ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

SPECIFIKA KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ ZAMĚŘENÝCH NA DOLNÍ KONČETINY U VRHAČSKÝCH DISCIPLÍN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Sára Dočekalová

Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Věra Knappová, Ph.D.

Plzeň 2026

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni dne ……..

……
vlastnoruční podpis

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce paní Mgr. Věře Knappové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, konzultace a podnětné připomínky, které mi poskytla při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji Mgr. Barboře Tiché a Elišce Dobešové za jejich ochotu a čas věnovaný při pořizování fotografické dokumentace využité v praktické části práce. Zvláštní poděkování patří fyzioterapeutce Mgr. Anetě Urbánkové za odborné konzultace a aktivní spolupráci při zpracování metodické části této bakalářské práce.

1 OBSAH

ÚVOD **6**

CÍLE A ÚKOLY PRÁCE **7**

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA **8**

2.1 ATLETIKA 8
2.2 VRHAČSKÉ DISCIPLÍNY 9

3 BIOMECHANIKA VRHAČSKÝCH DISCIPLÍN **11**

3.1 VRH KOULÍ 12
3.2 HOD DISKEM 12
3.3 HOD KLADIVEM 13
3.4 HOD OŠTĚPEM 14

4 ANATOMIE A FUNKCE DOLNÍCH KONČETIN **15**

4.1 KOSTERNÍ SYSTÉM DOLNÍCH KONČETIN 15
4.1.1 Pletenec dolní končetiny 15
4.1.2 Volná dolní končetina 16
4.2 KLOUBNÍ SPOJENÍ DOLNÍCH KONČETIN 16
4.2.1 Kyčelní kloub 17
4.2.2 Kolenní kloub 17
4.2.3 Hlezenní kloub 17
4.3 SVALOVÝ SYSTÉM DOLNÍCH KONČETIN 17
4.3.1 Svaly kyčelní oblasti 18
4.3.2 Svaly stehna 19
4.3.3 Svaly bérce 19
4.3.4 Svaly nohy 20
4.4 VAZIVOVÉ STRUKTURY DOLNÍCH KONČETIN 20
4.4.1 Vazy 20
4.4.2 Šlachy 21
4.4.3 Fascie 21

5 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ **23**

5.1 CÍLE KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ 23
5.2 PRINCIPY KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ 24
5.3 ROZDĚLENÍ KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ 24
5.3.1 Uvolňovací cvičení 25
5.3.2 Protahovací cvičení 26
5.3.3 Posilovací cvičení 26
5.3.4 Mobilizační cvičení 27
5.3.5 Stabilizační cvičení 28
5.4 SVALOVÉ DYSBALANCE DOLNÍCH KONČETIN VE VRHAČSKÝCH DISCIPLÍNÁCH 29

6 PRAKTICKÁ ČÁST **31**

6.1 METODIKA ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI 31
6.2 STRUKTURA SOUBORU KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ 32
6.3 SOUBOR KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ 33
6.3.1 Cvičení zaměřená na oblast kyčelního kloubu 33
6.3.2 Cvičení zaměřená na oblast kolenního kloubu 53
6.3.3 Cvičení zaměřená na oblast hlezenního kloubu 65

DISKUZE **81**

ZÁVĚR **84**

RESUMÉ **85**

SUMMARY **86**
SEZNAM LITERATURY **88**
SEZNAM OBRÁZKŮ **91**
PŘÍLOHY **93**

ÚVOD

Vrhačské disciplíny v atletice představují specifickou skupinu sportovních výkonů, které jsou charakteristické vysokými nároky na silové, rychlostní a koordinační schopnosti sportovce. Významnou roli při realizaci pohybu hrají dolní končetiny, které se podílejí na vytváření stability, generování síly a jejím efektivním přenosu do vyšších segmentů těla. Dlouhodobé jednostranné zatížení, opakované explozivní pohyby a vysoká intenzita tréninku však mohou vést ke vzniku svalových dysbalancí, omezení kloubní mobility anebo funkčních poruch pohybového aparátu, zejména v oblasti kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů. Nedostatečná stabilita dolních končetin nebo omezená mobilita jednotlivých segmentů mohou negativně ovlivnit biomechaniku pohybu, vést ke kompenzačním mechanismům a zvyšovat riziko přetížení či vzniku zranění dolních končetin.

V současném sportovním tréninku je stále větší pozornost věnována zařazování kompenzačních cvičení jako prostředku prevence přetížení a poranění, podpory regenerace a optimalizace pohybových vzorců. Cvičení zaměřená na dolní končetiny však přesto bývají u vrhačských disciplín opomíjena, anebo nejsou dostatečně přizpůsobena specifickým požadavkům jednotlivých disciplín při jejich zavedení. Kompenzační cvičení by se měla zaměřovat především na stabilizaci pánve, aktivaci hlubokého stabilizačního systému, zlepšení mobility kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů, ale také na rozvoj neuromuskulární koordinace (Kolář, 2009). Správně zvolená kompenzační cvičení mohou přispět ke snížení asymetrického zatížení, zlepšení stability při odhodových fázích a omezení přetěžování pohybového aparátu.

Problematika tohoto tématu je aktuální zejména s ohledem na snahu udržet dlouhodobou sportovní výkonnost a předcházet zraněním způsobeným přetížením pohybového aparátu. Cílem této práce je charakterizovat specifika kompenzačních cvičení zaměřených na dolní končetiny u vrhačských disciplín a poukázat na jejich význam v prevenci svalových dysbalancí a přetížení pohybového aparátu. Teoretická část práce se zaměřuje na vymezení vrhačských disciplín, biomechanická specifika vrhačských disciplín, zatížení dolních končetin a význam kompenzačních cvičení, zatímco praktická část se věnuje popisu vybraných kompenzačních cvičení a jejich správnému technickému provedení s využitím obrazové dokumentace vrhačů. Práce může sloužit jako přehledný podklad pro trenéry a sportovce při zařazování kompenzačních cvičení do tréninkového procesu.

CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Cílem bakalářské práce je identifikovat a metodicky popsat kompenzační cvičení zaměřená na dolní končetiny u vrhačských disciplín a vytvořit soubor doporučených cvičení využitelných v tréninkové praxi.

Úkoly práce jsou:

1. Analyzovat odbornou literaturu týkající se kompenzačních cvičení a svalových dysbalancí dolních končetin ve vrhačských disciplínách.
2. Na základě kritické analýzy pramenů vymezit nejčastější svalové dysbalance dolních končetin ve vrhačských disciplínách.
3. Identifikovat a vybrat konkrétní kompenzační cvičení vhodná pro dolní končetiny vrhačů.
4. Fotograficky a metodicky zdokumentovat vybraná cvičení včetně jejich správného provedení.
5. Vypracovat závěrečné doporučení pro praktické využití kompenzačních cvičení ve vrhačských disciplínách.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 ATLETIKA

Atletika patří mezi základní sportovní disciplíny vycházející z přirozených pohybů člověka, kterými jsou běhy, skoky a hody. Tyto pohyby nejen tvoří základní pohybovou gramotnost, ale zároveň slouží k rozvoji tělesné zdatnosti a významně posilují pohybové schopnosti, zejména rychlost, sílu, vytrvalost a koordinaci (Dovalil, 2009). Jelikož atletika umožňuje komplexní a systematický rozvoj sportovce od základních pohybových dovedností až po specializované výkony, kombinující kondiční, technické i koordinační složky, je často považována za základ mnoha dalších sportů (Čillík et al., 2014).

Z hlediska sportovního tréninku kladou atletické disciplíny vysoké nároky na přesné a kontrolované pohyby těla a harmonickou spolupráci jednotlivých svalových skupin. Pro dosažení optimální výkonnosti je nezbytné rozvíjet nejen jednotlivé pohybové schopnosti, ale také jejich souhru. Významnou roli zde má zejména svalová síla, flexibilita a stabilita pohybového aparátu, které umožňují bezpečně a účinně provádět pohyby a současně podporují celkovou stabilitu těla při zatížení (Kampmiller et al., 2012).

Atletické disciplíny tradičně dělíme na běhy, skoky, vrhy, víceboje a chůzi, přičemž jednotlivé disciplíny se liší svými nároky na kondiční i technické předpoklady. Zatímco běhy vyžadují vysokou rychlost a vytrvalost, skoky kladou důraz na výbušnou sílu a koordinaci. U vrhů se kombinuje převážně síla, dynamika, stabilita a přesná technika. Tato rozmanitost vytváří základ pro cílený rozvoj svalstva a stabilizačních funkcí dolních končetin, což přímo souvisí s prevencí svalových dysbalancí a přetížení (Dovalil, 2009).

V kontextu vrhačských disciplín, které budou hlavním předmětem mé práce, má atletika specifický význam především z hlediska rozvoje svalové síly, koordinace pohybu a stability. Výkon ve všech vrhačských disciplínách je podmíněn efektivním zapojením celého pohybového řetězce, přičemž zásadní roli hrají dolní končetiny jako primární zdroj síly. Atletika je tedy sportem, který spojuje kondiční přípravu se specifickým technickým provedením, kdy nedostatečný rozvoj těchto schopností nebo narušení jejich vzájemné souhry může vést nejen ke snížení sportovního výkonu, ale také ke zvýšenému riziku vzniku svalových dysbalancí a k celkovému přetížení pohybového aparátu (Dovalil, 2009; Bartlett, 2007).

2.2 VRHAČSKÉ DISCIPLÍNY

Vrhačské disciplíny patří do skupiny technicky náročných atletických disciplín, které zahrnují vrh koulí, hod diskem, hod oštěpem a hod kladivem (Kampmiller et al., 2012). Z biomechanického hlediska se jedná o acyklické, rychlostně-silové pohyby, jejichž cílem je dosažení maximální počáteční rychlosti náčiní při optimálním úhlu a směru vypuštění.

Základním principem výkonu ve vrhačských disciplínách je přenos energie z dolních končetin přes trup na horní končetiny a na samotné náčiní. Tento proces probíhá v rámci kinetického řetězce, kde se jednotlivé segmenty těla zapojují postupně. Pro vrhače je zásadní zejména rozvoj explozivní síly dolních končetin, protože právě nohy iniciují pohyb a přenášejí hybnou energii do vyšších segmentů a zbytku těla (Dovalil, 2009).

Ve vrhačských disciplínách je také typická výrazná asymetrie zatížení, protože je výkon prováděn převážně jednostranně. To vede k nerovnoměrnému zapojení svalových skupin dolních končetin i trupu, což se při dlouhodobém tréninku může projevit vznikem svalových dysbalancí a změnami pohybových stereotypů (Bartlett, 2007; Janda, 2004). Zároveň dochází k rozdílnému zatěžování pravé a levé strany těla, které může ovlivnit stabilitu a koordinaci pohybu.

Z biomechanického hlediska je výkon ve vrhačských disciplínách ovlivněn především schopností generovat maximální sílu dolních končetin, udržet stabilitu trupu během přenosu energie a správně načasovat jednotlivé fáze pohybu. Důležitou roli zde hraje také koordinace jednotlivých segmentů v kinetickém řetězci, která může zásadně ovlivnit efektivitu přenosu síly na náčiní (Bartlett, 2007; Hansen a Kennelly, 2019).

Tyto velmi specifické nároky vrhačských disciplín vedou k tomu, že nejvíce zatěžovanými oblastmi jsou dolní končetiny, a to konkrétně kyčelní, kolenní a hlezenní kloub. Opakované jednostranné a explozivní zatížení přispívá ke vzniku svalových dysbalancí a přetížení těchto struktur. Nejčastěji se jedná o oslabení stabilizačních svalů kyčelního kloubu, zkrácení flexorů kyčle, přetížení adduktorů nebo omezenou mobilitu hlezenního kloubu. Tyto změny mohou negativně ovlivňovat techniku pohybu, stabilitu i efektivitu přenosu síly v rámci kinetického řetězce (Kibler et al., 2006).

Z tohoto důvodu je důležitou součástí tréninkového procesu zařazování kompenzačních cvičení zaměřených na dolní končetiny (Janda, 2004). Kompenzační cvičení mohou přispívat ke zlepšení svalové rovnováhy, stability, mobility a koordinace pohybu, čímž pomáhají snižovat riziko přetížení a vzniku zranění. Současné výzkumy poukazují také na jejich pozitivní vliv na kvalitu pohybových stereotypů a efektivitu sportovního výkonu u rychlostně-silových disciplín (Lehnert et al., 2014).

3 BIOMECHANIKA VRHAČSKÝCH DISCIPLÍN

Vrhačské disciplíny v atletice (vrh koulí, hod diskem, oštěpem a kladivem) patří mezi rychlostně-silové pohybové aktivity s acyklickým charakterem. Cílem je dostat náčiní do maximální délky letu a udělit mu nejvyšší možnou rychlost v okamžiku vypuštění. Výkon je vždy výsledkem souhry síly, koordinace, techniky a schopnosti efektivního přenosu energie v rámci kinetického řetězce sportovce (Bartlett, 2007).

Z hlediska biomechaniky lze všechny vrhačské disciplíny popsat jako šikmý vrh nebo hod, kdy se náčiní pohybuje v parabolické trajektorii. Délka hodu či vrhu je ovlivněna třemi základními parametry:

- Rychlostí vypouštění náčiní
- Úhlem vypouštění
- Výškou vypouštění

Tyto faktory jsou proměnlivé vlivem prostředí např. odporem vzduchu, individuálními somatickými předpoklady a technikou sportovce (Hay, 1993).

Pro vrhačské disciplíny je charakteristický tzv. kinetický řetězec. Jedná se o postupné zapojování jednotlivých segmentů těla, kdy pohyb začíná v dolních končetinách, pokračuje přes trup a končí v horních končetinách. Dolní končetiny zde představují základní zdroj mechanické energie, kterou prostřednictvím reakční síly podložky a rotačně-translačních pohybů přenášejí do vyšších segmentů těla až na náčiní. Efektivita tohoto přenosu závisí na stabilitě, koordinaci a časování jednotlivých fází pohybu (Bartlett, 2007).

Z pohledu zatížení pohybového aparátu dochází při vrhačských disciplínách k výrazné asymetrii a jednostrannému přetížení dolních končetin, zejména v oblasti kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu. Opakované rotační a explozivní pohyby vedou k nerovnováze mezi dominantní a nedominantní stranou. Střídání opor, rychlé změny směru a vysoké nároky na rotaci a stabilizaci trupu mohou vést ke vzniku svalových dysbalancí, které se následně promítají do techniky (Myer et al., 2011).

Přestože všechny vrhačské disciplíny vycházejí ze společných biomechanických principů, jednotlivé disciplíny se výrazně liší především v technice provedení, charakteru pohybu a celkového zapojení dolních končetin.

3.1 VRH KOULÍ

Vrh koulí je jedinou „vrhovou“ disciplínou, kde je náčiní tlačeno, nikoliv taženo, je tedy jediným zástupcem vrhů. V současnosti se využívají dvě techniky, a to zádová a rotační. Zádová technika je jednodušší z hlediska koordinace, zatímco rotační technika umožňuje delší dráhu působení síly a vyšší výslednou rychlost náčiní.

Biomechanika vrhu koulí je charakteristická explozivním silovým výkonem v relativně krátkém časovém úseku. Cílem je předat náčiní co nejvyšší rychlost především prostřednictvím silového působení dolních končetin a trupu (Bartlett, 2007).

U zádové (posuvné) techniky dochází k rychlému horizontálnímu posunu těžiště, který je následně přeměněn na vertikálně-rotační pohyb v odhodové fázi. Dolní končetiny zde plní zásadní roli při generování reakční síly podložky, stabilizaci postoje při přechodu do odhodu, přenosu energie do trupu a horní končetiny.

U rotační techniky uplatňujeme rotační moment, který prodlužuje dráhu působení síly na náčiní. Klíčovým bodem je koordinační práce dolních končetin při otočkách a jejich schopnost vytvářet a kontrolovat úhlovou rychlost.

Z hlediska zatížení zde dochází k vysoké asymetrické zátěži především v oblasti kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu. Opakované asymetrické zapojení při rotační technice může vést k nerovnováze mezi dominantní a nedominantní končetinou, a to jak v úrovni svalové síly, tak v oblasti stability. Typické je zkrácení flexorů kyčle, zvýšené napětí adduktorů a oslabení gluteálních svalů, které mají významnou stabilizační funkci během odhodu (Janda, 2004; Kolář, 2009).

3.2 HOD DISKEM

Hod diskem patří mezi atletické disciplíny, u kterých se uplatňuje tzv. vícenásobná rotace těla. Při rotaci dochází k postupnému zvyšování úhlové rychlosti, která je v odhodové fázi převedena na rychlost náčiní.

Biomechanika hodu diskem je založena především na udržení rovnováhy a plynulém přechodu mezi jednotlivými rotačními fázemi, efektivním přenosu momentu síly z dolních

končetin přes trup a správném načasování odhodové fáze. Výkon je tedy ovlivněný především rozvojem koordinačně obratnostních schopností (Bartlett, 2007).

Dolní končetiny mají zásadní funkci při vytváření rotačního pohybu a jeho akceleraci. Dochází k opakovanému střídání opor a přenosu tělesné hmotnosti sportovce, přičemž stabilita v jednooporových fázích je klíčová. Významnou roli hraje také schopnost brzdit rotační pohyb právě před odhodem a převést jej do lineárního směru náčiní.

Z pohledu dolních končetin dochází k výrazné asymetrické zátěži, kdy jedna končetina přebírá dominantní stabilizační funkci a druhá akcelerační roli. Dlouhodobě může tento rozdíl vést k nerovnováze v síle, stabilitě a rozsahu pohybu mezi končetinami. Často bývají oslabené stabilizační svaly kyčelního kloubu, omezená mobilita hlezenního kloubu a nerovnoměrné zatížení adduktorů a abduktorů dolních končetin (Janda, 2004; Kolář, 2009).

3.3 HOD KLADIVEM

Hod kladivem je specifická vrhačská disciplína, při které vrhač uvádí náčiní do rotačního pohybu a postupně prostřednictvím několika otoček zvyšuje rychlost. Charakteristickým znakem je nepřetržitý kontakt s náčiním prostřednictvím struny, která umožňuje dlouhodobé působení síly (Hay, 1993).

Na rozdíl od ostatních disciplín není výkon založen na jednorázovém explozivním úsilí, nýbrž na postupné akceleraci systému vrhač-náčiní a kumulaci impulzu síly v čase.

Z biomechanického hlediska je klíčová tvorba momentu síly prostřednictvím dolních končetin a jeho přenosu kinetickým řetězcem na náčiní. Vrhač využívá reakční sílu podložky a současně musí udržet rovnováhu při rostoucí odstředivé síle během kladivářských otoček a efektivně zvyšovat rychlost otáčení. Těžiště těla se přitom pohybuje po relativně stabilní dráze, zatímco náčiní opisuje rozsáhlejší kruhovou trajektorii (Bartlett, 2007).

Dolní končetiny hrají zásadní roli při generování a regulaci úhlové rychlosti. Dochází ke střídání dvojoporových a jednooporových fází, přičemž dvojoporová fáze je klíčová pro akceleraci náčiní a tvorbu impulzu síly. Důležitá je také rytmizace pohybu, kdy se rychlost postupně zvyšuje bez ztráty stability.

Vlivem vysoké frekvence střídání opor v kombinaci s rotačním zatížením způsobuje hod výrazné zatížení stabilizačních struktur kyčle, kolene a hlubokého stabilizačního systému trupu. Dochází k nerovnoměrnému rozložení sil mezi končetinami, což může vést k adaptivním změnám v rozsahu pohybu a svalové aktivaci. Typické je přetížení adduktorů a zvýšené napětí v oblasti bederní páteře (Hay, 1993).

3.4 HOD OŠTĚPEM

Hod oštěpem patří mezi vrhačské disciplíny, při nichž sportovec uděluje náčiní rychlost prostřednictvím rozběhu a následného odhodu. Jeho výkon je založen na kombinaci lineárního pohybu a jeho přeměny v odhodové fázi na pohyb rotační.

Z biomechanického hlediska se jedná o dynamický silově-rychlostní výkon, jehož cílem je dosažení maximální konečné rychlosti oštěpu při optimálním úhlu a směru vypouštění. Klíčovým momentem je přechod z rozběhu do odhodové fáze. Během rozběhu sportovec postupně zpomaluje dolní končetiny a efektivně přenáší energii prostřednictvím kinetického řetězce k horním končetinám a náčiní (Bartlett, 2007; Leigh et al., 2008).

Dolní končetiny mají zásadní funkci ve fázi odhodového kroku, kdy dochází k významnému excentricko-koncentrickému zatížení. Přední dolní končetina zajišťuje tzv. blok. Prudce zastavuje pohyb těla vpřed, čímž umožňuje efektivní přenos hybnosti do horní části těla a náčiní. Zadní končetina se podílí na vytvoření počáteční rychlosti a stabilizaci pohybu při přechodu do odhodu. (Morriss, 1996; Bartlett a Best, 1988).

Dostatečná stabilita je klíčová pro vytvoření pevného bloku v odhodové fázi. Nedostatečné zpevnění této fáze vede ke ztrátě energie a snížení efektivity hodu.

Opakované jednostranné zatížení v odhodové fázi vede k přetížení a nerovnováze mezi stabilizační a dynamickou funkcí dolních končetin, zejména v oblasti přední končetiny, která je klíčová pro brždění pohybu a přenos energie. Při této fázi dochází k výraznému excentrickému zatížení kolenního a kyčelního kloubu. Přetěžovány jsou vazivové struktury, svaly stehenní oblasti a hlezenního kloubu. Častým problémem bývá oslabení stabilizační funkce gluteálních svalů a omezená mobilita kyčelního kloubu (Janda, 2004; Kolář, 2009).

4 ANATOMIE A FUNKCE DOLNÍCH KONČETIN

Dolní končetiny tvoří základ opěrného a pohybového aparátu lidského těla. Jejich hlavní funkcí je zajištění lokomoce a přenos sil vznikajících při pohybu a při stabilizaci těla, a to jak při statickém zatížení, tak při dynamických pohybech (Čihák, 2016). Komplexní pohybový systém dolních končetin je tvořen kostmi, klouby, svaly a vazivovými strukturami, které spolu funkčně spolupracují.

Z hlediska vrhačských disciplín představují dolní končetiny klíčový zdroj generování síly a stability v rámci kinetického řetězce. Jejich funkce není pouze lokomoční, ale především dynamicko-stabilizační, kdy umožňují přenos reakčních sil z podložky přes pánevní komplex do trupu a horních končetin (Kreighbaum a Barthels, 1995).

4.1 KOSTERNÍ SYSTÉM DOLNÍCH KONČETIN

Kostra dolní končetiny se skládá ze dvou základních částí: pletence dolní končetiny a volné dolní končetiny.

Pletenec dolní končetiny (*cingulum membri inferioris*) spojuje dolní končetinu s osovým skeletem a zajišťuje přenos zatížení z trupu na dolní končetinu. Volná dolní končetina (*pars libera membri inferioris*) zahrnuje stehno, bérec a nohu a umožňuje vlastní pohyb a realizaci lokomoce při dynamických aktivitách. Oba segmenty spolu úzce spolupracují při generování a přenosu síly. Páteř a pánev přenášejí zatížení z trupu na dolní končetiny, které následně zajišťují stabilitu při stoji a pohybu (Čihák, 2016).

4.1.1 PLETENEC DOLNÍ KONČETINY

Pletenec dolní končetiny je tvořen pánevní kostí (*os coxae*), která vznikla srůstem tří párových kostí v jeden celek: kosti kyčelní (*os ilium*), kosti sedací (*os ischii*) a kosti stydké (*os pubis*).

- *Os ilium* tvoří horní širokou část pánve a poskytuje prostor pro uchycení svalů a přenáší sílu do stehenní kosti
- *Os ischii* představuje zadní dolní část pánve a nese hmotnost těla při sedu
- *Os pubis* tvoří přední část pánve a je spojena uprostřed chrupavčitou sponou (*symphysis pubica*) s protilehlou stydkou kostí.

Srůst těchto kostí zajišťuje pevnost pánve a umožňuje efektivní přenos sil z trupu na dolní končetiny, což je zásadní zejména pro pohybovou činnost ve vrhačských disciplínách, kde je nutný stabilní základ pro generování síly od nohou přes trup až k horním končetinám (Čihák, 2016). Dysfunkce v oblasti pánve může vést k poruchám koordinace a asymetriím v pohybu, které jsou u vrhačů velmi časté (Kibler et al., 2013).

4.1.2 VOLNÁ DOLNÍ KONČETINA

Volná dolní končetina se skládá ze stehna, bérce a nohy.

Stehno (*femur*) je tvořeno nejdelší a nejsilnější kostí lidského těla, kostí stehenní (*os femoris*). Proximálně se kloubně spojuje s kostí pánevní a distálně s kostmi bérce. Bérec (*crus*) je tvořen dvěma kostmi, a to kostí holenní (*tibia*), která je hlavní nosnou kostí přenášející hmotnost těla z kolene do kotníku, a kostí lýtkovou (*fibula*), která se podílí na stabilizaci hlezenního kloubu a slouží jako místo svalových úponů dolní končetiny. Distální část dolní končetiny tvoří kosti nohy (*pes*). Skládá se z kostí zánártních (*ossa tarsi*) - klíčové pro stabilitu a přenos váhy; nártních (*ossa metatarsi*) - podílející se na pružnosti a stabilitě při chůzi a odrazu; a článků prstů (*phalanges*), které udržují rovnováhu a stabilní odraz. (Dylevský, 2009).

U vrhačů dochází k výraznému zatížení stehenní a bércové části dolní končetiny, a to v důsledku opakovaných explozivních a rotačních pohybů (Janda, 2004).

4.2 KLOUBNÍ SPOJENÍ DOLNÍCH KONČETIN

Klouby dolních končetin (*articulationes membri inferioris*) zajišťují spojení jednotlivých kostí a umožňují pohyb těla. Z funkčního a anatomického hlediska jsou tři nejvýznamnější klouby dolní končetiny: kyčelní, kolenní a hlezenní kloub, které se zásadně podílejí na přenosu sil, stabilitě a realizaci pohybu (Čihák, 2016).

4.2.1 KYČELNÍ KLOUB

Kyčelní kloub *(articulatio coxae)* je kulový kloub spojující hlavici stehenní kosti *(caput femoris)* s jamkou pánevní kosti (*acetabulum*). Umožňuje pohyb ve všech rovinách: flexi, extenzi, abdukci, addukci, vnitřní a zevní rotaci. Díky své stavbě poskytuje vysokou stabilitu a zároveň dostatečný rozsah pohybu. V kontextu vrhačských disciplín má zásadní význam při generování rotační síly a přenosu energie z dolních končetin na trup (Dylevský, 2009; Čihák, 2016). Je tedy považován za hlavní zdroj rotační a translační energie.

4.2.2 KOLENNÍ KLOUB

Kolenní kloub (*articulatio genus*) je největším kloubem lidského těla. Je tvořen spojením stehenní kosti (*os femoris*), holenní kosti (*tibia*) a čéšky (*patella*).

Zajišťuje především flexi a extenzi, přičemž při pokrčení umožňuje i omezenou rotaci. Stabilitu kloubu zajišťují vazy (*ligamenta*), menisky (*menisci*) a svalový aparát.

Kolenní kloub hraje zásadní roli při tlumení nárazů, stabilizaci při stoji a při dynamických činnostech, jako jsou odrazy a dopady (Čihák, 2016; Dylevský, 2009).

4.2.3 HLEZENNÍ KLOUB

Hlezenní kloub (*articulatio talocruralis*) spojuje bérec s nohou a skládá se z horního a dolního hlezenního kloubu. Horní hlezenní kloub umožňuje dorzální a plantární flexi, zatímco dolní hlezenní kloub se podílí na inverzi a everzi nohy.

Tento kloub je zásadní pro stabilitu při zatížení dolní končetiny během dynamických pohybů i při klasickém stoji, a zároveň umožňuje efektivní odraz.

Ve vrhačských disciplínách se významně podílí na přenosu sil z podložky do celého pohybového řetězce (Čihák, 2016; Dylevský, 2009).

4.3 SVALOVÝ SYSTÉM DOLNÍCH KONČETIN

Svaly dolních končetin *(musculi membri inferioris)* mají zásadní význam pro zajištění pohybu, stabilitu těla a přenos sil při pohybových činnostech. Jsou funkčně přizpůsobeny k udržení vzpřímeného postoje, chůzi, běhu a dalším dynamickým aktivitám.

Z anatomického hlediska rozdělujeme svaly dolních končetin na svaly kyčelní oblasti, svaly stehna, svaly bérce a svaly nohy (Dylevský, 2021).

U vrhačů je svalový systém charakteristický vysokou mírou zapojení rychlých a silových svalových vláken. Vzhledem k jednostrannému zatížení dochází často ke vzniku svalových dysbalancí mezi agonisty a antagonisty, které mohou ovlivňovat efektivitu pohybu a zvyšovat riziko zranění (Janda, 2004).

4.3.1 SVALY KYČELNÍ OBLASTI

Svaly v oblasti kyčle se významně podílejí na stabilizaci pánve a na pohybech v kyčelním kloubu. Jednotlivé svalové skupiny se liší svou silou i funkcí, přičemž jejich vzájemné vztahy ovlivňují stabilitu a postavení pánve.

Podle Jandy (2004) jsou flexory kyčelního kloubu obecně silnější než extenzory, adduktory silnější než abduktory a zevní rotátory mohou být až třikrát silnější než vnitřní rotátory. Tyto disproporce mohou vést ke vzniku svalových dysbalancí.

Mezi nejvýznamnější svaly této oblasti patří bedrokyčlostehenní sval (*musculus iliopsoas*), který vzniká spojením dvou svalů *musculus psoas major* a *musculus iliacus*. Mediálně od *musculus psoas major* leží *musculus psoas minor*. Jeho hlavní funkcí je flexe v kyčelním kloubu a podílí se také na addukci spojenou s vnější rotací. Zároveň se jako antagonista spolu s břišními a zádovými svaly podílí na stabilizaci trupu při stání a udržuje rovnováhu. Je trvale zatížen, a proto má tendenci ke zkracování (Čihák, 2016).

Dalším významným svalem je velký hýžďový sval (*musculus gluteus maximus*), který je nejsilnějším svalem lidského těla. Zajišťuje extenzi v kyčelním kloubu a udržuje vzpřímené postavení trupu. Významně se také podílí na výskoku a chůzi do schodů (Dylevský, 2021).

Střední hýžďový sval (*musculus gluteus medius*) a malý hýžďový sval (*musculus gluteus minimus*) se uplatňují především při abdukci a rotaci dolní končetiny, ale zároveň pomáhají stabilizovat pánev při stoji na jedné končetině.

Součástí této oblasti jsou také hluboké svaly kyčle, které mají několik zástupců a jejich hlavní úlohou je především rotace stehna a stabilizace kyčelního kloubu (Čihák, 2016).

Ve vrhačských disciplínách je oblast kyčle jednou z nejvíce zatěžovaných struktur. Častým problémem je přetížení flexorů kyčle a oslabení gluteálních svalů, což narušuje stabilizaci pánve a způsobuje asymetrický pohyb (McGill, 2015).

4.3.2 SVALY STEHNA

Svaly stehna (*musculus femoris*) rozdělujeme do tří skupin: přední, zadní a mediální.

Přední skupina zahrnuje čtyřhlavý sval stehenní (*musculus quadriceps femoris*), který je hlavním extenzorem kolenního kloubu. Zároveň přispívá k jeho stabilitě při zatížení dolní končetiny např. při vykročení v chůzi. Dále sem patří sval krejčovský (*musculus sartorius*), podílející se na ohybu v kyčelním i kolenním kloubu.

Zadní skupinu svalů stehna je tvořena svaly označovanými jako „hamstringy". Jejich aktivita závisí na poloze trupu, která se stoupajícím předklonem roste. Řadíme sem dvojhlavý sval stehenní (*musculus biceps femoris*), pološlašitý sval (*musculus semitendinosus*) a sval poloblanitý (*musculus semimembranosus*). Svaly se podílejí primárně na flexi kolenního kloubu a současně jsou účastníky při extenzi v kloubu kyčelním.

Mediální skupinu tvoří adduktory stehna: dlouhý přitahovač stehna (*musculus adductor longus*), krátký přitahovač stehna (*musculus adductor brevis*) a velký přitahovač (*musculus adductor magnus).* Jejich funkcí je addukce dolní končetiny k ose těla a stabilizace pánve během pohybu (Dylevský, 2009).

Hamstringy a quadricepsy tvoří základní silový aparát dolní končetiny při házení. Nerovnováha mezi těmito svalovými skupinami je jedním z nejčastějších rizikových faktorů přetížení kolenního kloubu (Kibler et al., 2013).

4.3.3 SVALY BÉRCE

Svaly bérce (*musculi cruris*) se podílejí na pohybech nohy a stabilizaci hlezenního kloubu. Anatomicky je rozdělujeme na přední, boční a zadní skupinu.

Přední skupina zajišťuje dorzální flexi nohy, tedy zvedání špičky nahoru. Hlavním zástupcem je přední sval holenní (*musculus tibialis anterior*).

Boční skupinu tvoří dlouhý (*musculus fibularis longus*), krátký (*musculus fibularis brevis*) a lýtkový sval, které mají význam především při pohybu vytočení nohy ven, tedy na everzi a její stabilizaci.

Zadní skupina bércových svalů zahrnuje především povrchový dvojhlavý lýtkový sval (*musculus gastrocnemius*) a hluboký šikmý sval lýtkový (*musculus soleus*). Tyto svaly společně tvoří tzv. trojhlavý sval lýtkový (*musculus triceps surae*) a zajišťují plantární flexi nohy, která je klíčová při chůzi, běhu nebo odrazu. Zatímco jeho svrchní část má spíše dynamickou funkci, jeho hlubší svalové snopce zajišťují statickou sílu (Čihák, 2016).

V důsledku opakovaných excentricko-koncentrických kontrakcí dochází často u vrhačů k přetížení lýtkového komplexu. Proto je bérec důležitý při rychlých změnách zatížení, jelikož se významně podílí na stabilizaci hlezenního kloubu (Neumann, 2016).

4.3.4 SVALY NOHY

Svaly nohy (*musculus pedis*) tvoří menší svalové skupiny, které se podílejí na stabilizaci chodidla, udržení podélné i příčné klenby nohy a na jemných pohybech prstů.

Rozlišujeme svaly hřbetu nohy a svaly plosky nohy, které mají významnou roli při udržování rovnováhy a stability těla (Dylevský, 2009).

4.4 VAZIVOVÉ STRUKTURY DOLNÍCH KONČETIN

Vazivové struktury dolních končetin představují důležitou součást pohybového aparátu. Zahrnují především vazy *(ligamenta),* šlachy (*tendines) a* fascie *(fasciae),* které se podílejí na stabilizaci kloubů, přenosu sil a koordinaci pohybu. Tyto struktury také zajišťují důležitou mechanickou oporu a propojení mezi jednotlivými komponenty pohybového systému (Neumann, 2016).

4.4.1 VAZY

Vazy (*ligamenta*) jsou pevné vazivové struktury spojující jednotlivé kosti a zajišťující stabilizaci kloubů. Omezují nadměrný rozsah pohybu, čímž chrání kloub před poškozením.

Vazy mají omezenou elasticitu, a proto jsou náchylné k poranění při překročení fyziologického rozsahu pohybu (Kapandji, 2010).

V oblasti dolních končetin mají zásadní význam zejména vazy velkých kloubů. V kolenním kloubu zajišťují stabilitu v předozadním směru zkřížené vazy (*ligamentum cruciatum anterius et posterius*) a ve frontální rovině vazy postranní (*ligamentum collaterale mediale et laterale*). V oblasti hlezenního kloubu se na stabilitě podílejí především zevní vazy, které bývají často zatěžovány při změnách směru (Kapandji, 2010).

4.4.2 Šlachy

Šlachy (*tendines*) představují pevná kolagenní spojení mezi svaly a kostmi a umožňují přenos svalové síly na kostru. Jsou tvořeny hustým kolagenním vazivem, které jim zajišťuje vysokou pevnost v tahu (Neumann, 2016).

Významnou strukturou dolní končetiny je Achillova šlacha (*tendo calcaneus*), která spojuje trojhlavý sval lýtkový (*musculus triceps surae*) s patní kostí (*calcaneus*). Tato šlacha patří mezi nejsilnější v lidském těle a hraje klíčovou roli při odrazu a lokomoci.

Šlachy mají schopnost částečně akumulovat elastickou energii, čímž přispívají k efektivitě pohybu (Neumann, 2016; McArdle et al., 2015).

4.4.3 Fascie

Fascie (*fasciae*) jsou vazivové obaly, které obklopují svaly, svalové skupiny a další struktury. Zajišťují jejich mechanickou ochranu, oddělení jednotlivých struktur, ale také jejich vzájemný pohyb. Fascie se podílejí na přenosu napětí mezi svaly a tím ovlivňují koordinaci pohybu a stabilitu celého pohybového aparátu (Myers, 2014).

V oblasti stehna se nachází široká stehenní fascie (*fascia lata*), která obaluje svaly stehna a přispívá k jejich funkční koordinaci.

Dysfunkce fascie, například její ztuhnutí nebo snížená elasticita, může negativně ovlivnit pohybové schopnosti a vést ke vzniku přetížení nebo svalových dysbalancí (Myers, 2014).

Z biomechanického hlediska představují vazy, šlachy a fascie klíčový prvek pro přenos sil mezi jednotlivými segmenty dolní končetiny. Porucha jejich funkce vede k narušení koordinace pohybu a snížení efektivity vrhačského výkonu (Myers, 2014).

5 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ

Kompenzační cvičení představují specifické pohybové aktivity zaměřené na vyrovnávání jednostranného zatížení organismu, prevenci svalových dysbalancí a podporu správné funkce pohybového systému (Bursová, 2005). Na rozdíl od kondičního tréninku, jehož cílem je rozvoj výkonnosti, jsou kompenzační cvičení zaměřena především na udržení funkční rovnováhy pohybového aparátu a prevenci přetížení. Proto tvoří důležitou součást tréninkového procesu sportovců (Větrovská a Nechlebová, 2025).

Podle Bursové (2005) zahrnují kompenzační cvičení především uvolňovací, protahovací, posilovací, mobilizační a stabilizační cvičení. Jejich cílem je odstranit nebo zmírnit negativní důsledky dlouhodobého a nerovnoměrného zatížení organismu. Michael Boyle (2016) zdůrazňuje význam kompenzačních cvičení jako nástroje pro snížení rizika zranění a pro celkového zlepšení pohybových stereotypů.

Ve vrhačských disciplínách mají kompenzační cvičení významné postavení (viz výše). Pravidelné zařazování kompenzačních cvičení proto přispívá k udržení optimální funkce dolních končetin, správné stabilizaci těla a efektivnímu přenosu síly při vrhu (Janda, 2004; Neumann, 2016; Perič a Dovalil, 2010).

5.1 CÍLE KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ

Hlavním cílem kompenzačních cvičení je obnovení a dlouhodobé udržení svalové rovnováhy, správné funkce pohybového aparátu a zlepšení kvality pohybového projevu (Levitová a Hošková, 2016).

Důležitým cílem je také zlepšení rozsahu pohybu v kloubech, zejména v oblasti kyčelních, kolenních a hlezenních, které se významně podílejí na tvorbě a přenosu síly ve vrhačských disciplínách. Dostatečná pohyblivost těchto struktur umožňuje efektivnější provedení pohybu a omezuje vznik nevhodných kompenzačních mechanismů.

Kompenzační cvičení dále přispívají k optimalizaci držení těla, zlepšení koordinace pohybu a stabilizace jednotlivých segmentů těla. Významnou roli hrají také v prevenci přetížení a sportovních zranění, protože pomáhají vyrovnávat důsledky jednostranného

zatížení a podporují dlouhodobou sportovní výkonnost (Levitová a Hošková, 2016; Větrovská a Nechlebová, 2025).

5.2 Principy kompenzačních cvičení

Pro dosažení požadovaného efektu je nutné dodržovat základní principy kompenzačních cvičení.

- Pravidelnost – pouze systematické a dlouhodobé zařazování kompenzačních cvičení vede k pozitivním změnám ve funkci pohybového aparátu.
- Individualizace – výběr cvičení by měl odpovídat individuálním potřebám sportovce, jeho pohybovým předpokladům a případným svalovým dysbalancím.
- Návaznost na zatížení – kompenzační cvičení by měla být vhodně zařazována do tréninkového procesu, nejčastěji po hlavní části tréninku nebo v rámci regenerace.
- Správná technika – účinnost cvičení je podmíněna správným provedením jednotlivých cviků, které minimalizuje riziko dalšího přetížení (Bursová, 2005; Větrovská a Nechlebová, 2025).
- Progresivita a rovnováha – náročnost cvičení by měla být postupně zvyšována a současně by měla být zachována rovnováha mezi jednotlivými svalovými skupinami a pohybovými funkcemi.

Dodržování těchto principů umožňuje efektivně předcházet vzniku svalových dysbalancí, podporuje správnou funkci pohybového aparátu a přispívá k prevenci zranění.

5.3 Rozdělení kompenzačních cvičení

V odborné literatuře se setkáváme s různými přístupy ke klasifikaci kompenzačních cvičení. Tradiční pojetí vychází především z ovlivnění svalového napětí, zkrácení svalů a oslabení svalových skupin (Bursová, 2005). Současné přístupy zdůrazňují také význam správné funkce pohybových řetězců, koordinace pohybu a celkové funkce pohybového systému (Levitová a Hošková, 2016).

Pro dosažení optimálního účinku je důležité vhodné pořadí jednotlivých cvičení, které napomáhá obnově funkční rovnováhy pohybového aparátu.

V kontextu vrhačských disciplín má toto komplexní pojetí cvičení zásadní význam. Výkon je zde podmíněn efektivním přenosem síly z dolních končetin přes trup na horní končetiny. To klade vysoké nároky nejen na svalovou sílu, ale také na dostatečnou mobilitu

kloubů dolních končetin (zejména kyčelního a hlezenního kloubu) a současně také na jejich stabilitu při dynamickém zatížení. Nedostatečná mobilita či stabilita mohou vést k narušení pohybových vzorců a zvýšenému riziku přetížení či zranění.

Na základě výše uvedených informací lze kompenzační cvičení rozdělit do následujících skupin:

- Uvolňovací cvičení
- Protahovací cvičení
- Posilovací cvičení
- Mobilizační cvičení
- Stabilizační cvičení

5.3.1 UVOLŇOVACÍ CVIČENÍ

Uvolňovací cvičení jsou zaměřena na snížení zvýšeného svalového napětí a odstranění funkčních omezení v pohybovém systému. Jejich cílem je obnovit optimální svalovou činnost a vytvořit vhodné podmínky pro navazující kompenzační cvičení (Bursová, 2005).

Nejčastěji jsou využívána cvičení zaměřená na uvolnění přetížených svalových skupin, fascií a měkkých tkání. K jejich provedení lze využít vlastní pohyb, automasáž nebo různé pomůcky, například masážní válce či míčky.

Během tréninkové jednotky mohou být uvolňovací techniky využity jako krátké relaxační pauzy k odstranění počáteční únavy či lokálního napětí. Po tréninkové jednotce plní funkci regenerační, která přispívá ke snižování svalového napětí, odstranění mikrospazmů a podporuje průtok krve, což zrychluje metabolickou regeneraci.

Uvolňovací cvičení bývají zařazována před protahovacími, mobilizačními nebo stabilizačními cvičeními, protože snížení nadměrného svalového napětí umožňuje efektivnější následné ovlivnění pohybového aparátu.

Ve vrhačských disciplínách nacházejí uplatnění zejména při uvolnění přetěžovaných svalových skupin dolních končetin, které jsou dlouhodobě zatěžovány opakovanými odrazy, rotacemi a brzdnými pohyby (Killing, 2025).

5.3.2 PROTAHOVACÍ CVIČENÍ

Protahovací cvičení slouží k udržení nebo zvětšení délky svalů a rozsahu pohybu v kloubech. Jejich pravidelné zařazování pomáhá předcházet zkracování svalů, které vzniká v důsledku jednostranného zatížení nebo nedostatečné pohybové aktivity (Bursová, 2005).

Protahování lze rozdělit na statické, dynamické a metodu proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF). Statické protahování je založeno na výdrži v krajní poloze po určitou dobu, dynamické protahování využívá plynulých pohybů v kontrolovaném rozsahu a metoda PNF kombinuje protažení s aktivní svalovou kontrakcí.

I když starší zdroje uvádějí zmínky o protahovacích technikách před tréninkem, v moderní praxi se doporučuje statické protahovací techniky před výkonně náročnou aktivitou nezařazovat, jelikož mohou krátkodobě snižovat svalovou sílu a výbušnost (Behm et al., 2016). Naopak dynamické a kontrolované formy protahování jsou vhodnou součástí atletického rozcvičení, neboť aktivně připravují svaly a klouby na pohyb, zvyšují průtok krve a koordinovaně zapojují svalové řetězce.

Účinnost protahovacích cvičení závisí na správném provedení, plynulém dýchání a respektování individuálních možností jedince. Protahování by mělo být prováděno bez bolesti a bez prudkých pohybů, které by mohly vést k obranné svalové reakci (Behm et al., 2016).

Ve vrhačských disciplínách mají protahovací cvičení význam především pro zachování optimální pohyblivosti dolních končetin a umožnění efektivního provedení techniky vrhu (Killing, 2025).

5.3.3 POSILOVACÍ CVIČENÍ

Posilovací cvičení jsou zaměřena na rozvoj svalové síly, vytrvalosti a zlepšení funkce oslabených svalových skupin. V rámci kompenzačních programů se soustředíme zejména na svaly se sníženou aktivitou, které bývají oslabeny vlivem dlouhodobého jednostranného zatížení (Janda, 2004; Levitová a Hošková, 2016).

Cílem kompenzačního posilování není maximální rozvoj síly, ale především obnovení svalové rovnováhy a správné spolupráce jednotlivých svalových skupin. Důraz je

kladen na kvalitní techniku provedení, kontrolu pohybu a postupné zvyšování náročnosti cvičení (Jarkovská a Jarkovská, 2016; Kolář, 2009).

Vhodně zvolená posilovací cvičení přispívají ke stabilitě kloubů, zlepšení držení těla a efektivnějšímu přenosu síly při pohybu. Současně pomáhají snižovat riziko přetížení pohybového aparátu (Véle, 1997).

V rámci kompenzačních programů jsou preferována cvičení s vlastní hmotností nebo s nízkou intenzitou zatížení, která umožňují lepší kontrolu pohybu a minimalizují riziko zapojení nevhodných kompenzačních mechanismů. Doplňkově lze zařadit i cvičení s lehkou vnější zátěží, např. therabandy, posilovací gumy nebo lehké činky, vždy však s důrazem na správnou techniku provedení (Bursová, 2005; ACSM, 2014).

Ve vrhačských disciplínách je pozornost věnována především svalům dolních končetin a oblasti pánve, které se významně podílejí na tvorbě a přenosu síly během vrhu (Killing, 2025).

5.3.4 MOBILIZAČNÍ CVIČENÍ

Mobilizační cvičení jsou zaměřena na zlepšení pohyblivosti kloubů a obnovu jejich fyziologického rozsahu pohybu. Jejich úkolem je odstranit funkční omezení, která mohou negativně ovlivňovat kvalitu pohybu a vést ke vzniku kompenzačních mechanismů, k přetěžování okolních struktur a ke vzniku svalových dysbalancí (Kolář, 2009; Neumann, 2016).

Mobilizační techniky využívají řízených pohybů v kloubu a ovlivňují nejen samotný kloubní aparát, ale také okolní měkké tkáně. Pravidelné zařazování mobilizačních cvičení přispívá ke zlepšení koordinace pohybu a efektivnějšímu zapojení jednotlivých částí pohybového řetězce (Lewit, 2003).

Ve vrhačských disciplínách jsou mobilizační cvičení využívána zejména pro udržení optimální funkce kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů, které mají zásadní význam pro techniku vrhu (Killing, 2025).

5.3.5 STABILIZAČNÍ CVIČENÍ

Stabilizační cvičení jsou zaměřena na zlepšení schopnosti udržet optimální postavení jednotlivých segmentů těla během pohybu i v klidových polohách. Významnou roli zde hraje hluboký stabilizační systém, který zajišťuje stabilitu páteře, pánve a dalších částí pohybového aparátu (Kolář, 2009).

Cílem stabilizačních cvičení je rozvoj správné svalové souhry, koordinace a kontroly pohybu. Důraz je kladen na kvalitu provedení a aktivaci hlubokých svalových struktur, které vytvářejí základ pro efektivní pohybovou činnost.

Z funkčního hlediska rozdělujeme stabilizační cvičení na statická a dynamická.

- Statická stabilizační cvičení spočívají v udržení polohy bez výrazného pohybu a především v aktivaci hlubokých svalů a nácviku správného držení těla.
- Dynamická stabilizační cvičení probíhají za současného pohybu, přičemž se udržuje stabilita. Tato cvičení podporují koordinaci, kontrolu pohybu a zapojení většího množství svalových skupin.

Je vhodné postupovat od jednodušších statických poloh k náročnějším dynamickým variantám.

Pro vrhačské disciplíny mají stabilizační cvičení mimořádný význam. Stabilita pánve a trupu umožňuje efektivní přenos síly z dolních končetin do horních segmentů těla a přispívá ke správnému provedení techniky vrhu. Současně napomáhá snižovat riziko přetížení a vzniku

5.4 SVALOVÉ DYSBALANCE DOLNÍCH KONČETIN VE VRHAČSKÝCH DISCIPLÍNÁCH

Svalové dysbalance představují funkční poruchu rovnováhy mezi jednotlivými svalovými skupinami, tedy mezi agonistickými a antagonistickými. Vznikají v důsledku dlouhodobého jednostranného nebo specificky zaměřeného zatížení pohybového aparátu. Janda (2004) uvádí, že tyto nerovnováhy patří mezi základní funkční poruchy pohybového systému, které vedou ke změnám pohybových stereotypů, přetížení kloubních struktur a k následnému zvýšení rizika zranění.

Janda (2004) zároveň upozorňuje, že některé svalové skupiny mají tendenci ke zkracování (tonické svaly), zatímco jiné mají tendenci k oslabení (fázické svaly), což se ve sportovní praxi výrazně podílí na vzniku svalových dysbalancí.

Ve vrhačských disciplínách vznikají svalové dysbalance velmi často, jelikož je sportovní výkon založen na asymetrickém, opakovaném a silově-explozivním zatížení, které je realizováno převážně dominantní stranou těla. Můžeme tedy říci, že jsou tyto dysbalance přímým důsledkem biomechanického charakteru vrhačských disciplín. Jak popisuje Dylevský (2009) a Čihák (2016), dolní končetiny zde plní zásadní úlohu v rámci kinetického řetězce (viz výše). Nerovnoměrné zatěžování vede k postupnému rozvoji funkčních odchylek mezi jednotlivými svalovými skupinami.

Z pohledu dolních končetin se u vrhačů nejčastěji vyskytují následující dysbalance:

a) Nerovnováha mezi přední a zadní skupinou svalů stehna – typicky dochází k převaze *m. quadriceps femoris* nad hamstringy. Kvadriceps je výrazně zapojen při stabilizaci a odrazech, zatímco hamstringy často nedosahují odpovídající excentrické síly. Kolář (2009) upozorňuje, že tento stav může negativně ovlivnit stabilitu kolenního kloubu a zvyšovat riziko jeho přetížení a poranění vazivových struktur.

b) Zkrácení flexorů kyčelního kloubu – zejména *m. iliopsoas.* M. iliopsoas je u vrhačů trvale zatěžován v souvislosti s opakovanými rotačními a stabilizačními pohyby pánve. Dlouhodobé zkrácení tohoto svalu ovlivňuje postavení samotné pánve, a tím narušuje biomechanickou efektivitu pohybu dolních končetin (Čihák, 2016; Neumann, 2016).

c) Oslabení hýžďového svalstva – především *m. gluteus medius* a *m. gluteus maximus.* Oslabení těchto svalů je významným problémem, jelikož se podílejí na stabilizaci

pánve v jednooporové fázi a na generování extenze v kyčelním kloubu. Jejich oslabení může vést primárně k nestabilitě pánve, zhoršení kontroly dolní končetiny a sekundárně k přetížení kolenního kloubu (Dylevský, 2009).

d) Asymetrie mezi pravou a levou dolní končetinou – typická pro vrhače v důsledku dominantní strany. Dochází k rozdílům v síle, koordinaci i rozsahu pohybu, což může negativně ovlivnit kvalitu kinetického řetězce a efektivitu přenosu síly (Janda, 2004).

e) Zkrácení lýtkového svalstva a snížení mobility hlezenního kloubu – vzniká v důsledku opakovaných odrazů a stabilizačních nároků při dynamickém pohybu. Omezená dorziflexe negativně ovlivňuje celkovou mechaniku odrazu a tím i výkon (Neumann, 2016).

Svalové dysbalance se nikdy neprojevují izolovaně, ale ovlivňují celý pohybový řetězec. Vzhledem k tomu, že vrhačský výkon je založen na efektivním přenosu síly dolních končetin přes trup na horní končetiny, jak uvádí Leigh et al. (2008), může jakákoliv funkční nerovnováha negativně ovlivnit techniku hodu či vrhu i výsledný výkon.

Z pohledu prevence a korekce těchto dysbalancí mají zásadní význam kompenzační cvičení, která byla blíže popsána v předchozí kapitole. Jejich cílem je především obnovení svalové rovnováhy mezi jednotlivými segmenty dolních končetin, celkové zlepšení stability kloubů a optimalizace pohybových stereotypů. Správně zvolená kombinace protahovacích, posilovacích, mobilizačních a stabilizačních cvičení umožňuje cíleně ovlivnit jednotlivé problematické oblasti. Současně napomáhá snižovat riziko přetížení a podporuje dlouhodobou sportovní výkonnost.

Na základě těchto poznatků bude v praktické části práce vytvořen soubor kompenzačních cvičení zaměřených na nejvíce zatěžované oblasti dolních končetin u vrhačů, konkrétně na kyčelní, kolenní a hlezenní kloub.

6 PRAKTICKÁ ČÁST

6.1 METODIKA ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Praktická část bakalářské práce navazuje na teoretická východiska a cíle stanovené v úvodu práce. Na základě analýzy odborné literatury z oblasti funkční anatomie, biomechaniky pohybu a kompenzačních cvičení byla identifikována specifika zatížení dolních končetin u vrhačských disciplín a s nimi související nejčastější svalové dysbalance. Mezi tyto dysbalance patří zejména zkrácení flexorů kyčelního kloubu, oslabení hýžďového svalstva, snížená stabilita kolenního kloubu a omezení mobility v oblasti hlezenního kloubu, což je důsledkem jednostranného silového zatížení a vysokých nároků na rotační a explozivní pohyb.

Na základě těchto zjištění byl vytvořen soubor kompenzačních cvičení zaměřených na prevenci svalových dysbalancí, podporu svalové rovnováhy dolních končetin a optimalizaci pohybových stereotypů. Cílem souboru je rovněž poskytnout návod ke zlepšení mobility, stability a propriocepce v nejvíce zatěžovaných segmentech pohybového aparátu.

Při tvorbě souboru byla stanovena kritéria výběru jednotlivých cvičení. Ta byla zaměřena především na schopnost ovlivnit identifikované svalové dysbalance, zapojení do kinetických řetězců dolních končetin, funkční přenos do sportovního výkonu, bezpečnost provedení a praktickou využitelnost v tréninkovém procesu bez nutnosti speciálního vybavení.

Postup tvorby souboru probíhal systematicky. Nejprve byla provedena analýza odborné literatury a následně byly identifikovány klíčové funkční poruchy pohybového aparátu u vrhačů. Z těchto poznatků byly vymezeny cílové oblasti (kyčelní, kolenní a hlezenní kloub) a stanovena výše uvedená kritéria výběru. Následně byla cvičení vybrána a tříděna podle jejich dominantního účinku na mobilizační, stabilizační, protahovací, posilovací a uvolňovací složku pohybu.

Soubor cvičení zároveň respektuje specifické nároky jednotlivých vrhačských disciplín. U vrhu koulí je kladen důraz na stabilitu dolních končetin a efektivní silový přenos, u hodu diskem a kladivem na rotační stabilitu a koordinaci pohybu v kinetickém řetězci a u hodu oštěpem na dynamickou stabilitu dolních končetin a přenos síly v rozběhové a odhodové fázi.

Výběr jednotlivých kompenzačních cvičení a jejich zařazení do souboru byly konzultovány s fyzioterapeutkou Mgr. Anetou Urbánkovou, která se podílela na jejich odborném výběru a doporučila zařazení některých cvičení do souboru. Současně posoudila jejich vhodnost z hlediska prevence svalových dysbalancí, správného provedení a využití u sportovců ve vrhačských disciplínách. Její odborná doporučení byla zohledněna při finálním sestavení souboru cvičení (*osobní konzultace s Mgr. Anetou Urbánkovou, 2026*). Při sestavování souboru byly dále využity poznatky získané během studia, praktické zkušenosti z oblasti sportovní přípravy a teoretická východiska této práce. Výsledný soubor byl vytvořen s důrazem na jeho praktickou využitelnost a jednoduchou aplikaci v tréninkové praxi.

6.2 Struktura souboru kompenzačních cvičení

Soubor kompenzačních cvičení je strukturován podle oblastí dolních končetin, které jsou ve vrhačských disciplínách nejvíce zatěžovány (viz výše). Toto členění slouží především k lepší orientaci v souboru, přestože jednotlivá cvičení působí komplexně a mohou ovlivňovat více segmentů pohybového aparátu v rámci kinetických řetězců.

Cvičení jsou zařazena podle své primární funkce a dominantního účinku na pohybový aparát. V rámci souboru jsou zastoupena cvičení mobilizační, stabilizační, protahovací, posilovací a uvolňovací, přičemž toto rozdělení je orientační, protože řada cvičení má vícefunkční charakter.

Struktura souboru vychází z komplexního přístupu k prevenci svalových dysbalancí u vrhačů, který zahrnuje rozvoj mobility, stability, svalové síly a propriocepce jako vzájemně propojených složek pohybové funkce.

Jednotlivá cvičení jsou koncipována tak, aby byla využitelná v rámci tréninkového procesu a zároveň respektovala specifické požadavky vrhačských disciplín. U každého cvičení je uveden název, typ cvičení, cíl, výchozí poloha, popis provedení, způsob dýchání, doporučení k provedení, možné modifikace, nejčastější chyby a fotodokumentace.

6.3 SOUBOR KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ

6.3.1 CVIČENÍ ZAMĚŘENÁ NA OBLAST KYČELNÍHO KLOUBU

Válcování flexorů kyčle pomocí pěnového válce

Typ cvičení: Uvolňovací

Cíl cvičení: Snížení svalového napětí v oblasti flexorů kyčelního kloubu a podpora regenerace po opakovaném zatížení vznikajícím při odrazech, výkrocích a rotačních pohybech.

Výchozí poloha: Leh na břiše s oporou o předloktí. Pěnový válec je umístěn pod přední oblastí kyčelního kloubu a proximální částí stehna v oblasti flexorů kyčle.

Popis provedení: Sportovec přenáší část tělesné hmotnosti na pěnový válec a pomalým kontrolovaným pohybem přejíždí oblast přední části kyčle a horní části stehna. Pohyb je zaměřen především na oblast flexorů kyčelního kloubu, zejména *m. iliopsoas* a *m. rectus femoris.* V místech zvýšeného svalového napětí nebo citlivosti lze krátce setrvat.

Dýchání: Během cvičení je doporučeno plynulé a pravidelné dýchání bez zadržování dechu.

Doporučené provedení: 30-60 sekund na každou dolní končetinu.

Možnosti modifikace:

- Místo pěnového válce lze využít masážní míček pro cílenější působení na menší oblast.

Nejčastější chyby:

- Příliš rychlé provedení pohybu.
- Nadměrný tlak vyvolávající bolest.
- Zadržování dechu během cvičení.
- Nedostatečná stabilizace trupu.



Obrázek č. 1 - Výchozí poloha při válcování flexorů kyčelního kloubu pomocí pěnového válce.



Obrázek č. 2 – Válcování distální části flexorů kyčelního kloubu pomocí pěnového válce.



Obrázek č. 3 – Válcování proximální části flexorů kyčelního kloubu pomocí pěnového válce.

Protažení v pozici 90/90 s využitím pěnového válce

Typ cvičení: Protahovací a mobilizační

Cíl cvičení: Zlepšení mobility a zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu. Protažení svalových struktur, zejména hýžďového svalstva, hlubokých zevních rotátorů a struktur zadního svalového řetězce podílejících se na stabilizaci a rotaci pánve.

Výchozí poloha: Sed odbočný v pozici 90/90, kdy jsou dolní končetiny nastaveny přibližně do 90° flexe v kyčelních a kolenních kloubech. Trup je v napřímeném postavení a je orientován k přední dolní končetině. Jedna horní končetina je opřena o podložku pro zajištění stability, druhá horní končetina je položena na pěnovém válci umístěném před přední dolní končetinou.

Popis provedení: Sportovec plynulým a kontrolovaným pohybem odvaluje pěnový válec vpřed při současném zachování napřímeného postavení trupu a stabilní polohy pánve. Pohyb je prováděn do pocitu mírného tahu bez vzniku bolesti, V průběhu cvičení dochází především k protažení hýžďového svalstva, hlubokých zevních rotátorů kyčelního kloubu a struktur zadního svalového řetězce.

Dýchání: Nádech ve výchozí poloze, výdech při pohybu do krajní pozice.

Doporučené provedení: 8-10 opakování na každou stranu s možnou výdrží v krajní poloze. po dobu 20-30 sekund.

Možnosti modifikace:

- Lze využít kluznou podložku nebo ručník místo pěnového válce.
- Pro zvýšení intenzity lze prodloužit dobu výdrže v krajní poloze.

Nejčastější chyby:

- Ztráta neutrálního postavení páteře.
- Nadměrná kompenzační rotace pánve.
- Švihové provedení pohybu.
- Zadržování dechu během cvičení.



Obrázek č. 4 - Výchozí poloha v sedu odbočném s využitím pěnového válce.



Obrázek č. 5 – Průběh pohybu v sedu odbočném – střední fáze pohybu.



Obrázek č. 6 – Krajní poloha protažení v sedu odbočném.

Protažení flexorů kyčelního kloubu ve výpadové pozici

Typ cvičení: Protahovací a mobilizační

Cíl cvičení: Protažení flexorů kyčelního kloubu, snížení svalového napětí a podpora optimálního postavení pánve a osového postavení dolní končetiny.

Výchozí poloha: Sportovec zaujme pozici polokleku roznožného. V kolenních a kyčelních kloubech obou dolních končetin je zachován pravý úhel. Zadní dolní končetina je opřená kolenem o podložku. Trup je vzpřímený, páteř zůstává v neutrálním postavení, hlava je napřímená a ramena jsou aktivně stažena dolů od uší. Horní končetiny se dotýkají oblasti kyčelních hřebenů a slouží ke kontrole postavení pánve během pohybu.

Popis provedení: Sportovec mírně podsadí pánev a následně kontrolovaně přenáší těžiště vpřed. Pohyb vychází primární z extenze v kyčelním kloubu zadní dolní končetiny při současném zachování stabilního postavení trupu a pánve. Protažení by mělo být vnímáno v oblasti přední části kyčle, třísla a přední strany stehna zadní dolní končetiny.

Dýchání: Nádech je ve výchozí poloze, výdech při prohlubování protažení.

Doporučené provedení: Výdrž 20-30 sekund, 3-6 opakování na každou stranu.

Možnosti modifikace:

- Pro zvýšení intenzity lze zvednout horní končetiny nad hlavu.

Nejčastější chyby:

- Nadměrná lordóza v bederní oblasti.
- Předsunutí hlavy.
- Elevace ramen k uším.
- Nedostatečné podsazení pánve.



Obrázek č. 7 - Výchozí poloha v polokleku roznožném při protažení flexorů kyčelního kloubu.



Obrázek č. 8 – Průběh pohybu a postupné zvyšování rozsahu protažení v polokleku roznožném.



Obrázek č. 9 –Krajní poloha při protažení flexorů kyčelního kloubu v polokleku roznožném.

Protažení flexorů kyčelního kloubu vycházející z Thomasovy pozice

Typ cvičení: Protahovací

Cíl cvičení: Protažení flexorů kyčelního kloubu, zejména *m. iliopsoas* a *m. rectus femoris,* snížení zvýšeného svalového napětí a podpora optimálního postavení pánve.

Výchozí poloha: Leh na zádech na vyvýšené podložce nebo lehátku tak, aby dolní končetiny přesahovaly přes okraj podložky. Jedna dolní končetina je přitažena oběma horními končetinami k hrudníku pro stabilizaci pánve a oploštění bederní lordózy. Druhá dolní končetina zůstává volně mimo podložku působením gravitační síly.

Popis provedení: Sportovec fixuje přitaženou dolní končetinu v maximální dosažitelné flexi kyčelního kloubu, čímž dochází ke stabilizaci pánve a omezení kompenzačních pohybů v oblasti bederní páteře. Druhá dolní končetina je volně svěšená mimo okraj lehátka. Působením gravitace dochází k postupnému protažení flexorů kyčelního kloubu svěšené dolní končetiny, především m. iliopsoas a při flexi kolenního kloubu také m. rectus femoris. Během provedení je nutné zachovat neutrální postavení pánve a fyziologické zakřivení páteře.

Dýchání: Nádech ve výchozí poloze, výdech při prohlubování protažení.

Doporučené provedení: Výdrž v krajní poloze po dobu 20-30 sekund, 2-3 opakování na každou stranu.

Možnosti modifikace:

- Ke zvýšení stability a rozsahu lze využít manuální dopomoc druhé osoby.

Nejčastější chyby:

- Zvýšení bederní lordózy během cvičení.
- Odlepení pánve od podložky.
- Kompenzační pohyby trupu.
- Zadržování dechu během cvičení.



Obrázek č. 10 – Protažení flexorů kyčelního kloubu v Thomasově pozici – boční pohled.



Obrázek č. 11 – Protažení flexorů kyčelního kloubu v Thomasově pozici
– čelní pohled.

Posilování extenzorů kyčelního kloubu s oporou horní části trupu (Hip Thrust)

Typ cvičení: Posilovací

Cíl cvičení: Posílení extenzorů kyčelního kloubu, zejména *m. gluteus maximus*, svalů zadního svalového řetězce a podpora stability pánve při dynamických pohybech.

Výchozí poloha: Sed skrčený roznožný na šíři pánve s mírným záklonem a oporou vzad (horní část trupu v oblasti dolních úhlů lopatek fixována o okraj lavičky). Dolní končetiny jsou pokrčeny v kolenních kloubech. Vzdálenost chodidel od opory je nastavena tak, aby v horní fázi pohybu dosahovaly kolenní klouby přibližně 90° flexe a bérce byly orientovány kolmo k podložce. Horní končetiny volně podél těla nebo slouží ke stabilizaci polohy.

Popis provedení: Sportovec aktivním zapojením extenzorů kyčelního kloubu plynule zvedá pánev vzhůru až do vytvoření přímky mezi trupem a stehny. V horní fázi pohybu vědomě aktivuje hýžďové svalstvo při zachování stabilního postavení pánve a neutrálního postavení páteře a hlavy. Následně je pohyb kontrolovaně vracen do výchozí polohy.

Dýchání: Nádech probíhá během návratu do výchozí polohy, výdech při extenzi v kyčelním kloubu.

Doporučené provedení: 2-3 série po 8-12 opakováních.

Možnosti modifikace:

- Pro zvýšení intenzity lze využít odporovou gumu nebo vzpěračskou osu.
- Při nižší úrovni silových schopností lze cvik provádět bez opory horní části trupu formou mostu na podložce.

Nejčastější chyby:

- Hyperextenze v bederní oblasti a předsunutí nebo zaklonění hlavy během pohybu.
- Příliš malé přiblížení chodidel k lavičce vedoucí k zvýšenému zapojení m. quadriceps femoris.
- Příliš velké oddálení chodidel od lavičky vedoucí k nadměrnému zapojení hamstringů.
- Nedostatečná aktivace hýžďového svalstva a valgozita kolenních kloubů.



Obrázek č. 12 – Hip Thrust ve výchozí pozici – čelní pohled.



Obrázek č. 13 – Hip Thrust v konečné fázi pohybu – čelní pohled.



Obrázek č. 14 – Hip Thrust ve výchozí pozici – boční pohled.



Obrázek č. 15 – Hip Thrust v konečné fázi pohybu – boční pohled.

Aktivace a posílení svalů kyčelního kloubu v pozici 90/90

Typ cvičení: Stabilizačně-posilovací, aktivační a mobilizační

Cíl cvičení: Posílení svalových struktur podílejících se na stabilizaci a pohybu kyčelního kloubu, zejména hlubokých rotátorů, svalů hýžďové oblasti a svalů zajišťující neuromuskulární kontrolu dolních končetin. Současně dochází k podpoře aktivní mobility kyčelního kloubu.

Výchozí poloha: Sed odbočný v pozici 90/90, kdy jsou obě dolní končetiny pokrčeny přibližně do 90° flexe v kyčelních a kolenních kloubech. Trup je v napřímeném postavení a orientován k přední dolní končetině. Horní končetiny jsou opřeny o podložku a zajišťují stabilitu.

Popis provedení: Sportovec udržuje stabilní postavení trupu a pánve a aktivním pohybem v kyčelním kloubu zvedá zadní dolní končetinu od podložky. Následně ji kontrolovaně přesouvá vpřed, přičemž dochází k lehkému kontaktu paty s podložkou a prodloužením končetiny. Po krátkém dotyku se končetina plynule vrací zpět do výchozí polohy. Pohyb je prováděn aktivně a kontrolovaně bez kompenzačních pohybů trupu nebo pánve. Cvičení podporuje aktivní práci hlubokých stabilizačních svalů kyčelního kloubu a rozvoj koordinace pohybu.

Dýchání: Nádech je ve výchozí poloze, výdech při aktivní fázi pohybu během přesunu dolní končetiny.

Doporučené provedení: 2-3 série po 8-12 opakováních na každou stranu.

Možnosti modifikace:

- Lze využít odporovou gumu nebo lehkou zátěž na kotník nebo setrvat v krajní poloze.

Nejčastější chyby:

- Úklon nebo rotace trupu během pohybu.
- Kompenzační pohyby pánve.
- Nedostatečná kontrola pohybu dolní končetiny a švihové provedení pohybu.



Obrázek č. 16 – Výchozí poloha v sedu odbočném.



Obrázek č. 17 – Aktivace svalů kyčelního kloubu a stabilizace trupu v první fázi pohybu.



Obrázek č. 18 – Průběh pohybu – přesun dolní končetiny prostřednictvím rotace v kyčelním kloubu.



Obrázek č. 19 – Krajní poloha pohybu s kontrolovaným přednožením dolní končetiny.

Aktivní rotace kyčelního kloubu v pozici 90/90

Typ cvičení: Mobilizační a aktivační

Cíl cvičení: Zvýšení rozsahu pohybu v oblasti vnitřní a zevní rotace kyčelních kloubů, podpora mobility kyčlí a zlepšení neuromuskulární kontroly pohybu.

Výchozí poloha: Sed skrčený roznožný na podložce s 90° flexí v kolenních a kyčelních kloubech. Horní končetiny v mírném zapažení a slouží ke stabilizaci polohy. Trup je udržován ve vzpřímeném postavení při zachování fyziologického zakřivení páteře.

Popis provedení: Sportovec provádí kontrolovaný přechod dolních končetin z jedné strany na druhou prostřednictvím rotace v kyčelních kloubech. Pohyb vychází primárně z kyčelních kloubů při zachování stabilního postavení trupu a pánve. V průběhu cvičení dochází ke střídání vnitřní a zevní rotace kyčelních kloubů. Pohyb je prováděn plynule a kontrolovaně bez švihových pohybů.

Dýchání: Nádech ve výchozí poloze, výdech během aktivní fáze pohybu při přechodu do další pozice.

Doporučené provedení: 2-3 série po 8-12 opakováních na každou stranu.

Možnosti modifikace:

- Pro zvýšení náročnosti lze provádět bez opory horních končetin (pohyb je izolovaný).

Nejčastější chyby:

- Kulatá záda a pokles trupu.
- Nadměrná kompenzace pohybu v oblasti bederní páteře.
- Švihové provedení pohybu a nedostatečný rozsah.



Obrázek č. 20 – Výchozí poloha v sedu skrčeném roznožném bez opory horních končetin.



Obrázek č. 21 – Průběh pohybu bez opory horních končetin.



Obrázek č. 22 – Krajní poloha pohybu v sedu odbočném bez opory horních končetin.



Obrázek č. 23 – Výchozí poloha v sedu skrčeném roznožném s oporou horních končetin vzad.



Obrázek č. 24 – Průběh pohybu s oporou horních končetin vzad.



Obrázek č. 25 – Krajní poloha pohybu v sedu odbočném s oporou horních končetin vzad.

Mobilita kyčelních kloubů v širokém kleku

Typ cvičení: Mobilizační a protahovací

Cíl cvičení: Zlepšení mobility kyčelních kloubů, protažení svalových struktur v oblasti třísel a podpora pohyblivosti pánve

Výchozí poloha: Podpor klečmo roznožný. Kolenní klouby jsou od sebe vzdáleny podle individuálních možností. Chodidla směřují do stran a trup je udržován v napřímeném postavení při zachování fyziologického zakřivení páteře. Horní končetiny v poloze podpor o předloktí na podložce, na kterých je větší váha těla. Hlava je v prodloužení páteře a ramena jsou aktivně stažena dolů od uší.

Popis provedení: Sportovec provádí kontrolovaný pohyb pánve vzad a následně opět vpřed při současném zachování postavení páteře. Pohyb vychází primárně z oblasti kyčelních kloubů bez výrazné kompenzace v oblasti bederní páteře. Rozsah pohybu je přizpůsoben individuálním možnostem sportovce a prováděn plynule bez švihových pohybů.

Dýchaní: Nádech probíhá ve výchozí poloze, výdech při pohybu do krajní pozice.

Doporučené provedení: 2-3 série po 8-12 opakováních.

Možnosti modifikace:

- Lze zařadit krátkou výdrž v krajní poloze.

Nejčastější chyby:

- Prohnutí v bederní oblasti nebo naopak kulatá záda během pohybu.
- Přenášení nadměrné váhy do trupu místo kyčelních kloubů.
- Švihové provedení pohybu.



Obrázek č. 26 – Výchozí poloha v podporu klečmo roznožném.



Obrázek č. 27 – Průběh pohybu pánve vzad.



Obrázek č. 28 – Průběh pohybu pánve vpřed.

Most / Glute Bridge

Typ cvičení: Stabilizační, aktivační a posilovací

Cíl cvičení: Aktivace a posílení svalů hýžďové oblasti, extenzorů kyčelního kloubu a svalů podílejících se na stabilizaci pánve a trupu.

Výchozí poloha: Sportovec zaujme leh na zádech skrčený roznožný na šíři pánve. Dolní končetiny mají 90° flexi v kolenních kloubech, chodidla jsou opřena celou plochou o podložku. Paty jsou umístěny v takové vzdálenosti od hýždí, aby při dosažení horní polohy vznikl přibližně 90° úhel v kolenních kloubech. Horní končetiny jsou volně podél těla. Páteř je v neutrálním postavení, ramena jsou stažena dolů od uší a hlava je v prodloužení páteře.

Popis provedení: Sportovec aktivací hýžďového svalstva, svalů zadní strany stehen a hlubokého stabilizačního systému zvedá pánev vzhůru až do polohy, kdy trup, pánev a stehna vytvoří přímku. V horní poloze je krátká výdrž při zachování stabilního postavení pánve bez její rotace nebo poklesu. Následně je pánev kontrolovaně vrácena zpět do výchozí polohy.

Dýchání: Nádech probíhá ve výchozí poloze, výdech při zvedání pánve.

Doporučené provedení: 2-3 série po 10-15 opakováních.

Možnosti modifikace:

- Pro zvýšení náročnosti lze zařadit unilaterální variantu cvičení (při zachování stabilního postavení pánve).
- Pro zvýšení aktivace hýžďového svalstva lze využít odporovou gumu umístěnou nad kolenními klouby.
- Pro zvýšení stabilizačních nároků lze chodidla umístit na nestabilní podložku (např. Bosu nebo balanční podložku).

Nejčastější chyby:

- Nadměrná hyperextenze v oblasti bederní páteře.
- Rotace a pokles pánve.
- Vychylování kolenních kloubů dovnitř a nedostatečná aktivace hýžďového svalstva.



Obrázek č. 29 – Výchozí poloha v lehu na zádech skrčeném roznožném.



Obrázek č. 30 – Konečná fáze pohybu – podpor ležmo na zádech.



Obrázek č. 31 – Výchozí poloha v lehu na zádech skrčeném – unilaterální varianta.



Obrázek č. 32 – Konečná fáze pohybu v podporu ležmo na zádech – unilaterální varianta.

Stabilizace dolní končetiny s rotačním pohybem trupu

Typ cvičení: Stabilizační, mobilizační a koordinační

Cíl cvičení: Zlepšení stability kyčelního a kolenního kloubu stojné dolní končetiny, aktivace svalů zajišťujících laterální stabilitu pánve a rozvoj koordinace mezi pohybem dolních končetin a trupu.

Výchozí poloha: Sportovec stojí kolmo ke stěně na vzdálenější dolní končetině od stěny. Pěnový válec je umístěn mezi stěnou a mediální stranou kolenního kloubu stojné dolní končetiny. Stojná dolní končetina je mírně pokrčena v kolenním kloubu. Druhá dolní končetina je odlehčena. Trup je v mírném předklonu, páteř v neutrálním postavení, hlava v prodloužení páteře a ramena jsou stažena dolů.

Popis provedení: Sportovec vytváří mírný souvislý tlak mediální stranou kolene stojné dolní končetiny do pěnového válce. Druhá dolní končetina je odlehčena a nachází se za tělem. Z výchozí pozice provede kontrolovanou rotaci trupu a pánve ke stojné dolní končetině, přičemž volná dolní končetina opisuje oblouk před tělo. Následně plynule přechází zpět do otevřené pozice rotací trupu na opačnou stranu a současným návratem volné dolní končetiny za tělo. Pohyb probíhá plynule mezi oběma krajními polohami bez kompenzačních pohybů v oblasti bederní páteře a bez ztráty stability stojné dolní končetiny za stálého mírného tlaku do pěnového válce.

Dýchání: Dýchání je plynulé a pravidelné. Výdech je prováděn během rotační fáze pohybu.

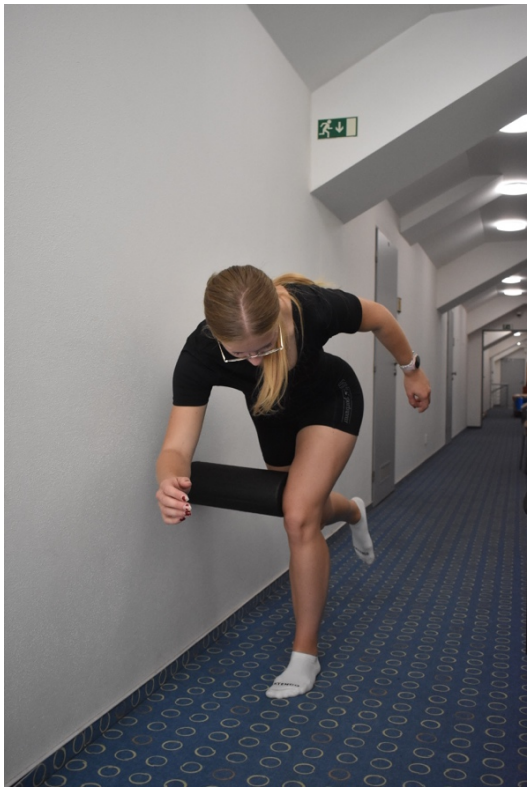
Doporučené provedení: 2 série po 8-12 opakováních na každou stranu.

Možnosti modifikace:

- Opora horní končetiny o stěnu.
- Využití měkkého míče místo pěnového válce.

Nejčastější chyby:

- Ztráta tlaku kolene do válce a vbočení kolenního kloubu stojné dolní končetiny.
- Kulatá záda a předsunutí hlavy.
- Rozpojení řetězce pánve a trupu.



Obrázek č. 33 – Výchozí poloha s oporou mediální strany kolene o pěnový válec.



Obrázek č. 34 – Aktivní rotace trupu při současném udržení tlaku do pěnového válce.



Obrázek č. 35 – Konečná fáze pohybu s rotací trupu při zachování postavení stojné dolní končetiny.

6.3.2 CVIČENÍ ZAMĚŘENÁ NA OBLAST KOLENNÍHO KLOUBU

Válcování laterální strany stehna pomocí pěnového válce

Typ cvičení: Uvolňovací a mobilizační

Cíl cvičení: Snížení svalového napětí v oblasti laterální strany stehna, podpora elasticity měkkých tkání a zlepšení pohyblivosti struktur ovlivňujících postavení dolní končetiny

Výchozí poloha: Sportovec zaujme polohu vleže na boku a umístí pěnový válec pod laterální část stehna. Dolní končetina přiléhající k válci je natažená, druhá dolní končetina je pokrčena před tělem a slouží jako opora pro regulaci zatížení. Horní končetina je opřena o podložku.

Popis provedení: Sportovec pomocí horních končetin a opěrné dolní končetiny plynule přesouvá tělo po válci v rozsahu od oblasti kyčelního kloubu ke kolennímu kloubu. Pohyb je pomalý a kontrolovaný. V místech zvýšeného napětí nebo citlivosti lze krátkodobě setrvat a následně pokračovat v pohybu.

Dýchání: Dýchání probíhá plynule bez zadržování dechu.

Doporučené provedení: 30-60 sekund na každou dolní končetinu, 2 série.

Možnosti modifikace:

- Místo pěnového válce lze využít masážní míček.

Nejčastější chyby:

- Rychlé provedení pohybu.
- Nadměrné napětí v oblasti ramen a krční páteře.
- Přenášení pohybu do trupu místo plynulého posunu po válci.



Obrázek č. 36 – Výchozí poloha pro válcování laterální strany stehna.



Obrázek č. 37 – Válcování proximální části laterální strany stehna v oblasti kyčelního kloubu.



Obrázek č. 38 – Válcování distální části laterální strany stehna ke kolennímu kloubu.

Protažení hamstringu vestoje

Typ cvičení: Protahovací

Cíl cvičení: Protažení svalů zadní strany stehna, zlepšení flexibility struktur ovlivňující funkci kolenního kloubu

Výchozí poloha: Sportovec zaujme mírný stoj rozkročný předonožný. Stojná dolní končetina je mírně pokrčena v kolenním kloubu, druhá je v poloze přednožit dolů v plné extenzi v kolenním kloubu s oporou o patu. Hlezenní kloub natažené dolní končetiny je v dorzální flexi. Trup je vzpřímený, páteř je v neutrálním postavení a hlava v prodloužení páteře.

Popis provedení: Sportovec provádí plynulý předklon vycházející z kyčelních kloubů k natažené dolní končetině. Během pohybu jsou záda udržována v jedné linii a pánev se pohybuje vpřed bez zalomení v bederní páteři. Pohyb je veden do pocitu mírného tahu v oblasti zadní strany stehna natažené dolní končetiny.

Dýchání: Dýchání je plynulé a pravidelné bez zadržování dechu.

Doporučené provedení: 2-3 série na každou dolní končetinu, výdrž v protažení 20-30 sekund.

Možnosti modifikace:

- Pro zvýšení intenzity lze zvětšit rozsah předklonu při zachování správného postavení páteře.
- Cvičení lze provádět s oporou horních končetin o stehno protahované dolní končetiny.

Nejčastější chyby:

- Kulatá záda během předklonu.
- Předklon vedený z bederní páteře místo z kyčelních kloubů.
- Pružení v krajní poloze.
- Předsunutí hlavy a ztracení páteřní linie.



Obrázek č. 39 – Výchozí poloha při protažení zadní strany stehna ve stoji.



Obrázek č. 40 – Postupný předklon trupu prostřednictvím flexe v kyčelních kloubech.



Obrázek č. 41 – Krajní poloha předklonu při zachování napřímené páteře.

Obrácený Nordic s odporovou gumou (Reverse Nordic Curl)

Typ cvičení: Posilovací, protahovací a stabilizační

Cíl cvičení: Posílení svalů přední strany stehna, podpora excentrické svalové síly a zlepšení stability kolenního kloubu

Výchozí poloha: Sportovec zaujme klek roznožný na šíři pánve vzpřímený. Trup, pánev a stehna jsou udržovány v jedné linii, pánev zůstává v neutrálním postavení, hlava je v prodloužení páteře a ramena jsou aktivně stažena dolů od uší. Horní končetiny v předpažení drží odporovou gumu, která je upevněna před tělem a slouží jako dopomoc při pohybu.

Popis provedení: Sportovec aktivuje hýžďové svaly a svaly středu těla, kontrolovaně provádí záklon celého těla vzad při zachování linie mezi trupem, pánví a stehny. Pohyb je realizován jako plynulé přesunutí těžiště vzad bez zalomení v kyčelních kloubech a bez změny postavení trupu. Po dosažení individuálně dosažitelné krajní polohy dochází k plynulému návratu do výchozí pozice s využitím dopomoci odporové gumy.

Dýchání: Nádech probíhá ve výchozí poloze, výdech během návratu do výchozí pozice.

Doporučené provedení: 2-3 série po 6-10 opakováních.

Možnosti modifikace:

- Pro zvýšení náročnosti lze snížit napětí odporové gumy a naopak.
- Cvičení lze provádět bez odporové gumy.

Nejčastější chyby:

- Zalomení v kyčelních kloubech během pohybu.
- Hyperlordóza bederní páteře.
- Předsunutí hlavy.
- Nekontrolovaný návrat do výchozí polohy.



Obrázek č. 42 – Výchozí poloha v kleku vzpřímeném při cvičení obrácený Nordic.



Obrázek č. 43 – Průběh excentrické fáze cvičení obrácený Nordic.



Obrázek č. 44 – Krajní poloha excentrické fáze při zatížení extenzorů kolenního kloubu.

Terminální extenze kolenního kloubu s odporovou gumou (TKE)

Typ cvičení: Posilovací a stabilizační

Cíl cvičení: Posílení extenzorového aparátu kolenního kloubu, zejména *m.quadriceps femoris*, zlepšení aktivní stability kolenního kloubu a kontroly jeho osového postavení při zatížení.

Výchozí poloha: Stoj roznožný užší čelem ke kotevnímu bodu odporové gumy. Guma je upevněna v úrovni kolenního kloubu a vedena přes podkolenní jamku cvičené dolní končetiny. Chodidla jsou na šíři pánve, trup vzpřímený, páteř v neutrálním postavení. Cvičená dolní končetina je mírně pokrčena v kolenním kloubu. Horní končetiny jsou umístěny na hřbetech kostí kyčelních a zajišťují správnou polohu pánve.

Popis provedení: Sportovec provádí aktivní extenzi v kolenním kloubu proti odporu gumy až do téměř úplného propnutí kolene. V koncové poloze krátce setrvá a vědomě aktivuje svaly přední strany stehna. Následně se kontrolovaně vrací do výchozí polohy. Během celého pohybu je zachována stabilita pánve, trupu i postavení chodidla na podložce.

Dýchání: Výdech je při extenzi kolenního kloubu, nádech je při návratu do výchozí polohy.

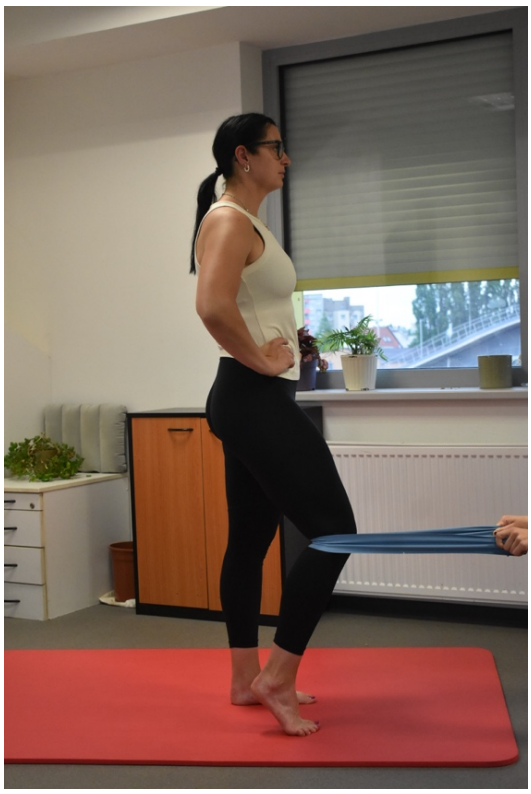
Doporučené provedení: 2-3 série po 10-15 opakováních na každou stranu.

Možnosti modifikace:

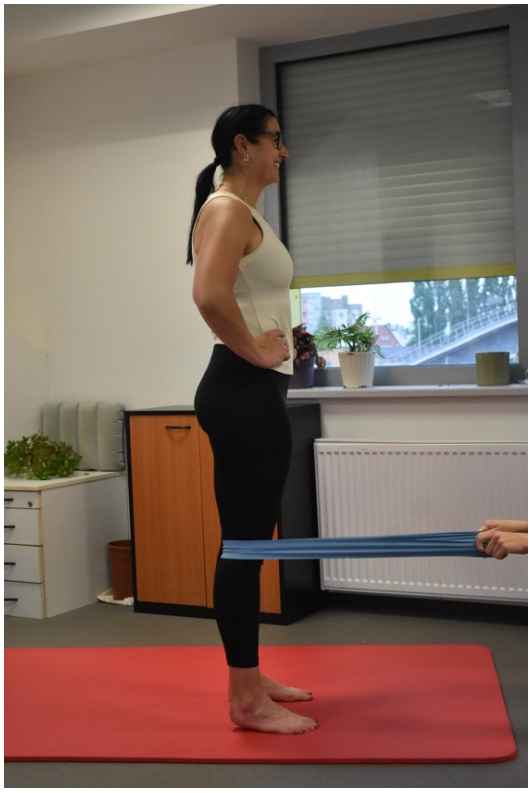
- Zvýšení odporu použitím tužší odporové gumy.
- Výdrž v koncové poloze.
- Umístění dolní končetiny do většího zákroku.

Nejčastější chyby:

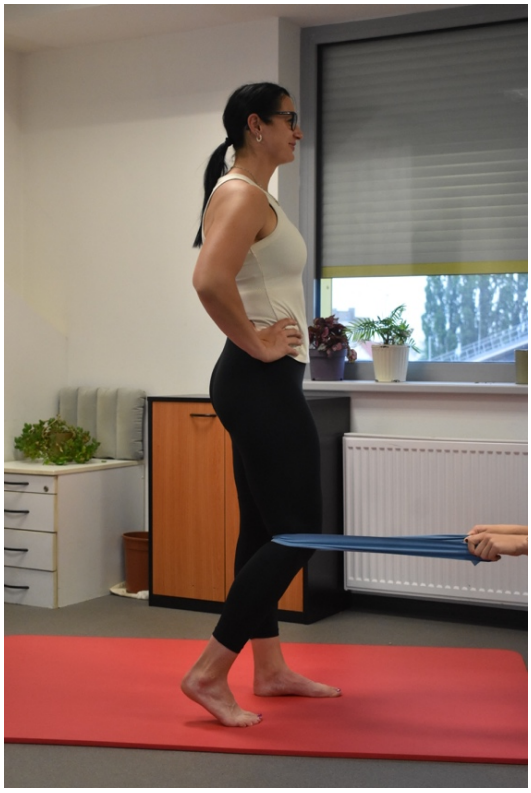
- Nedokončená extenze kolenního kloubu.
- Ztráta osového postavení kolene (valgozita nebo varozita).
- Kompenzační pohyby pánve nebo trupu.



Obrázek č. 45 – Výchozí poloha s mírnou flexí kolenního kloubu s odporovou gumou.



Obrázek č. 46 – Konečná fáze pohybu s plnou extenzí v kolenním kloubu proti odporu gumy.



Obrázek č. 47 – Výchozí poloha v mírném zanožení cvičící dolní končetiny.



Obrázek č. 48 – Konečná fáze pohybu v extenzi při mírném zanožení cvičící dolní končetiny.

Výstupy na vyvýšenou podložku se sestupem (Step-Up a Step-Down)

Typ cvičení: Posilovací, stabilizační a koordinační

Cíl cvičení: Posílení svalů dolních končetin, zlepšení stability kolenního kloubu a kyčelního kloubu a rozvoj kontroly pohybu při zatížení na jedné dolní končetině.

Výchozí poloha: Stoj přednožný užší před lavičkou nebo jinou stabilní vyvýšenou podložkou. Cvičící dolní končetina je celým chodidlem v povýšení na lavičce, druhá dolní končetina zůstává v opoře ve stoji na zemi. Trup je v napřímené poloze, páteř je v neutrálním postavení. Hlava je v prodloužení trupu. Horní končetiny jsou na hřbetech kostí kyčelních a plní stabilizační funkci pánve.

Popis provedení: Sportovec přenese tělesnou hmotnost na dolní končetinu umístěnou na podložce a aktivním zapojením svalů dolní končetiny vystoupí na lavičku. Po dosažení horní polohy plynule přenese váhu těla a kontrolovaně sestoupí zpět dolů. Pohyb je prováděn bez odrazu zadní dolní končetiny a s důrazem na kontrolu postavení kolenního kloubu během výstupu i sestupu. Koleno sleduje směr 2.-3. prstu nohy. Sestupná fáze by měla být pomalejší a kontrolovaná.

Dýchání: Výdech při výstupu na lavičku, nádech během kontrolovaného sestupu.

Doporučené provedení: 2 série po 8-12 opakováních na každou stranu.

Možnosti modifikace:

- Změna výšky lavičky podle úrovně sportovce.
- Přidání externí zátěže (jednoruční činky, kettlebell, vzpěračská osa na záda).
- Provedení s pomalejší excentrickou fází sestupu.
- Provedení pouze jako Step-Up nebo pouze jako Step-Down.

Nejčastější chyby:

- Valgozita kolenního kloubu.
- Odraz zadní dolní končetinou místo aktivního výstupu.
- Ztráta stability pánve a předklon trupu.
- Nekontrolovaný sestup.



Obrázek č. 49 – Výchozí poloha ve stoji přednožném před vyvýšenou podložkou.



Obrázek č. 50 – Přípravná fáze výstupu s flexí kyčelního a kolenního kloubu volné dolní končetiny.



Obrázek č. 51 – Koncentrická fáze výstupu na vyvýšenou podložku.



Obrázek č. 52 – Konečná stabilizační fáze pohybu – unilaterální stoj na vyvýšené podložce, přednožit skrčit.

Statická výdrž ve výpadové pozici

Typ cvičení: Stabilizační

Cíl cvičení: Zlepšení stability kolenního a kyčelního kloubu, aktivace svalů dolních končetin a rozvoj posturální kontroly při jednostranném zatížení.

Výchozí poloha: Sportovec zaujme poloklek roznožný. V kolenních a kyčelních kloubech přední i zadní dolní končetiny je přibližně 90° flexe. Zadní dolní končetina je v opoře o prsty chodidla, koleno se nachází těsně nad podložkou a je pokrčeno přibližně do 90-100° flexe. Trup je vzpřímený a tělesná hmotnost je rovnoměrně rozložena mezi obě dolní končetiny.

Popis provedení: Sportovec setrvává ve výpadové pozici po stanovenou dobu a snaží se udržet stabilní postavení dolních končetin bez nežádoucích pohybů. Důraz je kladen na kontrolu kolenního kloubu přední dolní končetiny, rovnoměrné zatížení chodidla a plynulé dýchání. Během výdrže nedochází k pokládání zadního kolene na podložku ani ke změně výšky těžiště.

Dýchání: Dýchání je plynulé bez zadržování dechu.

Doporučené provedení: 2-4 série po 20-40 sekundách na každou dolní končetinu.

Možnosti modifikace:

- Využití odporové gumy tažené do strany za účelem zvýšení nároků na stabilizaci kolenního kloubu.
- Držení medicinbalu nebo kotouče v předpažení.
- Zavření očí pro zvýšení náročnosti propriocepční kontroly.
- Změna hloubky výpadu.

Nejčastější chyby:

- Vybočení kolenního kloubu přední dolní končetiny do valgozity nebo varozity.
- Přenesení většiny hmotnosti pouze na jednu dolní končetinu.
- Ztráta stability s vychylováním trupu.
- Pokles nebo položení zadního kolene na podložku.



Obrázek č. 53 – Výchozí pozice v polokleku roznožném s oporou zadní končetiny o podložku.



Obrázek č. 54 – Statická výdrž v polokleku roznožném bez opory kolena.



Obrázek č. 55 – Výchozí poloha v polokleku roznožném s aplikací laterálního odporu gumy.



Obrázek č. 56 – Statická výdrž v polokleku roznožném s aplikací laterálního odporu gumy.

6.3.3 CVIČENÍ ZAMĚŘENÁ NA OBLAST HLEZENNÍHO KLOUBU

Válcování lýtkových svalů pomocí pěnového válce

Typ cvičení: Uvolňovací

Cíl cvičení: Snížení svalového napětí lýtkových svalů, podpora regenerace a zlepšení pohyblivosti hlezenního kloubu.

Výchozí poloha: Sed na podložce s oporou o horní končetiny za tělem. Pěnový válec je umístěn pod lýtkovým svalem cvičené dolní končetiny přibližně v oblasti Achillovy šlachy. Druhá dolní končetina je položena na podložce nebo překřížena přes cvičenou dolní končetinu pro zvýšení tlaku.

Popis provedení: Sportovec nadzvedne pánev nad podložku a pomalým pohybem posouvá lýtko po pěnovém válci od oblasti Achillovy šlachy k podkolenní jamce a zpět. Zvýšenou pozornost věnuje citlivým nebo zvýšeně napjatým místům, na kterých může krátce setrvat. Pohyb je prováděn plynule a kontrolovaně bez nadměrného tlaku vyvolávajícího výraznou bolest.

Dýchání: Dýchání je pravidelné a plynulé.

Doporučené provedení: 1-2 minuty na každou stranu.

Možnosti modifikace:

- Překřížení druhé dolní končetiny přes cvičenou končetinu pro zvýšení tlaku.
- Provádění drobných pohybů do vnitřní a zevní rotace dolní končetiny během válcování.
- Použití tvrdšího či měkčího pěnového válce.

Nejčastější chyby:

- Rychlé provedení pohybu.
- Nadměrný tlak způsobující bolest.
- Válcování přímo přes oblast podkolenní jamky.



Obrázek č. 57 – Válcování distální části lýtkových svalů v oblasti Achillovy šlachy pomocí pěnového válce.



Obrázek č. 58 – Válcování střední části lýtkových svalů pomocí pěnového válce.

Protahování plantárních flexorů hlezenního kloubu s využitím odporové gumy

Typ cvičení: Protahovací

Cíl cvičení: Protažení svalů zadní strany bérce a zlepšení rozsahu dorziflexe v hlezenním kloubu.

Výchozí poloha: Sed přímý snožný. Odporová guma je fixována za přední část chodidla cvičené dolní končetiny, která je v plné extenzi v kolenním kloubu. Konec odporové gumy drží sportovec v rukou. Trup je v napřímené poloze, páteř v neutrálním postavení a hlava je v prodloužení trupu.

Popis provedení: Sportovec pomocí odporové gumy přitahuje špičku chodidla k tělu, čímž vytváří tah vedoucí k protažení svalů zadní strany bérce. Kolenní kloub zůstává během cvičení natažený. V krajní poloze protažení setrvá po stanovenou dobu a následně se pomalu vrací do výchozí polohy.

Dýchání: Dýchání je plynulé a pravidelné.

Doporučené provedení: 2-3 série s výdrží 20-30 sekund na každou dolní končetinu.

Možnosti modifikace:

- Provedení s pokrčeným kolenem pro větší zaměření na *m. soleus.*
- Aktivní přitažení špičky bez pomocí odporové gumy.

Nejčastější chyby:

- Švihové pohyby místo plynulého protažení.
- Nadměrná intenzita tahu vyvolávající bolest.
- Kulatá záda a zaklánění trupu.



Obrázek č. 59 – Výchozí (uvolněná) poloha v sedu přímém při protažení plantárních flexorů hlezenního kloubu.



Obrázek č. 60 – Krajní poloha protažení plantárních flexorů hlezenního kloubu.



Obrázek č. 61 – Modifikovaná varianta protažení plantárních flexorů hlezenního kloubu s flexí v kolenním kloubu.

Protažení plantárních flexorů hlezenního kloubu na vyvýšené podložce

Typ cvičení: Protahovací

Cíl cvičení: Protažení svalů zadní strany bérce a struktur Achillovy šlachy, zlepšení rozsahu dorziflexe v hlezenním kloubu.

Výchozí poloha: Sportovec zaujme stoj spojný na okraji schodu nebo vyvýšené podložky přední části chodidla, zatímco paty přesahují volně do prostoru mimo podložku. Horní končetiny se mohou lehce přidržovat opory pro zajištění stability. Trup je v napřímené poloze a páteř je v neutrálním postavení.

Popis provedení: Sportovec kontrolovaně spouští patu pod úroveň podložky až do pocitu tahu v oblasti lýtkových svalů a Achillovy šlachy. V krajní poloze setrvá po stanovenou dobu a následně se vrací zpět do výchozí polohy. Pohyb probíhá bez pružení a bez bolesti.

Dýchání: Dýchání je pravidelné a plynulé.

Doporučené provedení: 2-3 série s výdrží 20-30 sekund na každou dolní končetinu.

Možnosti modifikace:

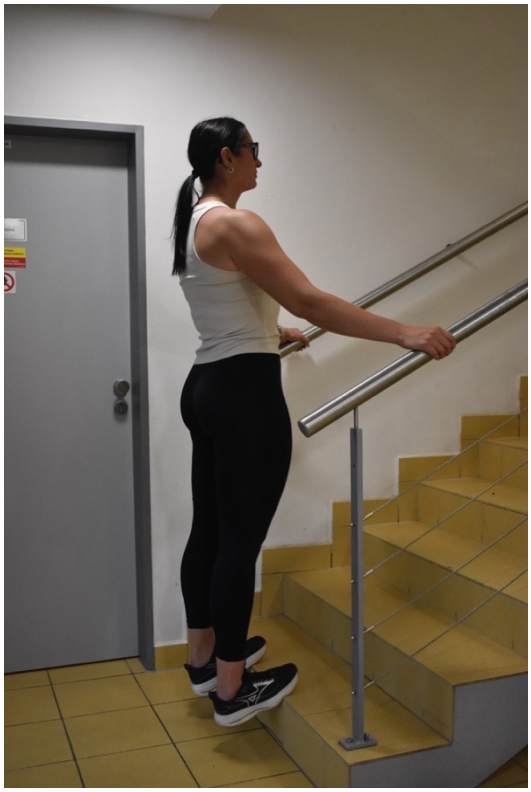
- Unilaterální provedení.
- Zvýšení rozsahu pohybu použitím vyšší podložky.
- Provedení s nataženým kolenem pro větší zaměření na *m. gastrocnemius.*
- Provedení s mírně pokrčeným kolenem pro větší zaměření na *m. soleus.*

Nejčastější chyby:

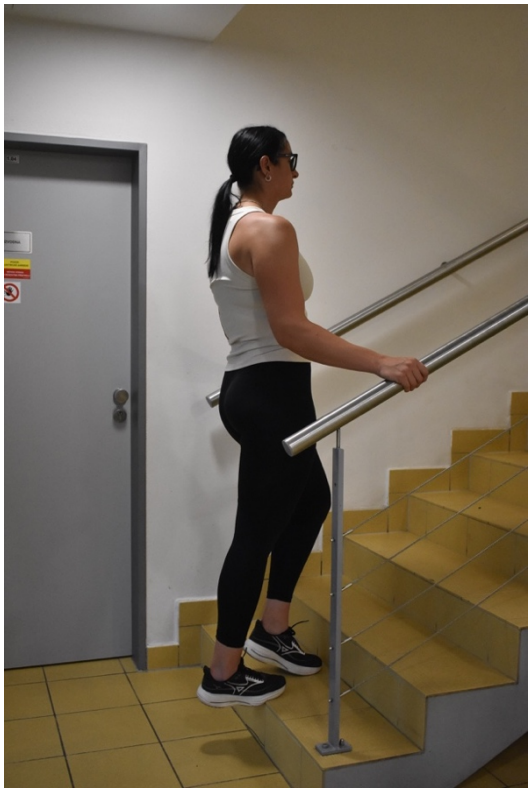
- Švihové nebo pružné provedení pohybu.
- Vychylování paty do stran.
- Nedostatečný rozsah pohybu.



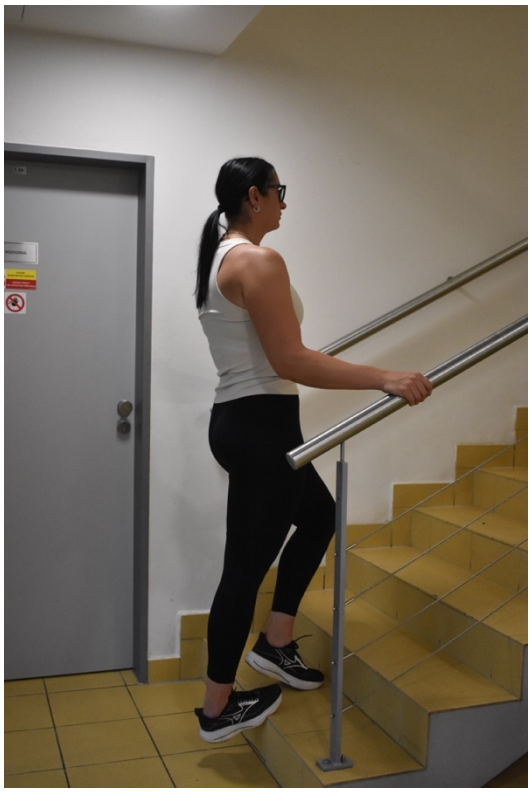
Obrázek č. 62 – Výchozí poloha ve stoji na vyvýšené podložce.



Obrázek č. 63 – Krajní poloha protažení na vyvýšené podložce – dorzální flexe.



Obrázek č. 64 – Výchozí poloha pro unilaterální protažení na vyvýšené podložce.



Obrázek č. 65 –Krajní poloha protažení při unilaterální variantě na vyvýšené podložce.

Posilování dorziflexorů hlezenního kloubu s kettlebellem

Typ cvičení: Posilovací

Cíl cvičení: Posílení svalů zajišťující dorziflexi v hlezenním kloubu a zlepšení stability hlezenního kloubu

Výchozí poloha: Leh na zádech na lehátku. Cvičící dolní končetina je v plné extenzi v kolenním kloubu, přičemž hlezenní kloub přesahuje přes okraj lehátka a chodidlo je volně v prostoru. Druhá dolní končetina je v poloze skrčit přednožně. Ucho kettlebellu je navlečeno přes přední část chodidla cvičené dolní končetiny. Páteř a hlava jsou celou plochou v opoře o podložku, horní končetiny volně podél těla.

Popis provedení: Sportovec přitahuje špičku chodidla k bérci proti odporu kettlebellu. Pohyb probíhá plynule a kontrolovaně pouze v hlezenním kloubu, zatímco bérec zůstává po celou dobu opřený o lehátko. Po dosažení maximální dorziflexe se chodidlo pomalu vrací do výchozí polohy.

Dýchání: Dýchání je plynulé a pravidelné. Výdech probíhá při přitažení špičky k bérci, nádech při návratu do výchozí polohy.

Doporučené provedení: 2-4 série po 10-15 opakováních na každou dolní končetinu.

Možnosti modifikace:

- Změna velikosti odporu použitím těžšího nebo lehčího kettlebellu.
- Izometrická výdrž v krajní poloze po dobu 3-5 sekund.
- Provedení s odporovou gumou nebo samostatně namísto kettlebellu.

Nejčastější chyby:

- Příliš rychlé nebo švihové provedení pohybu.
- Zapojování pohybu v kolenním nebo kyčelním kloubu.
- Nedostatečný rozsah dorziflexe.
- Kompenzační pohyby trupu nebo naklánění těla.



Obrázek č. 66 – Výchozí poloha pro posílení dorzálních flexorů hlezenního kloubu.



Obrázek č. 67 – Koncentrická fáze pohybu při aktivní dorzální flexi hlezenního kloubu.



Obrázek č. 68 – Krajní poloha pohybu s maximální dorzální flexí hlezenního kloubu.

Výpony ve stoji

Typ cvičení: Posilovací

Cíl cvičení: Posílení plantárních flexorů hlezenního kloubu, zlepšení stability hlezenního kloubu a rozvoj svalové síly dolních končetin.

Výchozí poloha: Stoj roznožný užší paralelní. Horní končetiny jsou volně podél těla nebo se sportovec lehce přidržuje opory pro zajištění stability. Trup je v napřímené poloze a páteř v neutrálním postavení.

Popis provedení: Sportovec se plynule zvedá na špičky obou chodidel do maximální možné plantární flexe v hlezenních kloubech. V horní poloze krátce setrvá a následně se kontrolovaně vrací do výchozí polohy. Během cvičení udržuje vzpřímené držení těla a rovnoměrné zatížení obou dolních končetin.

Dýchání: Dýchání je plynulé a pravidelné. Výdech probíhá při zvedání na špičky, nádech při návratu do výchozí polohy.

Doporučené provedení: 2-4 série po 10-15 opakováních.

Možnosti modifikace:

- Provedení na vyvýšené podložce pro zvětšení rozsahu pohybu.
- Unilaterální provedení.
- Přidání externí zátěže (kettlebell, jednoruční činky, velká činka).
- Provedení v multipressu.
- Provedení s pokrčenými koleny pro větší zapojení *m. soleus.*

Nejčastější chyby:

- Nedostatečný rozsah pohybu a příliš rychlé nebo švihové provedení.
- Vychylování kotníků do valgozity nebo varozity.
- Přenášení hmotnosti.
- Velký předklon nebo záklon trupu s následnou ztrátou stability.
- Nedostatečná kontrola excentrické fáze pohybu při návratu do výchozí polohy.



Obrázek č. 69 – Výchozí poloha ve stoji roznožném užším.



Obrázek č. 70 – Konečná fáze pohybu.



Obrázek č. 71 – Výchozí poloha se zvýšením přední části chodidla.



Obrázek č. 72 – Konečná fáze pohybu na vyvýšené podložce.

Stoj na jedné dolní končetině na nestabilní podložce

Typ cvičení: Stabilizační

Cíl cvičení: Zlepšení stability hlezenního kloubu, propriocepce a neuromuskulární kontroly dolní končetiny

Výchozí poloha: Sportovec zaujme unilaterální stoj na nestabilní podložce (např. balanční podložka, pěnová podložka, bosu). Druhá dolní končetina je pokrčena v kolenním kloubu a nedotýká se podložky. Trup je vzpřímený a pohled směřuje vpřed.

Popis provedení: Sportovec udržuje stabilní postavení na jedné dolní končetině po stanovenou dobu. Snaží se minimalizovat výkyvy těla a udržet správné postavení hlezenního, kolenního a kyčelního kloubu. Během cvičení je zachováno plynulé dýchání a kontrola držení těla.

Dýchání: Dýchání je plynulé a pravidelné.

Doporučené provedení: 2-3 série s výdrží 20-30 sekund na každou dolní končetinu.

Možnosti modifikace:

- Zavření očí.
- Pohyby horních končetin během stoje a otáčení hlavy do stran.
- Házení a chytání míče.
- Lehké vnější vychýlení rovnováhy partnerem (jemné postrčení v různých směrech).

Nejčastější chyby:

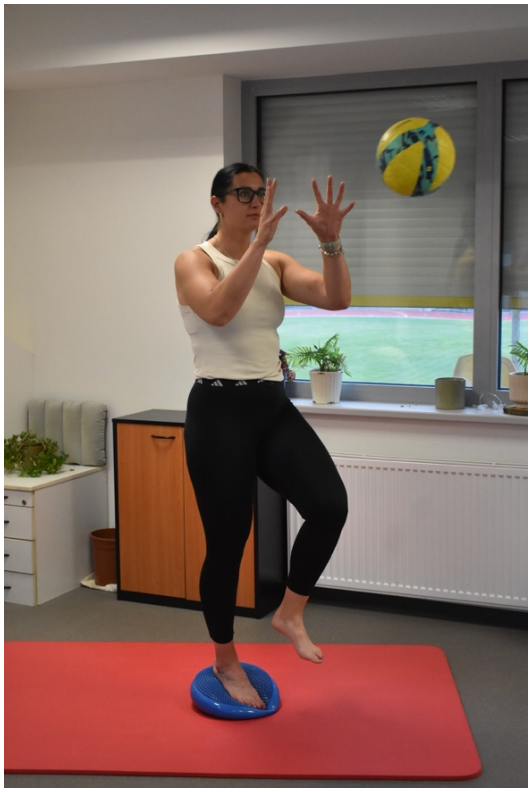
- Opírání druhé dolní končetiny o podložku.
- Nadměrné vychylování trupu.
- Valgozita nebo varozita kolenního kloubu.
- Zadržování dechu.



Obrázek č. 73 – Unilaterální stoj na nestabilní podložce.



Obrázek č. 74 – Unilaterální stoj na nestabilní podložce se změnou postavení horních končetin.



Obrázek č. 75 – Unilaterální stoj na nestabilní podložce s přihrávkou míče od partnera.



Obrázek č. 76 – Unilaterální stoj na nestabilní podložce s vnějšími podněty od partnera.

Metcalfeovy skoky (boční přeskoky)

Typ cvičení: Stabilizační

Cíl cvičení: Zlepšení dynamické stability hlezenního kloubu, propriocepce a neuromuskulární kontroly dolní končetiny při dopadu a změně směru pohybu.

Výchozí poloha: Unilaterální stoj vedle vyznačené linie na podložce. Chodidlo stojné dolní končetiny směřuje vpřed. Druhá dolní končetina je pokrčena v kolenním kloubu a nedotýká se podložky. Trup je mírně v předklonu vycházející z kyčelních kloubů, pohled směřuje vpřed a horní končetiny jsou pokrčeny v loktech a připraveny pomáhat s udržením rovnováhy.

Popis provedení: Sportovec se odrazí ze stojné dolní končetiny a skočí bokem přes vyznačenou linii. Dopadá na druhou dolní končetinu na opačnou stranu čáry. Po dopadu se sportovec snaží udržet stabilní postavení a zabránit ztrátě rovnováhy. Špička chodidla směřuje vpřed a kolenní kloub je s ní v ose. Následně se opět odrazí a vrací se na druhou stranu. Cvičení probíhá plynule opakovanými přeskoky ze strany na stranu s důrazem na kontrolovaný dopad a správné osové postavení dolní končetiny.

Dýchání: Dýchání je plynulé a pravidelné.

Doporučené provedení: 2-3 série po 20-30 sekundách na každou dolní končetinu.

Možnosti modifikace:

- Zvětšení vzdálenosti přeskoku nebo přeskoky přes nízkou překážku.
- Dopad s výdrží 3 sekund před dalším odrazem.
- Reakce na akustický nebo vizuální podnět.

Nejčastější chyby:

- Tvrdý nekontrolovaný dopad se ztrátou rovnováhy.
- Valgozita kolenního kloubu.
- Nedostatečná stabilita trupu.
- Dotýkání se podložky volnou dolní končetinou.
- Provádění cvičení příliš vysokou rychlostí na úkor kvality provedení.



Obrázek č. 77 – Metkalfeovy skoky – výchozí poloha v unilaterálním mírném podřepu.



Obrázek č. 78 – Metkalfeovy skoky – odraz z oporové dolní končetiny s laterálním přenosem těžiště.



Obrázek č. 79 – Metkalfeovy skoky – dopad do unilaterálního mírného podřepu na protilehlou dolní končetinu.

Trojsměrná mobilizace hlezenního kloubu ve výpadu

Typ cvičení: Mobilizační

Cíl cvičení: Zlepšení pohyblivosti hlezenního kloubu, zvýšení rozsahu dorziflexe a podpora funkčního pohybu dolní končetiny.

Výchozí poloha: Sportovec zaujme poloklek roznožný čelem ke stěně. Přední dolní končetina je celou plochou chodidla v kontaktu s podložkou, zadní dolní končetina plní stabilizační funkci. Trup je vzpřímený a pohled směřuje vpřed. Horní končetiny jsou v předpažení s dlaněmi opírající se o stěnu.

Popis provedení: Sportovec pomalu přenáší tělesnou hmotnost vpřed a posouvá koleno cvičené dolní končetiny ke stěně, aniž by došlo k odlepení paty od podložky. Pohyb provádí ve třech směrech. 1) Koleno směřuje nad druhý prst chodidla. 2) Koleno směřuje mírně dovnitř od druhého prstu. 3) Koleno směřuje mírně vně od druhého prstu. V každé pozici provede několik plynulých opakování do pocitu tahu nebo omezení pohybu, nikoliv bolesti. Pohyb probíhá kontrolovaně a bez kompenzačních pohybů trupu.

Dýchání: Dýchání je pravidelné a plynulé.

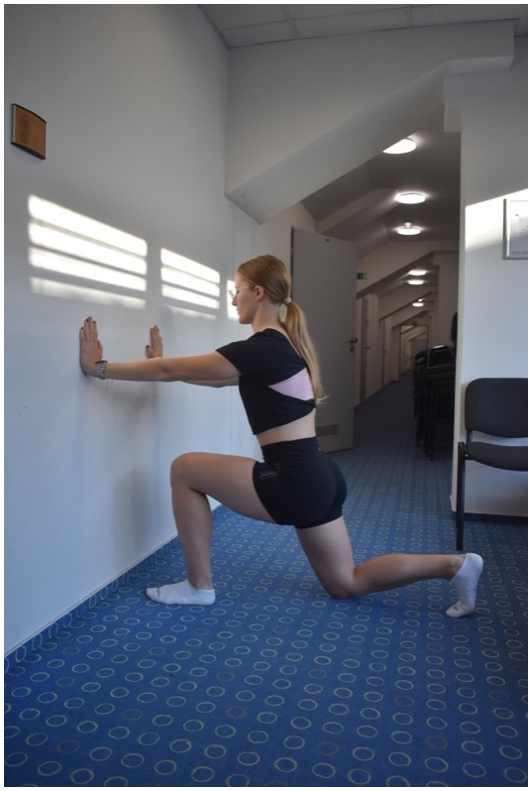
Doporučené provedení: 2-3 série po 8-12 opakováních v každém směru na každou dolní končetinu.

Možnosti modifikace:

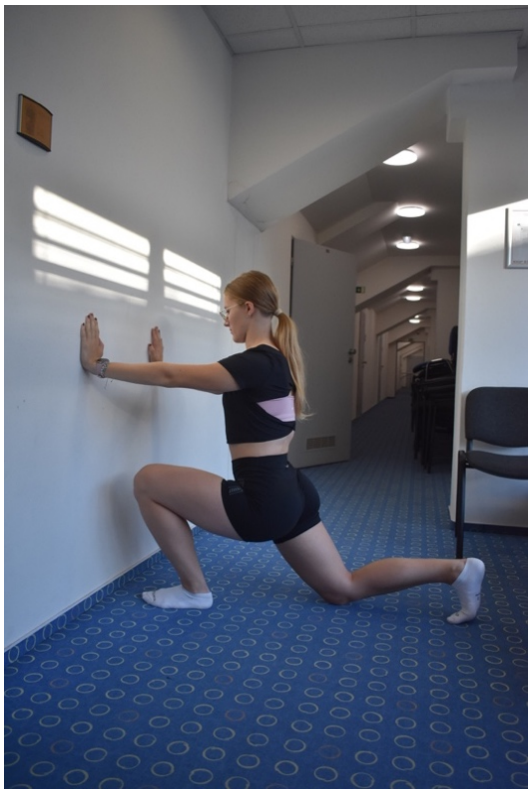
- Zvětšení vzdálenosti chodidla od stěny.
- Výdrž 2-3 sekundy v krajní poloze.
- Provedení s elastickou páskou pro mobilizaci hlezenního kloubu.

Nejčastější chyby:

- Odlepování paty od podložky.
- Přenášení pohybu do trupu místo hlezenního kloubu.
- Provádění pohybu přes bolest.
- Nedostatečný rozsah pohybu.



Obrázek č. 80 – Výchozí poloha poloklek roznožný s oporou horních končetin o stěnu.



Obrázek č. 81 – Aktivní předsun pánve vpřed s přesahem kolene přes špičku v polokleku roznožném.



Obrázek č. 82 – Neutrální postavení kolene.



Obrázek č. 83 – Vnitřní rotace kolene.



Obrázek č. 84 – Zevní rotace kolene.

DISKUZE

Vrhačské disciplíny představují specifickou skupinu atletických disciplín, které kladou vysoké nároky na pohybový aparát sportovce. Přestože jsou vrhačské výkony často spojovány především se silou a výbušností horních končetin a trupu, významnou roli při realizaci pohybu hrají také dolní končetiny. Ty se podílejí na vytváření a přenosu síly, stabilizaci těla a zajištění efektivního pohybového řetězce během vrhačského výkonu. Opakované zatěžování pohybového aparátu může vést ke vzniku svalových dysbalancí, funkčních poruch a zvýšenému riziku přetížení.

Přínosem vytvořeného souboru je jeho zaměření přímo na vrhačské disciplíny. V odborné literatuře lze nalézt řadu doporučení týkajících se kompenzačních cvičení obecně, avšak metodické materiály zaměřené přímo na specifické požadavky vrhačských disciplín nejsou příliš časté. Soubor proto představuje prakticky využitelný materiál, který může sloužit sportovcům i trenérům při plánování kompenzační složky sportovní přípravy.

Na základě poznatků uvedených v teoretické části práce byl vytvořen soubor kompenzačních cvičení zaměřených na oblast kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu. Výběr těchto oblastí vycházel z jejich významu pro správnou funkci dolních končetin a jejich zapojení do vrhačského pohybu. Soubor byl sestaven tak, aby působil komplexně a zahrnoval cvičení mobilizační, protahovací, stabilizační, posilovací i uvolňovací. Cílem nebylo zaměřit se pouze na jednu složku pohybového aparátu, ale vytvořit soubor podporující optimální funkci dolních končetin jako celku.

Při výběru jednotlivých cvičení byl kladen důraz na jejich praktickou využitelnost v tréninkovém procesu. Zařazena byla cvičení, která nevyžadují náročné vybavení a lze je pravidelně využívat v běžné sportovní přípravě. Výběr konkrétních cviků vycházel z odborné literatury, konzultace s fyzioterapeutkou i praktických zkušeností získaných během vrhačské přípravy. Pozornost byla věnována především svalovým skupinám, u nichž bývá zvýšená tendence ke zkracování nebo oslabení, zejména flexorům kyčelního kloubu, adduktorům, hamstringům, kvadricepsům, lýtkovým a hýžďovým svalům.

Vytvořený soubor vychází z poznatků autorů zabývajících se problematikou kompenzačních cvičení a prevence svalových dysbalancí. Janda (2004) a Bursová (2005) zdůrazňují význam pravidelného zařazování kompenzačních cvičení pro udržení svalové rovnováhy a správné funkce pohybového aparátu. Kolář (2009) upozorňuje na význam stability a správných pohybových stereotypů, zatímco Boyle (2016) doporučuje kombinaci

mobilizačních, stabilizačních a posilovacích cvičení jako součást sportovní přípravy. Navržený soubor je s těmito doporučeními v souladu a snaží se je aplikovat na specifické podmínky vrhačských disciplín.

Význam kompenzačních cvičení je v zahraniční literatuře sportovního tréninku a prevence zranění rovněž široce zdůrazňován. ACSM (2014) zdůrazňuje, že kvalitní pohybový program by měl zahrnovat rozvoj síly, flexibility a stability jako základ prevence přetížení pohybového aparátu. Kibler, Press a Sciascia (2006) poukazují na klíčovou roli stability trupu pro efektivní sportovní výkon, zatímco Myer et al. (2011) doporučují systematické zařazování neuromuskulárního tréninku ke snížení rizika sportovních zranění. Podobně McGill (2015) upozorňuje na význam cílené prevence zejména u oblasti bederní páteře při opakovaném zatížení, což podporuje zařazování kompenzačních cvičení.

Za přednost tohoto souboru lze považovat propojení mobilizačních, protahovacích, stabilizačních a posilovacích cvičení do jednoho celku, který respektuje specifické nároky vrhačských disciplín. Současně je však třeba uvést, že odborná literatura nenabízí jednoznačný soubor kompenzačních cvičení určený přímo pro vrhače. Navržený soubor proto představuje jednu z možných variant řešení této problematiky a jeho využití by mělo být vždy přizpůsobeno individuálním potřebám sportovce.

Specifikem vrhačských disciplín je skutečnost, že jednotlivé disciplíny mají odlišné pohybové charakteristiky. Vrh koulí je charakteristický vysokými nároky na produkci síly a stabilitu dolních končetin. U hodu diskem a kladivem se výrazně uplatňuje rotační složka pohybu, která klade zvýšené nároky na koordinaci a stabilitu v oblasti dolních končetin a pánve. Hod oštěpem je naopak spojen s rozběhem a následným prudkým přenosem síly do odhodu. Přestože se jednotlivé disciplíny liší, společným znakem je vysoké zatížení dolních končetin, které se významně podílejí na tvorbě a přenosu síly. Z tohoto důvodu lze vytvořený soubor využít napříč všemi vrhačskými disciplínami.

Limitem práce je skutečnost, že vytvořený soubor kompenzačních cvičení nebyl ověřen experimentálním šetřením. Nelze proto objektivně posoudit jeho vliv na sportovní výkon, rozsah pohybu nebo výskyt svalových dysbalancí. Dalším omezením je zaměření pouze na oblast dolních končetin, přestože vrhačský výkon je výsledkem součinnosti celého pohybového aparátu. Práce také nezohledňuje individuální rozdíly mezi sportovci, jako jsou věk, výkonnostní úroveň, délka sportovní praxe nebo zdravotní stav. Navržený soubor je proto nutné v praxi přizpůsobit konkrétním potřebám jednotlivých sportovců. Práce má

metodický charakter, proto jejím cílem nebylo sledovat změny sportovní výkonnosti ani zdravotního stavu sportovců.

Do budoucna by bylo vhodné navázat na tuto práci experimentálním ověřením účinnosti navrženého souboru kompenzačních cvičení. Přínosné by bylo sledovat například změny v oblasti mobility, stability, svalové rovnováhy nebo výskytu přetížení pohybového aparátu u sportovců, kteří by soubor pravidelně zařazovali do své sportovní přípravy. Současně by bylo možné porovnat účinnost jednotlivých forem kompenzačních cvičení nebo sledovat rozdíly mezi jednotlivými vrhačskými disciplínami.

Stanovený cíl práce byl splněn. Na základě analýzy odborné literatury byly zpracovány poznatky týkající se kompenzačních cvičení a svalových dysbalancí dolních končetin ve vrhačských disciplínách. Na základě kritické analýzy odborných pramenů byly vymezeny nejčastější svalové dysbalance dolních končetin a následně vybrána vhodná kompenzační cvičení zaměřená na jejich nápravu. Vybraná cvičení byla fotograficky a metodicky zdokumentována včetně pokynů k jejich správnému provedení. Součástí práce je rovněž doporučení pro jejich praktické využití v tréninkovém procesu. Lze tedy konstatovat, že všechny stanovené úkoly práce byly splněny a vytvořený soubor může sloužit jako praktická pomůcka pro sportovce i trenéry při zařazování kompenzačních cvičení do sportovní přípravy.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit soubor kompenzačních cvičení zaměřených na dolní končetiny u vrhačských disciplín. Za účelem splnění tohoto cíle byla nejprve zpracována teoretická část práce, která se věnovala charakteristice vrhačských disciplín, biomechanickým aspektům vrhačského výkonu, problematice svalových dysbalancí a významu kompenzačních cvičení ve sportovní přípravě.

Z teoretických poznatků vyplývá, že vrhačské disciplíny kladou vysoké nároky na pohybový aparát, zejména na oblast dolních končetin, které se významně podílejí na tvorbě a přenosu síly během realizace vrhačského výkonu. Opakované jednostranné zatěžování a vysoké nároky na výbušnou sílu mohou často vést ke vzniku svalových dysbalancí, omezení pohyblivosti a zvýšenému riziku přetížení či zranění. Proto kompenzační cvičení představují důležitou součást tréninkového procesu, která přispívá k udržení optimální funkce pohybového aparátu a prevenci zdravotních obtíží.

Na základě poznatků získaných studiem odborné literatury, konzultací s fyzioterapeutkou a zkušeností z vrhačské praxe byl vytvořen soubor kompenzačních cvičení zaměřených na oblast kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu. Soubor zahrnuje cvičení mobilizační, protahovací, stabilizační, posilovací a uvolňovací. Jednotlivá cvičení byla vybírána s ohledem na jejich využitelnost v tréninkovém procesu a přínos v prevenci svalových dysbalancí a přetížení pohybového aparátu.

Praktickým přínosem práce je vytvoření přehledného souboru kompenzačních cvičení zaměřeného na dolní končetiny u vrhačských disciplín. Soubor je doplněn o typ, cíl, výchozí polohy, popis provedení, způsob dýchání, doporučené provedení, možnosti modifikace, nejčastější chyby a fotodokumentaci. Výsledkem je materiál, který může sloužit jako praktická a metodická pomůcka pro sportovce, trenéry a další odborníky podílející se na sportovní přípravě vrhačů. Jeho pravidelné zařazování do tréninkového procesu může přispět ke zlepšení funkce dolních končetin, prevenci svalových dysbalancí a přetížení pohybového aparátu, a tím i k podpoře dlouhodobé sportovní výkonnosti.

RESUMÉ

Bakalářská práce se zabývá problematikou kompenzačních cvičení zaměřených na dolní končetiny u vrhačských disciplín. Teoretická část práce charakterizuje jednotlivé vrhačské disciplíny, biomechanické aspekty vrhačského výkonu, problematiku svalových dysbalancí a význam kompenzačních cvičení ve sportovní přípravě.

Praktická část je zaměřena na vytvoření souboru kompenzačních cvičení pro oblast kyčelního, kolenního a hlezenního kloubu. Soubor byl sestaven na základě odborné literatury, poznatků získaných během studia, zkušeností z vrhačské praxe a konzultace s fyzioterapeutkou. Jednotlivá cvičení jsou doplněna o typ, cíl, výchozí polohu, popis provedení, doporučené provedení, způsob dýchání, nejčastější chyby, možné modifikace a fotodokumentaci.

Vytvořený soubor cvičení je zaměřen na prevenci svalových dysbalancí, podporu svalové rovnováhy, rozvoj mobility, stability a propriocepce dolních končetin. Práce může sloužit jako metodický materiál pro sportovce a trenéry při zařazování kompenzačních cvičení do tréninkového procesu vrhačských disciplín.

SUMMARY

The bachelor thesis deals with the issue of compensatory exercises focused on the lower limbs in throwing disciplines. The theoretical part of the thesis characterizes individual throwing disciplines, biomechanical aspects of throwing performance, the issue of muscle imbalances and the importance of compensatory exercises in sports training.

The practical part is focused on creating a set of compensatory exercises for the hip, knee and ankle joints. The set was compiled on the basis of professional literature, knowledge gained during studies, experience from throwing practice and consultation with a physiotherapist. Individual exercises are supplemented with the type, goal, starting position, description of execution, recommended execution, breathing method, most common errors, possible modifications and photo documentation.

The created set of exercises is focused on preventing muscle imbalances, supporting muscle balance, developing mobility, stability and proprioception of the lower limbs. The thesis can serve as methodological material for athletes and coaches when including compensatory exercises in the training process of throwing disciplines.

Prohlášení o použití nástroje generativní umělé inteligence

Během přípravy této práce jsem použila nástroj umělé inteligence ChatGPT jako jazykovou a stylistickou podporu při formulaci textu. Po použití tohoto nástroje jsem pečlivě zkontrolovala a upravila obsah podle potřeby a přebírám plnou odpovědnost za výsledný obsah práce.

SEZNAM LITERATURY

1. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams a Wilkins, 2014. 456 p. ISBN 978-1-6091-3955-1.
2. BARTLETT, Roger. *Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns.* 2nd ed. London: Routledge, 2007. 320 p. ISBN 978-0415339933.
3. BARTLETT, Roger M. a Russell J. BEST. *The biomechanics of javelin throwing: a* review. *Journal of Sports Sciences.* 1988, 6(1), 1-38. Dostupné z: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640418808729791
4. BEHM, David G., et al. *Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic* review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism.* 2016, 41*(1),* 1-11. Dostupné z: https://cdnsciencepub.com/doi/10.1139/apnm-2015-0235?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed
5. BOYLE, Michael. *New Functional Training for Sports.* Champaign: Human Kinetics, 2016. 280 p. ISBN 978-14-925-3061-9.
6. BURSOVÁ, Milada. *Kompenzační cvičení uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. 196 s. ISBN 978-80-247-0948-2.
7. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1.* Praha: Grada, 2011. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
8. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2.* Praha: Grada, 2013. 512 s. ISBN 978-80-247-4788-0.
9. ČIHÁK, Radomír a Miloš GRIM. *Anatomie 3.* Praha: Grada, 2016. 832 s. ISBN 978-80-247-5636-3.
10. ČILLÍK, Ivan et al. *Teória a didaktika atletiky.* 2. dopl. a rozš. vyd. Bratislava: Slovenský atletický zväz, 2014. 251 s. ISBN 978-80-8141-078-9.
11. DOVALIL, Josef. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2009. 331 s. ISBN 978-80-7376-130-1.
12. DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
13. DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy funkční anatomie.* Olomouc: Poznání, 2021. 336 s. ISBN 978-80-88395-08-9.
14. HANSEN, Derek a Steve KENNELLY. *Trénink výbušné síly anatomie: Váš ilustrovaný průvodce plyometrickým tréninkem.* Brno: CPress, 2019. 248 s. ISBN 978-80-264-2793-3.
15. HAY, James G. *The biomechanics of sports techniques*. 4th ed. Englewood Cliffs: Benjamin Cummings, 1993. 528 p. ISBN 978-0130845344.
16. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. 328 s. ISBN 978-80-247-0722-8.

17. JARKOVSKÁ, Marie a Hana JARKOVSKÁ. *Posilování s vlastním tělem 494krát JINAK*. Praha: Grada, 2016. 264 s. ISBN 978-80-247-5730-8.

18. KAMPMILLER, Tomáš et al. *Teória športu a didaktika športového tréningu.* Bratislava: ICM Agency, 2012. 356 s. ISBN 978-80-89257-48-5.

19. KAPANDJI, Ibrahim Adalbert. *The* physiology of the joints. Vol. 2, Lower limb*.* 6th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2010. 336 p. ISBN 978-07-0203-942-3.

20. KIBLER, W. Ben, Joel PRESS a Aaron SCIASCIA. *The role of core stability in athletic function.* Sports Medicine, 2006, 36(3), 189–198. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/7251191_The_Role_of_Core_Stability_in_Athletic_Function

21. KILLING, Wolfgang. *Atletika – Vrh a hod*. Praha: Universum, 2025. 288 s. ISBN 978-80-2841-031-5

22. KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. 714 s. ISBN 978-80-7492-500-9.

23. KREIGHBAUM, Ellen a Katharine M. BARTHELS. *Biomechanics: A qualitative approach for studying human movement.* 4th ed. Boston: Benjamin Cummings, 1995. 768 p. ISBN 978-02-0518-651-8.

24. LEHNERT, Michal et al. *Sportovní trénink I.* 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. 228 s. ISBN 978-80-244-4330-0.

25. LEIGH, Steven, Melissa T. GROSS, Li LI a Bing YU. *The relationship between discus throwing performance and combinations of selected technical parameters*. Sports Biomechanics. 2008, 7(2), 173-193. Dostupné z: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14763140701841399

26. LEVITOVÁ, Alena a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada, 2016. 112 s. ISBN 978-80-247-4836-8.

27. LEWIT, Karel. *Manipulative therapy in rehabilitation of the locomotor system*. 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999. 346 p. ISBN 978-07-5062-964-5.

28. MCARDLE, William D., Frank I. KATCH a Victor L. KATCH. *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance*. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015. 1028 p. ISBN 978-14-5119-383-1.

29. MCGILL, Stuart M. *Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation*. 3rd ed. Champaign: Human Kinetics, 2015. 424 p. ISBN 978-14-5047-291-3.

30. MORRISS, Christopher a Roger BARTLETT. *Biomechanical factors critical for performance in the men‘s javelin throw.* Sports Medicine. 1996, 21(6), 438-446. Dostupné z: https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-199621060-00005

31. MYERS, Thomas W. *Anatomy trains: Myofascial meridians for manual and movement therapists*. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier, 2014. 317 p. ISBN 978-07-0204-654-4.

32. MYER, Gregory D., Avery D. FAIGENBAUM, Kevin R. FORD, Thomas M. BEST, Michael F. BERGERON a Timothy E. HEWETT. *When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth?* Current Sports Medicine Reports. 2011, 10(3), 155-166. Dostupné z:

https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31821b1442

33. NEUMANN, Donald A. *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2016. 784 p. ISBN 978-03-2328-753-1.

34. PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink.* Praha: Grada, 2010. 160 s. ISBN 978-80-247-2118-7.

35. VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi.* Praha: Grada, 1997. 271 s. ISBN 978-80-716-9256-0.

36. VĚTROVSKÁ, Renata a Eva NECHLEBOVÁ. *Kompenzační cvičení pro sportovce*. Praha: Grada, 2025. 352 s. ISBN 978-80-271-5140-0.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – *Výchozí poloha při válcování flexorů kyčelního kloubu pomocí pěnového válce* 33
Obrázek č. 2 – *Válcování distální části flexorů kyčelního kloubu pomocí pěnového válce* 33
Obrázek č. 3 – *Válcování proximální části flexorů kyčelního kloubu pomocí pěnového válce* 33
Obrázek č. 4 – *Výchozí poloha v sedu odbočném s využitím pěnového válce* 35
Obrázek č. 5 – *Průběh pohybu v sedu odbočném – střední fáze pohybu* 35
Obrázek č. 6 – *Krajní poloha protažení v sedu odbočném* 35
Obrázek č. 7 – *Výchozí poloha v polokleku roznožném při protažení flexorů kyčelního kloubu* 37
Obrázek č. 8 – *Průběh pohybu a postupné zvyšování rozsahu protažení v polokleku roznožném* 37
Obrázek č. 9 – *Krajní poloha při protažení flexorů kyčelního kloubu v polokleku roznožném* 37
Obrázek č. 10 – *Protažení flexorů kyčelního kloubu v Thomasově pozici – boční pohled* 39
Obrázek č. 11 – *Protažení flexorů kyčelního kloubu v Thomasově pozici – čelní pohled* 39
Obrázek č. 12 – *Hip Thrust ve výchozí pozici – čelní pohled* 41
Obrázek č. 13 – *Hip Thrust v konečné fázi pohybu – čelní pohled* 41
Obrázek č. 14 – *Hip Thrust ve výchozí pozici – boční pohled* 41
Obrázek č. 15 – *Hip Thrust v konečné fázi pohybu – boční pohled* 41
Obrázek č. 16 – *Výchozí poloha v sedu odbočném* 43
Obrázek č. 17 – *Aktivace svalů kyčelního kloubu a stabilizace trupu v první fázi pohybu* 43
Obrázek č. 18 – *Průběh pohybu – přesun dolní končetiny prostřednictvím rotace v kyčelním kloubu* 43
Obrázek č. 19 – *Krajní poloha pohybu s kontrolovaným přednožením dolní končetiny* 43
Obrázek č. 20 – *Výchozí poloha v sedu skrčeném roznožném bez opory horních končetin* 45
Obrázek č. 21 – *Průběh pohybu bez opory horních končetin* 45
Obrázek č. 22 – *Krajní poloha pohybu v sedu odbočném bez opory horních končetin* 45
Obrázek č. 23 – *Výchozí poloha v sedu skrčeném roznožném s oporou horních končetin vzad* 45
Obrázek č. 24 – *Průběh pohybu s oporou horních končetin vzad* 45
Obrázek č. 25 – *Krajní poloha pohybu v sedu odbočném s oporou horních končetin vzad* 45
Obrázek č. 26 – *Výchozí poloha v podporu klečmo roznožném* 47
Obrázek č. 27 – *Průběh pohybu pánve vzad* 47
Obrázek č. 28 – *Průběh pohybu pánve vpřed* 47
Obrázek č. 29 – *Výchozí poloha v lehu na zádech skrčeném roznožném* 49
Obrázek č. 30 – *Konečná fáze pohybu – podpor ležmo na zádech* 49
Obrázek č. 31 – *Výchozí poloha v lehu na zádech skrčeném – unilaterální varianta* 49
Obrázek č. 32 – *Konečná fáze pohybu v podporu ležmo na zádech – unilaterální varianta* 49
Obrázek č. 33 – *Výchozí poloha s oporou mediální strany kolene o pěnový válec* 51
Obrázek č. 34 – *Aktivní rotace trupu při současném udržení tlaku do pěnového válce* 51
Obrázek č. 35 – *Konečná fáze pohybu s rotací trupu při zachování postavení stojné dolní končetiny* 51
Obrázek č. 36 – *Výchozí poloha pro válcování laterální strany stehna* 53
Obrázek č. 37 – *Válcování proximální části laterální strany stehna v oblasti kyčelního kloubu* 53
Obrázek č. 38 – *Válcování distální části laterální strany stehna ke kolennímu kloubu* 53
Obrázek č. 39 – *Výchozí poloha při protažení zadní strany stehna ve stoji* 55
Obrázek č. 40 – *Postupný předklon trupu prostřednictvím flexe v kyčelních kloubech* 55
Obrázek č. 41 – *Krajní poloha předklonu při zachování napřímené páteře* 55
Obrázek č. 42 – *Výchozí poloha v kleku vzpřímeném při cvičení obrácený Nordic* 57
Obrázek č. 43 – *Průběh excentrické fáze cvičení obrácený Nordic* 57
Obrázek č. 44 – *Krajní poloha excentrické fáze při zatížení extenzorů kolenního kloubu* 57
Obrázek č. 45 – *Výchozí poloha s mírnou flexí kolenního kloubu s odporovou gumou* 59
Obrázek č. 46 – *Konečná fáze pohybu s plnou extenzí v kolenním kloubu proti odporu gumy* 59
Obrázek č. 47 – *Výchozí poloha v mírném zanožení cvičící dolní končetiny* 59

Obrázek č. 48 – *Konečná fáze pohybu v extenzi při mírném zanožení cvičící dolní končetiny* 59
Obrázek č. 49 – *Výchozí poloha ve stoji přednožném před vyvýšenou podložkou* 61
Obrázek č. 50 – *Přípravná fáze výstupu s flexí kyčelního a kolenního kloubu volné dolní končetiny* 61
Obrázek č. 51 – *Koncentrická fáze výstupu na vyvýšenou podložku* 61
Obrázek č. 52 – *Koncová stabilizační fáze pohybu – unilaterální stoj na vyvýšené podložce, přednožit skrčit* 61
Obrázek č. 53 – *Výchozí pozice v polokleku roznožném s oporou zadní končetiny o podložku* 63
Obrázek č. 54 – *Statická výdrž v polokleku roznožném bez opory kolena.* 63
Obrázek č. 55 – *Výchozí poloha v polokleku roznožném s aplikací laterálního odporu gumy* 63
Obrázek č. 56 – *Statická výdrž v polokleku roznožném s aplikací laterálního odporu gumy* 63
Obrázek č. 57 – *Válcování distální části lýtkových svalů v oblasti Achillovy šlachy pomocí pěnového válce* 65
Obrázek č. 58 – *Válcování střední části lýtkových svalů pomocí pěnového válce* 65
Obrázek č. 59 – *Výchozí (uvolněná) poloha v sedu přímém při protažení plantárních flexorů hlezenního kloubu* 67
Obrázek č. 60 – *Krajní poloha protažení plantárních flexorů hlezenního kloubu* 67
Obrázek č. 61 – *Modifikovaná varianta protažení plantárních flexorů hlezenního kloubu s flexí v kolenním kloubu* 67
Obrázek č. 62 – *Výchozí poloha ve stoji na vyvýšené podložce* 69
Obrázek č. 63 – *Krajní poloha protažení na vyvýšené podložce – dorzální flexe* 69
Obrázek č. 64 – *Výchozí poloha pro unilaterální protažení na vyvýšené podložce* 69
Obrázek č. 65 – *Krajní poloha protažení při unilaterální variantě na vyvýšené podložce* 69
Obrázek č. 66 – *Výchozí poloha pro posílení dorzálních flexorů hlezenního kloubu* 71
Obrázek č. 67 – *Koncentrická fáze pohybu při aktivní dorzální flexi hlezenního kloubu* 71
Obrázek č. 68 – *Krajní poloha pohybu s maximální dorzální flexí hlezenního kloubu* 71
Obrázek č. 69 – *Výchozí poloha ve stoji roznožném užším* 73
Obrázek č. 70 – *Konečná fáze pohybu* 73
Obrázek č. 71 – *Výchozí poloha se zvýšením přední části chodidla* 73
Obrázek č. 72 – *Konečná fáze pohybu na vyvýšené podložce* 73
Obrázek č. 73 – *Unilaterální stoj na nestabilní podložce* 75
Obrázek č. 74 – *Unilaterální stoj na nestabilní podložce se změnou postavení horních končetin* 75
Obrázek č. 75 – *Unilaterální stoj na nestabilní podložce s přihrávkou míče od partnera* 75
Obrázek č. 76 – *Unilaterální stoj na nestabilní podložce s vnějšími podněty od partnera* 75
Obrázek č. 77 – *Metkalfeovy skoky – výchozí poloha v unilaterálním mírném podřepu* 77
Obrázek č. 78 – *Metkalfeovy skoky – odraz z oporové dolní končetiny s laterálním přenosem těžiště* 77
Obrázek č. 79 – *Metkalfeovy skoky – dopad do unilaterálního mírného podřepu na protilehlou dolní končetinu* 77
Obrázek č. 80 – *Výchozí poloha poloklek roznožný s oporou horních končetin o stěnu* 79
Obrázek č. 81 – *Aktivní předsun pánve vpřed s přesahem kolene přes špičku v polokleku roznožném* 79
Obrázek č. 82 – *Neutrální postavení kolene* 79
Obrázek č. 83 – *Vnitřní rotace kolene* 79
Obrázek č. 84 – *Zevní rotace kolene* 79

PŘÍLOHY

Autorka práce disponuje písemnými souhlasy všech fotografovaných osob s použitím fotografické dokumentace v této bakalářské práci. Současně disponuje souhlasem fyzioterapeutky a fotografovaných osob s uvedením jejich jmen v souvislosti s odbornou spoluprací v praktické části práce.

Souhlasy jsou uloženy u autorky práce.