

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU



**Zjištění kloubní pohyblivosti a svalové flexibility u
studentů 1. ročníku oborové tělesné výchovy
Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity
(bakalářská práce)**

Autor práce: Jiří Voldán, Tělesná výchova a sport
Vedoucí práce: Mgr. Vendula Kopřivová

České Budějovice, 2012

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA
PEDAGOGICAL FACULTY
DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES



**Findings of joint mobility and muscles flexibility in the
1st year students of teaching program study of Physical
Education at Pedagogical Faculty at University of
South Bohemia
(graduation theses)**

Author: Jiří Voldán
Supervisor: Mgr. Vendula Kopřivová

České Budějovice, 2012

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Zjištění kloubní pohyblivosti a svalové flexibility u studentů 1. ročníku oborové tělesné výchovy Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity

Jméno a příjmení autora: Jiří Voldán

Studijní obor: Tělesná výchova a sport

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Vendula Kopřivová

Rok obhajoby bakalářské práce: 2012

Abstrakt:

Cílem bakalářské práce je zjistit a porovnat stav kloubní pohyblivosti a svalové flexibility u studentů 1. ročníku oborové tělesné výchovy Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Všechny vybrané testy jsou standardizované a jsou vybrány tak, aby komplexně zhodnotily stav celého pohybového aparátu. Měření byla provedena během zimního semestru akademického roku 2011/2012 a všechna byla provedena osobně autorem práce. Po zpracování všech naměřených hodnot následuje statistické vyhodnocení stavu flexibility u testovaných respondentů a porovnání dosažených výsledků u mužů a žen.

Klíčová slova: testování, sval, svalové zkrácení, hypermobilita, hypomobilita, strečink

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis: Findings of joint mobility and muscles flexibility in the 1st year students of teaching program study of Physical Education at Pedagogical Faculty at University of South Bohemia

Author's first name and surname: Jiří Voldán

Field of study: University of South Bohemia

Department: Department of Sports studies

Supervisor: Mgr. Vendula Kopřivová

The year of presentation: 2012

Abstract:

The purpose of this thesis is to determine and compare the condition of joint mobility and muscle flexibility of the students first year Physical Education Specialist Faculty of Education, University of South Bohemia. All selected tests are standardized and are selected to comprehensively evaluate the level of the musculoskeletal system. Measurements were performed during the winter semester of the academic year 2011/2012 and all was made personally by author of the work. After processing all the measure values followed statistical evaluation of the condition flexibility in test respondents and comparing the results achieved in men and women.

Keywords: testing, muscle, muscle shortening, hypermobility, hypomobility, stretching

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě archivovaných 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.

Podpis studenta

Datum 26.4.2012

Poděkování

Děkuji paní Mgr. Vendule Kopřivové ze její odborné vedení, cenné rady, čas a trpělivost. Dále děkuji všem testovaným a vyučujícím za jejich ochotu a asistentům za pomoc při testování.

Obsah

1 ÚVOD.....	11
2 PŘEHLED POZNATKŮ.....	12
2.1 POHYBLIVOST – FLEXIBILITA.....	12
2.1.1 Obecná charakteristika	12
2.1.2 Hypomobilita a hypermobilita.....	13
2.1.3 Flexibilita sportovců.....	13
2.1.4 Diagnostika flexibility.....	14
2.2 SVALOVÁ SOUSTAVA.....	15
2.3 STŘEČINK.....	17
2.4 MUSCULUS TRICEPS SURAE (TROJHLAVÝ SVAL LÝTKOVÝ).....	19
2.4.1 Sval.....	19
2.4.2 Protahování.....	20
2.5 MUSCULUS PECTORALIS MAJOR (VELKÝ PRSNÍ SVAL).....	20
2.5.1 Sval.....	20
2.5.2 Protahování.....	21
2.6 FLEXORY KYČELNÍHO KLOUBU.....	22
2.6.1 Svaly.....	22
2.6.2 Protahování.....	23
2.7 MUSCULUS QUADRATUS LUMBORUM (ČTYŘHRANNÝ SVAL BEDERNÍ).....	23
2.7.1 Sval.....	23
2.7.2 Protahování.....	24
2.8 VZPŘIMOVAČE PÁTEŘE.....	24
2.8.1 Sval.....	24
2.8.2 Protahování.....	26
2.9 SVALY ZADNÍ STRANY STEHEN (HAMSTRINGY).....	26
2.9.1 Svaly.....	26
2.9.2 Protahování.....	27
3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE.....	28
3.1 CÍLE PRÁCE.....	28
3.2 ÚKOLY PRÁCE.....	28
4 METODOLOGIE.....	29
4.1 CHARAKTERISTIKA TESTOVANÉ SKUPINY.....	29
4.2 TESTOVÁNÍ.....	29
4.3 POUŽITÉ DIAGNOSTICKÉ METODY.....	29
4.4 TESTOVÁNÍ SVALOVÉ FLEXIBILITY.....	30
4.4.1 Testovaný sval: <i>musculus triceps surae</i>	30
4.4.2 Testovaný sval: <i>musculus pectoralis major</i>	30
4.4.3 Testované svaly: <i>flexory kyčelního kloubu</i>	31
4.4.4 Testovaný sval: <i>musculus quadratus lumborum</i>	32
4.4.5 Testované svaly: <i>vzpřimovače páteře</i>	33
4.4.6 Testované svaly: <i>svaly zadní strany stehů</i>	34
4.5 VYŠETŘENÍ HYPERMOBILITY	35
4.5.1 Zkouška šály.....	35
4.5.2 Zkouška zapažených paží.....	36
4.5.3 Zkouška posazení na paty.....	37
5 VÝSLEDKY.....	38
5.1 MUSCULUS TRICEPS SURAE.....	38
5.2 MUSCULUS PECTORALIS MAJOR.....	39
5.3 MUSCULUS ILIOPSOAS.....	40
5.4 MUSCULUS TENSOR FASCIAE LATAE.....	42
5.5 MUSCULUS RECTUS FEMORIS.....	43
5.6 MUSCULUS QUADRATUS LUMBORUM.....	44
5.7 VZPŘIMOVAČE PÁTEŘE.....	45

5.8 SVALY ZADNÍ STRANY STEHEN.....	47
5.9 ZKOUŠKA ŠÁLY.....	48
5.10 ZKOUŠKA ZAPAŽENÝCH PAŽÍ.....	51
5.11 ZKOUŠKA POSAZENÍ NA PATY.....	54
6 DISKUZE.....	56
7 ZÁVĚR.....	59
REFERENČNÍ SEZNAM LITERATURY.....	60
SEZNAM PŘÍLOH.....	62

1 Úvod

Jako téma své bakalářské práce jsem si zvolil – zjištění kloubní pohyblivosti a svalové flexibility u studentů 1. ročníku Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity. Hlavní důvod, který mě vedl k volbě tohoto tématu pro mojí bakalářskou práci, je atraktivita dané práce, jednak samotné testování, ale také následné vyhodnocování výsledků a porovnávání úspěšnosti testování mezi muži a ženami. Zjištění kloubní pohyblivosti a svalové flexibility je u této skupiny důležité také z jednoho hlavního důvodu, jelikož se jedná o studenty tělesné výchovy, je svalová flexibilita důležitým faktorem, který ovlivňuje jejich sportovní výkon. U jednotlivých sportů jsou zatěžovány a využívány různé svalové partie, u kterých může nedostatečná pohyblivost v kloubu, nebo svalové zkrácení negativně ovlivnit buď samotný výkon nebo osvojení správné techniky pohybu. Proto je důležité tyto zkrácené svaly diagnostikovat a správným protahovacím cvičením zkrácení odstranit. Testové cviky jsou vybrány tak, aby komplexně zhodnotily stav flexibility celého pohybového aparátu testovaných jedinců. Svalové zkrácení je testováno na 8 svalových partiích, jedná se o trojhlavý sval lýtkový, velký prsní sval, sval bedrokyčelní, napínač stehenní povázky, přímý sval stehenní, čtyřhranný sval bederní, vzpřimovače páteře a svaly zadní strany stehen. Kloubní pohyblivost je testována zkouškou šály, zkouškou zapažených paží a zkouškou posazení na paty.

V první části mé práce se věnuji obecné charakteristice flexibility, kloubní pohyblivosti, diagnostickým metodám, zásadám správného protahování, dále svalové soustavě obecně a následně jednotlivým testovaným svalům, jejich umístění v těle, jejich funkci a vhodnému protahovacímu cviku. Poté následuje vymezení cílů a úkolů práce. V další části už se věnuji samotnému testování – charakteristice testované skupiny, použitým diagnostickým metodám, postupu, který byl při testování prováděn, a popisu vybraných testových cviků, které byly v mé práci použity. Závěrečná část se zabývá vyhodnocením a grafickým a procentuálním znázorněním získaných údajů a porovnává a zhodnocuje výsledky dosažené muži a ženami. Dále také udává průměrné dosažené výsledky, ale i dosažená maxima a minima, jak celkově, tak v jednotlivých skupinách.

2 Přehled poznatků

2.1 Pohyblivost – flexibilita

2.1.1 Obecná charakteristika

Flexibilita (z latinského *flectere* – ohýbat) je schopnost vykonávat pohyb v náležitém rozsahu, o plné amplitudě. Rozsah pohybu je závislý především na tvaru kloubních ploch, na elasticitě svalstva, vazů a šlach, které kloub obklopují.

Můžeme rozlišit flexibilitu statickou a dynamickou. Statické pohyblivosti můžeme dosáhnout pozvolným pomalým pohybem s krátkou výdrží v krajní poloze, např. provedení hlubokého předklonu s dotykem země. Ve druhém případě se jedná o schopnost využít kloubní rozsah při pohybové činnosti provedené normální či zvýšenou rychlostí (Měkota & Novosad, 2005).

Jiné, zejména pro testování flexibility důležité, je rozlišení flexibility aktivní a pasivní. Aktivní pohyblivost charakterizuje amplituda dosažená pouze silou příslušných svalů (např. při přednožení). Pasivní pohyblivost charakterizuje amplituda dosažená při spolupůsobení vnější síly, např. při pomoci jiné osoby. Rozsah pasivní flexibility je vždy větší než rozsah flexibility aktivní. Je vždy však menší než rozsah flexibility anatomické, kterou lze zjistit pouze po odstranění svalstva. Pro živého člověka je pouze veličinou teoretickou (Měkota & Blahuš, 1983; Riegerová & Ulbrichová 1993).

Flexibilita není uniformní generalizovanou schopností. Je specifická dle jednotlivých kloubů a směru pohybu v kloubech. Z toho plyne, že adekvátní rozsah pohybu v rameni nezaručuje adekvátní rozsah v kyčli a ani dostatečný rozsah v jednom kyčelním kloubu nemusí indikovat podobný rozsah v druhém kyčelním kloubu. Z výsledku měření v jednom kloubu nelze validně predikovat pohybový rozsah v jiných částech těla. Z tohoto důvodu rozdělujeme flexibilitu podle regionů (flexibilita paží, ramen, trupu, nohou, kyčlí). Při cvičení je nutno ošetřit každý jednotlivý kloub (Měkota & Novosad, 2005, 96).

Přiměřenou pohyblivost člověk potřebuje k vykonávání běžných denních a pracovních pohybů. K omezení hybnosti může dojít při zánětech v kloubu nebo při úrazech. Pohyblivost je jedna z mála motorických schopností, v níž ženy převyšují

muže. Obecně platí, že ženy v průměru vykazují vyšší flexibilitu než muži. Týká se to zejména oblasti pánve. Flexibilita se mění také s věkem. Malé dítě je velmi ohebné, poté až do puberty flexibilita klesá, po odeznění puberty během adolescence opět narůstá. V dospělosti dochází nejprve k mírnému a po 65. roce k výraznějšímu poklesu pohybového rozsahu. Pravidelná fyzická aktivita umožňuje uchování přijatelného rozsahu flexibility do vysokého věku. Ideálním obdobím pro rozvoj pohyblivosti je věk 7-11 let (Měkota & Novosad, 2005).

Jistý vliv na flexibilitu má také denní doba. Nejmenší rozsah pohybu je brzy ráno a v časných odpoledních hodinách. Během spánku klesá flexibilita k minimu. Flexibilitu výrazně ovlivňuje vnější teplota, kdy chlad působí negativně, teplo naopak pozitivně. Hranicí je asi teplota 18 stupňů Celsia (Měkota & Novosad, 2005)

2.1.2 Hypomobilita a hypermobilita

Hypomobilita= snížená pohyblivost. Může být snížená dočasně nebo trvale, omezení se může týkat jen některého kloubu, nebo mnoha kloubů. Výskyt hypomobility roste s věkem, příčinou bývá často nedostatek pohybové aktivity, onemocnění, úraz aj. Omezený rozsah pohyblivosti napravují některé rehabilitační techniky, např. manipulace, trakce či chiropraktické manévry (Měkota & Novosad, 2005).

Hypermobilita je opakem hypomobility, jedná se o nadměrnou kloubní pohyblivost. Bývá dědičná. Je to stav nežádoucí, neboť hrozí nebezpečí kloubního traumatu, dislokace, osteoporózy aj. Omezení hypermobility (posilováním) je obtížnější než náprava hypomobility (Měkota & Novosad, 2005).

2.1.3 Flexibilita sportovců

Většina sportů vyžaduje normální nebo jen mírně zvýšenou flexibilitu. U některých sportů jsou však nároky na pohyblivost výrazně vyšší (moderní a sportovní gymnastika, tanec), a to na pohyblivost téměř ve všech kloubech, neboť je to nutné pro dosažení správné techniky. V jiných sportech je zase důraz kladen na pohyblivost pouze v některých kloubech (např. při plavání kraulem v kloubu ramenním a hlezenním). V mnoha cyklických sportech je žádoucí, aby rozsah pohybu byl větší, než je nezbytné pro jeho uskutečnění (např. běh). Zvyšuje se tím ekonomičnost pohybu, neboť se neprojeví ochranný brzdivý efekt, který vyvolává narůstající tonus antagonistů v blízkosti krajních poloh. Běžec krok se tak prodlužuje. Cílem pohybového školení

není tedy dosažení maximálních hodnot, ale hodnot optimálních pro každou sportovní disciplínu (Měkota & Blahuš, 1983).

Význam flexibility Pistonik (Měkota & Novosad, 2005) shrnuje do sedmi bodů

- úspěšné ovládnutí techniky pohybu
- větší ekonomičnost pohybu
- menší pravděpodobnost postižení či zranění
- estetická forma pohybového projevu v některých sportech
- ovlivnění ostatních motorických schopností
- zábrana defektů v držení těla
- (bezproblémové) pohybové aktivity každodenního života

2.1.4 Diagnostika flexibility

Obecný přehled druhů výsledků motorických testů popisuje Blahuš (1976).

Měkota a Novosad (2005) uvádějí 3 způsoby měření flexibility

1) Měření úhlů (goniometrie)

Při goniometrii se měří úhly mezi jednotlivými segmenty těla (v různých rovinách). Výsledky se vyjadřují v úhlových stupních. Rozsah pohybu se posuzuje podle maximální možné amplitudy dosažené aktivním pohybem, nebo pasivně. Goniometrie se převážně využívá v lékařských oborech (ortopedii, traumatologii). Nejčastěji se používá mechanický goniometr (úhloměr). Goniometrie není omezena na měření prováděná přímo na těle, s velkou přesností lze měřit na rentgenových snímcích kostí.

2) Měření distancí

Vhodným indikátorem kloubní pohyblivosti je vzdálenost (nebo změna vzdálenosti) určitých bodů těla od podložky, nebo od sebe navzájem, zjištěná ve vhodně zvolených postojích či polohách. Např. flexibilitu celého kloubního systému páteře můžeme posoudit podle zvětšení distance mezi trnovými výběžky obratlů C7 a S1 změřené při vzpřímeném stoji a při hlubokém ohnutém předklonu. Poněvadž při flexi páteře se trnové výběžky obratlů rozevírají, prodlužuje se zmíněná vzdálenost (u dospělého muže asi o 10 cm). V délkových mírách se také vyjadřují výsledky terénních motorických testů flexibility. Jejich obsahem bývá jednoduchý pohybový cvik, vyžadující dosažení maximální amplitudy. Opět se měří a v centimetrech vyjadřuje vzdálenost mezi bodem

těla a bodem v prostoru. Např. hluboký předklon s dosahováním na měřítko v sedu snožmo, hodnotí se dosah prostředních prstů na centimetrovém měřidle.

3) Alternativní posouzení

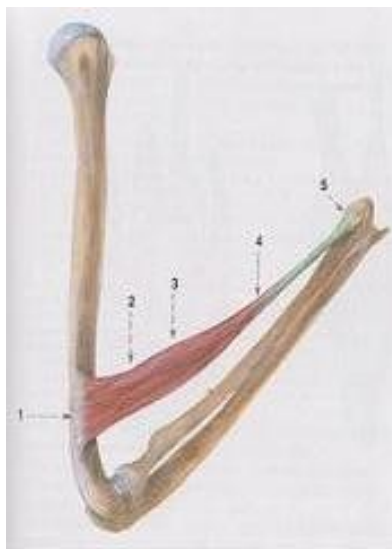
Výše uvedené testy patří do skupiny tzv. NR-testů (norm-referenced), kde se výsledek jednotlivce porovnává se statisticky odvozenou normou, obvykle vyjádřenou v percentilech, stenech, T-bodech apod. Na jiném principu jsou konstruovány CR-testy (criterio-referenced), kde se výsledek porovnává s určeným kritériem, v našem případě poloha, vyžadující normální rozsah flexibility u zdravého člověka. Hodnocení je pouze binární (0, 1), splnil – nesplnil.

2.2 Svalová soustava

Svalová soustava, jejímž základem je smrštění schopná příčně pruhovaná svalová tkáň, vytváří aktivní pohybový aparát, který je řízený nervovou soustavou. V lidském těle je kolem 600 svalů, přičemž většina z nich je párová, tedy 300 svalů v každé polovině těla. Celková hmotnost svalů u mužů dosahuje průměrně 36% hmotnosti těla, u žen to je 32%. Tato hodnota může stoupat, nebo klesat podle trénovanosti jedince. Hmotnost samotných svalů je rozdělena v poměru – 56% hmotnosti tvoří svaly dolních končetin, 28% hmotnosti tvoří svaly horních končetin a 16% svaly hlavy a trupu (Čihák, 2001).

Svalovou soustavu můžeme podle typu tkáně rozdělit na 3 druhy – příčně pruhovanou (kosterní svalstvo), hladkou (vnitřní orgány) a příčně pruhovanou srdeční tkáň. Příčně pruhovaná kosterní tkáň je ovládána vůlí, hladká a srdeční svalovina je ovládána autonomními nervy.

Základní stavební jednotkou svalu je svalové vlákno. Jednotlivá vlákna vytváří snopečky, ty vytvářejí snopce, které nakonec tvoří samotný sval. U příčně pruhovaného svalstva rozeznáváme začátek svalu (origo, obr. č. 1), který je pomocí šlachy připojen ke kosti. Poté následuje hlava svalu (caput musculi, obr. č. 2), svalové bříško (venter musculi, obr. č. 3), které je nejširší částí svalu a ohon svalu (cauda musculi, obr. č. 4). koncovou částí svalu je svalový úpon (obr. č. 5), který je ke kosti připojen pomocí šlachy (Čihák, 2001).



Obrázek 1: Sval a jeho úseky
(Čihák, 2001, 323)

Podle vnějšího tvaru rozeznáváme musculus fusiformis (vřetenovitý sval, obr.A), nejjednodušší tvar svalu. Podle počtu začátků (úpon je vždy jeden) - musculus biceps (dvojhlavý sval, obr. B), musculus triceps (trojhlavý sval, obr. C), musculus quadriceps (čtyřhlavý sval, obr. D). Musculus digastricus je dvojbříškový sval, který má dvě vřetenovitá bříška za sebou spojená šlachou (obr. F). Dále rozeznáváme ploché svaly, které se vyskytují na trupu (obr. E). Musculus orbicularis je sval obklopující tělní otvor, uzavřený do kruhu (obr. G) a musculus sphincter - svěrač, kruhovitý sval, který plní uzávěrovou funkci (Čihák, 2001).



Obrázek 2: Tvar svalů
(Čihák, 2001, 324)

Podle typu svalové kontrakce rozlišujeme kontrakci izotonickou a izometrickou. U izotonické zůstává tonus (napětí) stejný, mění se délka svalu. U izometrické je tomu naopak, délka svalu zůstává, mění se napětí (Čihák, 2001).

Druhy svalových vláken dělí Dovalil a kol. (2002) do tří kategorií: pomalá červená (oxidativní) vlákna, rychlá bleděčervená (oxidativní) a rychlá bílá (glykolitická) vlákna.

- a) Pomalá červená vlákna jsou vytrvalá v činnosti a méně unavitelná, jsou ekonomičtější a tenčí. Jejich zdrojem energie je aerobní glykolýza, pracují ve střední zátěži (okolo 60%), nad 3 minuty. Mají vyšší obsah myoglobinu, který způsobuje červené zbarvení. Můžeme je také nazývat svaly posturální (tonické). Během života dochází k jejich zkracování.
- b) Rychlá bleděčervená vlákna méně odolávají únavě, jsou objemnější. Mají nižší obsah myoglobinu. Jejich zdrojem energie je aerobní a anaerobní glykolýza, jsou využívány při větší zátěži (80%). Doba trvání kontrakce je mezi 20 sekundami až 3 minutami. Tyto svaly ochabují.
- c) Rychlá bílá vlákna jsou rychle unavitelná a velmi objemná. Zdrojem energie je anaerobní glykolýza. Tyto svaly jsou využívány při maximálním úsilí po dobu 0-20 sekund. Nízký obsah myoglobinu způsobuje nižší obsah červených krvinek a bílé zabarvení. Rychlá bílá svalová vlákna také nazýváme fázická, svaly mají tendenci ochabovat.

2.3 Strečink

„Dnes všeobecně známý a používaný termín strečink pochází z anglického stretch (natažení, protažení, roztažení). Současné metody strečinku navazují na dávnou zkušenost hathajógy a dalších systémů Staré Číny, Japonska a Indie a zároveň využívají současných poznatků věd (anatomie, fyziologie, neurofyziologie)“ (Měkota & Novosad, 2005, 105).

Pravidelným a řádným strečinkem se zvyšuje pohyblivost a dochází k prodlužování vazivových tkání a svalů. Pohyblivost se naopak snižuje, jestliže nejsou tyto tkáně pravidelně protahovány nebo nedochází k jejich dostatečné činnosti. Strečink

sníží nebezpečí úrazu, například podvrtnutí kloubu nebo natažení svalu, může také snížit svalovou bolestivost (Alter, 1999).

Při každém protahování by měly být dodržovány určité zásady. Svalové skupiny protahujeme vždy po dokonalém zahřátí (warm-up), které by mělo trvat 5-10 minut s nízkou intenzitou, při chladném počasí by mělo být intenzivnější. Chlad dráždí svaly ke kontrakci, a tím se zvyšuje riziko zranění. Strečink je také vhodné zařadit bezprostředně po hlavní části tréninku, kdy je teplota tkání nejvyšší, což zvyšuje produktivitu strečinku. Cvičení provádíme vždy pomalu bez rychlých přechodů. Protahovací cvičení je výhodnější provádět ve stabilní pozici (lehně, sed), aby mohlo dojít k dokonalému uvolnění svalu. Cvičení je účinné pouze při dostatečné fixaci protahovaného svalu. Protahovací cvičení nesmí být nikdy bolestivé. Účinek protažení je podporován optimálním dýcháním, výhodný je rytmus s kratším nádechem a delším, zvýrazněným výdechem, který snižuje napětí ve svalech. Většího svalového uvolnění je také možno dosáhnout pohybem očí dolů, pohyb očí vzhůru vyvolává vdech a zvyšuje svalové napětí. Při dlouhých výdržích je důležité plynulé dýchání. Nejvyššího protažení je dosaženo s využitím postizometrického útlumu (kontrakce-uvolnění-protahování). Optimální doba protažení určitého svalu je mezi 10-20 sekundami. V krajní poloze nikdy nesmí dojít ke hmatání. Cvičení provádíme pravidelně, nejlépe každý den (Bursová, 2005).

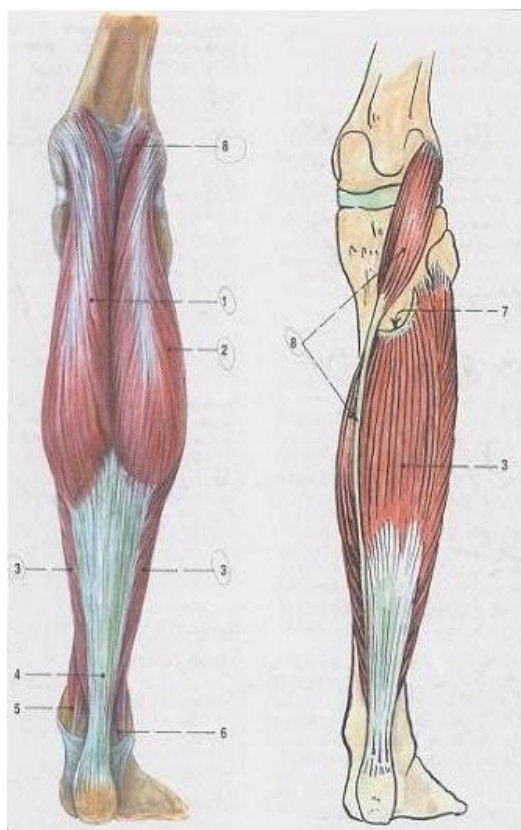
Strečinkové cviky mohou být prováděny mnoha různými způsoby, které jsou závislé na cíli, schopnostech a trénovanosti sportovce. Rozeznáváme 5 základních technik strečinku: statický, dynamický, pasivní, aktivní a propioceptivní strečink. Statický strečink znamená protažení svalu do krajní polohy a její udržení, příkladem může být rozštěp. Tato metoda strečinku je nejbezpečnější, jednoduchá z hlediska učení a provádění, málo náročná na výdej energie. Dynamický strečink zahrnuje skoky, odrazy a rytmické pohyby. Hnací silou pohybu těla nebo končetiny je jejich pohybová energie, vedoucí ke zvýšení rozsahu pohybu. Tato technika bývá nejvíce diskutovanou technikou, protože bývá spojena s nejvyšším výskytem bolestivosti svalů a poranění. Pasivní strečink je technika s využitím vnější síly. Pasivnímu strečinku je dáвана přednost tehdy, kdy pružnost svalů a vazivových tkání omezuje pohyblivost, druhou oblastí použití jsou svaly nebo tkáně v období rehabilitace. Pasivní strečink je účinný tehdy, je-li agonista (vykonavatel pohybu) příliš slabý k provedení protažení, nebo jsou-li pokusy uvolnit ztuhlé svaly neúspěšné. Tento typ strečinku umožňuje přesahující aktivní rozsah pohybu sportovce. Nevýhodou je především riziko rozvoje

bolesti a vzniku zranění, zejména tehdy, když partner aplikuje vnější sílu nesprávným způsobem. Aktivní strečink se provádí zapojením svalů bez dopomoci. Je možné jej rozdělit na dvě hlavní skupiny: volný aktivní a proti odporu. Příkladem volného aktivního strečinku je vzpřímený stoj a pomalé přednožování dolní končetiny do úhlu 100 stupňů. Při odporových cvicích používá sportovec volní svalové kontrakce k pohybu proti odporu, např. odpor ruky druhé osoby nebo závaží na zvedanou dolní končetinu. Proprioceptivní strečink nejvíce využívá ve sportovním tréninku dvě rozšířené metody, kontrakčně-relaxační a tzv. techniku kontrakce-relaxace-kontrakce agonisty (Alter, 1999).

2.4 Musculus triceps surae (trojhlavý sval lýtkový)

2.4.1 Sval

Musculus triceps surae (trojhlavý sval lýtkový) má tři hlavní složky. Povrchová složka je musculus gastrocnemius, který je tvořen dvěma hlavami – caput mediale a caput laterale (vnitřní a vnější hlava). Tento sval začíná na vnitřních okrajích obou kondylů femuru. Obě hlavy přecházejí v mohutnou šlachu tendo calcaneus (tendo Achillis), která se upíná na tuber calcanei. Třetí, hluboká složka je musculus soleus, který začíná na hlavici fibuly a na linea musculi solei tibie. Musculus soleus se připojuje do Achillovy šlachy. Celý sval se upíná Achillovou šlachou na tuber calcanei. Funkcí svalu je plantární flexe nohy. M. gastrocnemius jako samostatná část napomáhá flexi kolene a m. triceps surae zvedá tělo při chůzi a udržuje správnou pozici bérce vůči noze (Čihák, 2001).

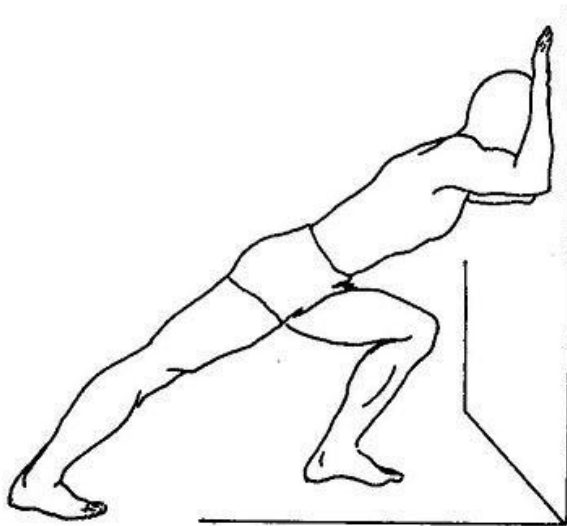


Obrázek 3: Svaly bérce - vlevo je pod číslem 1, 2 zobrazen m. gastrocnemius (1 caput mediale, 2 caput laterale), na obrázku vpravo pod číslem 3 m. soleus.

(Čihák, 2001, 449)

2.4.2 Protahání

„Cvičenec se předloktím opře o zeď, jednu nohu přednoží, druhou ponechá s propnutým kolenem vzadu. Celá plocha chodidla přední nohy zůstává v kontaktu s podložkou, obě chodidla přitom směřují špičkami dopředu. S výdechem tlačíme přední koleno směrem ke zdi. Hlava, šíje, záda, kyčel, stehno a lýtko tvoří jednu přímku“ (Alter, 1999, 99).



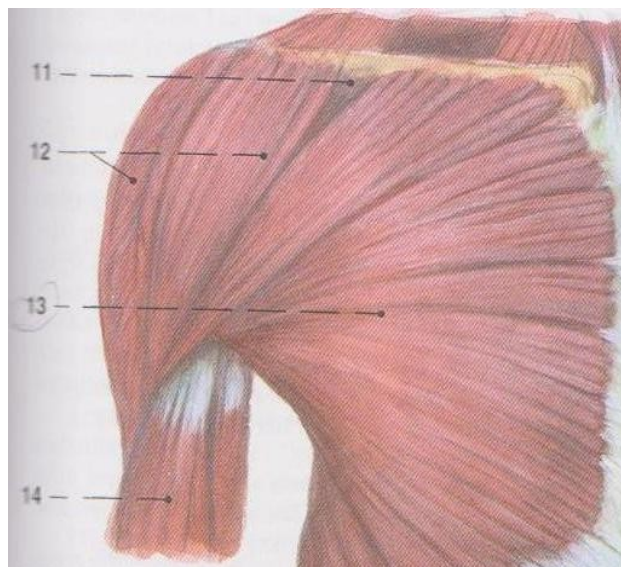
Obrázek 4: Protahání lýtkových svalů

(Alter, 1999, 99)

2.5 Musculus pectoralis major (velký prsní sval)

2.5.1 Sval

Musculus pectoralis major (velký sval prsní) začíná na mediální části klíční kosti, kosti hrudní a přilehlých částech prvních šesti žeber, přední části 6. žebra a pochvě přímého svalu břišního. Sval se skládá ze tří částí – pars clavicularis, pars sternocostalis a pars abdominalis. Úpon velkého svalu prsního je na crista tuberculi majoris humeri. Funkce jsou různé podle zapojených částí svalu. Klavikulární část pomáhá při předpažení. Sternokostální a abdominální addukují paži a rotují ze zevní rotace do vnitřní (Čihák, 2001).

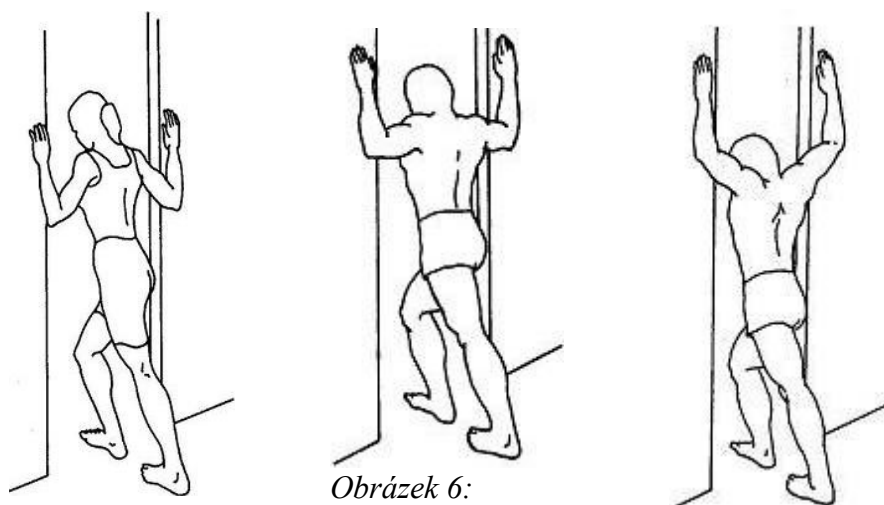


Obrázek 5: Velký prsní sval (zobrazen pod číslem 13)

(Čihák, 2001, 345)

2.5.2 Protahení

Cvičenec se čelem postaví mezi rám dveří, vzpaží a pokrčí lokty. Podle výšky loktů protahuje odlišné části velkého prsního svalu. Jsou-li lokty pod úrovní ramen, je protahována horní část, na úrovni ramen střední část a nad úrovní ramen dolní část (Alter, 1999).



Obrázek 6:
Protahení velkého
prsního svalu

(Alter, 1999,
200-201)

2.6 Flexory kyčelního kloubu

2.6.1 Svaly

Mezi flexory kyčelního kloubu také patří následující 3 svaly, které budeme testovat, a sice: musculus iliopsoas (bedrokyčelní sval), musculus rectus femoris (přímý sval stehenní) a musculus tensor fasciae latae (napínač stehenní povázky) (Čihák, 2001; Naňka & Elišková, 2009).

Musculus iliopsoas (sval bedrokyčelní, pravý obr. č. 7) je tvořen z dvou hlavních svalů. První z nich je musculus psoas major (velký sval bederní, obr. č. 8), který začíná od bederní páteře. Druhým svalem je musculus iliacus (sval kyčelní, obr. č. 9), který začíná z fossa iliaca. Oba svaly se upínají společnou šlachou na trochanter minor. Funkcí bedrokyčelního svalu je flexe kyčelního kloubu a pomocná addukce kyčelního kloubu spojená se zevní rotací (Čihák, 2001).

Musculus rectus femoris (přímý sval stehenní, pravý obr. č. 15) začíná na caput rectum a caput reflexum. Po spojení se zbylými třemi hlavami čtyřhlavého svalu stehenního se upíná na patelu. Extenze kolenního kloubu, flexe kyčelního kloubu (Čihák, 2001).

Musculus tensor fasciae latae (napínač stehenní povázky, levý obr. č. 14) začíná na zevní ploše kosti kyčelní a jeho svalové břicho dosahuje až do konce horní čtvrtiny stehna, kde se upíná do tractus iliotibialis a jeho prostřednictvím na zevní plochu laterálního kondylu tibie. Působí jako pomocný flexor, abduktor a vnitřní rotátor kyčelního kloubu, rotátor kolena a extenzor kolena při stoji (Čihák, 2001).



Obrázek 7:
Napínač
stehenní povázky

(Čihák, 2001,
432)



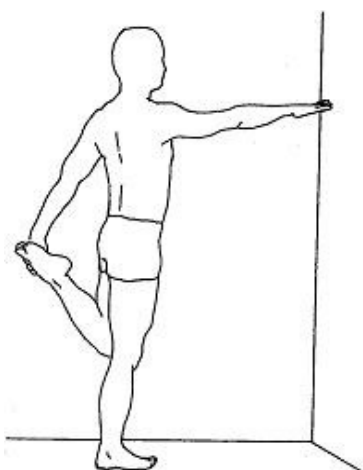
Obrázek 8: Sval
bedrokyčelní a přímý
sval stehenní

(Čihák, 2001, 437)

2.6.2 Protahení

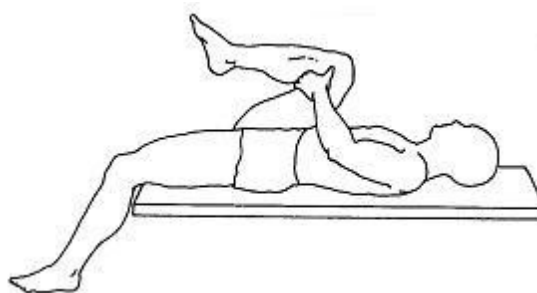
Cvičenec vstojе pokrčí jednu končetinu a uchopí ji za nárt, pro zlepšení stability je možné se druhou rukou opřít o zeď. S výdechem přitahuje patu pokrčené nohy k hýždím, kolena se dotýkají, hýždě jsou stažené a záda narovnaná (na obrázku vlevo) (Alter, 1999).

Cvičenec se položí zády k okraji stolu tak, aby bérce obou končetin visely dolů, zvedne jedno koleno k hrudníku, uchopí oběma rukama a přitáhne k bradě. Druhý bérce zůstává volně viset (na obrázku vpravo) (Alter, 1999).



Obrázek 9: Protahení
přímého svalu stehenního

(Alter, 1999, 148)



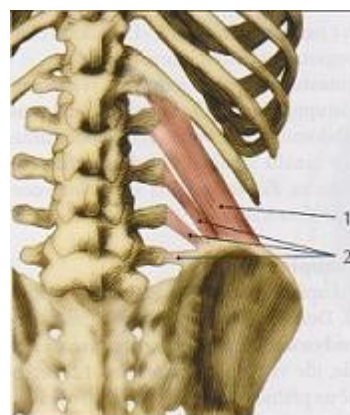
Obrázek 10: Protahení bedrokyčelního
svalu

(Alter, 1999, 148)

2.7 Musculus quadratus lumborum (čtyřhranný sval bederní)

2.7.1 Sval

Musculus quadratus lumborum (čtyřhranný sval bederní) začíná na crista iliaca a vazech mezi ní a páteří (lig. iliolumbale). Upíná se na část 12. žebra přilehlou k páteři a na příčné výběžky lumbálních obratlů. Musculus quadratus lumborum provádí záklon (při oboustranné kontrakci) a úklon (při jednostranné kontrakci). Fixuje 12. žebro (Naňka & Elišková, 2009).



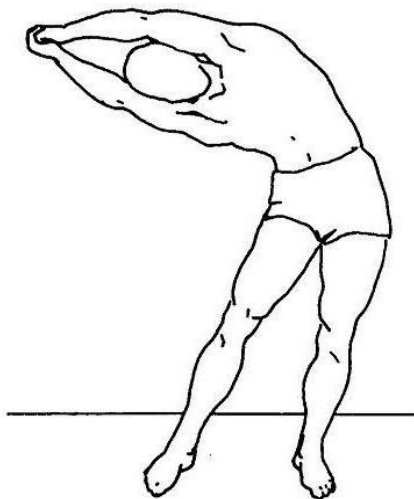
Obrázek 11: Čtyřhranný
sval bederní

(Naňka & Elišková, 2009,

56)

2.7.2 Protahení

Cvičenec vzpaží ve stoji rozkročném, dlaně přiloží k sobě. S výdechem provede úklon, paže a trup se snaží co nejvíce vytáhnout do strany (Alter, 1999).



*Obrázek 12: Protahení
čtyřhranného svalu bederního*

(Alter, 1999, 181)

2.8 Vzpřimovače páteře

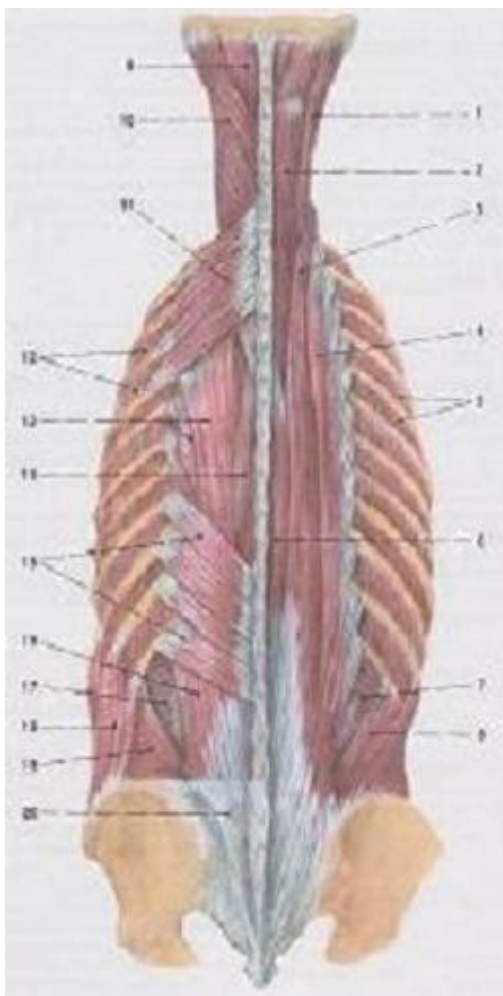
2.8.1 Sval

Svaly, které vzpřimují páteř, jsou uloženy ve čtvrté (hluboké) vrstvě zádoových svalů. Jedná se o nejspodnější vrstvu. Tyto svaly jsou rozděleny do tří systémů.

První z nich je systém spinotransversální. Jeho snopce probíhají od trnových výběžků vzhůru přes více obratlů k příčným výběžkům obratlů kraniálnějších. Tento systém tvoří 3 svaly – m. splenius, m. longissimus a m. iliocostalis. Musculus splenius (capitis a cervicis) je uložen v oblasti šíje a záhlaví. M. splenius capitis začíná na trnových výběžcích krčních obratlů C3 – C7 a dvou horních hrudních obratlů Th1 – Th2 a upíná se kraniálně na os occipitale až k processus mastoideus spánkové kosti. M. splenius cervicis jde od trnových výběžků Th6 – Th3 a upíná se processus příčné výběžky prvních tří krčních obratlů. M. longissimus jde v délce celé páteře. Dělí se na čtyři části, pars lumbalis, thoracis, cervicis a capitis. M. iliocostalis se dělí na části lumbalis, thoracis a cervicis. Funkcí tohoto systému je při oboustranné kontrakci vzpřímení páteře a záklon hlavy, při jednostranné kontrakci úklon páteře a rotace na stranu působícího svalu (Naňka & Elišková, 2009).

Druhým je systém spinospinální, který tvoří musculus spinalis, který dělíme na pars thoracis a cervicis. Snopce m. spinalis jdou od trnových výběžků kaudálních obratlů a upínají se na kraniálněji uložené trnové výběžky. Funkcí je při jednostranné kontrakci úklon páteře na stranu působícího svalu a při oboustranné kontrakci vzpřímení páteře (Naňka & Elišková, 2009).

Ještě hlouběji je uložen systém transversospinální, který má snopce opačného směru a průběhu než systém spinotransversální, tj. od příčných výběžků vzhůru k trnům kraniálnějších obratlů. Celý systém tvoří 3 svaly – m. semispinalis, mm. multifidi a m. rotatores. Funkcí systému je při oboustranné kontrakci vzpřímení páteře a při jednostranné úklon páteře a hlavy na stranu působícího svalu a současná rotace na stranu opačnou (Čihák, 2001).

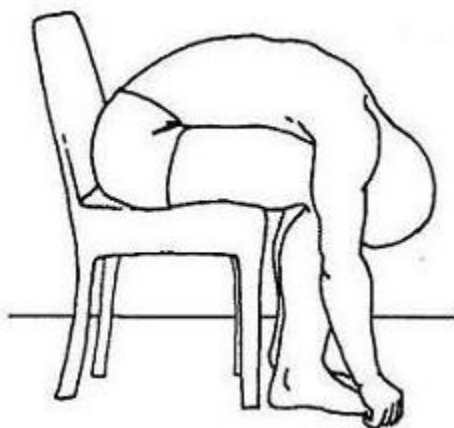


Obrázek 13: Zádové svaly – č. 1 m. longissimus capitis, č. 2 m. semispinalis, č. 3 m. longissimus thoracis, č. 4 m. iliocostalis, č. 6 m. spinalis, č. 10 m. splenius capitis, č. 13 m. longissimus a m. iliocostalis.

(Čihák, 2001, 338)

2.8.2 Protahání

Cvičenec se posadí na židli, nohy jsou mírně roznoženy, ruce jsou volně svěšeny. S výdechem provede co nejhlubší předklon (Alter, 1999).



Obrázek 14: Protahání zádočných svalů

(Alter, 1999, 173)

2.9 Svaly zadní strany steh (hamstringy)

2.9.1 Svaly

Do této skupiny svalů řadíme musculus biceps femoris (dvojhlavý sval stehenní), musculus semitendinosus (sval pološlašitý) a musculus semimembranosus (sval poloblanitý).

Musculus biceps femoris (dvojhlavý sval stehenní) je tvořen dvěma hlavami. Caput longum (dlouhá hlava) začíná na tuber ischiadicum. Caput breve (krátká hlava) začíná ve střední části linea aspera femoris. Obě hlavy se spojují do společného svalu, který poté přechází v úponovou šlachy a upíná se na zevní stranu kolenního kloubu – caput fibulae. Funkcí svalu je flexe a zevní rotace kolenního kloubu, extenze kyčelního kloubu (Čihák, 2001).

Musculus semitendinosus (sval pološlašitý) má začátek na tuberu ischisidicum a upíná se do pes anserinus. Jeho funkcí je flexe kolenního kloubu a vnitřní rotace bérce při ohnutém kolenu. Dále také pomocná extenze a pomocná addukce kyčelního kloubu (Čihák, 2001).

Musculus semimembranosus (sval poloblanitý) má stejně jako dva předešlé svaly začátek na tuberu ischiadicum. Upíná se na mediální kondylus tibie. Funkce je stejná jako u svalu pološlašitého, flexe kolenního kloubu a vnitřní rotace bérce při ohnutém kolenu, pomocná extenze a addukce kyčelního kloubu (Čihák, 2001).

Obrázek 15: svaly zadní strany stehen – č. 10 m. biceps femoris (caput longum), č. 11 m. biceps femoris (caput breve), č. 12 m. semitendinosus, č. 13 m. semimembranosus.



*Obrázek 15:
Svaly zadní
strany stehen*

(Čihák, 2001,
432)

2.9.2 Protahení

Cvičenec se posadí na zem tak, že má jednu nohu nataženou a druhou skrčí tak, že se její chodidlo dotýká druhého stehna (u pokročilých je možný také překážkový sed). S výdechem provede předklon a snaží se dotknout špičky (kotníku) a co nejvíce se předklonit (Alter, 1999).



Obrázek 16: Protahení svalů zadní strany stehen

(Alter, 1999, 112)

3 Cíle a úkoly práce

Součástí každé práce musí být jasné stanovení cílů a úkolů, které je nutné provést a splnit, aby byl dosažen požadovaný výsledek.

3.1 Cíle práce

Cílem práce je zjištění úrovně kloubní pohyblivosti a svalové flexibility u studentů 1. ročníku oborové tělesné výchovy Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity a následné zpracování výsledků.

3.2 Úkoly práce

Abychom mohli dosáhnout vytyčených cílů, je potřeba provést řadu dílčích úkolů.

1. Studium odborné literatury.
2. Vytvoření souboru testových cviků.
3. Provedení samotného testování flexibility.
4. Vyhodnocení a zpracování výsledků.
5. Porovnání průměrných hodnot výsledků mužů a žen.

4 Metodologie

4.1 Charakteristika testované skupiny

Testovanou skupinou jsou studenti 1. ročníku oborové tělesné výchovy PF JCU, jedná se o 52 člennou skupinu o průměrném věku 21 let. Jelikož se jedná o studenty tělesné výchovy, můžeme tudíž předpokládat, že většina studentů se aktivně věnuje určitému sportovnímu odvětví, tudíž bude jejich trénovanost, fyzická kondice a flexibilita vyšší než u průměrné populace.

4.2 Testování

Testování bylo prováděno vždy po domluvě s vyučujícím, v uzavřeném prostoru a teplé místnosti (nad 20 stupňů), po mírném rozcvičení. Pomůcky nezbytné k provedení testů (lavička, židle, bedna, atd.) byly připraveny vždy před zahájením testování. Testování probíhalo vždy po jednotlivcích, kdy každá osoba postupně za sebou provedla všechny testové cviky, všechny cviky byly prováděny bez obuvi (na boso nebo v ponožkách). Každý cvik byl před zahájením řádně vysvětlen a názorně předveden. Povolen byl pouze jeden platný pokus. Samotného testování jsme se účastnili tři testující. Jeden zapisující výsledky, zbylí dva posuzující a měřící výsledky, aby byly co nejvíce minimalizovány chyby v měření. Při rozdílném výsledku jsme volili průměrnou hodnotu (měření distancí). U alternativního posouzení byl upřednostněn můj názor.

4.3 Použité diagnostické metody

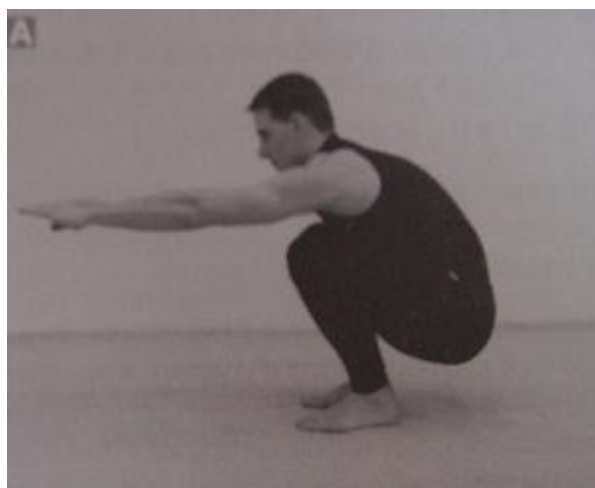
Z již dříve uvedených diagnostických metod (kapitola 1.1.4) jsou v této práci využity metody dvě. Jedná se o alternativní posouzení a měření distancí. Alternativní posouzení je využito při testování trojhlavého svalu lýtkového, velkého prsního svalu, přímého svalu stehenního, svalu bedrokyčelního, napínače stehenní povázky, čtyřhranného svalu bederního a při zkoušce posazení na paty. Měření distancí využíváme při testování vzpřimovačů páteře a zadních svalů stehů, dále při zkoušce šálů a zkoušce zapažených paží.

4.4 Testování svalové flexibility

4.4.1 Testovaný sval: *musculus triceps surae*

„Není-li uvedený sval zkrácený, pak testovaný cvičenec provede dřep na celých chodidlech (stehna se dotýkají lýtek, chodidla jsou rovnoběžně a dotýkají se) s předpažením“ (Bursová, 2005, 167).

Test byl prováděn na rovném podkladu (koberec) tak, aby testovaný cvičenec měl kolem sebe dostatečný prostor ke správnému provedení cviku. Hodnocení testu: splnil – nesplnil.



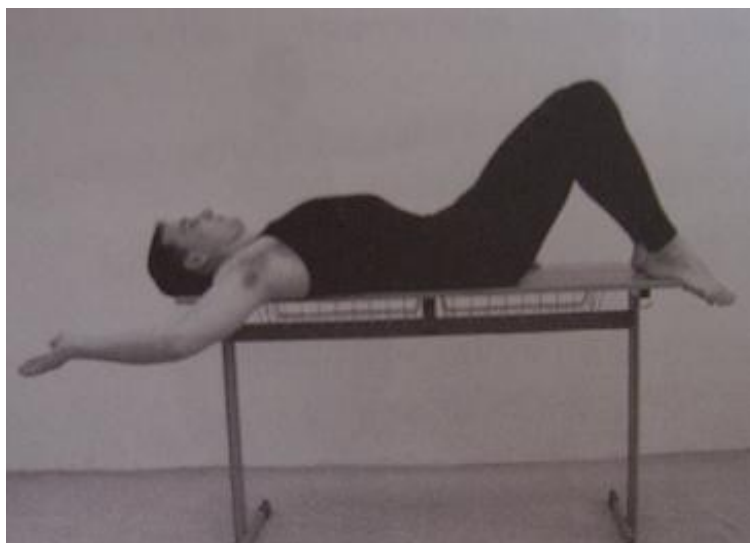
Obrázek 17: Testování trojhlavého svalu lýtkového

(Bursová, 2005, 167)

4.4.2 Testovaný sval: *musculus pectoralis major*

Cvičenec leží na okraji stolu (lavičky) a z připažení volně skrčuje vzpažmo zevnitř, loket je ohnutý do pravého úhlu, nadloktí je ve vnější rotaci s uvolněným předloktím a dlaní vzhůru. Směřuje-li osa nadloktí pod úroveň desky stolu nebo dosáhne-li alespoň horizontální úrovně, hodnotíme délku velkého prsního svalu jako fyziologickou (Bursová, 2005, 180).

Test byl prováděn na lavičce. Hodnocení testu: splnil – nesplnil.



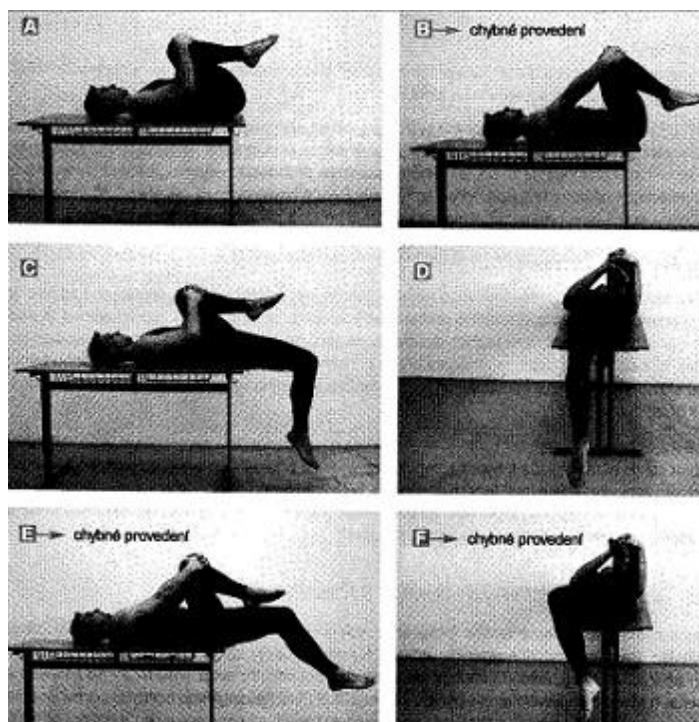
Obrázek 18: Testování velkého prsního svalu

(Bursová, 2005, 180)

4.4.3 Testované svaly: flexory kyčelního kloubu

Testovaná osoba leží na vyvýšené podložce hýžděmi na konci, skrčí obě dolní končetiny a oběma rukama přitáhne kolena co nejbližší k hrudníku, zajistí tak požadovaný sklon pánve (obr. A, chybný B). Brada je přitažena k hrudníku tak, aby svírala s hrudní kostí pravý úhel, ramena jsou rozložena do šířky. Testovaná osoba pomalu spustí přes okraj bedny uvolněnou dolní končetinu (stále drží druhé koleno u hrudníku, bedra jsou přitisknuta k podložce), spojnice kyčelních kloubů je rovnoběžná s osou ramen. Není-li bedrokyčlostehenní sval zkrácený, stehno je v prodloužení trupu nebo směřuje mírně šikmo dolů, při zkrácení směřuje koleno šikmo vzhůru (obr. C, chybný E). Při posuzování přímého svalu stehenního hodnotíme velikost úhlu mezi bércelem a stehnem, který by měl být 90 stupňů, v případě zkrácení je tento úhel větší (obr. C, chybný E). Zkrácený napínač stehenní povázky vychyluje stehno stranou do unožení s přednožením, při nezkrácení je osa stehna rovnoběžná s osou trupu (obr. D, chybný F) (Bursová, 2005, 129).

Test byl prováděn na švédské bedně (kvůli dostatečné šířce a výšce) vysoké asi 1 metr, aby měl testovaný možnost volně spustit nohu. Hodnocení testu: splnil – nesplnil.



Obrázek 19: Testování flexorů kyčelního kloubu

(Bursová, 2005, 128)

4.4.4 Testovaný sval: *musculus quadratus lumborum*

Testovaná osoba sedí vzpřímeně na židli, bérce jsou kolmo na podložku a svírají se stehny pravý úhel, chodidla jsou celou plochou na zemi. Testovaný provádí postupně od krční páteře (hlava zahajuje pohyb) úklon. Horní končetiny jsou uvolněny. Při testu nesmí dojít ke zvedání ramen a nadzvednutí hýždě. Není-li uvedený sval zkrácený, pak kolmice spuštěná z jamky podpažní prochází mezihýžďovou rýhou a páteř tvoří plynulý oblouk. Nedostatečný rozsah a chybné provedení úklonu jsou znaky zkráceného vyšetřovaného svalu (Bursová, 2005, 149).

Test byl prováděn na židli tak, že testovaná osoba seděla obkročmo čelem k opěradlu židle, a to z důvodu, aby měl testující zaručen volný výhled. Pomůckou při testování bylo dlouhé pravítko, které testující po dosažení maximální polohy přiložil k podpažní jamce, čímž bylo zajištěno snazší a přesnější posouzení správného provedení testu. Hodnocení: splnil – nesplnil.



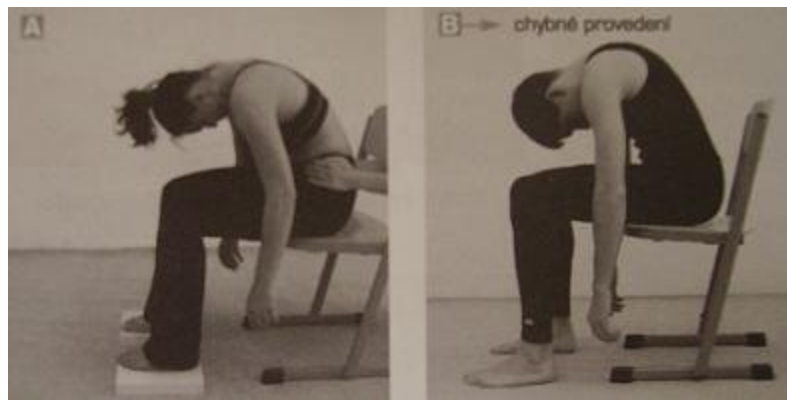
Obrázek 20: Testování čtyřhranného svalu bederního

(Bursová, 2005, 149)

4.4.5 Testované svaly: vzpřimovače páteře

Testovaná osoba se posadí na židli (vzpřímeně), bérce jsou kolmo k zemi a svírají se stehny pravý úhel, chodidla spočívají celou plochou na zemi. Testovaná osoba provádí postupně a pomalu ohnutý předklon od hlavy až k hornímu okraji pánve. Druhá osoba zajišťuje kolmé postavení kosti křížové, aby nedošlo k pánevnímu sklopení. Horní končetiny volně visí. Provedení odpovídá fyziologické normě, je-li vzdálenost hlavy od kolen 10-15 cm. Při nesplnění uvedeného rozsahu jsou zádové svaly považovány za zkrácené (Bursová, 2005, 83).

Test byl prováděn na židli. Jeden testující fixoval testovanému zezadu pánev, aby nedošlo k jejímu sklopení. Druhý testující pomocí pravítka měřil vzdálenost čela od kolen. Hodnocení: vzdálenost v centimetrech.



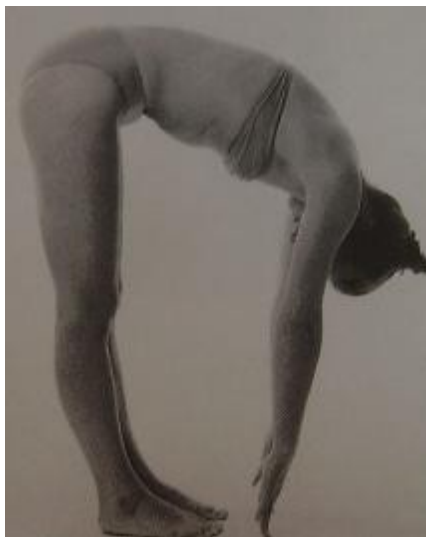
Obrázek 21: Testování vzpřimovačů páteře

(Bursová, 2005, 83)

4.4.6 Testované svaly: svaly zadní strany stehů

„Testovaná osoba zaujme stoj spojný na vyvýšeném stupínku, bedně nebo lavici, vzpaží a postupně se předklání. Napnuté prsty rukou přitom sune co nejhlouběji. Nohy v kolenou musí zůstat napnuté, v krajní poloze předklonu je výdrž 2 sekundy“ (Měkota & Blahuš, 1983, 229).

Test byl prováděn tak, že se testovaná osoba postavila na vyvýšenou lavičku. Tím byl zajištěn dostatečný prostor pro přesah. Jeden testující dohlížel na správné propnutí kolen. Druhý pomocí pravítka měřil vzdálenost špiček prostředních prstů od hrany lavičky. Hodnocení: v centimetrech, přesah pod úroveň lavičky (kladné hodnoty), nedosažení úrovně lavičky (záporné hodnoty).



*Obrázek 22: Testování svalů
zadní strany stehien*

(Janda a kol., 2004, 317)

4.5 Vyšetření hypermobility

4.5.1 Zkouška šály

Testovaná osoba vsedě nebo ve stoje obejmě paži šíji. Normálně dosahuje loket téměř k vertikální ose těla a prsty dosáhnou téměř až k trnům krčních obratlů. Při hypermobilitě se rozsah obejmutí šíje zvětšuje. Měříme vzdálenost, o kterou prsty přesáhnou přes osu těla. Srovnáváme rozsah pohybu dosažených oběma končetinami, nedominantní končetina má obvykle nepatrně větší rozsah (Janda a kol., 2004, 311).

Test byl prováděn ve stoji, zády k testujícímu. Nejprve byla testována pravá, následně levá ruka. Hodnocení: v centimetrech, přesah přes osu těla (kladné hodnoty), nedosah (záporné hodnoty).



Obrázek 23: Zkouška šály

(Janda a kol., 2004, 311)

4.5.2 Zkouška zapažených paží

Vyšetřovaný se snaží v sedě nebo ve stoje dotknout prsty obou rukou, které jsou zapažené. Normálně je jedinec schopen dotknout se jen špičkami prstů, aniž je nucen k větší lordotizaci hrudníku a bederní páteře. Podle stupně hypermobility je vyšetřovaný schopen překrýt prsty nebo celé dlaně, nebo dokonce dosáhnout na zápěstí. Při zkrácených tkáních naopak nedosáhne ani ke špičkám prstů. Zkoušku opakujeme obráceně a srovnáváme rozdíl ve stranách (Janda a kol., 2004, 312).

Test byl prováděn ve stoji, zády k testujícímu. Nejprve pravá ruka nahoře, následně levá ruka nahoře. Hodnocení: v centimetrech, překrytí dlaní (kladné hodnoty), nedosah dlaní (záporné hodnoty).



Obrázek 24: Zkouška zapažených paží

(Janda a kol., 2004, 312)

4.5.3 Zkouška posazení na paty

„Vyšetřovaný se posadí v kleče na paty. Normálně se má dostat hýžděmi poněkud pod myšlenou spojnicí mezi patami. Při hypermobilitě se dokáže vyšetřovaný dostat hýžděmi až na podložku, naopak při zkrácení zvláště m. quadriceps zůstanou hýždě nad myšlenou spojnicí“ (Janda a kol., 2004, 319).

Test byl prováděn na koberci. Hodnocení: splnil – nesplnil – splnil+ (při dotyku země hýžděmi).



Obrázek 25: Zkouška posazení na paty

(Janda a kol., 2004, 319)

5 Výsledky

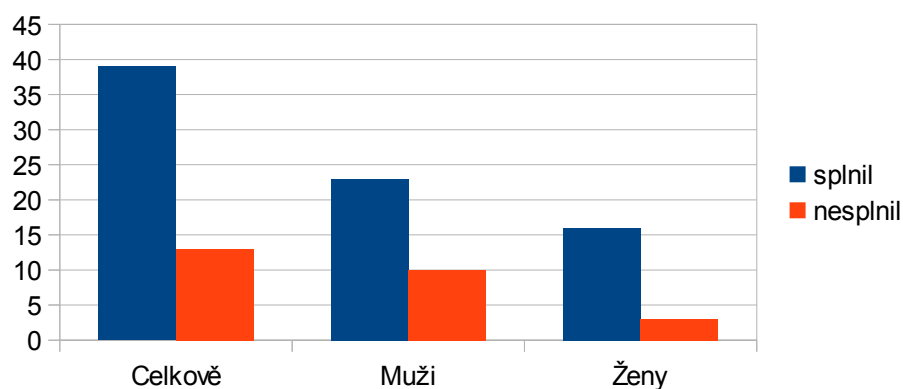
Na tomto místě se budeme věnovat samotnému vyhodnocení výsledků, které byly získány testováním. Testování se zúčastnilo 52 osob, které se podrobily 11 testům. Osm testů posuzovalo svalové zkrácení u trojhlavého svalu lýtkového, velkého prsního svalu, svalu bedrokyčelního, napínače stehenní povázky, přímého svalu stehenního, čtyřhranného svalu bederního, vzpřimovačů páteře a svalů zadní strany steh. Zbýlé tři testy posuzovaly kloubní pohyblivost. Testováno bylo 33 mužů a 19 žen.

5.1 Musculus triceps surae

Prvním cvikem byl testován trojhlavý sval lýtkový. Tento cvik z celkového počtu 52 osob, splnilo 39, zbylých 13 osob nedokázalo správně provést tento cvik. Mužů vyhovělo 23, 10 nevyhovělo. U žen z celkových 19 vyhovělo 16, nevyhověly 3.

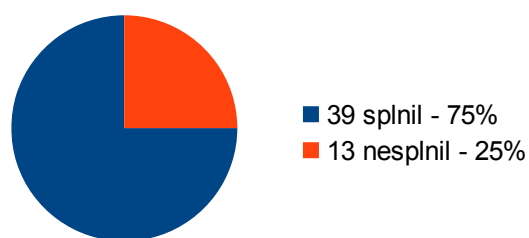
Tabulka 1: Musculus triceps surae

	Počet	Splnil	Nesplnil	Procenta
Celkově	52	39	13	75,00%
Muži	33	23	10	70,00%
Ženy	19	16	3	84,00%

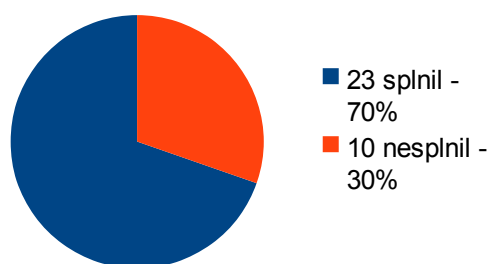


Graf 1: Musculus triceps surae

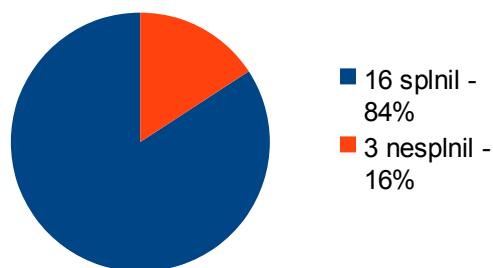
Jelikož počet testovaných mužů a žen se liší, mohou být výše uvedené hodnoty mírně zkreslující. Proto bude vhodné uvést také procentuální vyhodnocení dosažených výsledků. V celkovém měřítku splnilo test 75% testovaných. Z toho mužů 70% a žen 84%.



Graf 2: Procenta - celkově



Graf 3: Procenta - muži



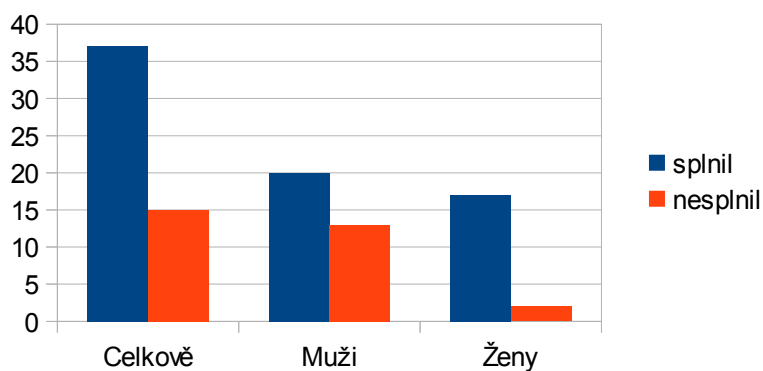
Graf 4: Procenta - ženy

5.2 Musculus pectoralis major

Druhým cvikem byl testován velký prsní sval. Z testovaných 52 osob vyhovělo 37, nevyhovělo 15. Z počtu 33 mužů vyhovělo 20, zbylých 13 nikoli. Z 19 testovaných žen vyhovělo 17, pouze 2 nevyhověly.

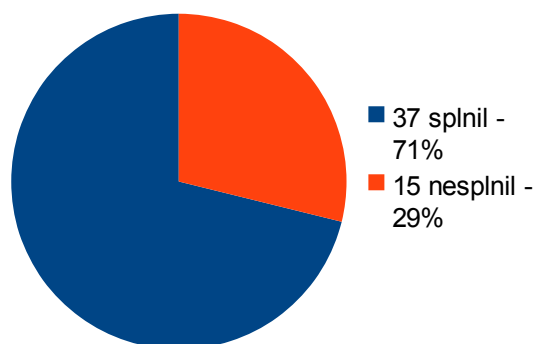
Tabulka 2: Musculus pectoralis major

	Počet	Splnil	Nesplnil	Procenta
Celkově	52	37	15	71,00%
Muži	33	20	13	60,00%
Ženy	19	17	2	89,00%

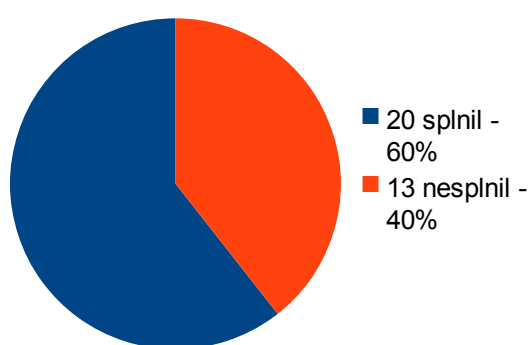


Graf 5: Musculus pectoralis major

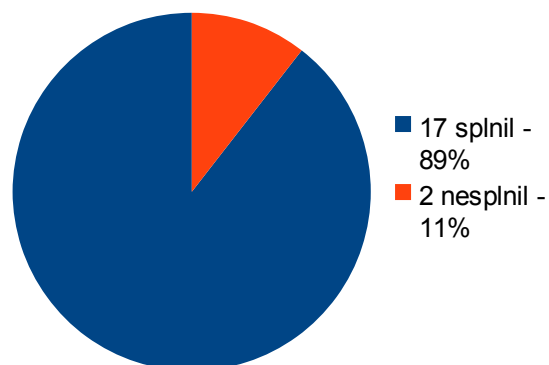
Při procentuálním vyjádření zjistíme, že z celkových 52 osob splnilo test 71% testovaných. U mužů tomu bylo 60%, u žen test splnilo 89% testovaných.



Graf 6: Procenta - celkově



Graf 7: Procenta - muži



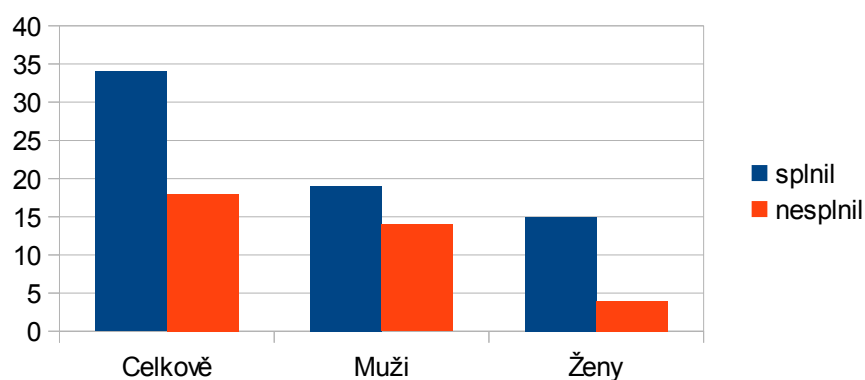
Graf 8: Procenta - ženy

5.3 Musculus iliopsoas

Dalším cvikem byl testován sval bedrokyčelní. Z 52 testovaných osob splnilo 34 požadovaný cvik, zbylých 18 nesplnilo. Ve skupině mužů splnilo 19, nesplnilo 14 testovaných. U žen byl zjištěn poměr 15 vyhovujících ku 4 nevyhovujícím.

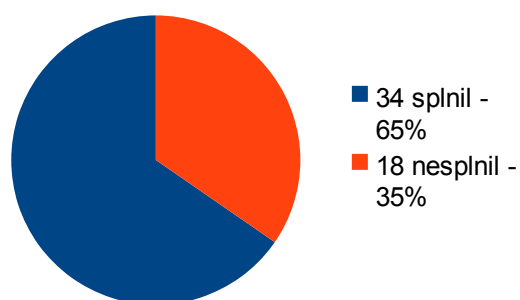
Tabulka 3: Musculus iliopsoas

	Počet	Splnil	Nesplnil	Procenta
Celkově	52	34	18	65,00%
Muži	33	19	14	58,00%
Ženy	19	15	4	79,00%

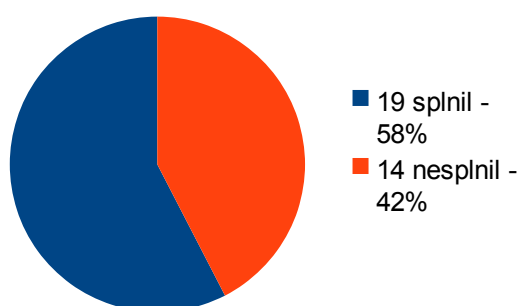


Graf 9: Musculus iliopsoas

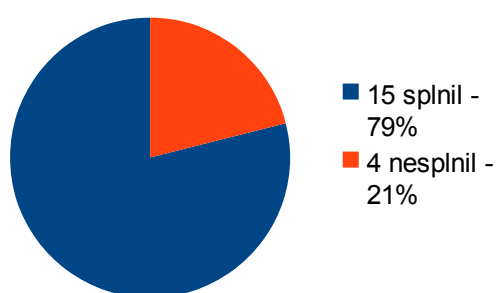
Procentuálně vyjádřeno, splnilo tento test 65% všech testovaných. U mužů splnilo 58%, u žen 79% testovaných.



Graf 10: Procenta - celkově



Graf 11: Procenta - muži



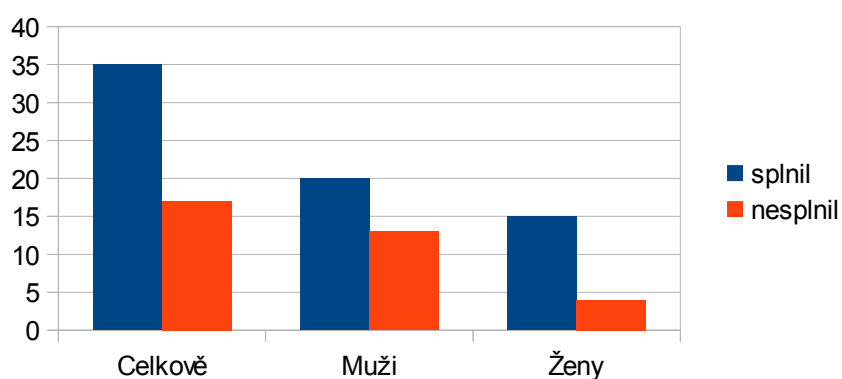
Graf 12: Procenta - ženy

5.4 Musculus tensor fasciae latae

Čtvrtým cvikem byl testován napínač stehenní povázky. Z 52 testovaných splnilo 35, nesplnilo 17. Mužů uspělo 20, zbylých 13 nikoli. Mezi ženami uspělo 15 testovaných, zbylé 4 nikoli.

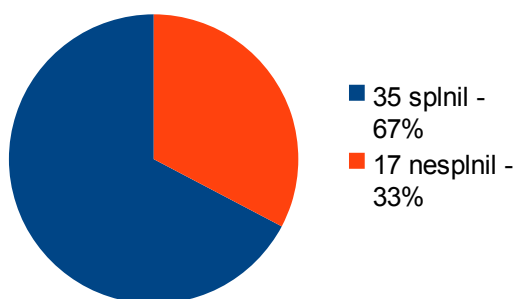
Tabulka 4: *Musculus tensor fasciae latae*

	Počet	Splnil	Nesplnil	Procenta
Celkově	52	35	17	67,00%
Muži	33	20	13	61,00%
Ženy	19	15	4	79,00%

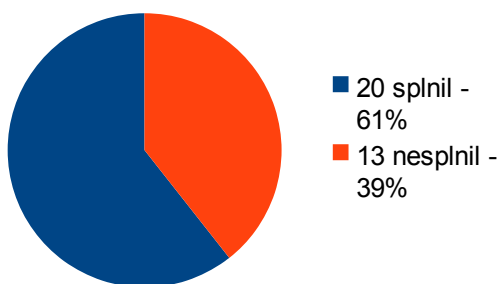


Graf 13: *Musculus tensor fasciae latae*

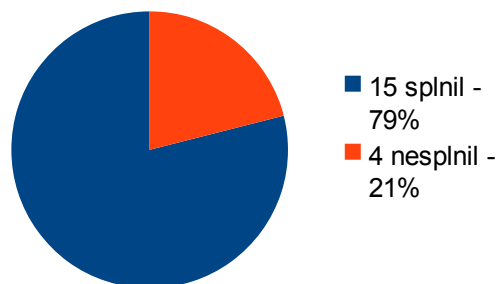
Z procentuálního vyjádření nám vyplývá, že celková úspěšnost splnění testu je 71%. Úspěšnost u mužů je 67%, u žen 79%.



Graf 14: Procenta - celkově



Graf 15: Procenta - muži



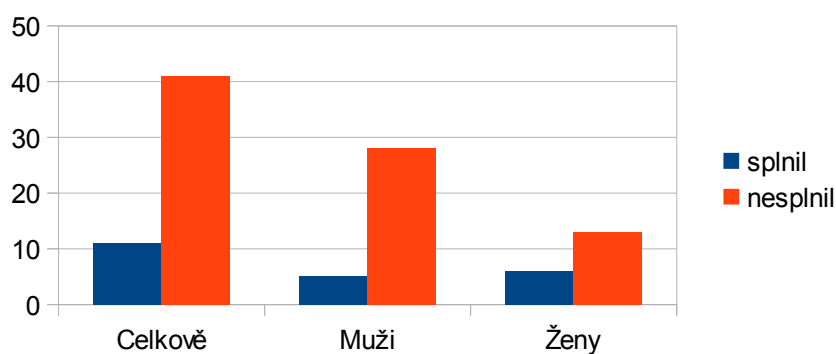
Graf 16: Procenta - ženy

5.5 Musculus rectus femoris

Pátým testem bylo hodnoceno zkrácení přímého svalu stehenního. Z celkového počtu 52 testovaných splnilo cvik pouhých 11, zbylých 41 nesplnilo. Mužů vyhovělo 5, nevyhovělo 28. Žen vyhovělo 6, 13 nikoli.

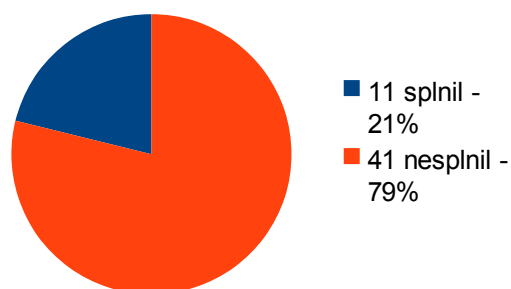
Tabulka 5: Musculus rectus femoris

	Počet	Splnil	Nesplnil	Procenta
Celkově	52	11	41	21,00%
Muži	33	5	28	15,00%
Ženy	19	6	13	32,00%

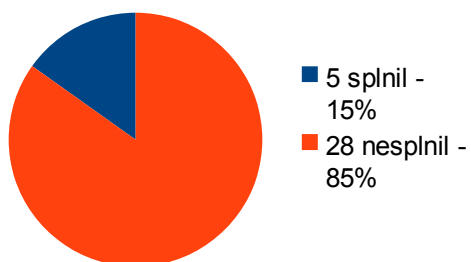


Graf 17: Musculus rectus femoris

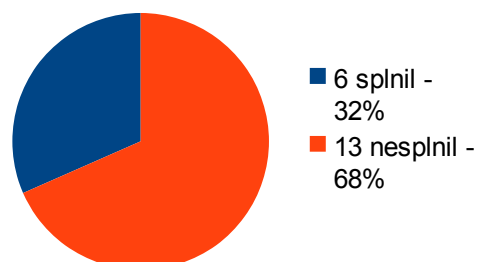
Procentuálně vyjádřeno splnilo testový cvik pouhých 21%. U mužů tomu bylo ještě méně – 15%. Ženy dosáhly úspěšnosti 32%.



Graf 18: Procenta - celkově



Graf 19: Procenta - muži



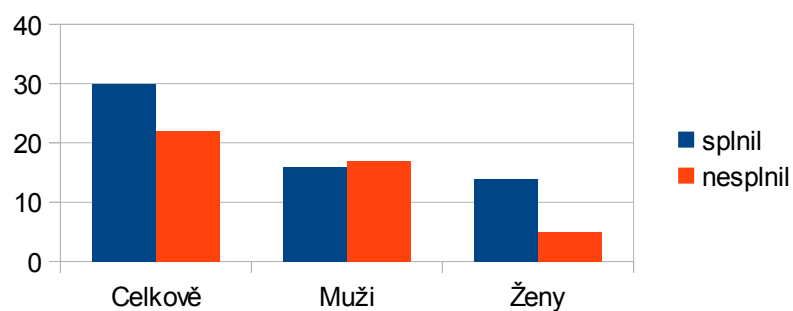
Graf 20: Procenta - ženy

5.6 Musculus quadratus lumborum

Dalším testovaným svaem byl čtyřhranný sval bederní. Z 52 testovaných splnilo test 30 osob, 22 nikoli. Z 33 testovaných mužů uspělo 16, neuspělo 17. Z 19 testovaných žen uspělo 14, neuspělo 5.

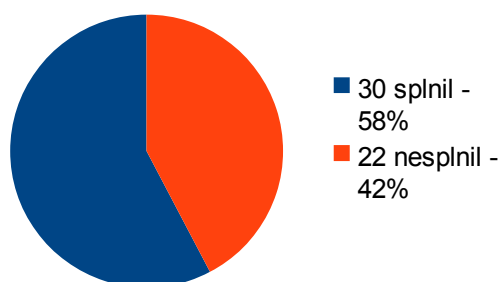
Tabulka 6: Musculus quadratus lumborum

	Počet	Splnil	Nesplnil	Procenta
Celkově	52	30	22	58,00%
Muži	33	16	17	48,00%
Ženy	19	14	5	74,00%

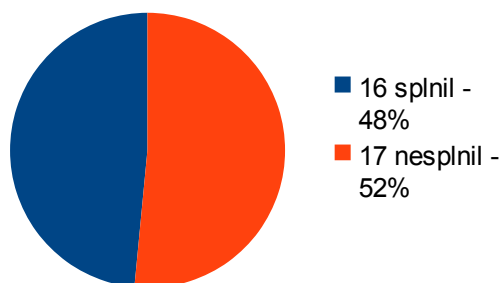


Graf 21: Musculus quadratus lumborum

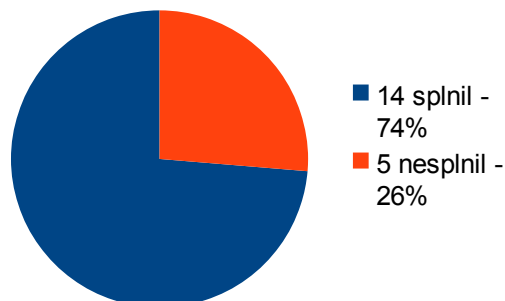
Z procentuálního vyjádření vyplývá, že celková úspěšnost testu je 58%. Úspěšnost mužů dosahuje 48%, úspěšnost žen 74%.



Graf 22: Procenta - celkově



Graf 23: Procenta - muži



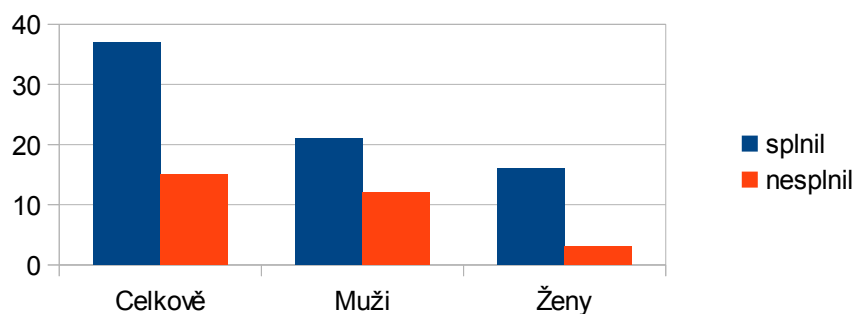
Graf 24: Procenta - ženy

5.7 Vzpřimovače páteře

Sedmým cvikem byly testovány vzpřimovače páteře. U tohoto testu byla použita metoda měření distancí, výsledky tedy máme uvedeny v centimetrech, oproti předchozím testům, kdy jsme pouze posuzovali splnil, nesplnil. Jelikož norma pro zkrácení vzpřimovačů páteře je 10-15 cm vzdálenost hlavy od kolen, budeme brát vzdálenost 15 cm jako směrodatnou. Z 52 testovaných osob se pod hranici 15 cm dostalo 37 testovaných, 15 nikoli. Pod tuto hranici se dostalo 21 mužů, 12 nikoli. Žen vyhovělo 16, zbylé 3 nevyhověly.

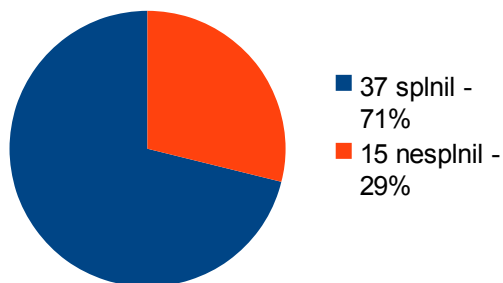
Tabulka 7: Vzpřimovače páteře

	Počet	Splnil	Nesplnil	Procenta	Průměr	Min.	Max.
Celkově	52	37	15	71,00%	12	2	25
Muži	33	21	12	64,00%	13	5	25
Ženy	19	16	3	84,00%	9	2	20

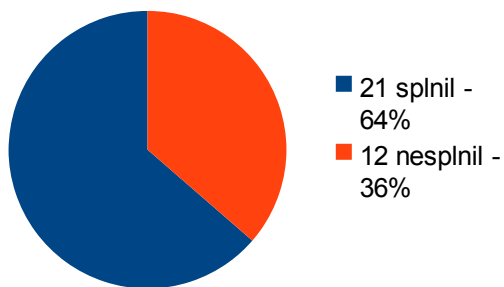


Graf 25: Vzprímovače páteře

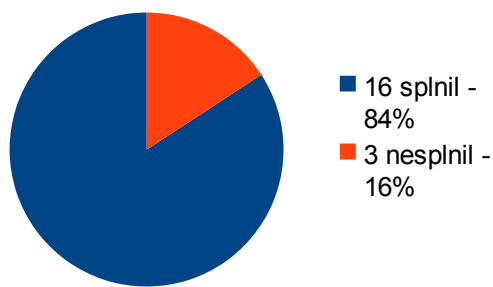
Procentuálně vyjádřeno z celkových 52 osob splnilo test 71%. U mužů byla úspěšnost provedení testu 64%, u žen 84%. Dále ještě můžeme uvést průměrné dosažené hodnoty: celkově 11, muži 13, ženy 9 cm. Za zmínku také stojí uvedení průměrných hodnot. Celkový dosažený průměr je 12 cm, u mužů 13 cm a u žen 9 cm. Dále také porovnáme minimální a maximální dosažené hodnoty. U mužů tomu bylo 5 a 25 cm, u žen 2 a 20 cm.



Graf 26: Procenta - celkově



Graf 27: Procenta - muži



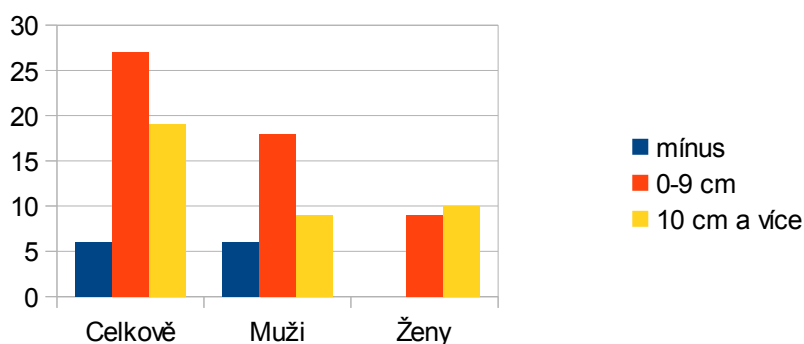
Graf 28: Procenta - ženy

5.8 Svaly zadní strany stehen

Dalším cvikem byly testovány svaly zadní strany stehen. Stejně jako při minulém testu jsou výsledky vyjádřeny v centimetrech. Výsledky tohoto testu rozdělíme do tří skupin. První skupinou budou tzv. minusové hodnoty, tedy ty hodnoty, kdy testovaná osoba nedosáhla ani na úroveň lavičky (= 0). Druhá skupina bude v rozmezí 0 (úroveň lavičky) až 9. Poslední skupinou jsou hodnoty 10 a vyšší. Z celkového počtu 52 testovaných byly minusové hodnoty naměřeny u 6 osob, 0-9 cm bylo naměřeno u 27 a 10 cm a více u 19 testovaných. Z 33 testovaných mužů zařadíme do první skupiny 6, do druhé 18 a do třetí 9 testovaných. Z 19 testovaných žen není v první skupině žádná, ve druhé 9 a ve třetí 10 testovaných.

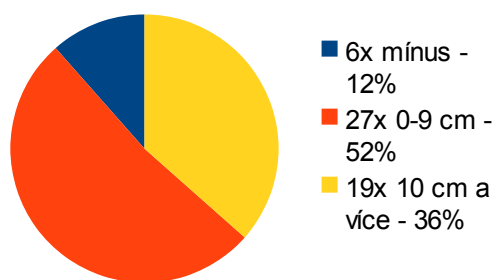
Tabulka 8: Svaly zadní strany stehen

	Počet	Mínus	0-9 cm	10 cm a více	Procenta	Průměr	Min.	Max.
Celkově	52	6	27	19	12,52,36%	7	-10	19
Muži	33	6	18	9	18,55,27%	5	-10	18
Ženy	19	0	9	10	0,47,53%	10	0	19

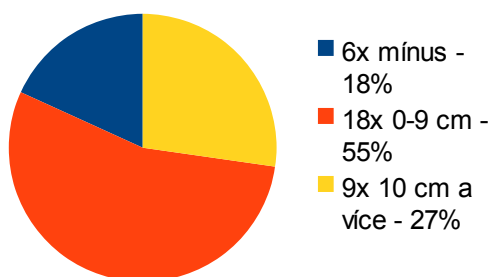


Graf 29: Svaly zadní strany stehen

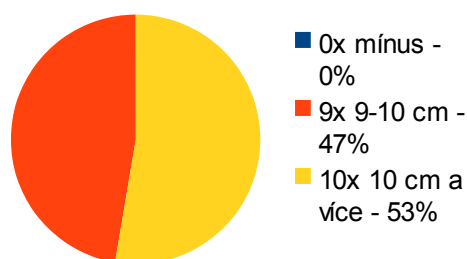
Z procentuálního vyjádření vyplývá, že v celkovém měřítku tvoří první skupina 12%, druhá skupina 52% a třetí skupina 36%. U mužské části tvoří první skupina 18%, druhá 55% a třetí 27%. U ženské části tvoří první skupina 0%, druhá 47% a třetí 53%. Celkový průměrně dosažený výsledek je 7 cm, mužský průměr je 5 cm, průměr dosažený ženami je 10 cm. Maximální a minimální výsledky u mužů jsou -10 a 18 cm, u žen 0 a 19 cm.



Graf 30: Procenta - celkově



Graf 31: Procenta - muži



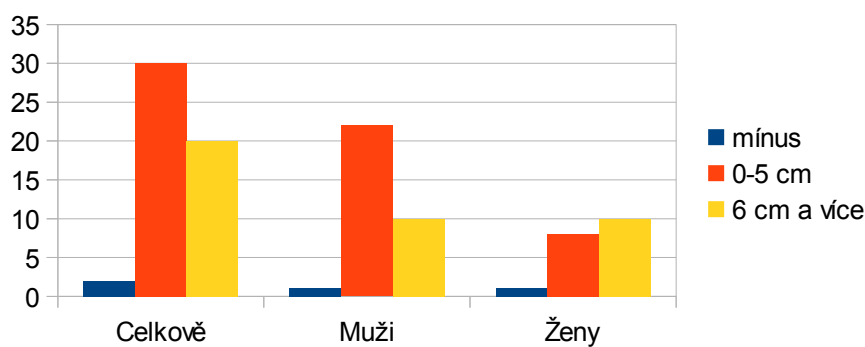
Graf 32: Procenta - ženy

5.9 Zkouška šály

V pořadí devátým testem byla tzv. zkouška šály. Také u tohoto testu jsou výsledky vyjádřeny v centimetrech. Test byl prováděn oběma končetinami, nejprve pravou, následně levou rukou, proto je nutné rozlišovat výsledky na každou ruku zvlášť. Výsledky jsou rozděleny do tří kategorií: minusové (záporné) hodnoty, 0-5 cm a poslední kategorie 6 cm a více. Nejprve tedy budeme hodnotit výsledky dosažené pravou rukou. Z celkových 52 testovaných osob řadíme do první skupiny 2 osoby, do druhé 30 a do třetí 20 osob. Z mužské části řadíme do první skupiny 1 testovaného, do druhé skupiny 22 a do třetí 10 testovaných. U žen řadíme do první skupiny taktéž 1 testovanou, do druhé skupiny 8 a do třetí 10 testovaných.

Tabulka 9: Zkouška šály (pravá)

	Počet	Mínus	0-5 cm	6 cm a více	Procenta	Průměr	Min.	Max.
Celkově	52	2	30	20	4,58,38%	5	-4	10
Muži	33	1	22	10	3,67,30%	4	-4	10
Ženy	19	1	8	10	5,42,53%	5	-3	10

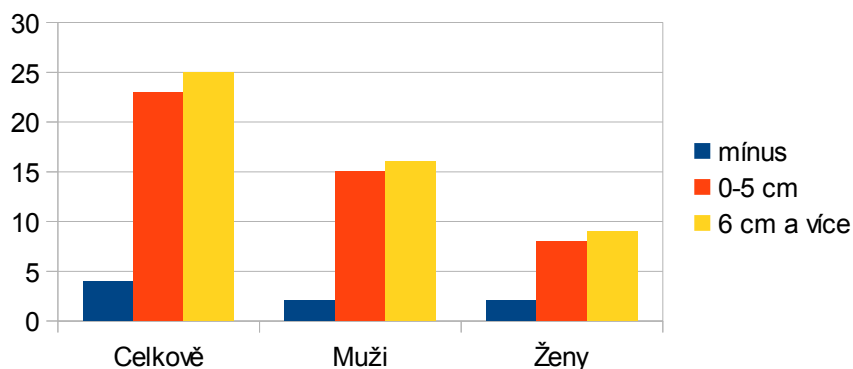


Graf 33: Zkouška šály - pravá

Nyní budeme hodnotit výsledky dosažené levou rukou. Z 52 testovaných se v záporných hodnotách ocitli 4 testovaní, do druhé skupiny řadíme 23, do třetí 25 testovaných. Z celkových 33 testovaných mužů řadíme do první skupiny 2, do druhé 15 a do třetí 16 testovaných. Z 19 testovaných žen řadíme do první skupiny 2, do druhé 8 a do třetí 9 testovaných.

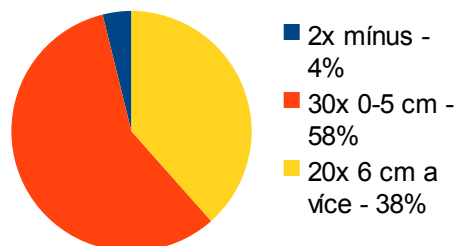
Tabulka 10: Zkouška šály (levá)

	Počet	Mínus	0-5 cm	6 cm a více	Procenta	Průměr	Min.	Max.
Celkově	52	4	23	25	8,44,48%	5	-5	12
Muži	33	2	15	16	6,45,49%	5	-5	9
Ženy	19	2	8	9	11,42,47%	5	-1	12

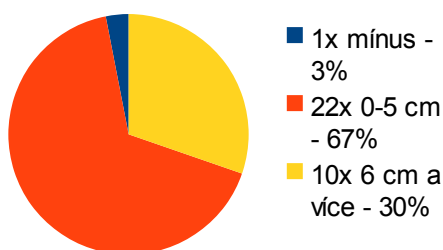


Graf 34: Zkouška šály - levá

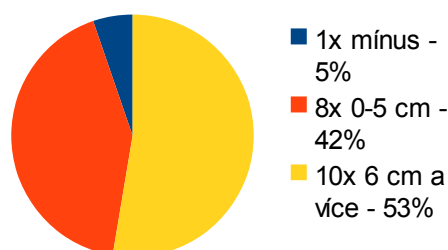
Z procentuálního vyjádření nám vyplývá, že u testování pravé ruky je podíl první skupiny 4%, druhé 58% a třetí 38%. U mužské části tvoří první skupina 3%, druhá 67% a třetí 30%. Podíl první skupiny u ženské části je 5%, druhé skupiny 42% a třetí 53%. Průměrný dosažený výsledek pravou rukou je 5 cm, u mužů 4 cm a u žen 5 cm. Nejhorší a nejlepší mužský výsledek pravou rukou je -4 a 10 cm, u žen -3 a 10 cm.



Graf 35: Procenta - celkově (pravá)

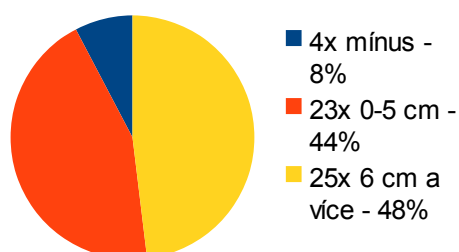


Graf 36: Procenta - muži (pravá)

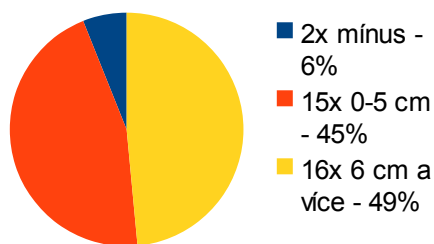


Graf 37: Procenta - ženy (pravá)

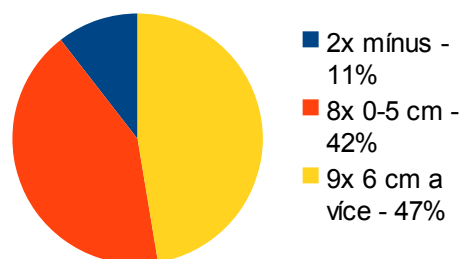
U procentuálních výsledků testování levé ruky tvoří první skupina 8%, druhá 44% a třetí skupina 48%. U mužské části je podíl první skupiny 6%, druhé 45% a třetí 49%. Podíl první skupin u ženské části tvoří 11%, druhé 42% a třetí 47%. Průměrný dosažený výsledek levou rukou je 5 cm, u mužů 5 cm, u žen také 5 cm. Nejhorší mužský výsledek je -5 cm, nejlepší 9. Nejhorší ženský výkon je -1, nejlepší 12.



Graf 38: Procenta - celkově (levá)



Graf 39: Procenta - muži (levá)



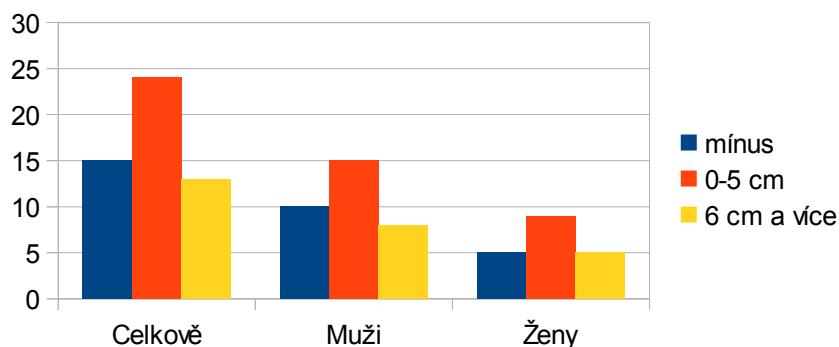
Graf 40: Procenta - ženy (levá)

5.10 Zkouška zapažených paží

Dalším testovým cvikem byla tzv. zkouška zapažených paží. Stejně jako u předešlého testu jsou výsledky vyjádřeny v centimetrech a test je prováděn na pravou i na levou ruku. Výsledky opět rozdělíme do tří kategorií: minusové hodnoty, 0-5 cm a třetí kategorie 6 cm a více. Nejprve budeme opět hodnotit výsledky dosažené pravou rukou (levá ruka nahoře). Z celkových 52 testovaných řadíme do první skupiny 15 testované, do druhé skupiny 24 a do třetí 13 testovaných. U mužů je rozdělení do skupin následující: první skupina 10, druhá 15 a třetí skupina 8 testovaných. U žen je rozdělení následující: první skupina 5, druhá 9, třetí skupina 5 testovaných.

Tabulka 11: Zkouška zapažených paží (pravá)

	Počet	Mínus	0-5 cm	6 cm a více	Procenta	Průměr	Min.	Max.
Celkově	52	15	24	13	29,46,25%	0	-35	16
Muži	33	10	15	8	30,46,24%	-1	-35	16
Ženy	19	5	9	5	26,48,26%	1	-20	10

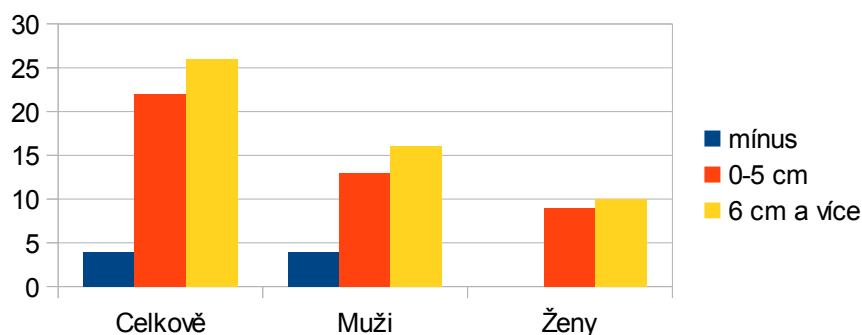


Graf 41: Zkouška zapažených paží (pravá)

Nyní budeme hodnotit výsledky dosažené levou rukou (pravá ruka nahoře). Z 52 testovaný ředíme do první skupiny 4, do druhé 22 a do třetí skupiny 26 testovaných. Mužů řadíme do první skupiny 4, do druhé 13 a do třetí skupiny 16. U žen je rozdělení do skupin následující: první skupina 0, druhá 9 a třetí skupina 10 testovaných.

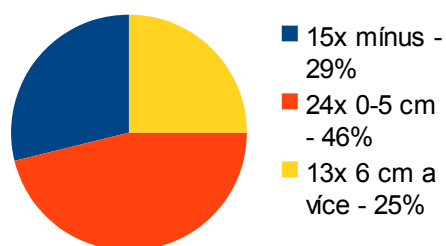
Tabulka 12: Zkouška zapažených paží (levá)

	Počet	Mínus	0-5 cm	6 cm a více	Procenta	Průměr	Min.	Max.
Celkově	52	4	22	26	8,42,50%	5	-32	18
Muži	33	4	13	16	12,39,49%	4	-32	18
Ženy	19	0	9	10	0,47,53%	6	0	11

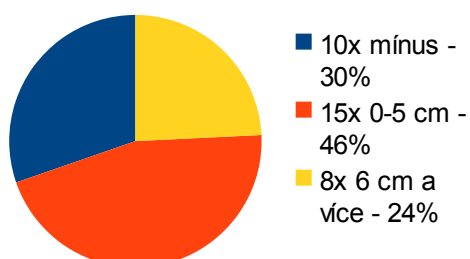


Graf 42: Zkouška zapažených paží (levá)

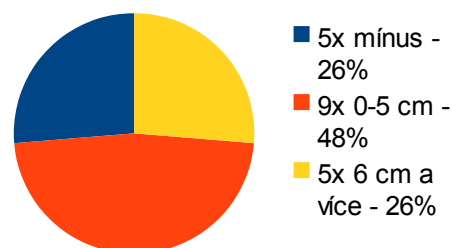
Procentuálně vyjádřeno, u testování pravé ruky je podíl první skupiny 29%, druhé 46% a třetí skupiny 25%. U mužské části je rozdělení následující: první skupina 30%, druhá 46% a třetí skupin 24%. U ženské části tvoří první skupina 26%, druhá 48% a třetí skupina 26%. Průměrný dosažený výsledek pravou rukou je 0 cm, u mužů je to -1 cm a u žen 1 cm. Nejhorší mužský výsledek je -35 cm naopak nejlepší je 16 cm. Nejhorší ženský výsledek je -20 cm, nejlepší 10 cm.



Graf 43: Procenta - celkově (pravá)

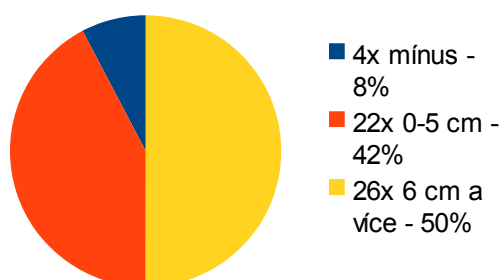


Graf 44: Procenta - muži (pravá)

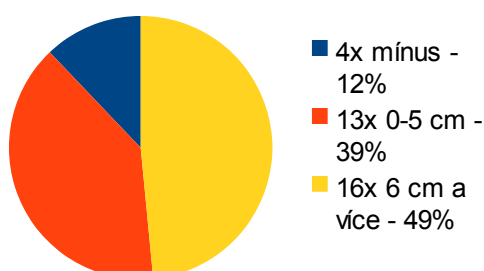


Graf 45: Procenta - ženy (pravá)

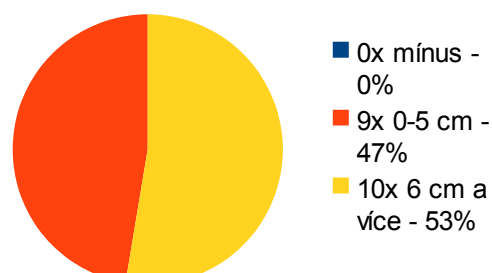
Procentuální vyjádření testování levé ruky je následující: první skupina 8%, druhá 42% a třetí skupina 50%. U mužů řadíme do první skupiny 12%, do druhé 39% a do třetí skupiny 49% testovaných. U žen je rozdělení do skupin následující: první skupina 0%, druhá 47% a třetí skupina 53%. Průměrný dosažený výsledek levou rukou je 5 cm, průměr u mužů je 4 cm a u žen 6 cm. Nejhorší mužský výsledek je -32 cm, nejlepší 18 cm. U žen je nejhorší výsledek 0 cm a nejlepší 11 cm.



Graf 46: Procenta - celkově (levá)



Graf 47: Procenta - muži (levá)



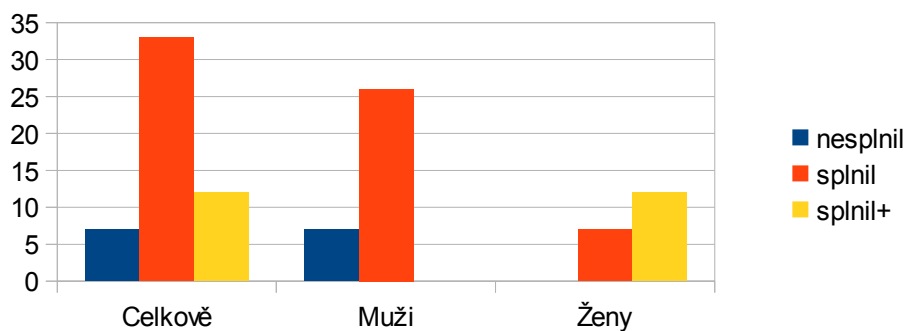
Graf 48: Procenta - ženy (levá)

5.11 Zkouška posazení na paty

Posledním cvikem je tzv. zkouška posazení na paty. Výsledky tohoto testu dělíme do tří kategorií: nesplnil (hýždě jsou nad myšlenou spojnicí pat), splnil (hýždě jsou pod spojnicí pat, ale nedotýkají se země), splnil+ (hýždě se dotýkají země). Z celkových 52 testovaných řadíme do první skupiny 7, do druhé 33 a do třetí skupiny 12 testovaných. U mužů je rozdělení do skupin následující: první skupina 7, druhá 26 a třetí 0 testovaných. U žen je rozdělení do skupin: první skupina 0, druhá 7 a třetí skupina 12 testovaných.

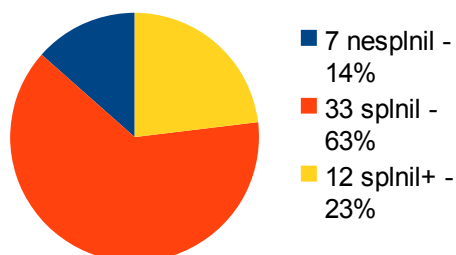
Tabulka 13: Zkouška posazení na paty

	Počet	Nesplnil	Splnil	Splnil+	Procenta
Celkově	52	7	33	12	14,63,23%
Muži	33	7	26	0	21,79,0%
Ženy	19	0	7	12	0,37,63%

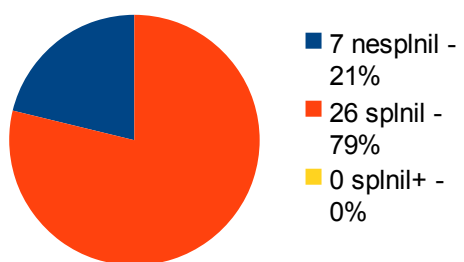


Graf 49: Zkouška posazení na paty

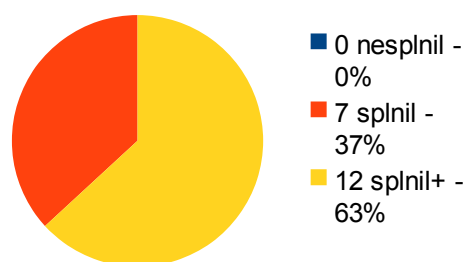
Procentuálně vyjádřeno, z celkových 52 testovaných, tvoří první skupina 14%, druhá 63% a třetí skupina 23%. U mužské části tvoří první skupina 21%, druhá 79% a třetí 0%. U žen je podíl první skupiny 0%, druhé 37% a třetí 63%.



Graf 50: Procenta - celkově



Graf 51: Procenta - muži



Graf 52: Procenta - ženy

6 Diskuze

Nejprve se budu zabývat kolektivními výsledky, které byly hodnoceny pouze alternativním posouzením (splnil – nesplnil). Ve všech testech, které byly při výzkumu prováděny dosáhly ženy vyšší úspěšnosti než muži, tento výsledek je vcelku očekávaný, jelikož ženy mají vyšší svalovou flexibilitu než muži. Rozdíl mezi muži a ženami se pohyboval mezi 10 až 30 procenty. V celkovém měřítku dosáhlo všech 52 testovaných největší úspěšnosti hned v prvním testu, tedy při testování trojhlavého svalu lýtkového, tady bylo dosaženo úspěšnosti 75%. Při tomto cviku dosáhli také muži svého nejlepšího výsledku, test úspěšně splnilo rovných 70% testovaných mužů. U žen byla nejvyšší úspěšnost zjištěna při plnění druhého cviku, tedy testování velkého prsního svalu, zde úspěšně zvládlo test celých 89% testovaných žen. Nejhorší výsledek byl zjištěn shodně u obou skupin při testování přímého svalu stehenního. Při tomto testu dosáhli muži úspěšnosti pouhých 15%, ženy si vedli o něco lépe, test úspěšně splnilo 32% testovaných. Nejmenší rozdíl mezi výsledky mužů a žen byl zjištěn u testování trojhlavého svalu lýtkového, kdy muži zaostali za ženami pouze o 14%, naopak největší rozdíl byl zaznamenán při testování velké prsního svalu, kdy rozdíl mezi oběma skupinami činil celých 29%. Při všech testech, s výjimkou testování přímého svalu stehenního, byla úspěšnost provedení testu větší než 50%. Většinou se úspěšnost pohybovala mezi 60-75%. Jak již bylo uvedeno, pouze při testování m. rectus femoris, nedosáhla úspěšnost testování 50%. Průměrný výsledek byl pouhých 21%, což je výrazně méně než u všech ostatních prováděných testů. Mohli bychom tedy říci, že tímto výsledkem se potvrzuje tvrzení, které ve své publikaci uvádí Měkota a Novosad (2005), a sice to, že nejčastěji zkráceným svalem u sportovců je právě m. rectus femoris.

Nyní budu hodnotit testy, u kterých jsou výsledky vyjádřeny v centimetrech a dosažené výsledky jsou rozděleny do tří skupin. Do první skupiny vždy řadím ty výsledky, u kterých nebyl pohyb vykonán v požadovaném rozsahu. Jedná se tedy buď o svalové zkrácení (testování svalů zadní strany stehů), nebo o hypomobilitu (u testů hodnotících pohyblivost v kloubech). Do druhé skupiny řadím tzv. průměrné výsledky, tedy normální rozsah pohybu. Ve třetí skupině jsou zařazeny výsledky, které převyšují průměrný rozsah pohybu, jedná se tedy o hypermobilitu. Při testování svalů zadní strany stehů se potvrdilo to, co jsme již zmiňovali, že ženy mají lepší svalovou flexibilitu než

muži. Také při tomto testu dosáhly lepších výsledků než muži. Průměrný výsledek u mužů byl 5 cm, u žen celých 10 cm. Za zmínku také stojí nejhorší a nejlepší dosažený výsledek. Nejhoršího výsledku dosáhl jeden z testovaných mužů a sice – 10 cm, naopak nejlepším dosaženým výsledkem bylo v podání jedné z žen výborných 19 cm. Také při testování kloubní pohyblivosti dosáhly ženy lepších výsledků než muži. Zatímco u zkoušky šály a zkoušky zapažených paží byly rozdíly minimální, dalo by se říct, že výsledky byly téměř vyrovnané. U zkoušky posazení na paty ženy jednoznačně projevily větší pohyblivost než muži. Ze zjištěných výsledků vyplývá, že ženy mají vyšší sklon k výskytu hypermobility, u zkoušky posazení na paty byla hypermobilita zjištěna u více než poloviny testovaných žen. Podle naměřených údajů můžeme také potvrdit teorii, kterou ve své publikaci uvádí Janda a kol. (2004), že nedominantní končetina má obvykle nepatrně větší rozsah než končetina dominantní. Vezmeme-li v úvahu, že většina populace jsou praváci, je tedy u většiny lidí nedominantní končetinou, tedy tou s větším rozsahem, levá. Testy, které jsme provedli, tento názor potvrzují. Jak při zkoušce šály, tak při zkoušce zapažených paží jsou průměrné výsledky dosažené levou rukou vyšší, než výsledky dosažené rukou pravou. Za zmínku také stojí uvedení nejnižších a nejvyšších naměřených hodnot. Při zkoušce šály byly u pravé ruky naměřeny krajní hodnoty -4 a 10 cm, což znamená rozdíl 14 cm mezi nejlepší a nejhorším testovaným. U testování levé ruky byl rozdíl ještě větší, minimum -5 cm a maximum 12 cm znamená rozdíl 17 cm. Při zkoušce zapažených paží byly tyto rozdíly ještě výrazně větší, u pravé ruky dokonce 51 cm (-35;16), u levé ruky 50 cm (- 32;18).

Na tomto místě budu hodnotit individuální výsledky. Jak je již zmíněno v názvu práce, testovanou skupinu tvoří studenti tělesné výchovy. Dá se tedy předpokládat, že se jedná o skupinu lidí, kteří aktivně sportují a většina se věnuje určitému sportovnímu odvětví, ať už na té nejvyšší nebo popřípadě nižších úrovních. Z předchozích poznatků také víme, že u každé sportovní disciplíny je kladen vyšší důraz na svalovou flexibilitu a kloubní pohyblivost v jiné oblasti. Například tedy u plavce – kraulaře bude žádoucí zvýšená pohyblivost v kloubu ramenním a hlezenním. Naopak u běžce – překážkáře bude žádoucí zvýšená pohyblivost v oblasti pánve a v kloubu kolenním. Jsou ovšem také disciplíny, u kterých je vyžadována vysoká flexibilita až hypermobilita v mnoha kloubech. Do této kategorie patří především moderní a sportovní gymnastika, krasobruslení a výrazový tanec. Jistě by tedy bylo zajímavé porovnání flexibility u sportovců, kteří se věnují odlišným disciplínám. V této práci však hodnotíme pouze

stav flexibility pohybového aparátu, bez uvedení zaměření sportovce. U testovaných jedinců jsou tedy značné rozdíly ve zkrácení a kloubní pohyblivosti. Jak je již výše uvedeno, rozdíl mezi nejlepším a nejhorším výkonem u hlubokého ohnutého předklonu je 29 cm, u zkoušky zapažených paží je tento rozdíl dokonce celých 51 cm. Za zmínku určitě stojí výkony dvou mužů a jedné ženy, kteří shodně splnili všechny testy v požadovaném rozsahu. Dále u 5 mužů a 8 žen byl pouze jediný test, který nebyl splněn. Naopak při testování svalového zkrácení dva muži splnili shodně vždy pouze dva z celkových osmi testovaných cviků.

7 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjištění kloubní pohyblivosti a svalové flexibility u studentů 1. ročníku oborové tělesné výchovy Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity a zpracování získaných výsledků.

K testování jsem použil vybrané cviky, které měly za úkol komplexně zhodnotit stav flexibility pohybového aparátu. Testové cviky hodnotící svalové zkrácení jsou vybrány podle Bursové (2005) a Měkoty a Blahuše (1983), testy hodnotící kloubní pohyblivost dle Jandy (2004). Svalová flexibilita je testována osmi testovými cviky (trojhlavý sval lýtkový, velký prsní sval, bedrokyčelní sval, napínač stehenní povázky, přímý sval stehenní, čtyřhranný sval bederní, vzpřimovače páteře, svaly zadní strany stehén), kloubní pohyblivost třemi (zkouška šály, zkouška zapažených paží, zkouška posazení na paty).

Konečný počet testovaných osob je 52, z toho 33 mužů a 19 žen. Při porovnání výsledků mezi muži a ženami, měly ženy výrazně navrch. Ve všech testových cvicích měly vyšší úspěšnost správného provedení testu než muži. Nejlepší výsledek byl dosažen při testování trojhlavého svalu lýtkového, naopak nejhorší při testování přímého svalu stehenního.

Samotné výsledky považuji v celkovém měřítku za výborné, potvrdilo se, že svalová flexibilita u sportujících lidí je na dobré úrovni. Taktéž se vyplnil můj předpoklad, že ženy budou dosahovat lepších výsledků než muži. Úspěšnost v jednotlivých testech hodnotím velmi kladně, snad jen s výjimkou výsledků dosažených při testování přímého svalu stehenního. Úspěšnost pouhých 21% je pro mě zklamáním, ačkoli tento sval bývá nejčastěji zkráceným svalem, předpokládal jsem úspěšnost přece jen vyšší.

Cíle práce tedy můžeme považovat za splněné. Testování samotné proběhlo bez problémů, a to nejen díky vstřícnosti vyučujících, ale zejména díky přístupu samotných testovaných, kteří k testování přistupovali velice pozitivně a projevovali snahu dosáhnout co nejlepších výsledků a zájem o vyhodnocení testových cviků.

Referenční seznam literatury

Alter, M. J. (1999). *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o.

Blahuš, P. (1976). *K teorii testování pohybových schopností*. Praha: Univerzita Karlova.

Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení: uvolňovací – posilovací – protahovací*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Čihák, R. (2001). *Anatomie I: Druhé, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o.

Dovalil, J., a kol. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Janda, V. (1981). *Vyšetřování hybnosti*. 3. vydání. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství.

Janda, V., a kol. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.

Naňka, O., & Elišková, M. (2009). *Přehled anatomie: Druhé, doplněné a přepracované vydání*. Praha: Galén a Korolinum: Univerzita Karlova v Praze.

Riegerová, J., & Ulbrichová, M. (1993). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.

Seznam příloh

Příloha 1: Seznam obrázků

Příloha 2: Seznam tabulek

Příloha 3: Seznam grafů

Příloha 4: Výsledky testování – svalové zkrácení

Příloha 5: Výsledky testování – kloubní pohyblivost

Příloha 1: Seznam obrázků

Obrázek 1: Sval a jeho úseky

Obrázek 2: Tvar svalů

Obrázek 3: Svaly bérce

Obrázek 4: Protážení lýtkových svalů

Obrázek 5: Velký prsní sval

Obrázek 6: Protážení velkého prsního svalu

Obrázek 7: Napínač stehenní povázky

Obrázek 8: Sval bedrokyčelní a přímý sval stehenní

Obrázek 9: Protážení přímého svalu stehenního

Obrázek 10: Protážení bedrokyčelního svalu

Obrázek 11: Čtyřhranný sval bederní

Obrázek 12: Protážení čtyřhranného svalu bederního

Obrázek 13: Zádové svaly

Obrázek 14: Protážení zádových svalů

Obrázek 15: Svaly zadní strany steh

Obrázek 16: Protážení svalů zadní strany steh

Obrázek 17: Testování trojhlavého svalu lýtkového

Obrázek 18: Testování velkého prsního svalu

Obrázek 19: Testování flexorů kyčelního kloubu

Obrázek 20: Testování čtyřhranného svalu bederního

Obrázek 21: Testování vzpřimovačů páteře

Obrázek 22: Testování svalů zadní strany steh

Obrázek 23: Zkouška šály

Obrázek 24: Zkouška zapažených paží

Obrázek 25: Zkouška posazení na paty

Příloha 2: Seznam tabulek

Tabulka 1: Musculus triceps surae

Tabulka 2: Musculus pectoralis major

Tabulka 3: Musculus iliopsoas

Tabulka 4: Musculus tensor fasciae latae

Tabulka 5: Musculus rectus femoris

Tabulka 6: Musculus quadratus lumborum

Tabulka 7: Vzpřimovače páteře

Tabulka 8: Svaly zadní strany steh

Tabulka 9: Zkouška šály (pravá)

Tabulka 10: Zkouška šály (levá)

Tabulka 11: Zkouška zapažených paží (pravá)

Tabulka 12: Zkouška zapažených paží (levá)

Tabulka 13: Zkouška posazení na paty

Příloha 3: Seznam grafů

Graf 1: Musculus triceps surae

Graf 2: Procenta – celkově

Graf 3: Procenta – muži

Graf 4: Procenta – ženy

Graf 5: Musculus pectoralis major

Graf 6: Procenta – celkově

Graf 7: Procenta – muži

Graf 8: Procenta – ženy

Graf 9: Musculus iliopsoas

Graf 10: Procenta – celkově

Graf 11: Procenta – muži

Graf 12: Procenta – ženy

Graf 13: Musculus tensor fasciae latae

Graf 14: Procenta – celkově

Graf 15: Procenta – muži

Graf 16: Procenta - ženy

Graf 17: Musculus rectus femoris

Graf 18: Procenta – celkově

Graf 19: Procenta - muži

Graf 20: Procenta – ženy

Graf 21: Musculus quadratus lumborum

Graf 22: Procenta – celkově

Graf 23: Procenta – muži

Graf 24: Procenta – ženy

Graf 25: Vzpřimovače páteře

Graf 26: Procenta – celkově

Graf 27: Procenta – muži

Graf 28: Procenta - ženy

Graf 29: Svaly zadní strany stehien

Graf 30: Procenta – celkově

Graf 31: Procenta – muži

Graf 32: Procenta – ženy

Graf 33: Zkouška šály – pravá

Graf 34: Zkouška šály – levá

Graf 35: Procenta - celkově (pravá)

Graf 36: Procenta - muži (pravá)

Graf 37: Procenta - ženy (pravá)

Graf 38: Procenta - celkově (levá)

Graf 39: Procenta - muži (levá)

Graf 40: Procenta - ženy (levá)

Graf 41: Zkouška zapažených paží (pravá)

Graf 42: Zkouška zapažených paží (levá)

Graf 43: Procenta - celkově (pravá)

Graf 44: Procenta - muži (pravá)

Graf 45: Procenta - ženy (pravá)

Graf 46: Procenta - celkově (levá)

Graf 47: Procenta - muži (levá)

Graf 48: Procenta - ženy (levá)

Graf 49: Zkouška posazení na paty

Graf 50: Procenta – celkově

Graf 51: Procenta – muži

Graf 52: Procenta – ženy

Příloha 4: Výsledky testování – svalové zkrácení

	Po	L	Pr	B	N	S	V	Č	H
Testovaný 1	M	A	N	N	N	N	12	N	11
Testovaný 2	M	A	A	A	A	A	22	A	10
Testovaný 3	M	A	A	A	A	A	20	N	8
Testovaný 4	M	A	A	N	A	N	9	N	3
Testovaný 5	M	A	A	N	A	N	5	N	6
Testovaný 6	Ž	A	A	A	N	A	5	A	18
Testovaný 7	Ž	A	A	A	A	N	7	A	17
Testovaný 8	Ž	N	A	A	A	N	2	A	18
Testovaný 9	M	A	N	A	N	N	17	N	2
Testovaný 10	M	A	N	N	N	N	10	A	3
Testovaný 11	M	A	A	A	A	A	20	N	17
Testovaný 12	M	N	A	N	N	N	8	N	9
Testovaný 13	M	A	N	A	N	N	5	N	-3
Testovaný 14	Ž	N	A	A	A	A	5	A	4
Testovaný 15	Ž	A	A	A	N	N	10	A	3
Testovaný 16	Ž	A	A	N	A	A	7	A	12
Testovaný 17	M	A	A	A	A	N	9	A	8
Testovaný 18	M	A	A	A	N	N	5	N	7
Testovaný 19	M	N	N	N	N	N	20	A	-6
Testovaný 20	Ž	A	A	A	A	A	5	N	19
Testovaný 21	M	N	N	N	A	N	25	A	-7
Testovaný 22	M	A	A	A	A	N	13	A	-1
Testovaný 23	M	N	A	N	A	N	5	A	15
Testovaný 24	M	N	A	A	N	N	10	A	12
Testovaný 25	M	A	N	A	A	A	10	A	8
Testovaný 26	Ž	A	A	A	A	A	3	A	15
Testovaný 27	Ž	A	A	A	A	N	5	A	12
Testovaný 28	M	N	N	N	A	N	23	N	10
Testovaný 29	M	A	A	A	A	N	15	N	0
Testovaný 30	M	A	A	N	A	N	18	N	2
Testovaný 31	M	A	A	A	A	N	10	N	-8
Testovaný 32	M	A	N	A	N	N	12	A	-10
Testovaný 33	Ž	A	A	A	A	N	5	A	8
Testovaný 34	Ž	A	A	N	A	N	8	N	2
Testovaný 35	Ž	A	A	A	A	N	10	N	2

Testovaný 36	Ž	A	N	N	A	N	4	N	8
Testovaný 37	M	N	A	N	A	N	8	N	18
Testovaný 38	Ž	A	N	N	A	N	18	A	0
Testovaný 39	Ž	N	A	A	N	A	12	A	8
Testovaný 40	Ž	A	A	A	A	N	6	N	15
Testovaný 41	M	A	N	N	A	N	11	N	12
Testovaný 42	M	A	A	A	A	A	10	A	3
Testovaný 43	M	N	A	A	N	N	20	A	10
Testovaný 44	M	A	A	A	A	N	5	A	3
Testovaný 45	M	A	A	A	N	N	20	A	8
Testovaný 46	Ž	A	A	A	A	N	10	A	12
Testovaný 47	M	N	A	N	A	N	8	N	4
Testovaný 48	M	A	N	A	N	N	25	N	8
Testovaný 49	Ž	A	A	A	A	N	20	A	3
Testovaný 50	M	A	N	A	A	N	8	A	8
Testovaný 51	Ž	A	A	A	N	N	20	A	10
Testovaný 52	M	N	N	N	N	N	16	A	3

Vysvětlivky:

Po – pohlaví

M – muž

L – trojhlavý sval lýtkový

Ž – žena

Pr – velký sval prsní

A – ano (splnil)

B – sval bedrokyčelní

N – ne (nesplnil)

N – napínač stehenní povázky

S – přímý sval stehenní

V – vzpřimovače páteře

Č – čtyřhranný sval bederní

H – hamstringy (svaly zadní strany steh)

Příloha 5: Výsledky testování – kloubní pohyblivost

	Po	Š -P	Š -L	Z - P	Z - L	P
Testovaný 1	M	3	1	1	6	N
Testovaný 2	M	2	-1	2	10	A
Testovaný 3	M	2	2	-4	0	A
Testovaný 4	M	10	8	15	12	A
Testovaný 5	M	1	3	0	1	A
Testovaný 6	Ž	8	8	0	5	A+
Testovaný 7	Ž	6	4	0	5	A+
Testovaný 8	Ž	4	0	-5	2	A
Testovaný 9	M	5	6	2	1	A
Testovaný 10	M	8	6	7	7	N
Testovaný 11	M	5	3	5	6	A
Testovaný 12	M	4	8	7	-4	A
Testovaný 13	M	4	0	-1	6	N
Testovaný 14	Ž	5	5	2	3	A
Testovaný 15	Ž	6	4	3	7	A
Testovaný 16	Ž	6	8	1	0	A
Testovaný 17	M	7	3	0	7	A
Testovaný 18	M	5	4	6	11	A
Testovaný 19	M	4	0	-11	-3	A
Testovaný 20	Ž	10	12	6	9	A+
Testovaný 21	M	4	6	3	1	A
Testovaný 22	M	6	8	2	4	N
Testovaný 23	M	6	5	3	8	A
Testovaný 24	M	7	7	1	3	A
Testovaný 25	M	6	4	-14	2	A
Testovaný 26	Ž	8	10	4	10	A+
Testovaný 27	Ž	6	8	8	11	A+
Testovaný 28	M	0	1	-35	-32	N
Testovaný 29	M	4	4	0	-4	A
Testovaný 30	M	9	8	3	7	A
Testovaný 31	M	3	3	-25	0	N
Testovaný 32	M	5	5	1	3	A
Testovaný 33	Ž	2	2	4	8	A+
Testovaný 34	Ž	3	6	10	8	A+
Testovaný 35	Ž	0	-1	-20	4	A+

Testovaný 36	Ž	7	6	-4	3	A
Testovaný 37	M	5	6	3	8	A
Testovaný 38	Ž	3	0	-7	2	A+
Testovaný 39	Ž	-3	-1	-8	1	A
Testovaný 40	Ž	2	0	7	10	A+
Testovaný 41	M	-4	-5	-17	1	A
Testovaný 42	M	5	7	2	5	A
Testovaný 43	M	6	7	7	13	A
Testovaný 44	M	6	8	9	8	A
Testovaný 45	M	4	6	16	18	N
Testovaný 46	Ž	7	9	4	8	A
Testovaný 47	M	5	9	-9	8	A
Testovaný 48	M	3	7	-8	4	A
Testovaný 49	Ž	9	9	5	11	A+
Testovaný 50	M	5	7	6	11	A
Testovaný 51	Ž	3	5	9	9	A+
Testovaný 52	M	3	4	-4	2	A

Vysvětlivky:

Po – pohlaví

Š – P – zkouška šály (pravá ruka)

Š – L – zkouška šály (levá ruka)

Z – P – zkouška zapažených paží (pravá ruka)

Z – L – zkouška zapažených paží (levá ruka)

P – zkouška posazení na paty

M – muž

Ž – žena

A – ano (splnil)

A+ - ano (splnil, hýždě se dotkly země)

N – nesplnil