



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Silové cvičení v kondiční kulturistice z pohledu
fyzioterapeuta**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **FYZIOTERAPIE**

Autor: Ema Hojdarová

Vedoucí práce: Mgr. Alena Bínová

České Budějovice 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Silové cvičení v kondiční kulturistice z pohledu fyzioterapeuta“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě 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 bakalářské/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2. 5. 2023

Podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala mé vedoucí práce, paní Mgr. Aleně Bínové za její cenné postřehy a rady, dále probandům za jejich ochotu se mnou spolupracovat a mé rodině za podporu.

Silové cvičení v kondiční kulturistice z pohledu fyzioterapeuta

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zaměřuje na silové cvičení v kulturistice z pohledu fyzioterapeuta, s cílem poskytnout užitečný průvodce fyzioterapeutům a kulturistům pro bezpečné a efektivní silové cvičení. Práce obsahuje přehled různých aspektů silového tréninku, jako jsou fyziologické a biomechanické faktory, struktura tréninku, regenerace a zvláštní pozornost je věnována technice cvičení, metodám silového tréninku a doporučeným postupům pro minimalizaci rizika zranění. Další část této práce hodnotí vybrané silové cviky a jejich dopad na zdraví kulturistů, stejně jako výhody, které tyto cviky mohou přinést. Kromě toho jsou diskutovány různé široce rozšířené mýty v oblasti silového tréninku.

Hlavním cílem práce je zmapování častých chyb při provádění silových cviků, představení fyzioterapie jako prevence funkčních poruch a úrazu v kondiční kulturistice a pozorování změn v oblasti svalových dysbalancí po korekci chyb při provádění cviků.

Praktická část práce byla provedena formou kvalitativního výzkumu na základě vstupních a výstupních kazuistik 3 probandů obsahujících kineziologický rozbor, dynamické testy páteře, Trendelenburgův test, Adamsův test předklonu, vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy, vybrané stereotypy pohybu dle Jandy, vybrané testy z konceptu DNS, fotografické porovnání a vyšetření na posturografu. Byla tak získána data, která jsou prezentována a porovnávána v kapitole Výsledky. Na základě dat získaných z počátečních vyšetření subjektů byla sestavena kompenzační cvičební jednotka, kterou probandi cvičili. Výsledky výzkumu by měly sloužit mimo jiné jako prezentace výhod spolupráce fyzioterapeuta a sportovce.

Klíčová slova

Silové cvičení; Kulturistika; Fyzioterapie; Kompenzační cvičení

Strength training in bodybuilding from the perspective of a physiotherapist

Abstract

This bachelor thesis focuses on strength training in bodybuilding from the perspective of a physiotherapist, with the aim of providing a useful guide for physiotherapists and bodybuilders for safe and effective strength training. The thesis provides an overview of various aspects of strength training, such as physiological and biomechanical factors, training structure, recovery, and special attention is given to exercise technique, strength training methods, and recommended procedures for minimizing the risk of injury. Another part of this thesis evaluates selected strength exercises and their impact on the health of bodybuilders, as well as the benefits these exercises can bring. In addition, various widely spread myths in the field of strength training are discussed.

The main goal of the thesis is to map common mistakes in performing strength exercises, introduce physiotherapy as a prevention of functional disorders and injuries in fitness bodybuilding, and observe changes in muscle imbalances after correcting exercise mistakes.

The practical part of the thesis was conducted in the form of qualitative research based on input and output case studies of three subjects, including kinesiological analysis, dynamic spine tests, Trendelenburg test, Adams' forward bend test, examination of selected shortened muscles according to Janda, selected movement stereotypes according to Janda, selected tests from the DNS concept, photographic comparison, and examination on a posturography device. This provided data, which is presented and compared in the Results chapter. Based on the data obtained from the initial examinations of the subjects, a compensatory training unit was developed, which the subjects trained with. The results of the research should serve, among other things, as a presentation of the benefits of cooperation between a physiotherapist and an athlete.

Key words

Strength training; Bodybuilding; Physiotherapy; Compensatory exercises

Obsah

Úvod	8
1 Teoretická část	9
1.1 Kulturistika	9
1.1.1 Kategorie obecně	10
1.1.2 Na soutěži	11
1.2 Lidská svalová soustava	11
1.2.1 Druhy svalových kontrakcí	12
1.2.2 Sval a jeho budování	13
1.2.3 Hluboký stabilizační systém	14
1.2.4 Svalové dysbalance	14
1.2.5 Typologie dle Sheldona	15
1.3 Pohybová aktivita	16
1.3.1 Silové cvičení	17
1.3.2 Mýty v posilování	18
1.4 Základní silové cviky a časté chyby při jejich provádění	19
1.4.1 Dřep	19
1.4.2 Benchpress	20
1.4.3 Mrtvý tah	21
1.5 Trénink a jeho struktura	23
1.5.1 Úvodní – zahřívací část	23
1.5.2 Anaerobní – posilovací část	24
1.5.3 Aerobní část	25
1.5.4 Závěrečná – stretchingová část	25
1.5.5 Regenerace	26
2 Cíle práce	27
2.1 Cíle práce	27
2.2 Výzkumné otázky	27
3 Metodika práce	28
3.1 Charakteristika výzkumného souboru	28
3.2 Průběh terapie	28

3.3	Použité metody sběru dat.....	29
3.4	Cvičební jednotka.....	36
4	Výsledky	38
4.1	Kazuistika 1.....	38
4.1.1	Vstupní vyšetření.....	38
4.1.2	Výstupní vyšetření.....	45
4.1.3	Terapie	48
4.1.4	Zhodnocení.....	48
4.2	Kazuistika 2.....	48
4.2.1	Vstupní vyšetření.....	48
4.2.2	Výstupní vyšetření.....	56
4.2.3	Terapie	58
4.2.4	Zhodnocení.....	58
4.3	Kazuistika 3.....	59
4.3.1	Vstupní vyšetření.....	59
4.3.2	Výstupní vyšetření.....	67
4.3.3	Terapie	69
4.3.4	Zhodnocení.....	69
5	Diskuze.....	71
6	Závěr	76
7	Seznam použitých zdrojů.....	78
8	Seznam příloh	83
9	Seznam zkratk.....	94
10	Seznam obrázků a tabulek.....	95

Úvod

Silové cvičení je považováno za jednu z efektivních metod pro budování svalové hmoty a zvýšení svalové síly v rámci kulturistického tréninku. Toto cvičení při správném provádění přináší mnoho přínosů, jako například zvýšení metabolického výdeje, zlepšení tělesného složení, optimální svalový tonus a podporu celkového zdraví.

Fyzioterapeutický pohled na silové cvičení v kulturistice se zaměřuje na zdraví a prevenci zranění. Silové cvičení může být pro tělo velmi náročné, a proto je důležité, aby sportovec cvičil odpovídajícím způsobem a v souladu s principy fyzioterapie. V tomto kontextu se fyzioterapeuti snaží minimalizovat rizika zranění a pomáhají kulturistům s překonáním fyzických překážek a dosažením jejich cílů.

Cílem této bakalářské práce je poskytnout přehled o silovém cvičení v kulturistice z pohledu fyzioterapeuta. Práce se zaměřuje na různé aspekty silového tréninku, jako jsou fyziologické a biomechanické faktory, struktura tréninku, regenerace a prevence zranění. Zvláštní pozornost je věnována technice cvičení, způsobům posilování a doporučeným postupům pro minimalizaci rizika zranění.

Další součástí této práce je zhodnocení vybraných silových cviků a jejich vliv na zdraví kulturistů a benefity, které tyto cviky mohou přinést. Kromě toho budou diskutovány různé plošně rozšířené mýty ve světě posilování.

Výsledky této práce by měly poskytnout fyzioterapeutům a kulturistům přehled o možnostech bezpečného a efektivního silového cvičení.

1 Teoretická část

1.1 *Kulturistika*

Dle Roubíka (2012) je kulturistika vysoce individuální sport, kde se dosažení optimálního vzhledu těla považuje za kýžený cíl. Pojem kulturistika dle Schwarseneggera (1998) můžeme v rámci názvosloví rozebrat i v mezinárodním historickém kontextu. „Stavba těla“ nebo taktéž „budování těla“, to ve volném překladu znamená pojem „body building“, jak byla kulturistika nazvána ve spojených státech, kde se dočkala jejího největšího rozvoje, přestože se vznik novodobého kulturistického fenoménu přikládá hlavně Evropě. Zde Schwarsenegger (1998) použil přirovnání označující kulturisty, kteří musí „opracovat“ své vlastní tělo, za renesanční umělce vytvářející sochu z mramoru pomocí dlát a nástrojů.

Už v klasickém řeckém umění a literatuře byla tělesná stavba podobající se dnešním standardům kulturistů uctívána a zařazována mezi kulturu antického Řecka (Stoppani 2008). Autor přisuzuje celkové prvopočátky rozvoje bodybuildingu již do této doby oceňující rozvinuté svalstvo a popisuje na příkladu slavných sportovců, jako byli Herakles a Milo, jak probíhala shromáždění diváků za účelem sledování představení sportovců, kde předváděli jejich muskulaturu a silové schopnosti.

Dle Cahy (2011) byly položeny základy moderní kulturistiky a silového posilování v době zlaté éry. Dle autora jsou touto dobou léta mezi 1950-1980, kdy se v oblasti Kalifornie v Americe rodily nezapomenutelné hvězdy, ve kterých se v dnešní době stále vzhlíží nové generace cvičenců.

Moderní chápání kulturistiky je vyobrazováno jako až téměř nadlidské osvalení, kde struktura, symetričnost a celková estetika této robustní muskulatury musí obstát v náročných kulturistických soutěžích, v nichž dochází ke konfrontaci s ostatními závodníky (Bulva, 1981). Při této příležitosti se hodnotí zejména mohutnost a vyrýsovanost svalstva (tím se rozumí zbytkové procento podkožního tuku), reliéf a tvrdost svalů, oboustranná propracovanost a vizuální dojem postavy s důrazem na zásadní partie, jež představují široká záda i ramena, oproti tomu úzký pas a kontrastně robustní nohy (Roubík 2012). Dle Bulvi (1981) je rozvoj jednotlivých svalových partií hlavní náplní kulturistického sportu, ale zatímco se klade důraz na vylepšování postavy, má stejnou váhu

se zaměřit i na zlepšování fyzické kondice, síly a mobility těla, kam neodmyslitelně patří zlepšit správnou posturu a pružnost měkkých tkání. Dále autor uvádí, že práce na všech svalových skupinách za cílem vylepšování postavy při současném ovlivňování rozvoje síly, postury a zvyšování celkové kondice musí být konzistentní a nenahodilá, vše má svůj systém a metody.

Dle Roubíka (2012) je příprava kulturistů neskutečně rozmanitá a obsahuje od cvičení v posilovnách a cvičení v domácím prostředí, přes neopomenutelné faktory jako je optimální nutriční příjem potřebných mikronutrientů i makronutrientů, zejména bílkovin a minimum sacharidů v podobě cukru. Přestože sportovci potřebují více bílkovin, než jaká je doporučovaná optimální dávka na den, přemrštěnou konzumací bílkovin neovlivní nárůst muskulatury (Clark 2000). Někteří kulturisté se proto uchylují k alternativním metodám urychlujícím nárůst svalové hmoty, jako jsou zakázané dopingové látky, např. anabolické steroidy (Roubík 2012).

Posledním a neméně důležitým faktorem pro požadovaný vizuál je regenerace, pod tímto pojmem si můžeme představit aspekty jako dostatek spánku a relaxaci po namáhavém tréninku (Roubík 2012).

Kulturistika také rozvíjí osobnostní rysy a podporuje kladné vlastnosti jedince, čímž mu napomáhá v sebepoznání a psychické odolnosti vůči životním nástrahám. Důsledné načasování je v kulturistice prioritou, proto jedinci, jež se věnují této činnosti, v sobě mají zakořeněné charakterové aspekty, jako je vůle a cit pro zodpovědnost (Bulva, 1981).

1.1.1 Kategorie obecně

Kulturistika se rozděluje do několika kategorií, a to podle pohlaví (v tomto textu se zaměřím výhradně na muže), váhových limitů, vzhledu i tvaru těla a druhu oblečení (plavky: tanga, šortky, kraťasy), což umožňuje sportovcům soutěžit v kategoriích, které nejlépe odpovídají jejich tělesnému typu a cílům (Schoenfeld, 2016b).

Jednou z nejvýznamnějších kategorií je „mužská kulturistika“ (anglicky „bodybuilding“), která se zaměřuje na co největší objem svalové hmoty a definovanost těla (Stoppani, 2014). Další kategorie jsou dle autora například „men's physique“ nebo „classic physique“, které

se zaměřují na estetiku a symetrii těla a mají specifické požadavky na vzhled, tvar a velikost svalů.

1.1.2 Na soutěži

Kulturisté na soutěžích vystupují před porotou a diváky v soutěžních plavkách, které podtrhují jejich vzhled a svaly (Schoenfeld, 2016b). Během vystoupení musí kulturista demonstrovat všechny již výše zmíněné aspekty tohoto sportu plus celkovou kondici a především scénickou průpravu a sebevědomí (Stoppani, 2014). Kulturista během představení provádí různé pózy a svalové kontrakce, které zdůrazňují jeho svaly a proporce na pódiu společně s dalšími soutěžícími, ale má také sólo pózingové vystoupení s hudbou (Stoppani, 2014).

Každá soutěž má svá specifická pravidla ohledně požadavků na vystoupení a pózy (Roubík, 2012). Mezi nejznámější pózy patří "přední roztažení křídel" (lat spread), "dvojitý biceps" (double biceps), "přední břicho a stehna" (abdominal and thigh), "zadní křídla" (latissimus dorsi), "boční hrud" (side chest) a "přední dvojitý biceps" (front double biceps) (Stoppani, 2014).

1.2 Lidská svalová soustava

Svaly v kosterním systému se skládají z protáhlých svazků svalových vláken, nazývaných svazečky (Čihák, 2004). Každé svalové vlákno, známé také jako svalová buňka, se skládá z bílkovinných vláken, které mají schopnost smršťovat sval, způsobují tedy kontrakce a kromě toho má každý sval systém cév, které mu dodávají kyslík a nutné chemické látky pro výrobu energie a odvádějí odpadní látky, vznikajících během svalových kontrakcí (Current, 2021).

V kosterním svalstvu se vyskytují dva hlavní typy svalových vláken: pomalá a rychlá. Při každém pohybu nervová soustava automaticky rozhoduje, jaké typy vláken použije s tím, že většina kosterních svalů je složena z podobného množství pomalých a rychlých vláken, což umožňuje svaly vykonávat různé pohyby s odlišnou zátěží, rychlostí a trváním (Stoppani, 2014). Rychlá vlákna se rychle smršťují a unavují, a proto jsou vhodná pro intenzivní a výbušné pohyby zatímco pomalá vlákna se naopak smršťují pomaleji a mají

delší vytrvalost, a proto jsou využívána při aktivitách, které vyžadují vytrvalost (Dylevský, 2007).

Dle Koláře (2012) anatomická interpretace svalu poskytuje pouze omezené poznání o jeho funkci, protože nebere v úvahu řídicí procesy centrálního nervového systému a je tedy nedostatečné odvodit funkci svalu pouze z jeho začátku a úponu. Je důležité zohlednit geneticky určený pohybový účel, který je určen centrálním nervovým systémem (Kolář, 2012). Dále udává, že tento způsob zohledňuje sval jako součást geneticky určeného motorického programu a pracuje v přesně vymezené koordinaci s ostatními svaly.

Current (2021) popisuje schopnost svalu dělat pouze tah, tlačit neumí, a proto musí často pracovat v párech antagonistických svalů. Hlavní pohybový sval, nazývaný agonista, spolupracuje s menšími svaly, označovanými jako synergisté, aby vytvořil pohyb segmentu, a na druhé straně kloubu antagonistá působí proti agonistovi a pomáhá mu pohyb vést (Kirschen & Smith, 2015). Při začátcích silového cvičení se nervový systém snaží aktivovat agonistu i antagonistu zároveň, což může vést k méně koordinovaným a trhavým pohybům, které s rostoucími zkušenostmi a adaptací nervového systému vymizí za vzniku plynulejších a efektivnějších pohybů s větší silou (Current, 2021).

1.2.1 Druhy svalových kontrakcí

V silovém tréninku existují dva hlavní typy svalových kontrakcí - izometrická a izotonická, která se dále dělí na excentrickou a koncentrickou (Stoppani, 2014). Tyto pojmy popisují, jak se svaly mění. Current (2021) a Dylevský (2007) popisují kontrakce následovně:

- Excentrická kontrakce – Je to protažení v napětí, tvoří brzdivý aspekt, neboli zpomaluje pohyb.
- Koncentrická kontrakce – Dochází k ní vznikem napětí ve svalu se souběžným zkrácením svalových vláken. Zkrácením svalu vznikne potřebná síla pro pohyb segmentu, předmětu nebo činky.
- Izometrická kontrakce – Ve svalu vzniká napětí, aniž by se měnila délka. K těmto kontrakcím dochází při výdrži. Typická aktivita břišních svalů pro stabilizaci středu těla při posilovacích cvicích.

1.2.2 Sval a jeho budování

Existují 3 základní elementy, které zároveň stimulují hypertrofii, každý jiným způsobem. Hlavní aspektem je mechanické napětí, spíš nepřímý vliv jeví metabolický stres a poškození svalové tkáně (Current, 2021).

Mechanické napětí je prvním mechanismem pro růst svalů a je zapotřebí mechanického stimulu, což znamená, že svaly musí být vystaveny mechanickému stresu/napětí, například při zvedání zátěže (Stoppani, 2014). Když mechanoreceptory ve svalu zaznamenají toto napětí, spustí se chemické reakce, které vedou k růstu svalů, takže se při rezistenčním cvičení v těle spouští řetězec reakcí, což vede k změně chemie buňky a zvýšení syntézy bílkovin, to zase vede ke zvýšení objemu svalů a jeho adaptaci na trénink (Current, 2021).

Metabolický stres je druhým mechanismem, který umožňuje růst svalů při cvičení (Stoppani, 2014). Tento stres je způsoben akumulací metabolitů, jako jsou laktát, anorganický fosfát a vodík, které se vyskytují při metabolických reakcích v buňkách, kde metabolity mohou podnítit uvolňování hormonů a cytokinů během svalových kontrakcí (Current, 2021). Dle autora se v důsledku toho zvyšuje napětí v rychlých vláknech a dochází k zduření buněk ("napumpování"), kdy pak tento stav vede k vyššímu vnitřnímu tlaku ve svalu, což zvyšuje celkové množství mechanického napětí, které sval vytváří. Je třeba podotknout, že růst svalů v důsledku metabolického stresu je způsoben různými faktory (Kirschen&Smith, 2015).

Poškození svalů je třetím mechanismem, tento prvek se týká malého množství poškození svalů, které při cvičení vzniká a přispívá k růstu svalů, avšak toto poškození může vést k vážnému poranění s nepříznivým vlivem na celé tělo (Current, 2021). Mýtem je, že čím více bolesti cítíme v našich svalech po cvičení, tím lépe (Kirschen&Smith, 2015). Dle autorů bolavé svaly znamenají, že jsme dané svalové partie namáhali, ale příliš vážné poškození svalů brání růstu a zlepšení těla. Dnes víme, že zvýšená syntéza bílkovin ve svalech má hlavně za úkol regeneraci a hojení svalů po cvičení a k vytvoření nových kontraktilních bílkovin příliš nepřispívá (Current, 2021).

K poškození častěji dochází při dlouhých a vyčerpávajících trénincích založených na excentrických kontrakcích, které mohou svaly poškodit více než kontrakce koncentrické či izometrické (Kirschen&Smith, 2015).

1.2.3 Hluboký stabilizační systém

Svaly tohoto systému tvoří: bránice, m. transversus abdominis, m. obliquus abdominis, m. internus abdominis, svaly pánevního dna, mm. multifidi a hluboké flexory krku (Čihák, 2004).

Pokud jeden sval v těle nefunguje správně, může to ovlivnit funkci celého svalového systému kvůli spolupráci s dalšími svaly v těle (Levitová, 2015). Pokud jsou svaly přetěžovány v statických pozicích, například při dlouhodobém sezení, může dojít k utlumení činnosti svalů, které jsou součástí tzv. HSSP (svaly hlubokého stabilizačního systému), což by mohlo vést k nárůstu klidového napětí a nadměrnému namáhání povrchových svalů, převážně zádočných. (Levitová, 2015).

1.2.4 Svalové dysbalance

Pokud opakovaně zatěžujeme stejné svalové skupiny ve statických pozicích během dne, může dojít k narušení rovnováhy mezi různými svaly, které mezi sebou tvoří tonickofázický nebo posturální vztah (Hošková a Matoušová, 2007). Když jsou segmenty těla vychýleny z jejich místa a svaly jsou nuceny udržovat statické pozice - buďto protažené/stáhnuté (uzamčené v protažení) nebo zkrácené/stáhnuté (uzamčené ve zkrácení) - pak pozorujeme zvýšenou fasciální vazbu a tixotropii okolní mezibuněčné matrix (Myers, 2009).

V důsledku těchto okolností se mohou vytvořit stereotypní pohyby, při kterých jsou upřednostňovány svaly s tonickou funkcí na úkor svalů s fázickou funkcí a pokud se tyto stereotypy stanou ustálenými a opakovanými, dochází k porušení rovnováhy mezi svaly a vzniku mezi nimi dysbalance (Hošková a Matoušová, 2007). Projevem mohou být dle Dostálové (2013) patologické držení segmentu těla s chybnou aktivací svalů v pohybových vzorech nebo omezená hybnost.

Dle Jandy (1982) je svalová dysbalance nejen viditelný projev poruchy funkce move systému, ale také hlavně poruchou programování a řízení pohybu, proto může být reedukace pohybových stereotypů velmi ztížená hlubokou fixací dlouhodobého chybného provedení.

Svalové nerovnováhy jsou jedním z potenciálních ohrožení pro dosažení nejlepšího sportovního výkonu a jsou spojeny se zvýšeným rizikem zranění, zejména vazů, šlach a kloubů, proto je důležité tyto nedostatky co nejdříve odhalit a začít na nich pracovat, aby se neustále nezhoršovaly, jelikož z počátku jdou odstranit tak rychle, jako se objevily (Dostálová, 2013).

Dle Jandy (1982) vede k obnově rovnováhy protažení zkrácených svalů a posílení svalů oslabených, ale s nutností je posílit v odpovídajícím pohybovém stereotypu/ programu za dodržení ergonomických a režimových zásad. Jako další aspekt autor uvádí odstranění kloubních blokády a následnou uvolňující změnu měkkých tkání v okolí i vzdáleněji.

1.2.5 Typologie dle Sheldona

Existuje mnoho rozdělení definujících tělesné typy, přičemž typologie dle Sheldona je jedna z nejznámějších. Aktuální podoba těla ale není neměnná, lze změnit a vylepšit silovým cvičením (Current, 2021). Přestože se dá postava zařadit do jednoho z níže uvedených somatotypů, je důležité se tímto nenechat ovlivnit v tréninku, protože je nespočet faktorů ovlivňujících fyzickou formu jako míra aktivity, stres, výživa a spánek (Current, 2021).

- Ektomorf je jedinec vysoký s hubenou postavou. S obtížemi buduje svalovou hmotu, zatímco rychle a poměrně snadno spaluje tuk.
- Mezomorf disponuje štíhlou a svalnatou postavou, přičemž budování svalové hmoty nejeví obtíže a snadno shazuje tuk.
- Endomorf má mohutnější, větší postavu, snadno buduje svalstvo, ale obtížně se zbavuje tuku.

1.3 Pohybová aktivita

Hlavním prvkem pohybové aktivity je získání tělesné kondice, která je charakterizována jedinečnou připraveností sportovce na daný typ zátěže, je ale účelově a dle úrovně jedince vázána na jím specificky prováděnou pohybovou aktivitu (např. běžecká kondice, skokanská kondice) (Bunc, 2006).

Pohybovou aktivitu Pastucha et al. (2014) vidí jako pozitivní alternativu umožňující soupeření s dalšími cvičenci, s následným vydobytím respektu a uznání druhých.

Kalman, Hamřík & Pavelka (2009) popisují existenci spousty druhů a forem pohybových aktivit a celkově popisují kladné vlivy pravidelné pohybové aktivity například na činnost mozku a následnou produkci endorfinů, hormonů utlumujících bolest, snižujících rozčilení i stres, zmírňujících napětí a navozujících klidné pocity. Dále uvádí benefity sportovní aktivity v podobě lepšího vnímání sama sebe, tím se zvyšuje sebevědomí a mezi dlouhodobé přínosy řadí zpomalení stárnutí s následným prodloužením aktivního života. Podobné stanovisko zaujímá i Pastucha et al. (2014), zmiňující schopnosti sportovně aktivního člověka budovat pocit důvěry ve své dovednosti, snadněji se vypořádávat s každodenním stresem a úzkostmi. Obecně podpořené psychické a fyzické funkce pravidelnou pohybovou aktivitou navyšují pracovní kapacitu, podporují ustálení nálady a tvořit stabilní aspekty pro získání autonomie (Pastucha et al., 2014).

Metabolismus ovlivněn pohybovou aktivitou okamžitě zvyšuje svůj energický výdej přetrvávající i několik hodin po aktivitě v závislosti na jeho determinantech (Fialová, Krch, 2012). Frekvence, intenzita a doba trvání s jakou je daný druh pohybové aktivity vykonáván, jsou podstatné faktory pro posouzení metabolických procesů i pro posouzení zdraví člověka z preventivního hlediska (Kalman, Hamřík & Pavelka, 2009). Autoři se shodují na důležitosti pravidelného pohybu, kde některá doporučení udávají rozsah minimálně na 30 minut střední intenzity více než polovinu dní v týdnu.

Pohybová aktivita je nenahraditelný preventivní prostředek proti civilizačním chorobám, jako jsou kardiovaskulární onemocnění, v tomto případě zvyšuje pružnost srdce, tepen a plic a snižuje krevní tlak, nebo eliminuje nedostatečné vytvoření kostěné matrix v produktivním věku (Fialová, Krch, 2012). Dle Kukačky (2009) může nedostatkem

pohybu dojít i k rozvoji rakoviny díky škodlivým látkám a volným radikálům stagnujícím v těle po zpomalené látkové výměně, čímž je ovlivněna i schopnost odbourávat tuky. Nedostatečná opora osového skeletu na podkladě atrofii a svalových dysbalancí, ovlivňuje celkové chřadnutí organismu (Kukačka, 2009).

1.3.1 Silové cvičení

Nepochybně existuje souvislost mezi fyzikální veličinou silou, základním pojmem z mechaniky a pojmem síla ve smyslu schopnost cvičence brzdit určitý odpor, udržet ho nebo jej překonat (Dovalil, 2012). Přesto autor apeluje na nezbytné rozlišení těchto pojmů a popisuje rychlost svalového stahu, trvání pohybu a počet opakování v čase jako důležité determinanty, než pouze chápání síly jako mohutnost svalového stahu (s přihlédnutím k velikosti odporu).

Dovalil (2012) rozděluje silové schopnosti následovně:

- Při absolutní síle je velikost odporu maximální, rychlost pohybu malá, trvání pohybu krátké.
- Při výbušné (rychlé) síle je velikost odporu nemaximální, rychlost pohybu maximální a trvání pohybu krátké.
- Při vytrvalostní síle je velikost odporu nemaximální, rychlost pohybu nemaximální a trvání pohybu dlouhé.

Silové cvičení je druh tréninku, který se zaměřuje na posilování proti odporu (Kalus, 2021). Tělo nebo jen jeho část se pohybuje proti externí síle a výsledkem je nárůst svalové síly a hypertrofie (Current, 2021). Cvičení se závažím umožňuje dosažení tohoto efektu (Delavier, 2007). Silové cvičení má nejenom pozitivní vliv na budování svalů a zvyšování síly, ale také na hustotu kostní matrix a pevnost pojivových tkání, a dále snižuje riziko metabolických a oběhových onemocnění, plus zlepšuje psychiku a duševní zdraví (Evans, 2015). Current (2021) uvádí, že primární mechanickou funkcí kostry je vytvářet pevné páky, proti nimž svaly mohou působit. Dále dle autora silový trénink využívá kontralaterální působení síly svalů a externí zátěže, což znamená, že svaly musí vynaložit určité úsilí, aby se tělo pohnulo. Při veškerých cvicích je využívána koncentrická kontrakce, ale největší vliv na budování síly má excentrická kontrakce, dále pak izometrická, ta ale jen v úhlech a polohách, ve kterých je prováděna, nikoliv v celkovém provádění cviku (Stoppani, 2014).

Dle Kirschen & Smith (2015) záleží i na pořadí cviků, benchpress, dřep a mrtvý tah by se měli zařadit hned na začátek posilovací části tréninku v následném spojení s doplňkovými cviky. Pro vyvážené budování hypertrofie a síly je důležité cvičit blízko svalovému selhání, a to na 85 -95 % jednoho maximálního opakování na daný cvik (Stoppani, 2014).

V závislosti na intenzitě či frekvenci, se zaměřujeme na rozvoj určených oblastí a bude se tak trénovat odlišně silově, jestliže se snažíme o nárůst maximální síly v porovnání s nabíráním svalové hmoty (Schoenfeld, 2016a).

1.3.2 Mýty v posilování

V dnešní době je k dispozici nepřeberné množství různých informací, a proto je obtížné filtrovat relevantní informace, od houževnatě se udržujících mýtů, které byly studiemi vyvráceny (Kirchen & Smith, 2015). Current (2021) se ve své publikaci některým mýtům věnuje a jsou prezentovány v níže uvedené tabulce.

MÝTUS		PRAVDA
"Mám špatné geny"	⇒	Genetika vliv má, ale není zdaleka všechno. Negativní přístup sám o sobě ovlivní výsledek
"Cvičení nefunguje, nevidím výsledky."	⇒	Obměňte cvičební program a zkoušejte variace. Každé tělo je jiné a reaguje jinak rychle.
"Na silové cvičení jsem moc mladý"	⇒	Dle studií mohou pod dohledem dívky začínat v 11 a chlapci ve 13 letech. Bez poškození vývoje
"Na silové cvičení jsem moc starý"	⇒	Neplatí to. Přínosy ze cvičení dokáží mírnit ztráty způsobené věkem
"Silové cvičení je jen pro muže"	⇒	Je vhodné pro každého, buduje svaly, spaluje tuk, udržuje koordinaci a dobrou náladu.
"Posilování ničí ženskou figuru nadměrným objemem"	⇒	Růst svalů u žen je regulován estrogenem. Při naturálních podmínkách je hmota omezená.

Tabulka 1- Mýty v posilování

1.4 Základní silové cviky a časté chyby při jejich provádění

Při vícekloubových, neboli komplexních cvicích vychází pohyb z více než jednoho kloubu najednou se zapojením převážně velkých svalových skupin (Kirschen & Smith, 2015). Nevýhodou komplexních cviků bývá častější přetížení centrální nervové soustavy z důvodu souhrnné práce velkého množství svalových skupin (Current, 2021).

Rippetoe (2011) uvádí, že základní cviky ve spojitosti s volnou vahou, přinášejí větší benefity než jakékoliv sestrojené náčiní. Dle autora je základním funkčním vyjádřením lidského skeletu, a anatomie svalů v zátěži, korektně provedený cvik s olympijskou osou v celém rozsahu. Podstatné je dobré pochopení techniky a pečlivá poctivost při cvičení, kladné následky jsou pak vysoký nábor motorických jednotek, anabolická hormonální odezva a neuromuskulární odezva (Kirschen & Smith, 2015).

1.4.1 Dřep

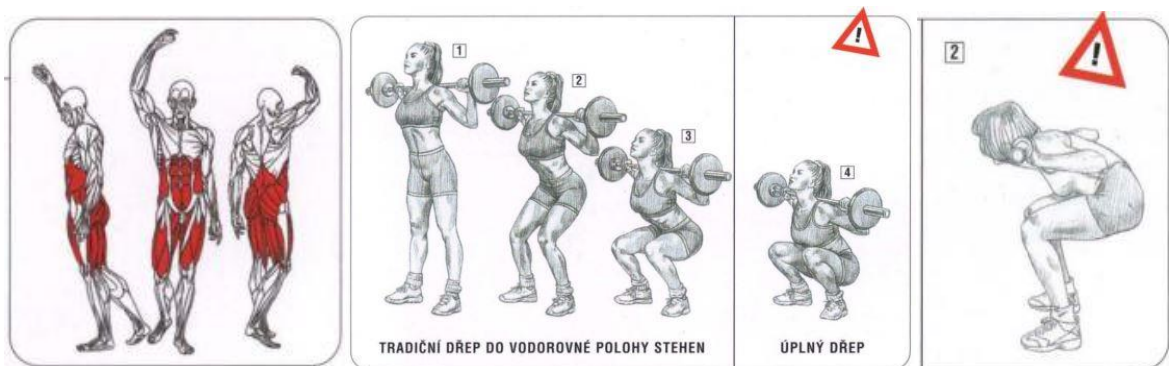
Jde o pohyb celého těla do dřepu a zpět, zapojuje se při něm většina velkých kloubů a ze svalů jsou to primárně m. quadriceps femoris, mm. adductores, mm. glutei a sekundárně hamstringy, mm. gastrocnemii, m. erector spinae a mm. abdominis (Current, 2021).

Zásadní je koordinace a správná technika, počínaje přípravou stojanu a osy. Naložená činka je opřena o horní část ramen a horní trapéz, obě paže jsou mírně ve vnější rotaci a pevným úchopem drží osu se zápěstím v neutrální poloze vedle ramen, stoj je napřímený s neuzamknutou polohou kolen, chodidla na šíři ramen a špičky mohou směřovat dopředu nebo mírně od sebe, podle přirozeného postavení chodidel jedince, opora je o celou plošku nohy (Current, 2021). Delavier (2007) zdůrazňuje nitrobřišní tlak v iniciálním nádechu při dřepu, který se drží po celou dráhu pohybu a vydechuje se až opět v počáteční poloze nebo částečně již při pohybu vzhůru. Při spouštění do dřepu se kolena drží nad chodidly, záda jsou napřímená s krční páteří v prodloužení těla a pohyb končí, když je femur vodorovně se zemí (Current, 2021). Dle Kirschen & Smith (2015) může jít pohyb do úplného dřepu, při dostatečné zdatnosti jedince, bez omezení.

Častými chybami jsou dle Kirschen & Smith (2015) a Delaviera (2007) nedodržení hloubky dřepu, kdy se cvičenec nedostane ani na horizontální polohu stehen, dále zakulacení zad buď v celém pohybu, nebo jen v konečné hluboké fázi. Takzvaný „butt

wink“ nastává v nejhlubší fázi dřepu, pokud je špatná stabilizace a pánev se pustí z neutrální polohy do retroverze, zakulatí se bedra, což při zatížení působí obrovský tlak na meziobratlové ploténky i okolní struktury a je velmi nebezpečný a častý jev (Marienka, 2021). Dalšími chybami jsou kolaps kolen směrem k sobě nebo příliš dopředu přes špičky a nadzvedávání pat nad platformu v jakékoliv fázi dřepu (Kirschen & Smith, 2015). Current (2021) dodává chybné zalomení nebo předsun v krční páteři.

Všechny tyto chyby mohou vést pouze k dysbalancím a namoženým svalům, nebo k vážným úrazům jako ruptura lýtkového, stehenního předního nebo zadního svalu a k výhřezu ploténky v bederním úseku páteře (Delavier, 2007). Dle Currenta (2021) jsou častými zraněními tendinopatie šlach hýžďových svalů nebo patelofemorální syndrom a přidružené poškození vazů kolene.



Obrázek 1 – Dřep; (Delavier, 2007)

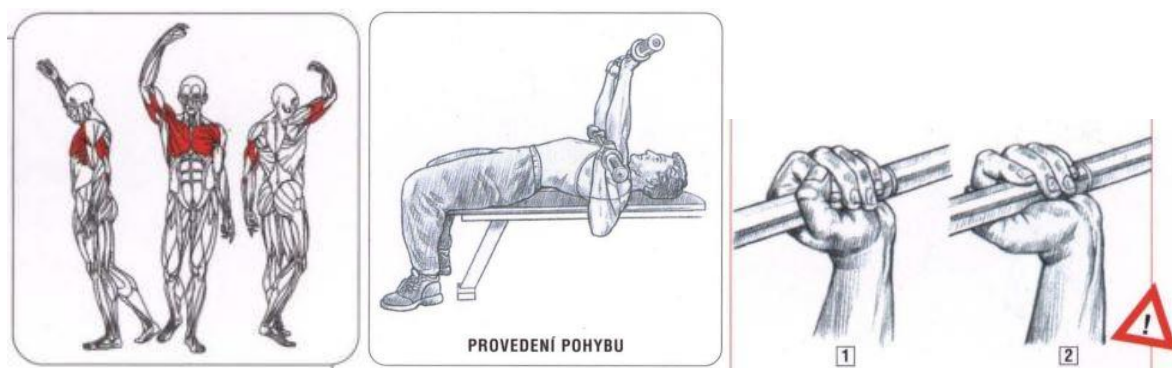
1.4.2 Benchpress

Tento cvik spočívá ve spouštění a zvedání naložené osy před hrudníkem vleže na stojanové lavici. V tlaku vzhůru jsou zapojovány svaly hrudníku především m. pectoralis, m. deltoideus a m. triceps brachii (Current, 2021).

Zásadní je umístění stojanu a zarážek pro vyzvednutí osy, které by mělo být mírně za rameny a na výšku v menší vzdálenosti, než je délka paží, pro dobrou manipulaci (Current, 2021). Celá páteř je položena na lavici a tvoří stabilní oporu, společně s chodidly zapřenými do země, kolena jsou ve flexi a kotníky jsou pod nimi (Delavier, 2007). Dále se dle autora pokračuje se zpevněním břišního válce a vytvořením nitrobřišního tlaku s nádechem, následuje palcový úchop činky na šíři ramen a vyzvednutí před prsní kost, za neustálého udržování zápěstí v neutrální poloze se pokrčují lokty v úhlu s tělem menším

než 90°. Oba autoři se shodují, že osa klesá k prsní kosti, tam se může dotknout, nebo zastavit kousek před a je vytlačena zpět do počáteční polohy, kde je povolen výdech, nebo se vydechuje již při tlaku vzhůru.

Častými chybami jsou dle Delaviera (2007) chybné úchopy a postavení zápěstí, při úchopu bez použití palce je nebezpečí vyklouznutí osy, která při dopadu může způsobit zlomeniny čelisti nebo horší zranění při pádu na krk. Záněty v loktu jsou dle autora dalším následkem chybného provádění cviku, jako je rychlá hyperextenze při tlaku a drtivý stisk osy v dlouhých sériích. Current (2021) upozorňuje na nebezpečí odrážení činky od hrudníku. Kirschen & Smith (2015) zmiňují možnosti zranění při nepřirozeném úhlu mezi hrudníkem a pažní kostí, který by měl být co nejmenší, tedy paže blízko tělu. V neposlední řadě je nebezpečí ruptury horní části velkého prsního svalu, který k tomu má predilekční umístění, kvůli jeho úponu na klíční kosti a způsobuje oslabení ale ne vyřazení paže z funkce, bolest, podlitinu a vyžaduje okamžitý chirurgický zákrok (Delavier, 2007).



Obrázek 2 – Benchpress; (Delavier, 2007)

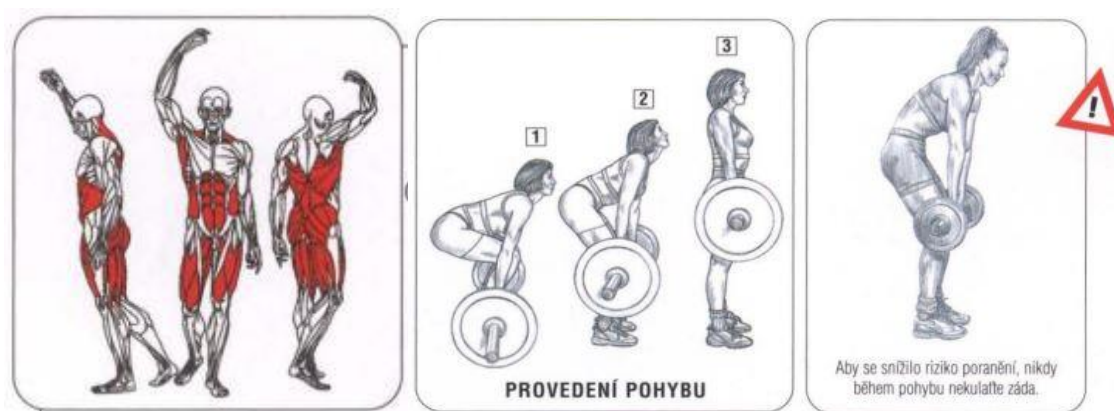
1.4.3 Mrtvý tah

Cvik je zaměřený převážně na dolní polovinu těla a spočívá ve vytáhnutí váhy z mrtvého bodu na zemi s primárním zapojením mm. glutei, hamstringů, m. quadriceps femoris, mm gastrocnemii a erector spinae, sekundárně pak stabilizační svaly nohou a trupu (Current, 2021)

Osa není položená přímo na zemi, ale ve výšce zhruba 1/3 bérce, odkud začíná dráha pohybu (Kirschen & Smith, 2015). Začátek je dobré postavení, nohy jsou přímo před činkou, rozkročené na šíři ramen, plosky pevně opřené a špičky směřují přímo dopředu,

zatímco úchop činky je mírně širší než ramena, aby se při tahu blízkém holením a stehněm ruce třením nerozevřely (Delavier, 2007). Nohy se pokrčují v kolenou až do vodorovné polohy stehen a boky se tlačí dozadu, za napřímené páteře s pohledem očí dopředu (Current, 2021). Autor apeluje na aktivaci trupového svalstva, kdy se do činnosti dostávají lopatkové svaly a stabilizátory ramen, které společně nedovolují vytáhnutí paží. V nastavené pozici následuje nádech, tedy vytvoření nitrobřišního tlaku pro podporu bederní páteře, stability a síly (Delavier, 2007). Dále autor popisuje silovou fázi vzpřímení s osou a hlavní zapojení svalů nohou, za stále rovné páteře bez nahrbení. Quadricepsy tlačí do země, boky jdou dopředu, horní trup je aktivovaný se stabilními rameny a ruce svírají osu, ve vzpřímeném postavení se vydechne (Current, 2021). Autor dodává poslední fázi, ve které se ze stabilního stoje postavení těla přesouvá do výchozí pozice, se stejnými pravidly jako při tahu.

Mezi možná zranění následkem nadužívání kombinace podhmatu a nadhmatu je ruptura distální šlachy bicepsu v supinovaném předloktí, kvůli přílišnému tahu a nárazovému trhnutí, nebo tato kombinace úchopu může vést pouze k dysbalančnímu držení těla (Delavier, 2007). Lumbago nebo až výhřez ploténky v bederní oblasti je dle autora dalším výrazným rizikem při přílišné zátěži, rychlému tahu a neadekvátně stabilizovaném trupu. Jako u dřepu i zde jsou dle Currenta (2021) přítomné rizika tendinitid a bursitid v oblasti kyčelního a kolenního kloubu, nebo i spojení s natrhnutím šlach a vazů v daných oblastech.



Obrázek 3 - Mrtvý tah; (Delavier, 2007)

1.5 Trénink a jeho struktura

Cílem tréninku je dosažení nárůstu výkonosti za pomoci morfologického přizpůsobení na podkladě opakovaného provádění vybraných pohybových vzorů, s výsledným stavem označovaným jako trénovanost (Pastucha et al., 2014).

Tréninkem nebo dlouhodobým cvičením lze ovlivnit anatomickou strukturu orgánů a to následně ovlivňuje další funkce organismu (Kirschen&Smith, 2015). Intenzita, velikost dávek pohybové aktivity, četnost opakování a rozsáhlostí zapojení svalové hmoty jsou dle Pastuchy et al. (2014) existující odlišnosti mezi cvičením a tréninkem. Dále autor zmiňuje tři hlavní složky, které by měl tento dlouhodobý proces obsáhnout a to: pedagogická, psychologická a fyziologická složka.

Dovalil (2012) píše, že tréninkový proces by se měl držet základních zásad. Podle Pastuchy et al. (2014) je první zásadou přiměřenost, jejíž definicí je individuální sestavení tréninku korespondující s aktuálním stavem i schopnostmi cvičence, což se také odvíjí od věku, pohlaví a zdravotního stavu. Další zásadou je postupnost, udávající nutnost umírněného a částečného zvyšování zatížení a poslední je soustavnost, kde autor popisuje prospěšné systematické rozložení a soustavné dodržování předem určeného plánu opakování a ztěžování (Pastucha et al., 2014).

Stoppani (2014) popisuje složení tréninkové jednotky z části úvodní neboli zahřívací, poté z části hlavní, tou je posilovací trénink nebo jinak řečeno anaerobní aktivita, dále následuje aerobní aktivita (kolo, pás švihadlo) a závěrečná část stretchingová.

1.5.1 Úvodní – zahřívací část

Loskot (2021) popisuje, že před samotným tréninkem by měl být do cvičební jednotky zahrnut dynamický stretching. Tento typ protažení zahrnuje různé rychlé a kontrolované pohyby, které jsou často specifické pro danou sportovní činnost. Začíná se s menším rozsahem pohybu a postupně se zvyšuje až do krajní polohy, ale ne zcela do maximálního protažení a jakmile je dosaženo požadovaného rozsahu, přechází se k dalšímu cviku. (Loskot, 2021)

Při rozehrátí před cvičením se snažíme zlepšit krevní oběh a dýchání, aby se zvýšil přísun kyslíku k pracujícím tkáním, to vše v závislosti na individuálních dispozicích, dle kterých můžeme zvolit jízdu na stacionárním kole, stepperu nebo jiném aerobním trenažéru (Stackeová, 2008). Loskot (2021) představuje pod tímto druhem stretchingu i všemožné rotace a pohyby trupu a končetin, ale také rychlé úkroky, výpady a dřepy s výskokem. Trvání předehřátí by mělo být v rozmezí 10 minut (Stackeová, 2008). Novotný (2022b) dodává, aby byly cviky mířeny především na partie, na které bude následující posilovací část zaměřena. Dále autor doporučuje 10 opakování na obě strany těla u 3 až 5 zvolených cviků a klade důraz na procvičení břišních svalů.

Výzkumy, které porovnávají statické a dynamické protažení, ukazují, že právě dynamické protažení by mělo pozitivně ovlivnit produkci svalové síly, maximální rychlost při sprintu a silově-vytrvalostní výkon (Loskot, 2021). Použití statického protahování před anaerobním tréninkem může snížit výkonost svalů a jejich sílu (Stoppani, 2014). Dle Stackeové (2008) lze protažení využít u zkrácených svalových skupin pro dosažení snížení svalového tonu, čímž se hypertonické skupiny stanou méně dráždivé a nehrozí patologické přebírání funkce při provádění pohybu.

1.5.2 Anaerobní – posilovací část

Hlavní součástí posilovacího tréninku jsou komplexní více kloubové cviky, jako jsou dřepy, tlaky, tahy, přitahy a kliky, stejně jako cviky na posilovacích strojích a kladkách (Stoppani, 2014). Více kloubové cviky jsou zaměřeny na posilování velkých svalových skupin, které jsou zapojeny při základních pohybech, jako jsou dřepy a tlaky, zatímco ostatní cviky jsou určeny pro izolované posilování menších svalových skupin (Kirschen & Smith, 2015).

Posilovací trénink by měl trvat mezi 40-50 minutami, aby nedošlo k nadměrnému přetěžování organismu a svaly se nenacházely na hranici vyčerpání (Stoppani, 2014). Dále autor zdůrazňuje, že je důležité dodržovat postupné zvyšování zátěže při posilování, aby nedošlo k poškození svalových vláken a úponů, to znamená, že s postupně rostoucí zátěží svaly hypertrofují a posilují se. Kromě toho je důležité rozdělit posilovací trénink na cvičení pro jednotlivé svalové skupiny a dodržovat pravidelnost a tréninkový plán přizpůsobený individuálním schopnostem a cílům (Kirschen & Smith, 2015).

1.5.3 Aerobní část

Dle Novotného (2022a) je aerobní trénink aktivita, která se zaměřuje na aerobní spalování živin a obvykle trvá 20-50 minut s cílem vyplavit kyselinu mléčnou z organismu a zlepšit následnou regeneraci v dalších dnech, stejně jako spalování tuků v těle. Dle autora může být aerobní cvičení jakýmkoliv typem pohybu, jehož intenzita je dostatečně nízká, například rychlá chůze, běh, rotoped nebo jiný trenažér.

Během posilovací části tréninku jsou vyčerpávány zásoby glykogenu ve svalové tkáni, což znamená, že je ideální doba na spalování tuků, nicméně intenzita aerobního cvičení by neměla překročit tepovou frekvenci 130 úderů za minutu (Novotný, 2022a).

1.5.4 Závěrečná – stretchingová část

Stretching lze obecně definovat jako cílené protahování svalu či skupiny svalů, jehož funkcí může být snižování svalového napětí, udržování nebo zvyšování pohybového rozsahu v kloubech svalových jednotkách, je to pozvolné protažení svalu do polohy, v níž cítíme mírné napětí (Current, 2021). Cíl protahovacích cvičení ve fitness je především prevence a minimalizace již přítomných svalových dysbalancí a rovněž je jedním z významných prostředků urychlení regenerace (Stackeová, 2008).

Stretching je proces, při kterém se zaměřujeme na protahování jednoho nebo skupiny svalů za účelem snížení svalového napětí a udržení nebo zvýšení pohybového rozsahu v pohybových segmentech (Stackeová, 2008). Statický stretching spočívá v postupném protahování svalu do jeho maximálního pohybového rozsahu, kde je cítit mírné až středně silné napětí a tato poloha je udržována po dobu kolem minuty (Loskot, 2021). Autor také apeluje na věnování pozornosti hranici rozsahu, která by se neměla překročit, kdy by protahování způsobilo bolest, jež by indikovala přílišnou zátěž na svalovou tkáň, což může vést k přetížení svalu, poškození nebo dokonce k natržení. Tento druh protažení je vhodné vždy dělat až na konci tréninku se zahřátými svaly a celkově flexibilnějšími okolními strukturami (Stoppani, 2014).

Protahování po tréninku je účinný způsob, jak urychlit regeneraci a zlepšit rozsah pohybu (Kirchen & Smith, 2015). Při kombinaci s dechovým cvičením a hlubokým dýcháním může protažení partií, jako jsou záda a šíje, zmírnit stres (Loskot, 2021).

1.5.5 Regenerace

Regenerace je často podceňovaným faktorem v oblasti kulturistiky (Kirchen & Smith, 2015). Dle autorů tento proces vychází z teorie, že svaly rostou během fáze odpočinku a délka regenerace závisí především na intenzitě a objemu tréninkového podnětu, proto by se měli týdny těžkých tréninků střídát s týdny udržovacích. Pokud ale žádný trénink není dostatečně náročný a nevytváří potřebný stimul pro svaly k růstu, bude doba potřebná k obnovení svalové tkáně velmi krátká, což může vést ke stagnaci, protože tělo nebude mít dostatečný impuls pro další růst svalů (Current, 2021).

Jeden z moderních a vzestupujících způsobů na urychlení regenerace je dnes fotobiomodulační terapie za pomoci červeného světla v rozmezí vlnových délek 630–660 nm a blízkého infračerveného záření v rozmezí vlnových délek 800–950 nm (Novotný, 2022c). Od této terapie se slibuje progresivnější regenerace, lepší sportovní výkon a snad i podpora mitochondriální funkce, snížení oxidačního stresu a rychlejší oprava svalových vláken (Novotný, 2022c).

2 Cíle práce

2.1 Cíle práce

- 1) Zmapování častých chyb při provádění silových cviků.
- 2) Představení fyzioterapie jako prevence funkčních poruch a úrazu v kondiční kulturistice.
- 3) Pozorování změn v oblasti svalových dysbalancí po korekci chyb při provádění cviků.

2.2 Výzkumné otázky

- 1) Čemu se vyvarovat při provádění silových cviků?
- 2) Jakým způsobem lze předcházet častým funkčním poruchám při silovém cvičení?
- 3) Jaký vliv bude mít korekce prováděných silových cviků na posturu?

3 Metodika práce

Praktická část mé bakalářské práce byla uskutečněna formou kvalitativního výzkumu. Za pomoci vstupních a výstupních kazuistik, obsahujících kineziologický rozbor, dynamické testy páteře, Trendelenburgův test, Adamsův test předklonu, vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy, vybrané stereotypy pohybu dle Jandy, vybrané testy z konceptu DNS, fotografické porovnání a vyšetření na posturografu. Získaná data prezentuji a porovnávám v kapitole Výsledky. Všichni probandi podepsali informovaný souhlas o zveřejnění soukromých anamnestických informací (Příloha 1). Na základě nashromážděných dat o probandech ze vstupního vyšetření jsem sestavila cvičební jednotku kompenzačních cviků, které jsem jednotlivě popsala.

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor se skládá z 3 mužů ve věku 23-24 let, aktivních sportovců, věnujících se obecně sportu více jak patnáct let, se zaměřením na silový a kulturistický trénink v rozmezí 4-6 let z toho minimálně dva roky pod dohledem trenéra. Výška mužů je mezi 178-198 centimetrů a váha v objemové fázi mezi 95-110 kilogramů. Jejich tréninky probíhají v klasickém komerčním fitness centru.

3.2 Průběh terapie

Doba výzkumu byla stanovená na přibližně 3 měsíce, v nichž došlo k 11 osobním setkáním. V prvním setkání jsem se věnovala vyšetření probandů. To zahrnovalo odběr anamnézy v podobě rozhovoru a poté aspekční zhodnocení těla zepředu, ze strany a zezadu. Palpační vyšetření. Dále jsem prováděla vybrané testy na zjištění zkrácených svalů a pohybových stereotypů dle Jandy, dynamické testy páteře a některé zvolené testy z konceptu DNS. Dále Trendelenburgův test a Adamsův test předklonu. Druhé setkání zahrnovalo vyšetření na posturografu a další diagnostické metody kam spadá posouzení korektního provádění vybraných silových cviků a polohy při provádění cviků dle autorů A. Current (2021), Kirschen & Smith (2015) a F. Delavier (2015). Ve třetím setkání byli probandi instruováni ve cvičební jednotce sestavené na základě zjištěných informací. Následující setkání sloužila ke kontrole cvičební jednotky a případné změně cviků. Výstupní vyšetření s obsahem

stejných metod jako při vstupním vyšetření bylo odebráno během desátého setkání a výstupní posturografické vyšetření během jedenáctého setkání.

3.3 Použité metody sběru dat

Anamnéza

Kolář et al. (2009) definují anamnézu jako sběr dat pomocí iniciálního rozhovoru, nezbytný pro zjištění charakteru, příčiny a specifík bolestí nebo problému a je neodmyslitelnou součástí každého klinického vyšetření. Poděbradská (2018) rozděluje anamnézu do více kategorií, například anamnéza rodinná, pracovní, sociální, alergologická, farmakologická, osobní a aktuální onemocnění. Rozhovor poskytne nejen popis o problému, ale i cenné informace o povaze klienta, o jeho přístupu k celé situaci a jeho reakcích (Stackeová, 2008). Autorka také uvádí základní aspekty vedení rozhovoru, jako jsou dostatek času, zájem ze strany terapeuta a prostředí kde se pacient bude cítit dobře.

Aspekce

Už jen vizuální vyšetření pacienta by mělo podat značné informace o jeho stavu, pro vytvoření uceleného pohledu (Kolář et al., 2009). Pohledem pacienta vyšetřujeme zepředu, z boku a zezadu (Poděbradská, 2018). Oba autoři se shodují, že pozorování pacienta už při příchodu do ordinace a jeho spontánních pohybových stereotypů, je důležitou součástí aspekce.

Palpace

Pouhým hmatem lze vyšetřit aktuální stav kůže, reflexní změny, tonus měkkých tkání a další determinanty situace, jedná se ale o subjektivně zabarvené vyšetření, které se odvíjí od terapeuta a nelze nijak ověřit pomocí přístrojové techniky (Kolář et al., 2009).

Vyšetření rozsahů páteře

Vyšetřením páteře se zkoumá její pohyblivost jako celku nebo jen jednotlivých úseků (Haladová, Nechvátalová, 2010). Následující popis jednotlivých testů je dle Haladové, Nechvátalové (2010).

- Schoberova vzdálenost – Měří rozvoj bederní páteře ze stoje do předklonu mezi bodem **1.** trn pátého bederního obratle a bodem **2.** 10cm kraniálně od L5. Vzdálenost by měla v předklonu dosáhnout minimálně 14cm.
- Stiborova vzdálenost – Měří rozvoj hrudní a bederní páteře mezi bodem **1.** L5 a bodem **2.** C7. Vzdálenost by se měla v přirozeném předklonu prodloužit o 7-10cm
- Forestierova fleche – Cílí na flekční postavení hlavy. Měří se kolmá vzdálenost mezi bodem **1.** hrbol kosti týlní a bodem **2.** stěna/podložka.
- Čepojova vzdálenost - Hodnotí rozsah v krční páteři do flexe. Měří se vzdálenost mezi bodem **1.** C7 a bodem **2.** 8cm kraniálně od C7. Při maximálním předklonu dojde k prodloužení vzdálenosti nejméně o 3 cm.
- Ottova inklináční a reklináční vzdálenost – Měří pohyblivost hrudní páteře v předklonu a v záklonu mezi bodem **1.** – C7 a bodem **2.** – 30cm kaudálně od C7. Při předklonu by se měla vzdálenost mezi body prodloužit nejméně o 3,5 cm a při záklonu zase zkrátit o 2,5 cm.

Thomayerova zkouška

Pacient se s nataženými dolními končetinami předkloní, snaží se dotknout země a je měřena vzdálenost mezi zemí a daktilionem (Haladová a Nachvátalová, 2010). Autorky uvádí pozitivitu testu, když se pacient nedotkne země. Norma dle Jandy (2004) je dotyk špičkami prstů.

Trendelenburgův test

Haladová a Nachvátalová (2010) popisují test jako stoj na jedné noze, zatímco druhá je pokrčená směrem dopředu v kyčelním i kolenním kloubu a sleduje se případný pokles pánve na straně flektované končetiny, což by značilo pozitivitu testu.

Adamsův test předklonu

Adamsův test předklonu, někdy též nazývaný Adamsův test spinálního přetížení, slouží k detekci bolesti zad vyvolané spinálním přetížením (Magee et. al, 2018). Při tomto testu

musí pacient stát s nohama na šíři ramen a snažit se naklonit dopředu bez ohnutí kolen, pokud pacient během testu pocítí bolest nebo nepohodlí v dolní části zad, může to naznačovat problém se spinálním přetížením, který lze i vizuálně ověřit dle reliéfu svalstva zad (Magee et. al, 2018).

Vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy

Svalové zkrácení se podle Jandy (2004) vyskytuje, když sval zůstává kvůli různým faktorům v klidovém stavu částečně zkrácený. Tento stav dle autora způsobuje, že je sval při pasivním protažení méně flexibilní a nelze dosáhnout úplného rozsahu pohybu. Během tohoto stavu se neprojevuje žádná elektrická aktivita, protože nedochází k aktivní kontrakci svalu a zvýšené nervové aktivitě (Janda, 2004). Vyšetření zkrácených svalových skupin Janda (2004) definuje měřením pasivního rozsahu pohybu kloubu v určité pozici a směru, abychom zjistili izolovanou a specifickou svalovou skupinu. Pro zajištění přesného vyšetření autor apeluje na zachování adekvátní výchozí polohy, fixace a směru pohybu.

Testované svaly:

- m. trapezius (pars descendens)
- m. levator scapulae
- m. pectoralis major
- m. quadratus lumborum
- flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. sartorius, m. tensor fasciae latae)
- flexory kolenního kloubu (m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)
- adduktory kyčelního kloubu (m. pectineus, m. adductor brevis, m. adductor magnus, m. adductor longus, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis)
- m. triceps surae (m. gastrocnemius, m. soleus)
- m. piriformis

Pro doslovné hodnocení a popis zmíněných testů odkazuji na knihu: *Svalové funkční testy* (Janda, 2004) uvedenou v seznamu literatury.

Vyšetření vybraných pohybových stereotypů dle Jandy

Pohybový stereotyp Janda (1982) definuje jako způsob, jak jedinec vykonává pro něj charakteristický pohyb, nebo sled pohybů. Dále upozorňuje na zásady testování, jako jsou, nedotýkat se pacienta, nechat ho provést pohyb bez korekcí a velmi pozorně sledovat.

Vybrané stereotypy dle Jandy:

- Extenze v kyčelním kloubu

Výchozí poloha je leh na břicho, kdy testovaný extenduje v kyčli jednu nataženou nohu pomalu nad lehátko. Terapeut sleduje zapojení svalů, které by mělo probíhat v tomto pořadí: m. gluteus maximus, ischiokrurální svaly, kontralaterální paravertebrální svaly lumbální oblasti, homolaterální paravertebrální svaly lumbální oblasti, dál se aktivační vlna šíří do segmentů trupu.

Patologicky dochází k malé nebo žádné aktivaci m. gluteu maximu, prvotní aktivaci bederních vzpřimovačů, rotaci v testované končetině, klopení pánve, hyperaktivitě hrudní oblasti a krku.

- Klik

Výchozí poloha je leh na břicho s hlavou položenou na čele, dlaně jsou zapřené před rameny a na nohách je opora o špičky. Následuje vzpor do natažených paží s úplně napřímeným tělem. Po vzporu se testovaný vrací zpět do lehu. Test slouží k ozřejmění oslabení m. serratus anterior, stabilizátorů ramene a břišního válce.

Patologicky dochází k lordotizaci bederního úseku a/nebo kyfotizaci hrudního úseku páteře s prověšením břicha, dále se objevuje scapula alata nebo migrace lopatek extrémně mediálně nebo laterálně a nestabilita ramen.

- Flexe trupu

Výchozí poloha je v lehu na zádech. Testovaný provádí flexi trupu bez pomoci paží s nataženými nohama v plantární flexi (v opačném případě by se aktivoval m. iliopsoas). Sledujeme interakci břišních svalů a flexorů kyčelního kloubu. Mělo by dojít

k rovnoměrnému zapojení celé břišní stěny. Ohyb jednotlivých segmentů páteře obstarávají břišní svaly samy a nemají přímý vliv na flexi kyčlí. Výsledná kyfotizace páteře musí proběhnout bez spoluúčasti pánve na pohybu.

Projev patologie začíná od pohybu hlavou, kdy dochází k předsunu hlavy a nadbytečné kontrakci m. sternocleidomastoideus. Hrudník a klíční kosti se posouvají kraniálně, dochází k bočnímu vyklenutí břišních svalů a přetížení m. rectus abdominis. Může dojít i k nadzvednutí nohou nebo se celý pohyb provede švihem, jelikož pomalý by ani nebyl možný.

- Abdukce v kyčelním kloub

Výchozí poloha je leh na netestovaném boku, ruce stabilizují polohu. Požadovaný pohyb je nadzvednutí/abdukce svrchní nohy. Pohyb se odehrává v kyčelním kloubu, koleno je v nulovém postavení a chodidlo v nenásilné plantární flexi. Sledujeme zapojení m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae. Měl by být 1:1 nebo s mírně větší aktivitou gluteu.

Patologicky může nastat „tenzorová abdukce“ v případě útlumu m. gluteus medius. S tenzorem jsou v převaze m. iliopsoas a m. rectus femoris, společně nevytváří čistou abdukci. Dochází k zevní rotaci a flexi v kyčelním kloubu. Druhou variantou je převaha m. quadratus lumborum a dorsálních svalů. Pohyb tak začíná elevací pánve a pokračuje tenzorovým mechanismem.

Vyšetření vybranými testy z konceptu DNS

Náplní DNS diagnostiky je porovnávání hybného stereotypu a jeho kvality u vyšetřovaného člověka s ideálně vypadajícími vývojovými vzory miminka (Kolář, 2009). Dále se terapie zaměří na odchylky funkčnosti svalů a centrace v kloubech zjištěné porovnáváním. Následující popis testů je dle Koláře (2009).

Vybrané testy:

- Extenční test

Výchozí poloha je v lehu na břiše s pažemi podél těla a provádí se pohyb do mírné extenze páteře začínající nadzvednutím hlavy. Fyziologicky zůstává pánev v neutrálním postavení, aktivují se všechny části břišní stěny a ischiokrurální svaly jsou v minimální aktivitě.

Patologie by nastala při výrazné prominenci vzpřimovačů s maximem v bederní a dolní hrudní páteři, neaktivitě laterálních břišních svalů s konvexním vyklenutím a s konkavitou v oblasti začátku příčného břišního svalu a při nadměrné aktivitě svalů zadní strany stehen.

- Test flexe v kyčlích

Výchozí poloha je v sedu se spuštěnými nohama bez opory o ruce, ty jsou uvolněné. Provádí se střídavá trojflexe nohou. Fyziologicky zůstává pánev v neutrálním postavení, páteř napřímená a aktivují se břišní svaly v inguinální oblasti.

Patologie nastává při deviaci páteře v sagitální nebo frontální rovině, migraci umbilicu a kompenzačním souhybu pánve laterálně nebo anteriorně.

- Test polohy na čtyřech

Výchozí poloha je na čtyřech v opoře o dlaně a kolena. Testovaný pohyb je přenos váhy dopředu a zpět. Fyziologicky je rovnoměrné zatížení končetin s lopatkami adherovanými k hrudníku v neutrálním postavení, páteř je napřímená s hlavou v prodloužení a neutrální pozicí pánve a všechny části břišní stěny jsou aktivní.

Patologie se projevuje nerovnoměrným rozložením váhy mezi končetinami, migrací lopatek kraniálně s rotací laterálně a odstávající mediální hranou. Hlava se nachází v reklinaci, páteř uniká v jedné z rovin a pánev se sklápí do anteverze.

- Test hlubokého dřepu

Výchozí pozice je ve stoji a pohyb je do hlubokého dřepu do maximální flexe v kolenou. Fyziologicky jsou kolena nad špičkami a ramena je nepřesahují. Páteř je napřímená

s hlavou v prodloužení, hrudník je nad pánví a nedochází k deviaci v žádné rovině. Kyčle jsou v zevně rotačním postavení.

Patologicky by se hlava nacházela v reklinaci, páteř by uhýbala do frontální, sagitální nebo transverzální roviny, pánev by rotovala/ klopila se, v kyčlích by byla vnitřní rotace s valgozitou kolen, které by šly přes špičky.

Další diagnostické metody - fotografie

Stackeová (2008) popisuje pořizování fotografií za výhodnou metodu díky její objektivnosti a možnosti porovnávání v čase.

Použití fotografií v této práci sloužilo k porovnání provádění silových cviků před a po kompenzační cvičební jednotce.

Posturograf

Posturografické vyšetření je diagnostická metoda, která slouží k objektivnímu hodnocení posturální stability a rovnováhy pomocí speciálního přístroje (Kolář, 2009). Tento přístroj dle autora umožňuje měřit tlak, sílu a rozložení sil působících ploškou na plošinu v různých polohách i podmínkách a díky této metodě lze identifikovat poruchy rovnováhy a stability, které mohou být spojeny s různými pohybovými a neurologickými poruchami.

Vyšetření na posturografu slouží v této práci k posouzení stability a také jako zpětná vazba pro probandy.

K dispozici jsem měla posturograf se systémem „NeuroCom Balance manager“, na kterém proběhlo měření. Z nabídky testů jsem použila 3:

- Stability evaluation test – Test zjišťuje změny v rovnovážném stavu a jeho výchylkách a hodnocení je znázorněno ve stupních za sekundu v průběhu 20 vteřin. V rámci tohoto testu bylo 6 podtestů s obměnou podmínek. Stoj snožmo na pevné podložce; stoj na jedné končetině na pevné podložce; tandemový stoj na pevné podložce; stoj snožmo na pěnové podložce; stoj na jedné noze na pěnové podložce a tandemový stoj na pěnové podložce.

- Limit of stability – Je to interaktivní test, proband přenáší váhu do různých směrů a bodů ze středového čtverce ve snaze o co nejplynulejší, nejpřesnější a nejrychlejší pohyb s limitem 10 vteřin na jeden směr. Stopu průběhu pohybu vidí na monitoru a orientuje se podle ní. Přednastavené směry pohybu jsou: vpředu; vpředu vpravo; vpravo; vpravo dozadu; dozadu; dozadu vlevo; vlevo; vlevo vpřed.
- Weight bearing/squat – Test měří individuální zatížení dolních končetin. Měření probíhá s nohama na šíři ramen nejprve v nulovém postavení kolen, poté s flexí v kolenou 30°; 60° a 90°.

3.4 Cvičební jednotka

Všechny uvedené cviky jsou popsány i s grafickým znázorněním v příloze 2.

Kompenzační cvičení ke cvikům **MRTVÝ TAH** a **DŘEP**

Cvik č. 1 – Spine roll s kettlebellem (obrázek 34)

Cvik č. 2 – výpad do strany z pozice rytíře s kettlebellem (obrázek 35)

Cvik č. 3 – vnitřní rotace kyčle v dřepu (obrázek 36)

Cvik č. 4 – Vnitřní rotace v šikmém sedu (obrázek 37)

Cvik č. 5 – Abduktorová chůze (obrázek 38)

Cvik č. 6 – Protažení flexorů kyčelního kloubu a extensorů kolenního kloubu (obrázek 39)

Cvik č. 7 – Autotrakce kyčle (obrázek 40)

Cvik č. 8 – Aktivace stabilizačního systému pomocí zkříženého vzoru (obrázek 41)

Cvik č. 9 – Mobilizační rotace v páteři s protažením (obrázek 42)

Kompenzační cvičení ke cviku **BENCHPRESS**

Cvik č. 10 – Rotace v ramenním kloubu (obrázek 43)

Cvik č. 11 – Tlak s kettlebellem (obrázek 44)

Cvik č. 12 – Extenze paží (obrázek 45)

Cvik č. 13 – Flexe v ramenou (obrázek 46)

Cvik č. 14 – Stabilizační cvičení ramenních pletenců s odporovou gumou (obrázek 47)

Cvik č. 15 – Vzpor kloubové osy na m. serratus anterior (obrázek 48)

Cvik č. 16 – Protažení prsních svalů (obrázek 49)

4 Výsledky

4.1 Kazuistika 1

4.1.1 Vstupní vyšetření

Pohlaví: muž **iniciály:** DM **věk:** 24 let **dominantní strana:** pravá **výška:** 185cm **váha:** 95kg

Vstupní vyšetření bylo provedeno na začátku prosince 2022 a výstupní vyšetření bylo provedeno na začátku března 2023.

Anamnéza

Osobní anamnéza: prodělal běžné dětské nemoci, bez operací; zlomenin, vykloubený palec na levé ruce, dlouhodobé bolesti L zápěstí po pádu

Nynější onemocnění: občasná bolest zad v bederním úseku

Rodinná anamnéza: neguje genetické onemocnění, prarodiče z matčiny strany zemřeli s rakovinou a babička s DM 2.typ

Pracovní anamnéza: student vysoké školy, řidič v rozvážkové společnosti

Sportovní anamnéza: fotbal od útlého věku - později závodně za žáky i dorost, všemožné dostupné sporty, od 17 let posiluje ve fitness centru, začal s trenérem, momentálně cvičí sám, fyzioterapii navštěvuje výjimečně

Alergologická a farmakologická anamnéza: peří, králíci, kočky, roztoči, pyl ambrozie, bez medikace

Aspekce a palpace

Zepředu: chodidla i nohy v normálním postavení, SIAS vpravo kaudální posun, vlevo kraniální posun, umbilicus tažen doprava, thorakobrachiální trojúhelník vlevo větší, rameno i klíční kost i bradavka vpravo níž a do protrakce, vlevo jsou struktury výš a bez protrakce, Trps v trapézu a prsních svalech s hypertonelem, hlava má nepatrnou rotaci vpravo

Zezadu: chodidla i nohy v normě, větší tonus i hypertrofie levého gluteu a bederních vzpřimovačů, pravého spodního hrudního vzpřimovače a levého horního hrudního až krčního vzpřimovače se středním trapézem, levé rameno výš než pravé, pravá lopatka migruje laterálně a kaudálně, hlava rotuje doprava

Zboku: zboku nejsou patrné odchylky od optimálního držení těla, jen hlava v mírné protrakci

Vyšetření rozsahů páteře

VZDÁLENOSTI	VSTUPNÍ	Norma	VÝSTUPNÍ
Schoberova vzdálenost	15cm	14cm	15cm
Stiborova vzdálenost	9cm	7až10cm	8,5cm
Čepojova vzdálenost	1,5cm	3cm	2cm
Ottova inklináční vzdálenost	3,5cm	3,5cm	3,5cm
Ottova reklináční vzdálenost	1,5cm	2,5cm	1,5cm
Forestierova fleche	0cm	0cm	0cm

Tabulka 2 – Rozsahy páteře; (vlastní tvorba)

Thomayerova vzdálenost

Dotkne se celými dlaněmi bez obtíží.

Trendelenburgův test

Negativní bilat.

Adamsův test předklonu

Páteř bez výchylek, při předklonu je znatelná střídavá hypertrofie na valech a to: vpravo v horní hrudní páteři, vpravo v střední/dolní hrudní a vlevo v bederní pokračující do gluteálních svalů.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy

VYŠETŘOVANÉ SVALY	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ			VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		
	bez zkr.	malé zkr.	velké zkr.	bez zkr.	malé zkr.	velké zkr.
m. trapezius		Bilat.			Bilat.	
m. levator scapulae	Bilat.			Bilat.		
m. pectoralis major		Bilat.		Bilat.		
m. quadratus lumborum	Bilat.			Bilat.		
flexory kyčle						
m. iliopsoas	Bilat.			Bilat.		
m. rectus femoris		Bilat.		Pravá	Levá	
m. tensor fasciae latae		Pravá	Levá		Bilat.	
flexory kolene	Bilat.			Bilat.		
adduktory kyčle	Bilat.			Bilat.		
m. triceps surae						
m. gastrocnemius		Bilat.		Bilat.		
m. soleus	Bilat.			Bilat.		
m. piriformis	Pravá	Levá		Pravá	Levá	

Tabulka 3 - Zkrácené svaly; (vlastní tvorba)

Vyšetření vybraných pohybových stereotypů dle Jandy

POHYBOVÝ STEREOTYP		VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ
Extenze v kyčelním kloubu	P	hamstringy začínají pohyb, gluteus maximus se aktivuje až po nich, poté kontra vzpřimovače	pohyb začíná simultánní aktivací hamstringu i gluteu maximu, poté aktivace kontra vzpřimovačů
	L	bez chyb	bez chyb
Abdukce v kyčelním kloubu	P	malá aktivita gluteu mediu, v boku patrná prohlubeň, převládá tensorová abdukce s aktivitou levého hamstringu, pánev bez rotací a souhybů	pohyb začíná gluteus medius, poté až tensor s koaktivitou hamstringů

	L	malá aktivita gluteu mediu, v boku patrná prohlubeň, převládá tensorová abdukce s aktivitou levého q. lumborum, pánev bez rotací a souhybů	pohyb začíná gluteus medius, poté až tensor bez patologických koaktivací
Flexe trupu		přílišná aktivita rectus abdominis s konkavitou laterálních porcí pasu, nohy se nadzvedávají a je patrná koaktivace povrchových svalů trupu, konec pohybu švihem	přílišná aktivita rectus abdominis, nepatrné nadzvednutí nohou, místy viditelný záškrub trupového svalstva
Klik		perfektní provedení	perfektní provedení

Tabulka 4 - Pohybové stereotypy dle Jandy; (vlastní tvorba)

Vyšetření vybranými testy z konceptu DNS

DNS TESTY		VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ
Extenční test		velmi výrazná aktivace paravertebrálního svalstva	výrazná aktivace paravertebrálního svalstva
Test flexe v kyčlích	P	mírná rotace pánve dorsálně	bez chyb
	L	bez chyb	bez chyb
Test polohy na čtyřech		lopatky se sunou kraniálně s mírnou rotací mediálně a odstáním	mírná rotace spodního úhlu mediálně s odstáním
Test hlubokého dřepu		perfektní provedení	perfektní provedení

Tabulka 5 - Testy z konceptu DNS; (vlastní tvorba)

Další diagnostické metody (fotografie)

- **Dřep**



Obrázek 4; (vlastní tvorba)

Dobré výchozí postavení, až na vnější rotaci pravé dolní končetiny. Pohyb dolů je plynulý a prvé koleno mírně vpadá dovnitř kvůli vyrovnání zevně rotačního postavení. Spodní fáze je zbytečně hluboká a vzniká lehká retroverze pánve. Pohyb nahoru má stejné nedostatky.

- **Benchpress**



Obrázek 5; (vlastní tvorba)

Ve výchozím nastavení je chyba v přílišném zalomení zápěstí do dorsální flexe a pravé rameno je víc v protrakci a elevaci. Opora o nohy je přenesena pouze na špičky. Provedení pohybu je jinak plynulé a dobré.

- Mrtvý tah



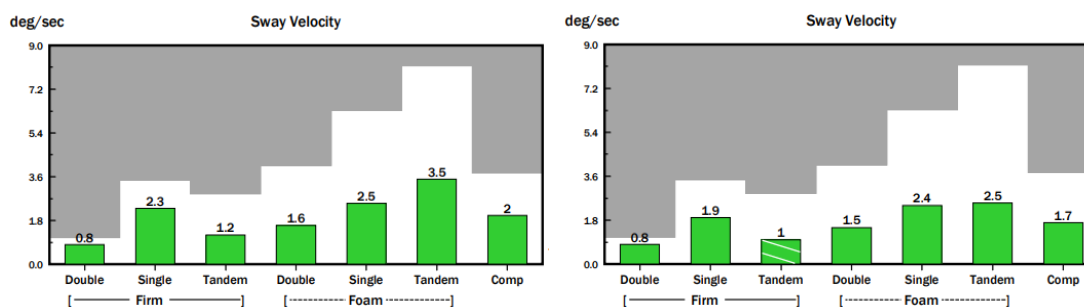
Obrázek 6; (vlastní tvorba)

Velmi dobré postavení ve všech fázích pohybu s plynulým a kvalitním provedením.

Posturograf

- Stability evaluation test – Ve vstupním vyšetření měl proband při tomto testu nejvýrazněji problém s rovnováhou v tandemovém stoju na pěnové podložce, ten zvládl s plnou výdrží (20vteřin) s vychylováním 3,5°/sekundu. Další problematický stoj byl na jedné noze bez podložky i s ní. Vychylování ze stabilní polohy bylo v průměru 2°/sekundu.

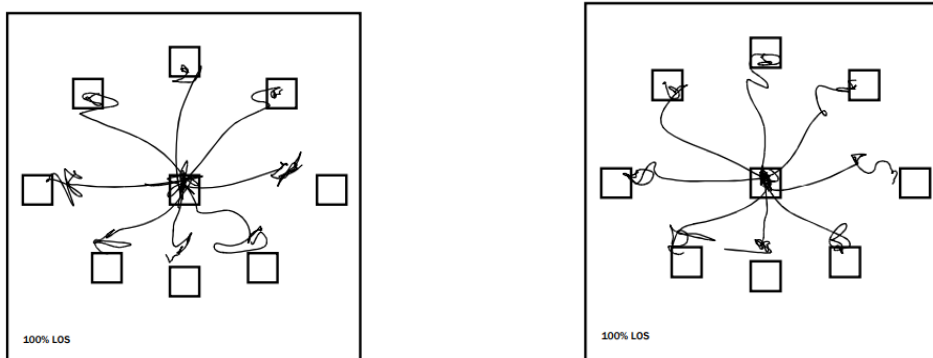
Ve výstupním vyšetření se průměrné vychylování snížilo na 1,7°/sekundu. Vychylování v tandemovém stoju na pěnové podložce se zlepšilo o 1°/sekundu a zlepšení se dostalo i stoju na jedné noze.



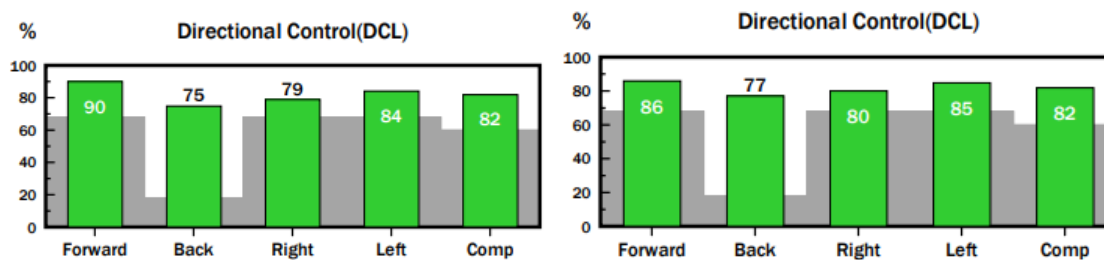
Obrázek 7; Stability evaluation test PŘED a PO; (vlastní tvorba)

- Limits of stability – V tomto vstupním testu dělal probandovi největší problém obecně pohyb vpravo a vzad, nejpřesnější a nejmín klikatý měl proband pohyb ve směru vlevo, vlevo vpřed a rovně. Kontrola těžiště u něj byla velmi dobrá, vždy přes 75% a nejvyšší 90%.

Ve výstupním vyšetření došlo ke změně pouze u kontroly těžiště, ta byla vždy vyšší než 77% a ale jen nejvyšší 86%.

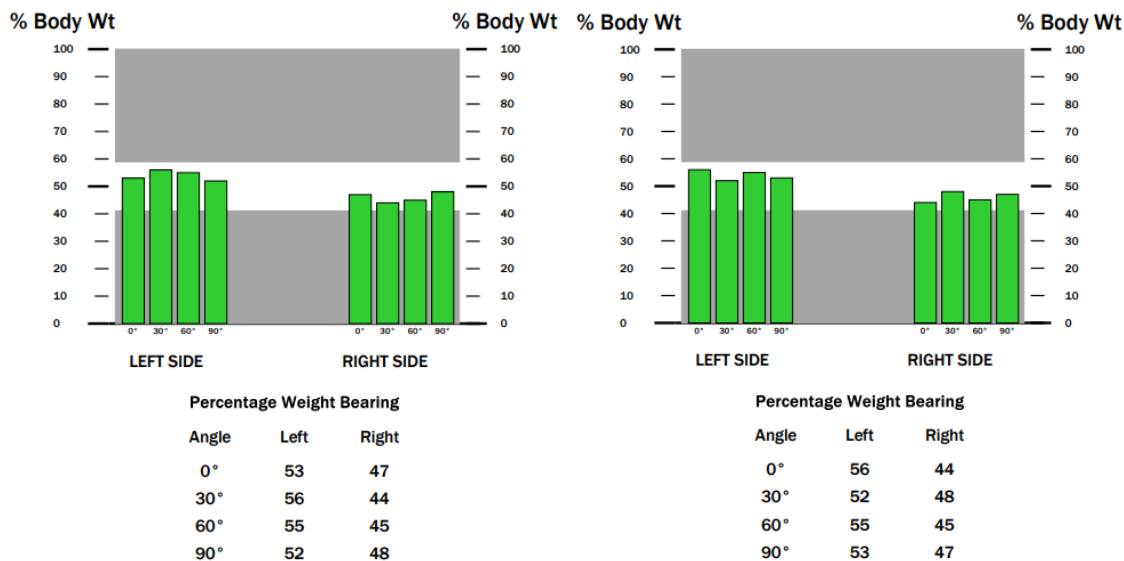


Obrázek 8 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)



Obrázek 9 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)

- Weight bearing/squat – Dle testu je zatížení nohou stále v normě. U probanda převládá zatížení levé nohy, které se za dobu výzkumu nezměnilo.



Obrázek 10 Weigt bearing/squat PŘED a PO; (vlastní tvorba)

4.1.2 Výstupní vyšetření

Aspekce a palpce

Zepředu: chodidla i nohy v normálním postavení, SIAS vpravo kaudální posun, vlevo kraniální posun ale mnohem méně než na počátku, umbilicus tažen doprava, trps v břišní stěně u pravé SIAS, thorakobrachiální trojúhelníky stejné, ramena ve stejné výšce s malou protrakcí vpravo, Trps v trapézu a prsních svalech s hypertonem, hlava bez rotace

Ze zadu: chodidla i nohy v normě, tonus i hypertrofie byla zlepšena od počátečního stavu, ale pořád znatelné u levého gluteu a bederních vzpřimovačů, pravých spodních hrudních vzpřimovačů a levých horních hrudních až krčních vzpřimovačů, ramena ve stejné výšce, lopatky ve stejném postavení

Zboku: zboku nejsou patrné odchylky od optimálního držení těla, hlava bez protrakce když se na to soustředí

Tomayerova vzdálenost

Dotkne se dlaněmi země bez obtíží.

Vyšetření rozsahů páteře

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

Trendelenburgův test

Negativní bilat.

Adamsův test předklonu

Páteř bez výchylek, při předklonu je znatelná menší hypertrofie paravertebrálních valů vpravo ve střední/dolní hrudní a vlevo v bederní pokračující do gluteálních svalů.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

Vyšetření vybraných pohybových stereotypů dle Jandy

Pro přehlednost uvedeno u dat vyšetřených ve vstupním vyšetření.

Vyšetření vybranými testy z konceptu DNS

Pro přehlednost uvedeno u dat vyšetřených ve vstupním vyšetření.

Další diagnostické metody (fotografie)

- Dřep



Obrázek 11; (vlastní tvorba)

Dobré výchozí postavení. Proband hlídá rotace nohou a postavení kolen, ale pocitově se cítí míň stabilní celou střední fází. Ve spodní fázi nestabilitu necítí, záda jsou vyrovnaná a nedochází k retroverzi pánve, stále cítí tah v tříslech. Pohyb nahoru je plynulý, proband se musí na koleno opravdu soustředit, jinak se kloní mediálně.

- **Benchpress**



Obrázek 12; (vlastní tvorba)

Zápěstí už je ve střední poloze a obě ramena jsou stabilizovaná. Opora se přenesla na celou plošku nohy, čímž se rozhodla stabilizace středu těla, která není tak kvalitní jako při nacvičené opoře o špičky. Pohyb je plynulý a dobrý.

- **Mrtvý tah**



Obrázek 13; (vlastní tvorba)

Velmi dobré postavení ve všech fázích pohybu s plynulým a kvalitním provedením.

Posturograf

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

4.1.3 Terapie

Kompenzace ke cvikům dřep a mrtvý tah - cvičena 4x týdně, ke cviku benchpress 2x týdně.

4.1.4 Zhodnocení

Zlepšení pohybových stereotypů je znatelné převážně u využití posíleného gluteu mediu a díky stabilizaci lopatek. Podařilo se uvolnit hypertonické flexory kyčelního kloubu, proband toto uvolnění pociťoval velmi silně nejen při cvičení ale i při chůzi a normálním pohybu, pořád přetrvává tah v tříslech při dřepu. Povedlo se napřímít stoj, dostat ramena na stejnou úroveň a vcelku dobře stabilizovat pánev. V období výzkumu probanda bolela bedra několikrát do měsíce, udává však sestupnou tendenci bolesti, nedošlo k vymizení. Posturografické vyšetření zaznamenalo téměř stejné výsledky v obou testováních.

V rámci cviků se u dřepu stabilizovala pánev v sagitální rovině a napřímily bedra. Dál proband stále cvičí stabilizaci kyčelního a kolenního kloubu, soustředí se na to, ale nedokáže tento nový mechanismus dobře zařadit do pohybového vzoru a pociťuje nestabilitu. U cviku benchpress proband přesunul oporu do celých plosek nohou místo jen do špiček, také má problém s nestabilitou mimo jeho naučený pohybový vzor. Postavení zápěstí je optimální a probandovi vyhovuje. Lepší stabilitu ramen pociťuje při cvičení i při normálních činnostech. Mrtvý tah je stejný jako na počátku, provedení bylo od začátku výborné.

4.2 Kazuistika 2

4.2.1 Vstupní vyšetření

Pohlaví: muž **iniciály:** JA **věk:** 24 let **dominantní strana:** pravá **výška:** 178cm **váha:** 100kg

Vstupní vyšetření bylo provedeno na začátku prosince 2022 a výstupní vyšetření bylo provedeno na začátku března 2023.

Anamnéza

Osobní anamnéza: Prodělal běžné dětské nemoci, bez zlomenin, APPE – jizva bez patologických změn, plastická operace obou palců nohou kvůli zánětlivému zarůstání nehtů (2019) – dobře zahojeno, mikro ruptura m. pectoralis major vpravo – bez následků

Nynější onemocnění: častá bolest ramen a beder z přetížení z práce, brnění a ztráta citlivosti v prstech obou rukou po dlouhém pracovním vytížení, vždy trvá intenzivněji zhruba den, přetrvává stálá snížena citlivost všech prstů bilat., praktický lékař upozornil na možnost počínajícího syndromu karpálního tunelu oboustranně

Rodinná anamnéza: neguje závažné nemoci

Pracovní anamnéza: dřevorubec

Sportovní anamnéza: od mala všechny sporty, v 15 letech začal posilovat, od 20 let se špičkovým trenérem, od 22 let pravidelně preventivně navštěvuje fyzioterapeutku

Alergologická a farmakologická anamnéza: neguje alergie, je bez medikace

Aspekce a palpce

Zepředu: mírně spadlá klenba příčná i podélná bilat. a kotníky se kloní do valgozity, kolena i pánev i páteř v optimálním postavení, ramena stejně vysoko, hypertonus deltových svalů a prsních svalů, hlava má úklon doleva a rotaci doprava

Ze zadu: mírně spadlá klenba podélná a kotníky se kloní do valgozity, kolena i pánev i páteř v optimálním postavení, hypertonický levý trapéz s trps, ramena i lopatky v normě, hlava má úklon doleva a rotaci doprava

Zboku: vzpřímený stoj s lehkou anteverzí pánve, bez dalších viditelných chyb

Vyšetření rozsahů páteře

VZDÁLENOSTI	VSTUPNÍ	Norma	VÝSTUPNÍ
Schoberova vzdálenost	15cm	14cm	15cm
Stiborova vzdálenost	8,5cm	7až10cm	9cm
Čepojova vzdálenost	1,5cm	3cm	1,5cm
Ottova inkliniční vzdálenost	3cm	3,5cm	4cm
Ottova rekliniční vzdálenost	2cm	2,5cm	2cm
Forestierova fleche	2,5cm	0cm	1,5cm

Tabulka 6 - Rozsahy páteře; (vlastní tvorba)

Thomayerova vzdálenost

Dotkne se špičkami prstů země

Trendelenburgův test

Negativní bilat.

Adamsův test předklonu

Páteř bez výchytek. Paravertebrální valy od horní hrudní páteře až po bedra masivní, vlevo v oblasti hrudní páteře lehce větší.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy

VYŠETŘOVANÉ SVALY	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ			VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		
	bez zkr.	malé zkr.	velké zkr.	bez zkr.	malé zkr.	velké zkr.
m. trapezius		Bilat.			Bilat.	
m. levator scapulae	Bilat.			Bilat.		
m. pectoralis major		Bilat.		Bilat.		
m. quadratus lumborum	Bilat.			Bilat.		
flexory kyčle						
m. iliopsoas	Bilat.			Bilat.		
m. rectus femoris		Bilat.		Bilat.		
m. tensor fasciae latae	Bilat.			Bilat.		
flexory kolene	Bilat.			Bilat.		
adduktory kyčle		Bilat.			Bilat.	
m. triceps surae						

m. gastrocnemius	Bilat.			Bilat.		
m. soleus	Bilat.			Bilat.		
m. piriformis	Bilat.			Bilat.		

Tabulka 7 - Zkrácené svaly; (vlastní tvorba)

Vyšetření vybraných pohybových stereotypů dle Jandy

POHYBOVÝ STEREOTYP		VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ
Extenze v kyčelním kloubu	P	optimální zapojení svalů se zvýšenou aktivitou celého kontralaterálního paravertebrálního valu	bez chyb
	L	optimální zapojení svalů	bez chyb
Abdukce v kyčelním kloubu	P	simultánní aktivita tensoru, gluteu mediu a bočních svalů trupu (břišní, latissimus)	zapojení tensoru a gluteu najednou, bez chyb
	L	simultánní aktivita tensoru, gluteu mediu a bočních svalů trupu (břišní, latissimus)	zapojení tensoru a gluteu najednou, bez chyb
Flexe trupu		pohyb začíná předsunem hlavy, minimální nadzvednutí nohou, žádné viditelné chyby	minimální nadzvednutí nohou, bez chyb
Klik		bez chyb	bez chyb

Tabulka 8 - Pohybové stereotypy dle Jandy; (vlastní tvorba)

Vyšetření vybranými testy z konceptu DNS

DNS TESTY		VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ
Extenční test		velmi výrazná aktivace paravertebrálního svalstva	velmi výrazná aktivace paravertebrálního svalstva
Test flexe v kyčlích	P	bez chyb	bez chyb
	L	bez chyb	malý souhyb pravé SIAS kraniálně

Test polohy na čtyřech	lopatky migrují laterálně při pohybu dopředu	lopatky migrují lehce laterálně při pohybu dopředu
Test hlubokého dřepu	perfektní provedení	perfektní provedení

Tabulka 9 - Testy z konceptu DNS; (vlastní tvorba)

Další diagnostické metody (fotografie)

- Dřep



Obrázek 14; (vlastní tvorba)

Mírně lordotické počáteční postavení s anteriorně nádechovým postavením hrudníku a předsunem hlavy. Všechny chyby se vyhladí s dalším prováděním pohybu. V konečné nejnižší fázi dojde k mírnému zvýraznění plochonoží a vpadnutí kotníků.

- **Benchpress**



Obrázek 15; (vlastní tvorba)

Hyperaktivita předního krčního svalstva a předsun hlavy v celém průběhu pohybu, dále velký úhel mezi tělem a humerem, který se může zdát probandovi příjemný ale optimálně by mohl být menší. Jinak bezchybné provedení.

- **Mrtvý tah**



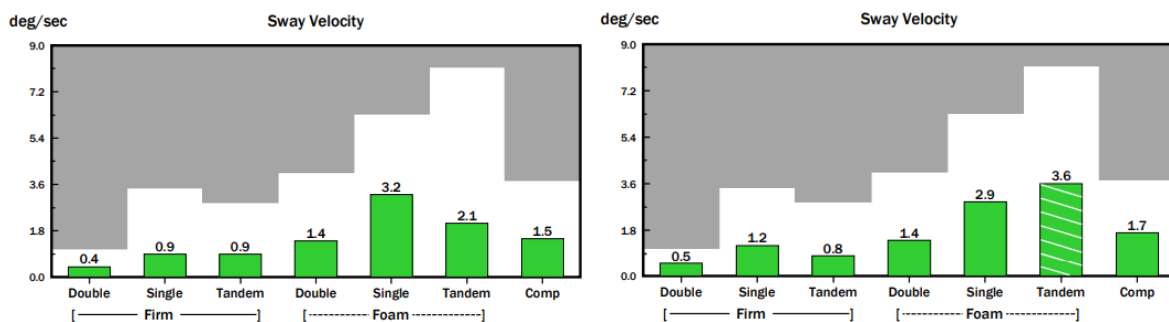
Obrázek 16; (vlastní tvorba)

Perfektní provedení od začátku do konce.

Posturograf

- Stability evaluation test – Ve vstupním vyšetření měl proband při tomto testu nevýrazněji problém s rovnováhou ve stoji na jedné noze na pěnové podložce, ten zvládl s plnou výdrží (20vteřin) s vychylováním 3,2°/sekundu. Další problematický byl tandemový stoj na pěnové podložce 2,1°/sekundu. Vychylování ze stabilní polohy bylo v průměru 1,5°/sekundu.

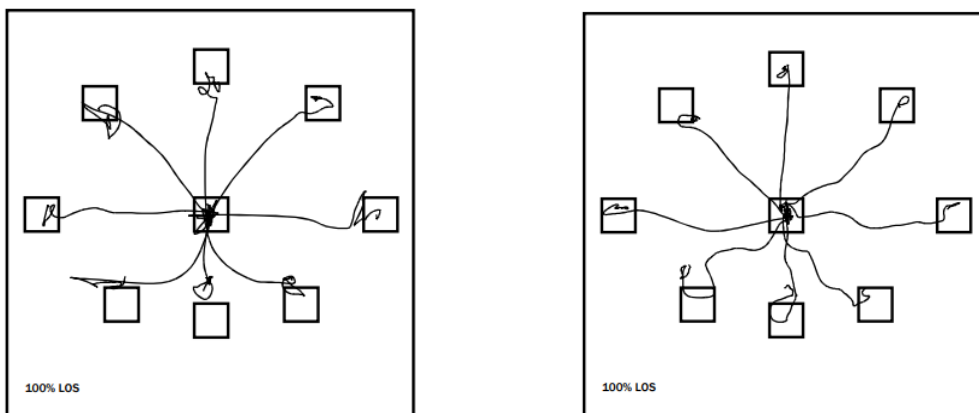
Ve výstupním vyšetření se průměrné vychylování zvýšilo na 1,7°/sekundu. Vychylování v tandemovém stoji na pěnové položce se zhoršilo o 1,5°/sekundu a ve stoji na jedné noze na pěnové podložce došlo pouze k nepatrnému zlepšení 0,3°/sekundu.



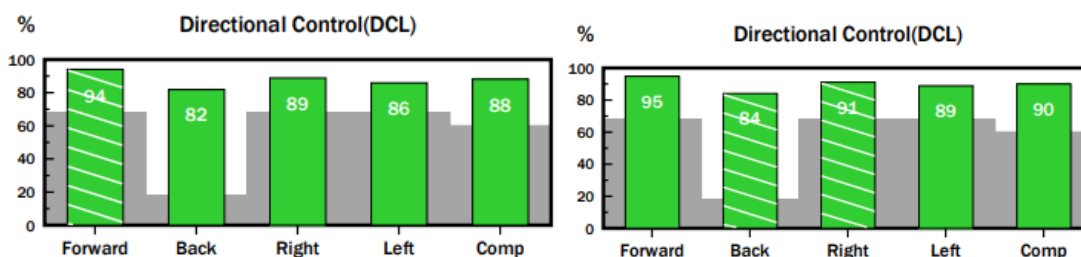
Obrázek 17 Stability evaluation test PŘED a PO; (vlastní tvorba)

- Limits of stability – V tomto testu při vstupním vyšetření dosáhl proband skvělých výsledků, Kromě pohybu vzad, kdy nedosáhl požadované polohy, měl všechny směry přímé a stabilní. Kontrola těžiště u něj byla velmi dobrá, vždy přes 82% a nejvyšší 94%.

Ve výstupním vyšetření proband dokázal dosáhnout i zadní polohy, došlo i ke změně kontroly těžiště, ta byla vždy vyšší než 84% a nejvyšší 95%.

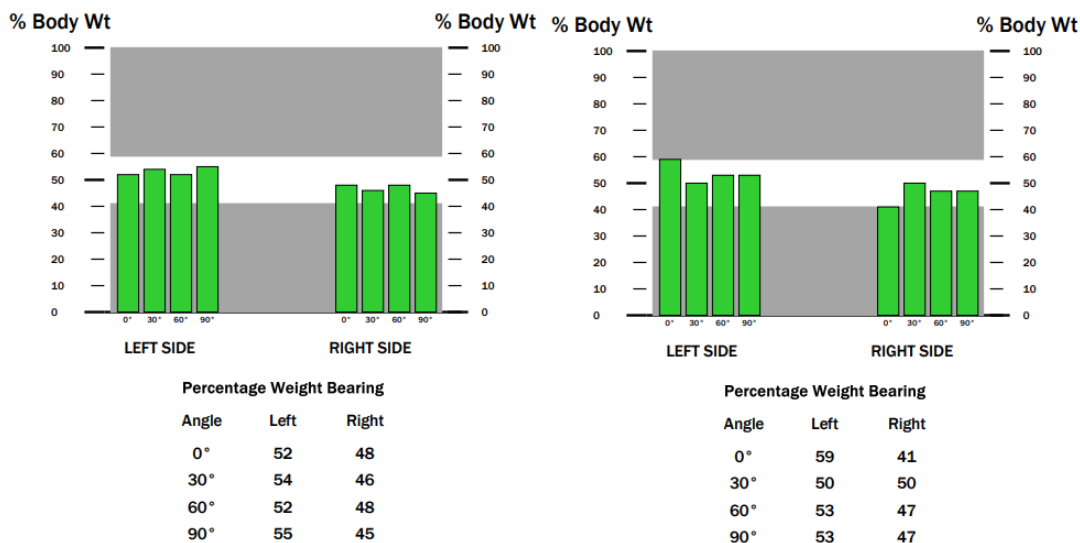


Obrázek 18 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)



Obrázek 19 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)

- Weight bearing/squat – Dle testu je zatížení nohou stále v normě. U probanda převládá zatížení levé nohy, které přetrvávalo i do výstupního vyšetření. Pozorovatelná změna je pouze u stoje s 0° flexí kolen, v poměru 59:41%, což je zkresleno probandovým lehkým úrazem, kdy se uhodil do pately den před výstupním testem.



Obrázek 20 Weight bearing/squat PŘED a PO; (vlastní tvorba)

4.2.2 Výstupní vyšetření

Aspekce a palpace

Zepředu: mírně spadá klenba příčná i podélná a kotníky se kloní do valgozity, kolena i pánev i páteř v optimálním postavení, ramena stejně vysoko, hypertonus deltových a prsních svalů, hlava rovně.

Ze zadu: mírně spadá klenba podélná a kotníky se kloní do valgozity, kolena i pánev i páteř v optimálním postavení, stažený levý trapéz s trps, ramena i lopatky v normě, postavení hlavy je vzpřímené a bez patologií

Zboku: vzpřímený stoj s lehkou anteverzí pánve bez dalších viditelných chyb

Vyšetření rozsahů páteře

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

Tomayerova vzdálenost

Dotkne se špičkami prstů země

Trendelenburgův test

Negativní bilat.

Adamsův test předklonu

Páteř bez výchylek. Paravertebrální valy od horní hrudní páteře až po bedra masivní, vlevo v oblasti hrudní páteře lehce větší.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

Vyšetření vybraných pohybových stereotypů dle Jandy

Pro přehlednost uvedeno u dat vyšetřených ve vstupním vyšetření.

Vyšetření vybranými testy z konceptu DNS

Pro přehlednost uvedeno u dat vyšetřených ve vstupním vyšetření.

Další diagnostické metody (fotografie)

- Dřep



Obrázek 21; (vlastní tvorba)

Lepší počáteční postavení těla v aspektu bederní páteře, předsun hlavy zůstal. Ve spodní fázi se podařilo zmenšit valgozitu kotníků.

- Benchpress



Obrázek 22; (vlastní tvorba)

Pohyb byl korigován menším úhlem mezi tělem a paží, předsun hlavy nelze kvůli zvyku probanda odstranit.

- **Mrtvý tah**



Obrázek 23; (vlastní tvorba)

Bez změn od vstupního vyšetření, stále bez chyb.

Posturograf

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

4.2.3 Terapie

Kompensace ke cvikům dřep a mrtvý tah - cvičena 3x týdně, ke cviku benchpress 2x týdně.

4.2.4 Zhodnocení

Došlo k většinovému zlepšení provádění pohybových stereotypů, ale šlo spíš o dolazení detailů, už na počátku byla většina bezchybná. Svaly, které v testu zkrácených svalů vyšly zkrácené, se podařilo uvolnit. Proband celé cvičení vnímal pozitivně, i když na silové cviky nemělo velký viditelný vliv, udává, že se obecně cítí líp, ohebněji a míň křivě. Bolesti ramen se nepodařilo přímo ovlivnit, pocitově dle probanda už netrávají tak dlouho v největší intenzitě, ale po těžké práci se stále objevují. Udává malou až žádnou bolestivost beder.

Posturografické vyšetření ukázalo zlepšení kontroly těžiště v pohybu a stabilizaci obecně zadním směrem.

V rámci cviků došlo k zlepšení u dřepu, kde se proband více soustředil na neprohýbání v bedrech a také se podařilo zlepšit stabilitu kotníků hlavně ve spodní fázi. Předsun hlavy se nepodařilo vyrovnat. U cviku benchpress se proband snažil soustředit na udržení úhlu zhruba 35° mezi tělem a paží. Měl také korigovat předsun hlavy, což se nepovedlo. Mrtvý tah nebylo třeba vylepšit.

4.3 Kazuistika 3

4.3.1 Vstupní vyšetření

Pohlaví: muž **iniciály:** MB **věk:** 24 let **dominantní strana:** pravá **výška:** 198cm **váha:** 107kg

Vstupní vyšetření bylo provedeno na začátku prosince 2022 a výstupní vyšetření bylo provedeno na začátku března 2023.

Anamnéza

Osobní anamnéza: prodělal běžné dětské nemoci, bez operací; zlomenin a vážnějších úrazů, občas natažený sval

Nynější onemocnění: častá bolest beder a občasná bolest za krkem

Rodinná anamnéza: otec i strýc mají morbus Bechtěrev v počátečním stádiu

Pracovní anamnéza: student vysoké školy

Sportovní anamnéza: od mala velmi aktivní, od základní školy závodně florbal – hraje do dnes jen rekreačně, v 16 letech začal trochu posilovat od 18 let s trenérem, párkrát do roka navštěvuje masáže a fyzioterapii (neví jak často)

Alergologická a farmakologická anamnéza: arašídý a jarní pyly, bez medikace

Aspekce a palpace

Zepředu: dobré postavení nohou, pravé lýtko hypertrofické, trps v obou lýtkách, pately směřují dopředu, stehna stejná, rotovaná pánev - pravá SIAS dorsocraniálně a levá anterocaudálně, thorakobrachiální trojúhelník vpravo větší, pravá bradavka výš než levá, claviculy se svažují doleva stejně jako ramena s mírnou protrakcí, prsní svaly v hypertonu s výskytem trps, trapez v hypertonu s trps, hlava v normálním postavení

Ze zadu: postavení nohou normální, achylova šlacha vpravo je více tažena laterálně, vnitřní rotace pravého kolene, rotovaná pánve, hypertrofie a hypertonus paravertebrálních svalů hlavně v oblasti hrudní a bederní páteře, hypertrofie a trps v pravých zevních rotátorech paže na lopatce, levé rameno níž a pravé výš, hlava norma

Zboku: postavení nohou i kolen normální, velká anteverze pánve, trps v gluteu a piriformu bilat., zvýšená lordóza bederní páteře, oploštělá hrudní páteř, lordotická krční páteř s předsunem hlavy a mírným záklonem, ramena v protrakci

Vyšetření rozsahů páteře

VZDÁLENOSTI	VSTUPNÍ	Norma	VÝSTUPNÍ
Schoberova vzdálenost	15cm	14cm	15cm
Stiborova vzdálenost	14cm	7až10cm	14cm
Čepojova vzdálenost	2cm	3cm	2cm
Ottova inklináční vzdálenost	2cm	3,5cm	2cm
Ottova reklináční vzdálenost	4cm	2,5cm	4,5cm
Forestierova fleche	2cm	0cm	1cm

Tabulka 10 - Rozsahy páteře; (vlastní tvorba)

Thomayerova vzdálenost

Nedotkne se země: -10cm

Trendelenburgův test

Negativní bilat.

Adamsův test předklonu

Páteř bez výchylek, paravertebrální val v hrudní páteři vpravo větší, valy v bederní páteři hypertrofické ale stejné bilat.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy

VYŠETŘOVANÉ SVALY	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ			VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ		
	bez zkr.	malé zkr.	velké zkr.	bez zkr.	malé zkr.	velké zkr.
m. trapezius	Bilat.			Bilat.		
m. levator scapulae	Bilat.			Bilat.		
m. pectoralis major			Bilat.		Bilat.	
m. quadratus lumborum		Bilat.			Bilat.	
flexory kyčele						
m. iliopsoas		Pravá	Levá	Bilat.		
m. rectus femoris		Pravá	Levá	Pravá	Levá	
m. tensor fasciae latae		Bilat.		Pravá	Levá	
flexory kolene			Bilat.	Bilat.		
adduktory kyčle		Bilat.			Bilat.	
m. triceps surae						
m. gastrocnemius	Pravá	Levá		Bilat.		
m. soleus	Bilat.			Bilat.		
m. piriformis		Bilat.		Bilat.		

Tabulka 11 - Zkrácené svaly; (vlastní tvorba)

Vyšetření vybraných pohybových stereotypů dle Jandy

POHYBOVÝ STEREOTYP	VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ
Extenze v kyčelním kloubu	P pohyb začínají hamstringy, poté gluteus maximus a nakonec se zapojí hned homo i kontralaterální paravertebrální s anteverzí pánve	pohyb začíná simultánní aktivací hamstringu i gluteu meaximu poté aktivace kontralat. vzpřimovačů následně i homolaterálních, bez anteverze

	L	pohyb začínají hamstringy, poté gluteus maximus a nakonec se zapojí hned homo i kontralaterální paravertebrály s anteverzí pánve	pohyb začíná simultánní aktivací hamstringu i gluteu maximu poté aktivace kontralat. vzpřimovačů následně náznak homolaterálních, bez anteverze
Abdukce v kyčelním kloubu	P	plynulý pohyb bez chyb	plynulý pohyb bez chyb
	L	gluteus medius se zapojí na začátku a konci pohybu, jinak převládá tensor, pánev bez souhybů a rotací	plynulý pohyb bez chyb
Flexe trupu		malý rozvoj v hrudní páteři, minimální nadzvednutí nohou, zbylé aspekty pohybu bez chyb	malý rozvoj v hrudní páteři, zbylé aspekty pohybu bez chyb
Klik		první třetina pohybu v pořádku, zbytek pohybu provází značně odstátá mediální hrana lopatek bilat.	odstání lopatek je menší než dřív ale stále markantní

Tabulka 12 - Pohybové stereotypy dle Jandy; (vlastní tvorba)

Vyšetření vybranými testy z konceptu DNS

DNS TESTY		VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ	VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ
Extenční test		velmi výrazná aktivace paravertebrálního svalstva	výrazná aktivace paravertebrálního svalstva
Test flexe v kyčlích	P	umbilicus migruje vpravo	drobný náznak migrace umbilicu doprava pouze na počátku pohybu
	L	bez chyb	bez chyb
Test polohy na čtyřech		lopatky se sunou kraniálně a mediální hrana značně odstává	mediální hrana mírně odstává

Test hlubokého dřepu	ve spodní fázi se L SIAS rotuje anteriorně a kraniálně a krouživě se dostane zpět do optimálního postavení	mírný souhyb pánve vlevo kraniálně ve spodní části
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

Tabulka 13 - Testy z konceptu DNS; (vlastní tvorba)

Další diagnostické metody (fotografie)

- **Dřep**



Obrázek 24; (vlastní tvorba)

Počáteční postavení i prvotní pohyb je v pořádku, při klesnutí do střední fáze jde levá noha kolenem víc vpřed a obě kolena mírně vpadnou dovnitř. Konečná fáze je příliš nízká a dochází k zakulacení bederní páteře a retroverzi pánve. V průběhu zvednutí dojde k lordotizaci bederní páteře a ke stejným chybám jako předtím.

- **Benchpress**



Obrázek 25; (vlastní tvorba)

Nastavení stojanu i těla je v pořádku. Při střední a spodní fázi pohybu dochází k migraci žeber anteriorně a menšímu zapojení středu těla, dochází tak i k neefektivnímu využití opory dolních končetin a přetěžování jiných svalových struktur. Ve spodní fázi dochází k nestabilitě v obou ramenních kloubech.

- **Mrtvý tah**



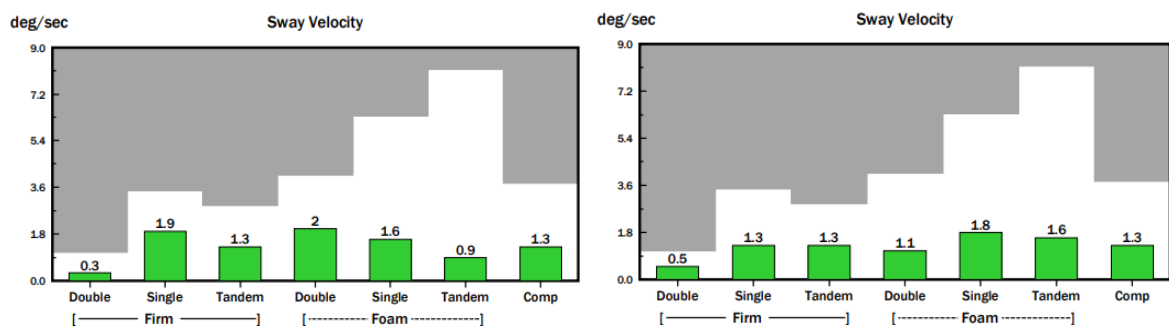
Obrázek 26; (vlastní tvorba)

Základní postavení těla je optimální. Při počátečním tahu se činka oddaluje od holení a vzniká tak větší nápor na bedra a sílu. Neefektivní využití těžiště a přílišná opora o paty s malým nadzvednutím pravé špičky v průběhu tahu.

Posturograf

- Stability evaluation test – Při vstupním vyšetření měl proband v tomto testu nejvýrazněji problém se stojem snožmo na pěnové podložce. Zvládl ho s plnou výdrží (20vteřin) a vychylováním 2°/sekundu. Další problematický stoj byl na jedné noze bez podložky i s ní. Vychylování ze stabilní polohy bylo v průměru 1,3°/sekundu.

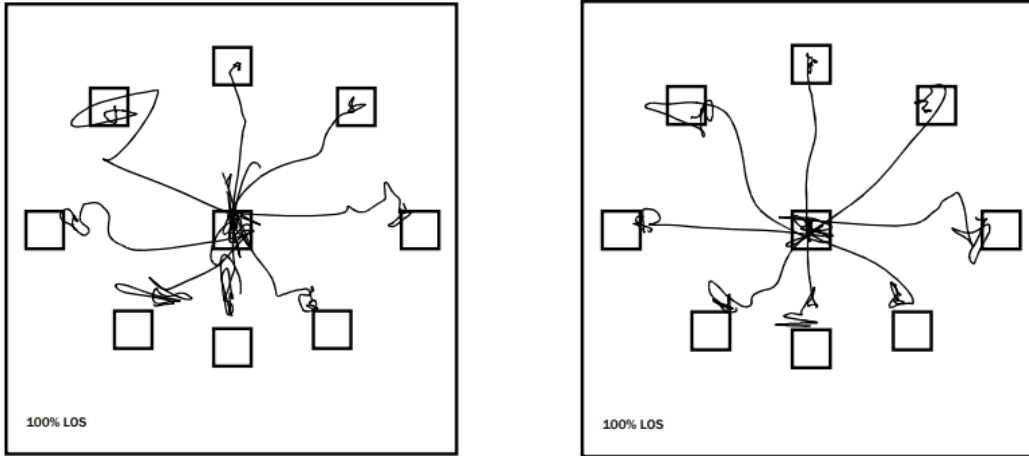
Při výstupním vyšetření průměrné vychylování zůstalo na 1,3°/sekundu. Vychylování ve stoji snožmo na pěnové podložce se zlepšilo o 0,9°/sekundu a drobné zlepšení se projevilo i ve stoji na jedné noze bez podložky, s pěnovou podložkou se stoj na jedné noze zase mírně zhoršil.



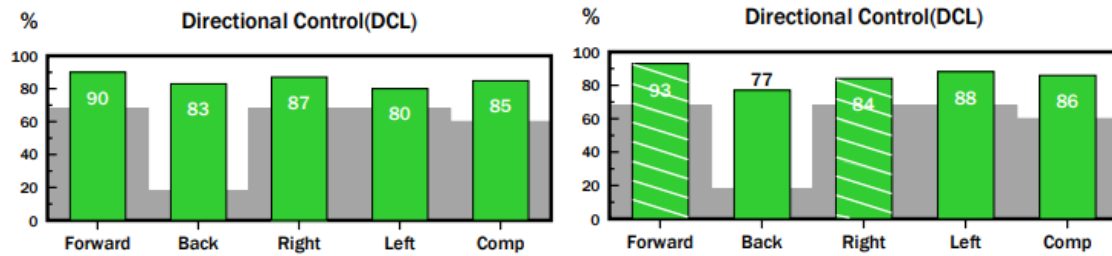
Obrázek 27 Stability evaluation test PŘED a PO; (vlastní tvorba)

- Limits of stability – V tomto testu v rámci vstupního vyšetření dělal probandovi problém směr obecně vzad, vlevo a vlevo vpředu, nejpřesnější a nejmíň klikatý měl proband pohyb ve směru vpravo, vpravo vpřed a rovně. Kontrola těžiště byla dobrá, vždy přes 80% a nejvyšší 90%.

Ve výstupním vyšetření došlo ke změně u kontroly pohybu, který byl obecně přímější a zlepšil se vlevo i vlevo vpřed. Pohyb vzad byl stále problematický. Kontrola těžiště, ta byla vždy vyšší než 77% a nejvyšší s nárůstem na 93%.

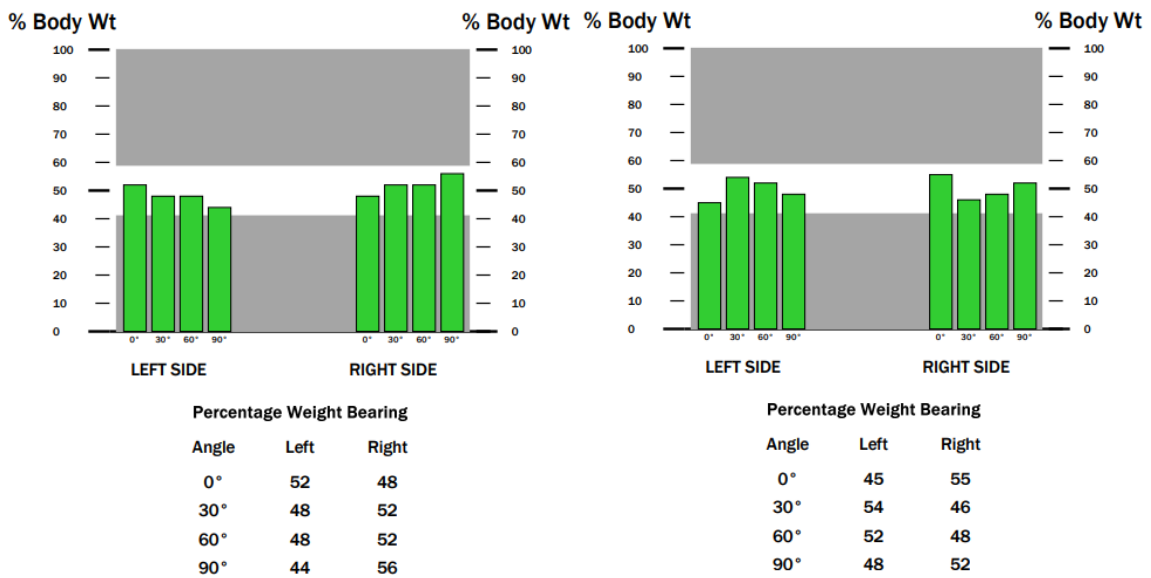


Obrázek 28 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)



Obrázek 29 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)

- Weight bearing/squat – Dle testu je zatížení nohou stále v normě ale mírně proměnlivé dle polohy těžiště. Beze změny ve výstupním vyšetření.



Obrázek 30 Weight bearing/squat PŘED a PO; (vlastní tvorba)

4.3.2 Výstupní vyšetření

Aspekce a palpce

Zepředu: dobré postavení nohou, pravé lýtko hypertrofické, pately směřují dopředu, stehna stejná, méně rotovaná pánev a jen předozadně - pravá SIAS dorsálně a levá anteriorně, thorakobrachiální trojúhelníky vyrovnané, pravá bradavka výš než levá, claviculy v rovině, ramena v rovině, prsní svaly v menším hypertonu s trps, trapez v menším hypertonu s trps, hlava v normálním postavení

Ze zadu: postavení nohou normální, achylova šlacha vpravo je více tažena laterálně, vnitřní rotace pravého kolene, lehce rotovaná pánve, hypertrofie a hypertonus paravrtěbrálních svalů hlavně v oblasti hrudní a bederní páteře, ramena v normě

Zboku: postavení nohou i kolen normální, malá anteverze pánve s mírnou lordotizací beder, oploštělá hrudní páteř

Vyšetření rozsahů páteře

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

Tomayerova vzdálenost

Dotkne se prsty země bez obtíží

Trendelenburgův test

Negativní bilat.

Adamsův test předklonu

Páteř bez výchylek, paravrtěbrální valy v bederní páteři hypertrofické ale stejné bilat.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů dle Jandy

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

Vyšetření vybraných pohybových stereotypů dle Jandy

Pro přehlednost uvedeno u dat vyšetřených ve vstupním vyšetření.

Vyšetření vybranými testy z konceptu DNS

Pro přehlednost uvedeno u dat vyšetřených ve vstupním vyšetření.

Další diagnostické metody (fotografie)

- **Dřep**



Obrázek 31; (vlastní tvorba)

Počáteční pohyb je optimální, stále dochází k přesunu levého kolene vpřed, už nemigrují kolena dovnitř, dobrá stabilizace v kyčlích. Konečná fáze není zbytečně nízká a zastaví se ve chvíli než by došlo k „butt wink“. Nedochází tak k retroverzi pánve a přetěžování beder.

- **Benchpress**



Obrázek 32; (vlastní tvorba)

Ve spodní tlakové fázi stále dochází k anteriorní migraci žeber, ale v předchozí fázi i napojující se fázi opět mizí a je vytvořen adekvátní tah břišních svalů. Opora o dolní končetiny je větší. Nestabilita je pocitově dle probanda lepší ale stále viditelná u pravého ramene.

- **Mrtvý tah**



Obrázek 33; (vlastní tvorba)

Skvělé výchozí postavení. V tahové fázi se už činka přiblížila k holením a tvoří optimálnější dráhu těžiště, ale přetrvává primární zatížení pat.

Posturograf

Pro přehlednost uvedeno u dat naměřených ve vstupním vyšetření.

4.3.3 Terapie

Kompensace ke cvikům dřep a mrtvý tah - cvičena 4x týdně, ke cviku benchpress 2x týdně.

4.3.4 Zhodnocení

Došlo k většinovému zlepšení provádění pohybových stereotypů a to hlavně u svalu m. gluteus medius. Proband zvládne stát víc rovně a obě ramena jsou na stejné úrovni. Veliký pokrok byl dosažen v oblasti uvolnění, kdy došlo k maximálnímu protažení zkrácených

hamstringů a povolení lýtek, k protažení flexorů kyčle a prsních svalů. Posílení rotátorů ramenního kloubu a abduktorů kyčle vnímal proband obzvlášť pozitivně. Pokroku dosáhla i mobilita hrudní páteře, která je stále omezená, ale lepší. Udává nebolestivost beder celý poslední měsíc výzkumu. Objevila se nová bolest pod pravou lopatkou přicházející při dlouhém stoji. Posturografické vyšetření ukázalo zlepšení kontroly těžiště v pohybu a stabilizaci.

V rámci cviků došlo k zlepšení primárně u dřepu, kde se odstranila příčina bolesti beder tzv. „butt wink“ a také díky stabilizaci kyčlí se kolena drží ve správném postavení. Předsun levého kolene je spojený s dlouhodobým necentrováním pánve a bude chtít delší čas na srovnání. U cviku benchpress se proband soustředil na zapojení středu těla a oporu do nohou a díky posilování zevní a vnitřní rotace se podařilo zlepšit i nestabilitu ramen. Mrtvý tah se nepodařilo nijak výrazně vylepšit.

5 Diskuze

Jako téma mé bakalářské práce jsem zvolila silové cvičení v kulturistice z pohledu fyzioterapeuta, nejen kvůli stoupající popularitě tohoto sportu a silového cvičení obecně, ale také proto, že silové tréninky aktivně zařazuji do mého cvičebního programu a dříve jsem se věnovala i ženské verzi kulturistického sportu. Jako ve všech kompetitivních sportech, je i v tomto odvětví vyžadován čím dál větší výkon, bez ohledu na možné následky, což jsem pozorovala i ve svém okolí.

Z pramenů odborné literatury jsem popisovala základní aspekty kondiční kulturistiky, charakteristiku silového cvičení a základy budování svalů. Dále jsem se věnovala vybraným silovým cvikům, u kterých jsem definovala nejčastější chyby a možná následná zranění, což byl první cíl mé práce. Praktická část se pak zakládala na pozorování vybraných silových cviků a odchylek v jejich provádění u 3 probandů, mužů ve věku 23let. Předtím každý proband podstoupil odběr anamnézy, kineziologické vyšetření, testování zkrácených svalů, posturografické vyšetření, vyšetření stereotypů pohybu dle Jandy a Koláře a další relevantní testy na ozřejmění aktuálního stavu pohybového aparátu. Dle výsledků jsem sestavila kompenzační cvičení.

Podle studie publikované v roce 2019 v časopise *Journal of Strength and Conditioning Research* může kompenzační cvičení pomoci při prevenci zranění. Výzkumníci zjistili, že účastníci, kteří pravidelně prováděli kompenzační cvičení, měli nižší riziko zranění během silového tréninku. To naznačuje, že zahrnutí kompenzačního cvičení do tréninkového plánu může být prospěšné nejen pro prevenci zranění, ale také pro zlepšení výkonu.

Další studie publikovaná v roce 2020 v časopise *Journal of Athletic Training* zkoumala vliv kompenzačního cvičení na sílu dolních končetin. Výsledky naznačily, že účastníci, kteří pravidelně prováděli kompenzační cvičení, měli větší zlepšení síly dolních končetin než účastníci, kteří takové cvičení neprovdávali. To může být důležité pro sportovce, kteří potřebují zlepšit sílu dolních končetin, jako jsou například powerlifteři nebo skokani.

Nicméně, jak ukazuje studie publikovaná v roce 2019 v časopise *Sports Medicine*, je důležité zvolit správný typ kompenzačního cvičení. Výzkumníci zjistili, že některé formy kompenzačního cvičení mohou být prospěšné pro zlepšení výkonu, zatímco jiné mohou být

spíše kontraproduktivní. Proto je důležité ho zahrnout do tréninkového plánu s přihlédnutím k individuálním potřebám cvičence a jeho specifickým cílům.

Z důvodů sestavení přesného individuálního kompenzačního cvičení by podle mého názoru neměla v přípravě sportovce chybět návštěva fyzioterapeuta, který by provedl komplexní diagnostiku pohybového aparátu, kontrolu prováděných cviků a následně navrhl řešení bolestí a nedostatků, případně provedl manuální ošetření jako prevenci. Téma spolupráce sportovce a fyzioterapeuta v rámci prevence, bylo druhým z mých výzkumných cílů, které se mi podařilo podložit. Zmíněný druh spolupráce je momentálně aktuálně rozebíraný celosvětovými autory.

V článku "The Role of Physical Therapists in Bodybuilding" (Reiman, 2019) autor popisuje, jak mohou fyzioterapeuti hrát klíčovou roli v prevenci zranění a zlepšení výkonu v kulturistice. Fyzioterapeuti mohou pomoci s posouzením a zlepšením pohybového rozsahu, posílením slabých svalů a zlepšením flexibility. Bohmová (2021) v článku "The Benefits of Physical Therapy for Powerlifting" zdůrazňuje, že fyzioterapeutické ošetření by mělo být pravidelnou součástí tréninkového plánu a ne pouze reakcí na zranění.

Stejné stanovisko zastává i redakce Healthline (2021) v článku "The Benefits of Seeing a Physiotherapist for Strength Training", kde autor navíc klade důraz na individuální přístup, kdy fyzioterapeut pracuje s každým cvičencem samostatně, aby maximalizoval jeho potenciál a minimalizoval riziko zranění. Na to navazují autorky Klímková (2019) a Ludvíková (2019) s poznatky o vysokých benefitech dlouhodobé spolupráce mezi sportovci, fyzioterapeuty a trenéry.

Další stěžejní body maximálních výkonů bez zranění zahrnují osobní přístup cvičence, jak moc chce dosáhnout svého vrcholu a vyhrávat. Mezi klíčové faktory prevence zranění patří správná technika cvičení, vhodné dávkování zátěže, pravidelné protahování a používání adekvátního vybavení uvedeno v článku "Jak minimalizovat riziko zranění při silovém tréninku" (Cvičíme.cz, 2021). Autor článku "Preventing injury in the weight room" (Bigger Faster Stronger, 2021) zdůrazňuje důležitost správného provedení cviků, individuálního přístupu k tréninku a používání adekvátního vybavení. Naopak Bělicová (2019) v "Prevence zranění v posilovně" zdůrazňuje význam postupného dávkování zátěže, dostatečného zahřátí a protahování a individuálního přístupu k tréninku.

Na základě výsledů vyšetření mých probandů jsem v rámci testování pohybových stereotypů dle Jandy a Koláře u všech zaznamenala neoptimální až nedostatečnou aktivitu m. gluteus medius, problém spočíval hlavně v jeho zapojování v pohybových řetězcích a stabilizaci určitých poloh.

Svalové zkrácení při vyšetření dle Jandy vyšlo vcelku rozdílně, až na společný bod, kterým byl zkrácený m. pectoralis major. Další zkrácené svalové skupiny, které se rámcově shodovaly, byly například adduktory kyčle, hamstringy, m. iliopsoas nebo rectus femoris. S čímž souvisí lordotické postavení bederní páteře v pozorovatelné míře u všech probandů, přítomné i přes silný střed těla.

Mým třetím cílem v této práci bylo zkoumat u probandů vybrané silové cviky, zjistit nejčastější chyby jaké prováděli, navrhnout kompenzační cvičení a pozorovat změny v upraveném pohybovém projevu. U cviku dřep jsem u všech probandů zaznamenala přílišnou hloubku dřepu, která ve 2/3 případů vedla k retroverzi pánve a projevu tzn. „Butt wink“ fenoménu.

Dle Ripptoe (2011) je to označení pro pohyb pánevního kloubu, kdy se v dolní fázi dřepu spodní část páteře přibližuje k horizontální poloze a dochází k tzv. kulatému kývu, což může být potenciálně nebezpečné pro zdraví páteře. Autor vysvětluje, že "butt wink" může být způsoben nedostatečnou flexibilitou v bederní oblasti, nedostatečnou stabilitou v břišních svalstvech, nebo špatnou technikou cviku. V mojí práci jsem probandy podrobila vyšetření na posturografu, kde stabilita dosahovala vysoké úrovně, proto jsem výskyt této patologie přisuzovala spíše nedostatečné flexibilitě bederní oblasti a neúplné vědomé kontrole nad pohybem, což potvrzuje i výzkum od autorů Hart et al (2015) popsany níže.

Další výzkumy naznačují, že "butt wink" může být spojen s různými faktory, jako je nízká flexibilita kyčelních kloubů (Kostek et al., 2017) nebo špatná technika cviků zahrnujících zvedání zátěže (McGill & Marshall, 2012). Cook (2010) tvrdí, že korekce nedostatečné mobility v kyčelních kloubech může být řešením a pomocí cvičení zaměřených na zlepšení mobility a stability v této oblasti lze dosáhnout optimální postavení páteře a pánve. Na základu tohoto výzkumu jsem zařadila do kompenzačních cviků série mobilizačních, posilovacích a protahovacích pohybů vztahující se na kyčelní klouby a okolní svalstvo.

Hart et al (2015) provedli studii, která zkoumala vztah mezi opakovaným zvedáním zátěže a změnami v bolesti dolní části zad. Zjistili, že zvedání zátěže může být spojeno s vývojem bolesti v dolní části zad a doporučují, aby byly cviky prováděny správnou technikou s maximálním propojením myšlenky a svalu, aby byla minimalizována rizika vzniku zranění.

V další studii se Reiman a Bolgla (2012) zaměřili na vztah mezi postavením kyčelního kloubu a silou svalů s unilaterální bolestí kolene. Zjistili, že postavení kyčle může ovlivnit sílu svalů a výsledné bolesti v koleni. Tento výzkum poukazuje na to, že korekce nedostatečné stability a mobility v kyčelní oblasti může pomoci minimalizovat rizika vzniku zranění.

Projevy jiných chyb při cviku dřep už byly u probandů rozlišné. Jelikož bylo pozorování provedeno na malém vzorku mužů, kteří se nakonec uvolili se mnou spolupracovat, je procentuální zastoupení chyb nevypovídající. Nicméně zásadní chyby byť projevem u dvou ze tří probandů byly nestabilita kolen a u jednoho ze tří probandů rotační nestabilita pánve. Ve stejně laděném výzkumu, v části zaměřené na dřep, od Kellis & Ellinou (2013), jejichž vzorek obsahovat 10x víc probandů, se shodují s projevem špatné polohy páteře, ta se objevila u 20,4 % mužů. Dále autorky popisují příliš mnoho pohybu v zápěstí u 25,9 % a špatnou pozici nohou pozorovanou u 29,5 % mužů, s těmito výsledky se neztotožňuji.

Druhým zkoumaným cvikem ve studii Kellis & Ellinou (2013) byl benchpress, jako nejčastější chybu s výskytem 34,3% uvedly špatné umístění rukou na olympijské ose. Tato chyba se v mém výzkumu neprojevila, všichni probandí měli správné nastavení stojanu na osu i následné umístění rukou. S 27,6% zastoupením uvádí Kellis & Ellinou (2013) neodpovídající pohyb s rameny s nestabilním průběhem dráhy tlaku. Tento faktor ovlivňující zranění se projevil u dvou ze tří mých probandů a v následném kompenzačním cvičení bylo nápravě věnováno hodně prostoru. Špatná pozice zápěstí byla pozorována u 23,8% mužů (Kellis & Ellinou, 2013) a u jednoho mého probanda, kdy docházelo k patologické dorsální flexi.

Chybami, které autorky ve svém výzkumu nezaznamenaly, ale byly přítomna v tom mém, bylo špatné postavení nohou s chybným přenášením váhy do dolních končetin u 1/3,

hyperaktivita krčního svalstva při tlaku u 1/3 a ventrální migrace žeber do nádechové postavení hrudníku markantně u 1/3 probandů.

Posledním zkoumaným cvikem byl mrtvý tah, který jsem u všech probandů hodnotila velmi kladně, byl to cvik který prováděli nejlépe, s důrazem na techniku a kontrolu pohybu. Kellis & Ellinou (2013) ve výzkumu mrtvého tahu nejčastěji zaznamenaly špatné umístění rukou na olympijské ose u 41,5 %. Zatímco všichni moji probandi měli perfektní umístění. Dále autorky udávají špatnou polohu páteře u 23,3 % a špatné umístění nohou u 15,3%. Nadále jsem ve svém výzkumu nepozorovala ani tyto chyby.

Kellis & Ellinou (2013) ve výsledky prezentovaly, že všechny tři cviky byly často prováděny s chybami, které by mohly vést k úrazům a závěru se autorky zamýšlejí nad tím, jak je důležité, aby měli cvičenci dostatečné znalosti a zkušenosti s technikou provádění těchto cviků, aby minimalizovali riziko zranění a dosáhli nejlepších výsledků. Tento závěr koreluje i se závěrem mého výzkumu.

Z výsledků výzkumu je zřejmé zlepšení u provádění silových cviků a pohybových stereotypů obecně a zmírnění až odstranění různých bolestí spojených s posilováním. Probandi hodnotily celou spolupráci pozitivně a dle jejich subjektivních názorů se shodují v pocitech větší stability ramen a kyčlí. Všichni sdělili, že si některé cviky nechají zařazené v pravidelném cvičebním programu.

Byla bych ráda, kdyby bylo možné tento výzkum provést na větším zkoumaném vzorku, který bych dále diverzifikovala na dvě poloviny. Jednu část probandů by tvořili sportovci, kteří pravidelně navštěvují fyzioterapeuta a druhou část by tvořili sportovci nepodstupující tento druh terapií nebo jen velmi výjimečně. Dále bych chtěla výzkum obohatit o manuální terapii, která z důvodů časové dotace nebyla možná. V mém výzkumu je zahrnuta výše zmíněná diverzifikace, ale u probanda pravidelně navštěvujícího fyzioterapeuta je tato hodnota málo vypovídající, kvůli jeho extrémně náročné fyzické práci v porovnání se zbylými dvěma probandy s lehkou občasnou prací, bez pravidelných návštěv fyzioterapeuta.

6 Závěr

Celá práce je tématicky zaměřena na silové cvičení u kulturistů, možné chyby při provádění tohoto druhu cvičení a případně na následnou terapii. Prvním cílem pro tuto bakalářskou práci bylo zmapovat časté chyby při provádění silových cviků. Tyto chyby jsou podrobně popsány v teoretické části v kapitole 1.4 Základní silové cviky a časté chyby při jejich provádění. Kde mimo cviků a jejich chyb jako takových, popisují také následné konkrétní dopady na pohybovou soustavu, kam spadají i závažná zranění. Kromě této kapitoly se v teoretické části nachází obecné shrnutí svalových dysbalancí, lidské svalové soustavy a hlubokého stabilizačního systému. V práci je dále rozpracována kapitola o kulturistice, pohybové aktivitě a silovém cvičení obecně, kde popisují jeho benefity a zabývám se rozšířenými mylnými mýty o tomto druhu cvičení a charakterizují pojem síla. Teoretickou část uzavírá téma regenerace, kde je uvedena podstata a vliv správného odpočinku na organismus.

Druhým cílem pro moji práci bylo představení fyzioterapie jako prevence funkčních poruch a úrazu v kondiční kulturistice, což se částečně naplnilo už v teoretické části práce a dále i na konci praktické části, kdy se díky sestavení funkční kompenzační cvičební jednotky podařilo předejít zranění zad a došlo k eliminaci bolesti ve více sférách u zkoumaných probandů. Do toho se promítá třetí cíl této práce a to pozorování změn v oblasti svalových dysbalancí po korekci chyb při provádění cviků.

Praktická část práce je složena z kazuistik. Výzkumu silového cvičení se zúčastnili 3 probandi, závodníci v kondiční kulturistice, kteří byli na počátku podrobni vstupnímu vyšetření, na jehož základě bylo sestaveno kompenzační cvičení. To bylo rozděleno na cviky pro zlepšení dřepu a mrtvého tahu a ve druhé části se cvičení věnovalo zlepšení benchpressu (viz příloha 2). Dle zjištěných velmi podobných nedostatků, odpovídalo pro probandy stejné cvičení, jen s jinou intenzitou. Zakončení tříměsíčního výzkumu proběhlo výstupním vyšetřením a zhodnocením účinnosti terapie. Dle předpokladu se projevila řada pozitiv, od drobných zlepšení v technickém provádění cviků i v postuře, až po odstranění nebo zmírnění bolestí u všech probandů.

Výsledky výzkumu naznačují pozitivní dopad kompenzačního cvičení na stabilitu a postavení pohybového aparátu probandů. Na základě těchto poznatků bych doporučila spolupráci s fyzioterapeutem všem cvičencům věnujícím se silové náročným tréninkům v rámci prevence i řešení již existujících problémů.

7 Seznam použitých zdrojů

1. BĚLICOVÁ, M. 2019 Prevence zranění v posilovně. [online] [Cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <https://www.bonvital.cz/clanek/prevence-zraneni-v-posilovne/>
2. Bigger Faster Stronger. 2021 Preventing injury in the weight room. [online] [Cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <https://www.biggerfasterstronger.com/blogs/news/preventing-injury-in-the-weight-room>
3. BOHMOVÁ, A. 2021 The Benefits of Physical Therapy for Powerlifting. Therapydia. [online] [Cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.therapydia.com/blog/benefits-physical-therapy-powerlifting/>
4. BULVA, F. 1981 *Kulturistika pro cvičitele kondiční kulturistiky 4., 3. a 2. třídy*. Praha: Olympia, Učební texty (Olympia).
5. BUNC, V. 2006 Zvláštnosti kondiční přípravy žen. In NOVOTNÁ V., I. ČECHOVSKÁ, a V. BUNC. *Fit programy pro ženy*. Praha: Grada Publishing, a. 225.
6. CAHA, J. 2011 Zlatá éra a historie kulturistiky. Aktin.cz [online]. 03. března, 2011 [cit. 2023-03-10]. Dostupné z: <https://aktin.cz/852-zlata-era-a-historie-kulturistiky>
7. COOK, G. 2010 Functional Movement Screen: The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function - Part 1. *Athletic Therapy Today*, 15(5), 10-13.
8. CLARK, N. 2000 *Sportovní výživa: pro pěknou postavu, dobrou kondici, výkonostní trénink*. Praha: Grada. ISBN 80-247-9047-5.
9. CURRENT, A. 2021 *Silový trénink z pohledu anatomie: pochopte fungování těla pro lepší a účinnější cvičení*. Přeložila M. SCHUBERTOVÁ. Praha: Euromedia Group, Esence. ISBN 978-80-242-7569-7.
10. Cvičíme.cz. 2021 Jak minimalizovat riziko zranění při silovém tréninku. [online] [Cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <https://www.cvici.me/jak-minimalizovat-riziko-zraneni-pri-silovem-treninku/>
11. ČIHÁK, R. 2004 *Anatomie*. 2., upr. a dopl. vyd. Ilustroval Milan MED, ilustroval Ivan HELEKAL. Praha: Grada. ISBN 80-7169-970-5.
12. DELAVIER, F. 2007 *Posilování: anatomický průvodce*. České Budějovice: Kopp. ISBN 978-80-7232-311-1.

13. DOSTÁLOVÁ, I. 2013 *Zdravotní tělesná výchova: ve studijních programech Fakulty tělesné kultury*. V Olomouci: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-3952-5.
14. DOVALIL, J. a M. CHOUTKA, 2012 *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha [i.e. Velké Přílepy]: Olympia. ISBN 978-80-737-6326-8.
15. DYLEVSKÝ, I. 2009 *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.
16. EVANS, N. 2015 *Bodybuilding anatomy*. 2. edition, Champaign, IL: Human Kinetics Publisher. ISBN 978-1-4504-9625-4.
17. FIALOVÁ, L. a F. D. KRCH. 2012 *Pojetí vlastního těla: zdraví, zdatnost, vzhled*. Vyd. 1. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-2160-9.
18. GHAHRAMANI, A., T. SEIF-BARGHI, et al. 2019 Effects of Compensatory Acceleration Training on Muscle Strength and Muscle Hypertrophy in Trained Men. *International Journal of Sport Studies*, 9(2), 239-244.
19. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2010. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vydání třetí nezměněné. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-516-7.
20. HART, J. M., J. W. KO, et al. 2015 Relationships between repetitive lifting and changes in low back pain: a longitudinal study. *Clinical Biomechanics*, 30(5), 464-470.
21. Healthline. 2021 The Benefits of Seeing a Physiotherapist for Strength Training. [online] [Cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/physiotherapy-for-strength-training>
22. HOŠKOVÁ, B. a M. MATOUŠOVÁ, 2007 *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy: pro studující FTVS UK*. 2. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1392-5.
23. JANDA, V. 2004. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Vydání první. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0722-5.
24. JANDA, V. 1982 *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch: určeno pro rehabilitační pracovníky*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních

- zdravotnických pracovníků. Učební texty (Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků).
25. KALMAN, M., Z. HAMŘÍK a J. PAVELKA, 2009 *Podpora pohybové aktivity: pro odbornou veřejnost*. Olomouc: ORE-institut. ISBN 978-80-254-5965-2.
 26. KALUS, J. 2021 *Moderní kondiční trénink*. Brno: pro Jakuba Kaluse vydal Jakub Gottvald. ISBN 978-80-905652-9-6.
 27. KELLIS, E. & M. ELLINO, 2013 Investigating the correct execution of the squat, bench press, and deadlift among young, intermediate, and advanced powerlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), pp.728-736.
 28. KIRSCHEN, D., W. SMITH, 2015 *Strength training Bible: the complete guide to lifting weights for power, strength & performance*. New York: Hatherleigh. ISBN 978-15-782-6552-7.
 29. KLÍMOVÁ, K. 2019 Role fyzioterapie v kulturistice. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 26(3), 153-157.
 30. KOLÁŘ, P. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. První vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
 31. KOSTEK, M. A., PIEKARSKA, A., et al. 2017 Hip motion and its relationship to femoral anteversion in collegiate female athletes. *Journal of Human Kinetics*, 55, 61-69.
 32. KUKAČKA, V. 2009 *Zdravý životní styl*. Č. Budějovice: Jihočeská univerzita. ISBN 978-80-7394-105-5.
 33. LASKOT, P. 2021 Bez strečinku vám hrozí svalová zranění. Kdy a jak zařadit protahování? Aktin.cz [online]. 6. června, 2021 [cit. 2023-03-10]. Dostupné z: <https://aktin.cz/bez-strecinku-vam-hrozi-svalova-zraneni-kdy-a-jak-zaradit-protahovani>
 34. LEVITOVÁ, A. a B. HOŠKOVÁ, 2015 *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4836-8.
 35. LUDVÍKOVÁ, M. 2019 Využití fyzioterapeutů v silovém tréninku. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 26(1), 51-56.

36. MAGEE, D. J., J. E. ZACHAZWSKI a R. C. MANSKE, 2018 *Orthopedic Physical Assessment*, 7th Edition. Cambridge, Massachusetts: Elsevier. ISBN 970-80-323-5229-91.
37. MARIENKA, O. 2021 Je opravdu "Butt Wink" takový problém? Kulturistika.com [online]. 22. ledna, 2021 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.kulturistika.com/magazin/trenink/je-opravdu-butt-wink-takovy-problem>
38. MCGILL, S. M., & L. W. MARSHALL, 2012 Kettlebell swing, snatch, and bottoms-up carry: back and hip muscle activation, motion, and low back loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 16-27.
39. MYERS, T. W. 2009 *Anatomy trains*. 2. edition, Churchill Livingstone: Elsevier. ISBN 978-0-443-10283-7.
40. NASCIMENTO, D. C., R. A. TIBANA, et al. 2019 The acute effects of compensatory acceleration on maximal strength performance, kinematics, and muscle activation patterns in trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(11), 2921-2927.
41. NOVOTNÝ, T. 2022a Aerobní trénink pro hubnutí. Aktin.cz [online]. 11. března, 2022a [cit. 2023-03-10]. Dostupné z: <https://aktin.cz/794-aerobni-trenink-pro-hubnuti>
42. NOVOTNÝ, T. 2022b Jak se správně rozcvičit před tréninkem. Aktin.cz [online]. 14. srpna, 2022b [cit. 2023-03-10]. Dostupné z: <https://aktin.cz/jak-se-spravne-rozcvicit-pred-treninkem>
43. NOVOTNÝ, T. 2022c Pomáhá terapie červeným světlem se sportovní regenerací? Aktin.cz [online]. 4. května, 2022c [cit. 10-03-2023]. Dostupné z: <https://aktin.cz/pomaha-terapie-cervenym-svetlem-se-sportovni-regeneraci>
44. PASTUCHA, D., et al. 2014 *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4837.
45. PODĚBRADSKÁ, R. 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-08749.

46. REIMAN, M. P., & L. A. BOLGLA, 2013 A literature review of studies evaluating gluteus maximus and gluteus medius activation during rehabilitation exercises. *Physical Therapy in Sport*, 14(3), 135-143.
47. REIMAN, M. P. 2019 The Role of Physical Therapists in Bodybuilding. *BarBend*. [online] [Cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://barbend.com/physical-therapists-bodybuilding/>
48. RIPPETOE, M. 2011 Butt Wink – What is it, and how to fix it. *Starting Strength*. [online] [Cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://startingstrength.com/article/butt-wink-what-is-it-and-how-to-fix-it>
49. RIPPETOE, M. 2011 *Starting Strength: Basic Barbell Training*. 3rd edition, Wichita Falls, TX: The Aasgaard Company. ISBN 978-09-825-2273-8.
50. ROUBÍK, L. 2012 *Příprava na soutěž v kulturistice od A do Z*. Praha: Grafixon. ISBN 978-80-904780-2-2.
51. SCHOENFELD, B. J. 2016a The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (30), str. 310-313, [Online] [cit. 25-03-2023]. Dostupné z: <https://elementssystem.com/wp-content/uploads/2018/04/schoenfeld-frequency.pdf>
52. SCHOENFELD, B. J. 2016b *Science and Development of Muscular Hypertrophy*, Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 978-14-925-1960-7.
53. SCHWARZENEGGER, A., B. DOBBINS, 1998 *The new encyclopedia of modern bodybuilding*. New York: Simon. ISBN 06-848-4374-9.
54. STACKEOVÁ, D. 2008 *Fitness programy: Metodika cvičení ve fitness centrech*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-541-3.
55. STOPPANI, J. 2014 *Jim Stoppani's Encyclopedia of Muscle & Strength*. 2nd edition, Champaign, IL: Human Kinetics Publisher. ISBN 978-14-504-5974-7.
56. STOPPANI, J. 2008 *Velká kniha posilování: tréninkové metody a plány: 255 posilovacích cviků*. Praha: Grada. Sport extra. ISBN 978-80-247-2204-7.
57. VOJTAŠÁK, J. & J. RIEGEROVÁ, 2021 The Effect of Compensatory Exercises on the Strength Performance of Athletes: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1901.

8 Seznam příloh

Příloha 1: Informovaný souhlas se zpracováním osobních dat

Příloha 2: Cvičební jednotka

Příloha 1: Informovaný souhlas se zpracováním osobních dat

Níže je uvedený vzor formuláře informovaného souhlasu, který probandi podepsali, a je archivován.

Prohlášení

Prohlašuji, že souhlasím s mou účastí na výzkumu v bakalářské práci „Silové cvičení v kondiční kulturistice z pohledu fyzioterapeuta“, což stvrzuji podpisem. Studentka mě seznámila s podstatou výzkumu a informovala mě o cílech, metodách a druzích zpracování, jež budou využívány ke tvorbě výzkumu, stejně tak jsem byl informován o výhodách a rizicích spojených s účastí. Souhlasím s poskytnutím potřebných citlivých nebo osobních údajů, které budou následně anonymně zpracovány a využity pouze k vypracování studentčiny závěrečné práce. Měl jsem možnost, udělení souhlasu řádně a v klidu zvážit. Měl jsem možnost položit jakýkoliv doplňující dotaz, který mi byl srozumitelně zodpovězen. Prohlašuji, že jsem souhlas přečetl a porozuměl všemu výše zmíněnému.

Jméno a příjmení:..... Podpis:.....

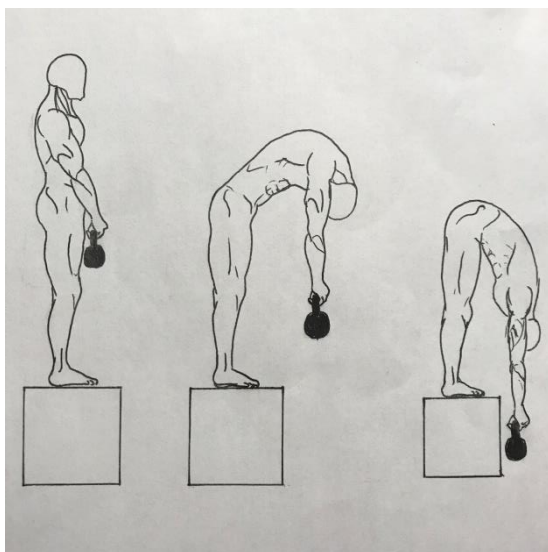
Příloha 2: Cvičební jednotka

Kompenzační cvičení ke cvikům MRTVÝ TAH a DŘEP

Cvik č. 1 – Spine roll s kettlebellem

Výchozí pozice: Stoj na vyvýšené platformě s kettlebellem uchopeným v obou rukou ve svěšených pažích.

Provedení: Pomalé rolování páteře od krční po bederní ve směru gravitačního tahu závaží, až pod úroveň platformy. Návrat zpět do výchozí pozice stejným pomalým rolováním nahoru.

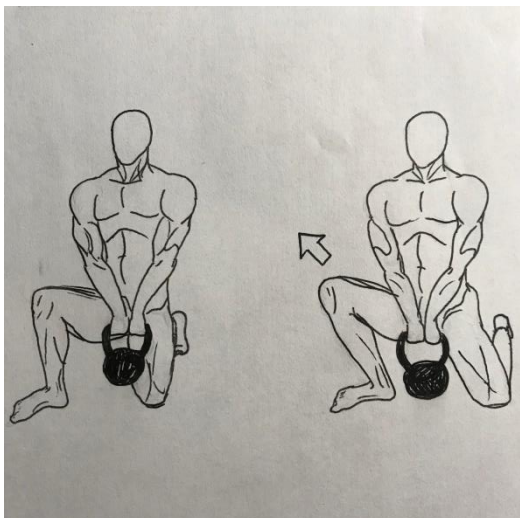


Obrázek 34; (vlastní tvorba)

Cvik č. 2 – Výpad do strany z pozice rytíře s kettlebellem

Výchozí pozice: Pozice široce rozkročeného rytíře s kettlebellem uchopeným v obou rukou ve svěšených pažích.

Provedení: S napřímenými zády se celý trup naklání na stranu přední nohy, která se flektuje v kolenní a dochází k protažení dorsální strany stehna na přední noze a k protažení adduktorů a třísla na zadní noze. Pomalým pohybem se trup navrácí do výchozí polohy. Zároveň dochází k aktivaci abduktorů i adduktorů kyčelního kloubu.

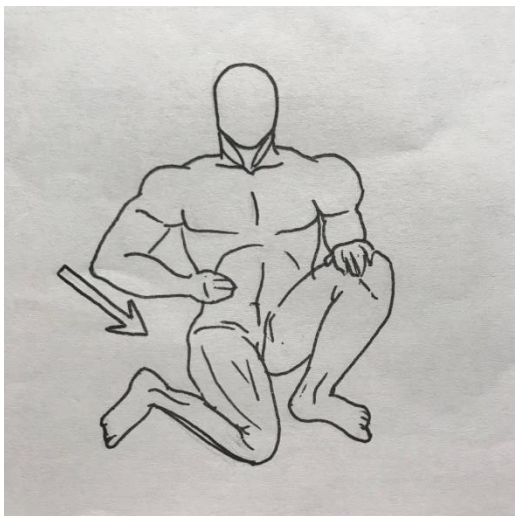


Obrázek 35; (vlastní tvorba)

Cvik č. 3 – Vnitřní rotace kyčle v dřepu

Výchozí pozice: Hluboký dřep, kontakt celých chodidel se zemí, napřímená páteř.

Provedení: Jedno koleno padá mediálně a kyčelní kloub se rotuje vnitřně. Druhá noha je stojná. Celý trup se mírně rotuje ke straně stojné končetiny. Na straně rotované nohy dochází ke stabilizační opoře o mediální část chodidla. Po doteku kolene (nebo i bérce) se zemí a setrvání 5 vteřin, se noha vrací do výchozí polohy.

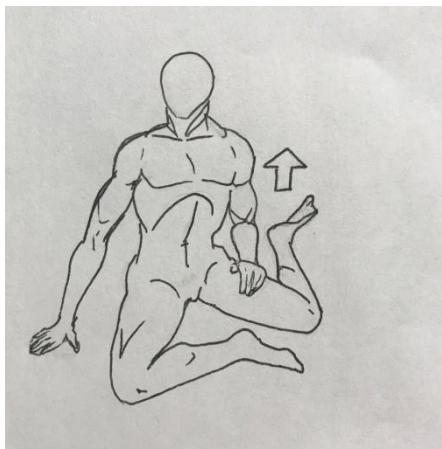


Obrázek 36; (vlastní tvorba)

Cvik č. 4 – Vnitřní rotace v šikmém sedu

Výchozí pozice: Šikmý sed.

Provedení: Ve stabilní poloze šikmého sedu nadzvedávat patu vnitřně rotované nohy, 3 vteřiny setrvat v nadlehčení a položit.

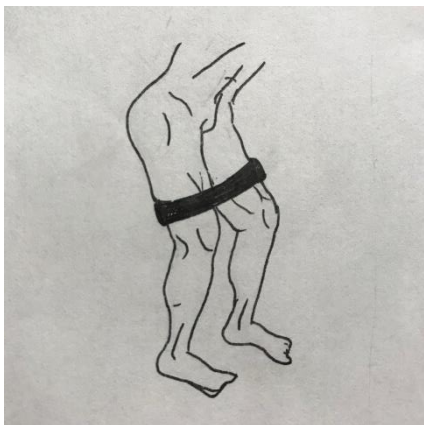


Obrázek 37; (vlastní tvorba)

Cvik č. 5 – Abduktorová chůze

Výchozí pozice: Mírná semiflexe v kyčelních i kolenních kloubech, napříměná páteř a nad koleny umístěná odporová guma.

Provedení: V pozici nohou na šíři ramen musí mít guma již mírný tah, pokračuje se úkrokem do boku proti síle gumy, jakmile kráčející noha dopadne, následuje přísun stejné nohy opět na šíři ramen. Přisouvající se noha brzdí tlak gumy. Nejprve je 10 úkroků na jednu stranu, poté na druhou.

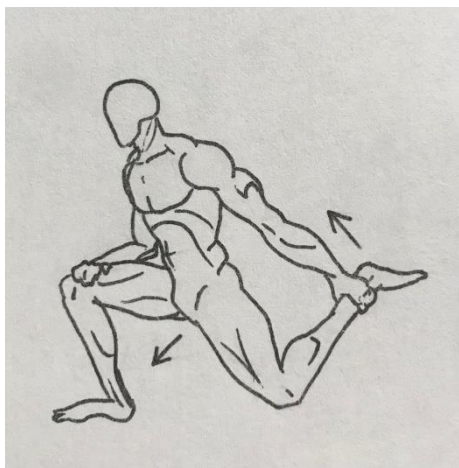


Obrázek 38; (vlastní tvorba)

Cvik č. 6 – Protahení flexorů kyčelního kloubu a extensorů kolenního kloubu

Výchozí pozice: Postavení rytíře s provedením na měkké podložce.

Provedení: Horní končetina u přední nohy se do ní opře pro nabytí stability, druhá horní okončetina uchopí zadní nohu za kotník a přitáhne ji směrem k zádům. Celý trup se naklání dopředu, stojná noha se flektuje více v koleni s protažením m. soleus a dochází k aktivnímu protlačení pánve dopředu s výdrží bez pružení.

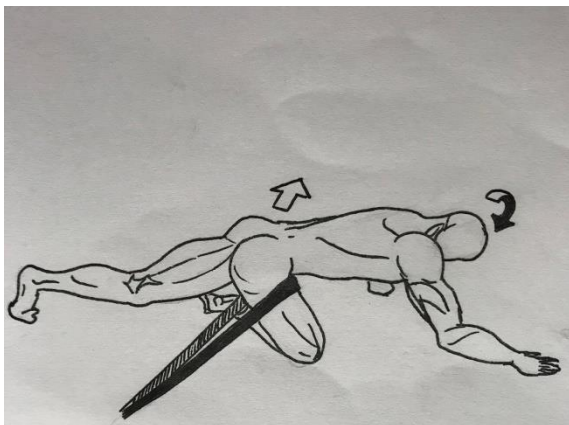


Obrázek 39; (vlastní tvorba)

Cvik č. 7 – Autotrakce kyčle

Výchozí pozice: Klek na čtyřech končetinách s odporovou gumou uchycenou kolem stehna v oblasti třísla, co nejbližše kloubu. Guma musí být velmi pevná a na druhém konci uchycena za pevný bod v úrovni poloviny výšky stehenní kosti a její směr tahu by měl být v průběhu krčku stehenní kosti.

Provedení: V kleku na čtyřech je třeba se dostat do takové vzdálenosti od úchyty gumy, aby byl dosažen silný tah. Uchycená noha se flektuje v kyčli i koleni do fyziologického maxima a stáčí se do zevní rotace pod tělo. Druhá noha se kvůli stabilitě natahuje za tělo do extenze s oporou o špičku a celá pánve se kloní dál od gumy, aby se tvořil větší tah. Trup se rotuje směrem ke gumě a ruce slouží ke stabilizování polohy a odtlačování se od směru tahu. Ideální položení je individuální.

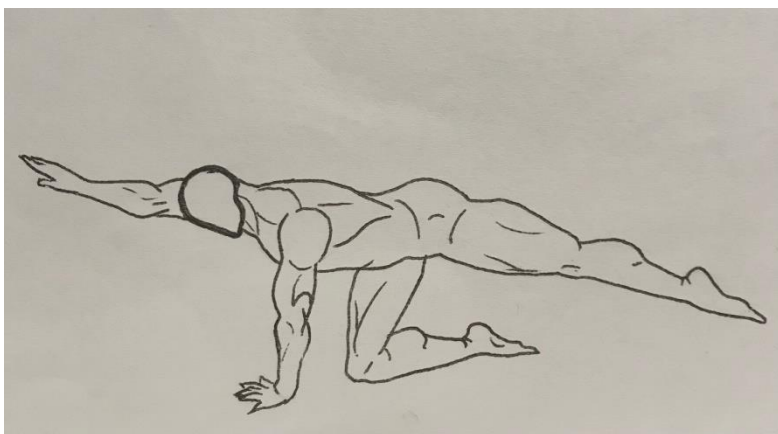


Obrázek 40; (vlastní tvorba)

Cvik č. 8 – Aktivace stabilizačního systému pomocí zkříženého vzoru

Výchozí pozice: Klek na čtyřech.

Provedení: Křížem se z kleku natahuje do dálky jedna horní končetina a jedna dolní končetina, ale pouze do polohy, která nezpůsobuje zvýšenou lordotizaci bederní páteře, hlavní ukazatel je subjektivní pocit zapojení gluteálních svalů.

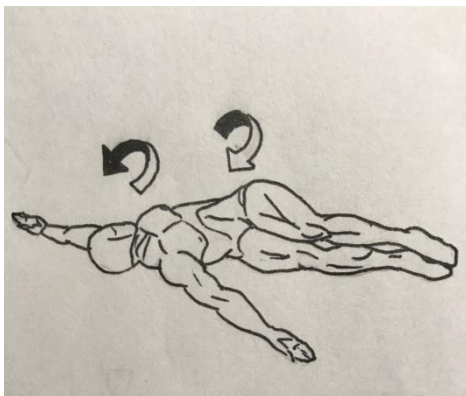


Obrázek 41; (vlastní tvorba)

Cvik č. 9 – Mobilizační rotace v páteři s protažením

Výchozí pozice: Leh na boku s pažemi v horizontální flexi s dlaněmi naléhajícími na sebe a s flexí 90° v kyčelním i kolenním kloubu.

Provedení: Svrchní paže se skrz pohyb v transverzální rovině dostává do rozpažení a dochází k rotaci v hrudní i krční páteři a protažení okolních zádových svalů, dále dochází k protažení m. pectoralis major i minor. Nohy jsou fixované v neměnné pozici.



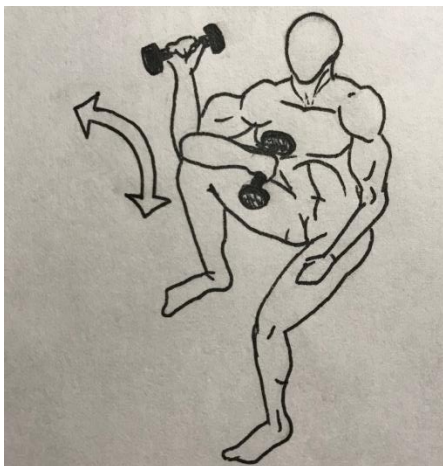
Obrázek 42; (vlastní tvorba)

Kompenzační cvičení ke cviku **BENCHPRESS**

Cvik č. 10 – Rotace v ramenním kloubu

Výchozí pozice: Sed na lavičce s jednou nohou přitaženou k tělu a ploskou položenou na lavičce. Koleno v této pozici slouží jako opora pro loket stejnostranné ruky v poloze horizontální flexe a 45° horizontální addukce s loktem opřeným o koleno a flexí v lokti. Ruka svírá činku.

Provedení: Kontrolovaným pomalým pohybem se ruka s činkou bude stáčet do vnitřní rotace a poté zpět přes střední polohu až do mírné zevní rotace.

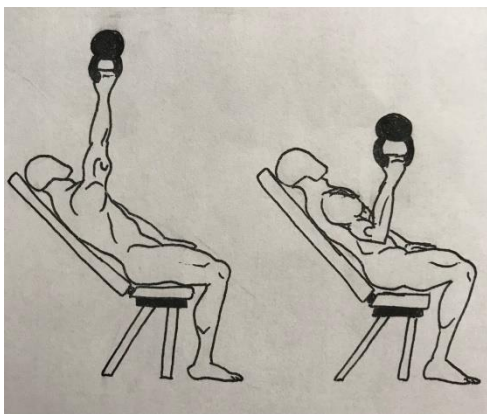


Obrázek 43; (vlastní tvorba)

Cvik č. 11 – Tlak s kettlebellem

Výchozí pozice: Leh na lavičce se sklopením mezi 30-50°. Jena ruka je opřená o stehno a druhá svírá kettlebell otočený dnem vzhůru pro vytvoření nestabilní váhy.

Provedení: Jedna ruka provádí tlak převráceného kettlebellu, nádech i výdech jsou v horní pozici a paže svírá s tělem úhel zhruba 35°. Dle individuálních potřeb lze cvik provádět v různých úhlech sklopení lavičky i vzdálenosti paže od trupu.

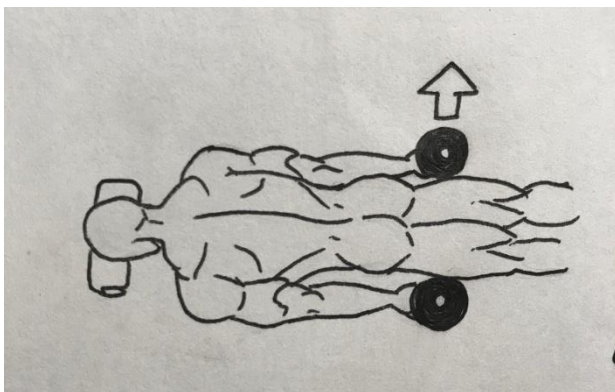


Obrázek 44; (vlastní tvorba)

Cvik č. 12 – Extenze paží

Výchozí pozice: Leh na břicho s podloženým čelem, dlaně jsou položeny směrem ke stropu a jsou na nich položeny lehké kotoučky.

Provedení: Provádí se zapažování zhruba 10cm nad zem, s pauzou 3vteřiny ve vzduchu.

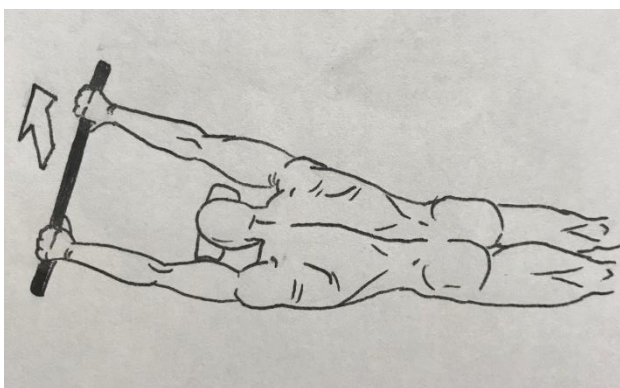


Obrázek 45; (vlastní tvorba)

Cvik č. 13 – Flexe v ramenou

Výchozí pozice: Leh na břicho s podloženým čelem, paže jsou flektovány v ramenních kloubech do dálky a ruce svírají tyč.

Provedení: Paže naráz zvedají tyč zhruba 15cm nad zem s výdrží 10 vteřin ve vzduchu.

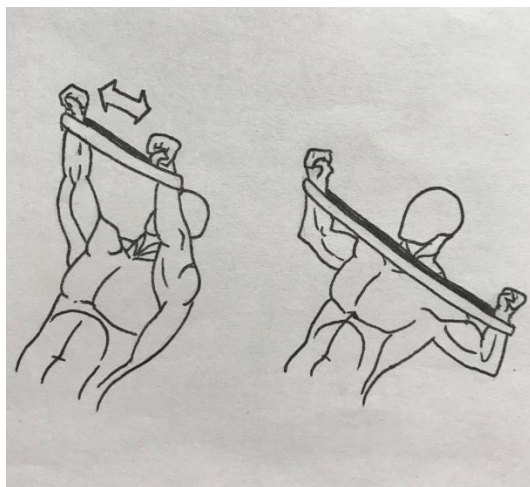


Obrázek 46; (vlastní tvorba)

Cvik č. 14 – Stabilizační cvičení ramenních pletenců s odporovou gumou

Výchozí pozice: Leh na vodorovné lavici jako při benchpressu, kolem horní třetiny předloktí je obemknutá kruhová odporová guma.

Provedení: Vhodné zařadit přímo před benchpressem. Natažené ruce ke stropu obemknuté gumou provádí pohyb jako s imaginární osou. Pozornost je věnována synchronnímu pohybu obou končetin, stejně silné aktivitě a aktivaci spodních stabilizátorů lopatek.

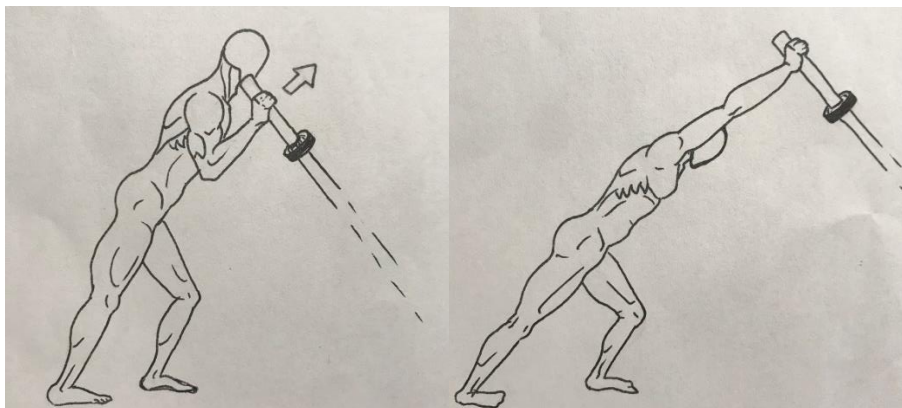


Obrázek 47; (vlastní tvorba)

Cvik č. 15 – Vzpor kloubové osy na m. serratus anterior

Výchozí pozice: Nakloněný stoj s nárokem nohy křížem ke končetině která osu drží. Osa je k zemi připevněna pohyblivým kloubem, druhou stranu osy svírá ruka přitažená k tělu a téměř maximálně flektovaná v lokti.

Provedení: Celé tělo se naklání dopředu s nádechem a paže držící osu se extenduje v lokti a pomocí m. serratus anterior paže vzepře osu na hlavu. Pohyb je kontrolovaný ale rychlý. Pohyb zpět do výchozí pozice je pomalý a bržděný s klidným výdechem.

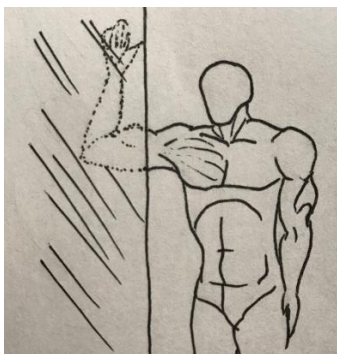


Obrázek 48; (vlastní tvorba)

Cvik č. 16 – Protažení prsních svalů

Výchozí pozice: Stoj s horizontální abdukcí a zevní rotací jedné paže. Předloktí je zapřeno o sloup.

Provedení: celé tělo se protlačuje dopředu a paže zůstává zapřená o sloup, dostává se tak dál za tělo a protahuje se prsní sval. Dle zvoleného úhlu paže ve frontální rovině se do tahu dostávají více jiné části svalu



Obrázek 49; (vlastní tvorba)

9 Seznam zkratk

APPE - appendektomie

C7 – 7. krční obratel

cm - centimetr

DM – Diabetes mellitus

DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace

kg - kilogram

L - levá

L5 – 5. bederní obratel

M - musculus

Mm. - musculí

P - pravá

SIAS – spina iliaca anterior superior

Trps – trigger point

tzv. – tak zvaný

zkr. – zkrácený

10 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 – Dřep; (Delavier, 2007)	20
Obrázek 2 – Benchpress; (Delavier, 2007).....	21
Obrázek 3 - Mrtvý tah; (Delavier, 2007)	22
Obrázek 4; (vlastní tvorba)	42
Obrázek 5; (vlastní tvorba)	42
Obrázek 6; (vlastní tvorba)	43
Obrázek 7; Stability evaluation test PŘED a PO; (vlastní tvorba)	43
Obrázek 8 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)	44
Obrázek 9 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)	44
Obrázek 10 Weigt bearing/squat PŘED a PO; (vlastní tvorba).....	45
Obrázek 11; (vlastní tvorba)	46
Obrázek 12; (vlastní tvorba)	47
Obrázek 13; (vlastní tvorba)	47
Obrázek 14; (vlastní tvorba)	52
Obrázek 15; (vlastní tvorba)	53
Obrázek 16; (vlastní tvorba)	53
Obrázek 17 Stability evaluation test PŘED a PO; (vlastní tvorba)	54
Obrázek 18 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)	55
Obrázek 19 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)	55
Obrázek 20 Weigt bearing/squat PŘED a PO; (vlastní tvorba).....	55
Obrázek 21; (vlastní tvorba)	57
Obrázek 22; (vlastní tvorba)	57
Obrázek 23; (vlastní tvorba)	58
Obrázek 24; (vlastní tvorba)	63
Obrázek 25; (vlastní tvorba)	64
Obrázek 26; (vlastní tvorba)	64
Obrázek 27 Stability evaluation test PŘED a PO; (vlastní tvorba)	65
Obrázek 28 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)	66
Obrázek 29 Limits of stability PŘED a PO; (vlastní tvorba)	66
Obrázek 30 Weigt bearing/squat PŘED a PO; (vlastní tvorba).....	66

Obrázek 31; (vlastní tvorba)	68
Obrázek 32; (vlastní tvorba)	68
Obrázek 33; (vlastní tvorba)	69
Obrázek 34; (vlastní tvorba)	85
Obrázek 35; (vlastní tvorba)	86
Obrázek 36; (vlastní tvorba)	86
Obrázek 37; (vlastní tvorba)	87
Obrázek 38; (vlastní tvorba)	87
Obrázek 39; (vlastní tvorba)	88
Obrázek 40; (vlastní tvorba)	89
Obrázek 41; (vlastní tvorba)	89
Obrázek 42; (vlastní tvorba)	90
Obrázek 43; (vlastní tvorba)	90
Obrázek 44; (vlastní tvorba)	91
Obrázek 45; (vlastní tvorba)	91
Obrázek 46; (vlastní tvorba)	92
Obrázek 47; (vlastní tvorba)	92
Obrázek 48; (vlastní tvorba)	93
Obrázek 49; (vlastní tvorba)	93
Tabulka 1- Mýty v posilování.....	18
Tabulka 2 – Rozsahy páteře; (vlastní tvorba)	39
Tabulka 3 - Zkrácené svaly; (vlastní tvorba)	40
Tabulka 4 - Pohybové stereotypy dle Jandy; (vlastní tvorba)	41
Tabulka 5 - Testy z konceptu DNS; (vlastní tvorba)	41
Tabulka 6 - Rozsahy páteře; (vlastní tvorba).....	50
Tabulka 7 - Zkrácené svaly; (vlastní tvorba)	51
Tabulka 8 - Pohybové stereotypy dle Jandy; (vlastní tvorba)	51
Tabulka 9 - Testy z konceptu DNS; (vlastní tvorba)	52
Tabulka 10 - Rozsahy páteře; (vlastní tvorba).....	60
Tabulka 11 - Zkrácené svaly; (vlastní tvorba)	61

Tabulka 12 - Pohybové stereotypy dle Jandy; (vlastní tvorba)	62
Tabulka 13 - Testy z konceptu DNS; (vlastní tvorba)	63