, Ewelina; PODGÓRSKA-BEDNARZ, Justyna et al. Change in Anthropometric Parameters of the Posture of Students of Physiotherapy after Three Years of Professional Training. Online. *BioMed Research International*. 2014, roč. 2014, s. 1-9. ISSN 2314-6133. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2014/719837>. [cit. 2023-12-05].

7. NYLAND, Leah Jane a GRIMMER, Karen Anne. Is undergraduate physiotherapy study a risk factor for low back pain? A prevalence study of LBP in physiotherapy students. Online. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2003, roč. 4, č. 1. ISSN 1471-2474. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-4-22>. [cit. 2023-12-06].
8. SKLEMPE KOKIC, Iva; ZNIKA, Mateja a BRUMNIC, Vesna. Physical activity, health-related quality of life and musculoskeletal pain among students of physiotherapy and social sciences in Eastern Croatia – Cross-sectional survey. Online. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2019, roč. 26, č. 1, s. 182-190. ISSN 1232-1966. Dostupné z: <https://doi.org/10.26444/aaem/102723>. [cit. 2023-12-06].
9. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
10. RIEGROVÁ, Jarmila a KVASNIČKOVÁ, Pavlína. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica: ASSESSMENT OF MUSCULAR FUNCTIONS WITH A MIDDLE-AGED POPULATION*. 1998, roč. 28, č. 28. Univerzita Palackého, 1998. ISSN 1212-1185.
11. PODĚBRADSKÝ, Jiří a PODĚBRADSKÁ, Radana. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
12. Funkční poruchy pohybového aparátu. *Zdravotní tělesná výchova* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2012 [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pages/03-funkcni-poruchy-text.html>
13. JANDA, Vladimír. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch: určeno pro rehabilitační pracovníky*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1982. Učební texty (Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků).
14. RICHTER, Philipp a Eric HEBGEN. *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. Praha: Pragma, c2011. ISBN 978-80-7349-261-8.
15. ALIZADEH, Shahab, Abdolhamid DANESHJOO, Ali ZAHIRI, Saman Hadjizadeh ANVAR, Reza GOUDINI, Jared P. HICKS, Andreas KONRAD a David George BEHM. Resistance Training Induces Improvements in Range of Motion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2023, **53**(3), 707-722. ISSN 0112-1642. Dostupné z: [doi:10.1007/s40279-022-01804-x](https://doi.org/10.1007/s40279-022-01804-x)

16. HAKIM, Alan a Rodney GRAHAME. Joint hypermobility. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* [online]. 2003, **17**(6), 989-1004 [cit. 2022-08-02]. ISSN 15216942. Dostupné z: doi:10.1016/j.berh.2003.08.001
17. TRNAVSKÝ, K. et al. Léčebná péče v revmatologii. Praha: Grada, Avicenum, 1993, 168 s. ISBN 80-7169-030-9
18. MURRAY, K.J. Hypermobility disorders in children and adolescent. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*, 2006, vol. 20, no. 2, p. 329- 351
19. FINANDO, Donna. *Spouštěvé body a jejich odstraňování: návod k samoošetření = Trigger point*. 2. vyd. Olomouc: Poznání, 2012. ISBN 978-80-87419-28-1.
20. JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. 1. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 1993. ISBN 80-7013-160-8.
21. Seghari, Taqieddine. (2022). The effect of sports participation on body posture in student's: A scoping review.
22. GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine Rosen SUPNICK. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.
23. JANDA, Vladimír. *Funkční svalový test*. Vyd. 1. čes. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-208-5.
24. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
25. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
26. SPAHN, G., J. WOLLNY, B. HARTMANN, R. SCHIELE a G. HOFMANN. Metaanalyse zur Bestimmung von Risikofaktoren für das Karpaltunnelsyndrom (KTS) Teil II. Berufliche Risikofaktoren. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*. 2012, 2012-10-17, **150**(05), 516-524. ISSN 1864-6697. Dostupné z: doi:10.1055/s-0032-1315346

8 Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obrázek 1: Zkrácené svaly	30
Obrázek 2: Rozsahy pohybů na dolní končetině	31
Obrázek 3: Rozsahy pohybů na horní končetině.....	32
Obrázek 4: Obvody dolní končetiny.....	33
Obrázek 5: Obvody horní končetiny	34
Obrázek 6: Vyšetření aspektů.....	35
Obrázek 7: Procentuální rozdělení Trps podle typu.....	36
Obrázek 8: Intervalové rozdělení Trps a jejich výskyt v populaci.....	37
Obrázek 9: Vyšetření hypermobility	38
Obrázek 10: Zkrácené svaly a triggerpointy	38
Obrázek 11: Zkrácené svaly a hypermobilita.....	39
Tabulka 1: Hodnocení fyzické aktivity	20