



Bakalářská práce

Svalové dysbalance u hráčů házené

Studijní program:

B7401 Tělesná výchova a sport

Studijní obor:

Rekreologie

Autor práce:

Michaela Lohinová

Vedoucí práce:

Mgr. Jana Bajzíková

Katedra tělesné výchovy a sportu

Liberec 2023



Zadání bakalářské práce

Svalové dysbalance u hráčů házené

<i>Jméno a příjmení:</i>	Michaela Lohinová
<i>Osobní číslo:</i>	P19000417
<i>Studijní program:</i>	B7401 Tělesná výchova a sport
<i>Studijní obor:</i>	Rekreologie
<i>Zadávající katedra:</i>	Katedra tělesné výchovy a sportu
<i>Akademický rok:</i>	2021/2022

Zásady pro vypracování:

1. Provedení rešerše k tématům házené, svalových dysbalancí, kompenzačních cvičení. Popis a použití přístroje Tanita.
2. Vstupní měření na přístroji Tanita, při kterém budou zjištěny a zaznamenány svalové dysbalance a lateralita u skupiny vybraných hráčů házené.
3. Na základě naměřených dat vytvoření souboru kompenzačních cvičení, který bude následně zařazen do tréninkového procesu skupiny házenkářů.
4. Na konci definovaného tréninkového procesu provedení výstupního měření, vyhodnocení výsledků a vyvození závěrů.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování práce:

Jazyk práce:

tištěná/elektronická

Čeština

Seznam odborné literatury:

BURSOVÁ, M., 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0948-2.

DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.

JANČÁLEK, S., TÁBORSKÝ, F. a ŠAFAŘÍKOVÁ, J., 1990. *Házená: teorie a didaktika*. Praha: SPN. ISBN 80-04-23974-9.

TŮMA, M. a TKADLEC J., 2002. *Házená: herní trénink: kondiční trénink: průpravná a herní cvičení*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0219-3.

Vedoucí práce:

Mgr. Jana Bajzíková

Katedra tělesné výchovy a sportu

Datum zadání práce:

1. září 2022

Předpokládaný termín odevzdání: 1. září 2023

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan

L.S.

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 7. dubna 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala zejména vedoucí práce Mgr. Janě Bajzíkove za odborné vedení, cenné rady a nápomocný přístup při realizaci mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat fyzioterapeutce Bc. Nele Zdobinské za odbornou pomoc a asistenci při funkčních svalových testech. Také děkuji hráčům a hráčkám klubů TJ Sokol Bělá pod Bezdězem a TJ Turnov, díky kterým je má bakalářská práce zrealizovaná. V neposlední řadě děkuji své rodině, příteli a přátelům, kteří mi byli při tvorbě bakalářské práce a v průběhu celého studia vždy oporou.

Anotace

Hlavním cílem bakalářské práce je sestavení a ověření souboru kompenzačních cvičení, které je vhodné zařadit do tréninkového procesu vybraných skupin hráčů házené. Kompenzační cvičení je sestaveno na základě provedení funkčních svalových testů a analýzy tělesného složení. Proběhlo vstupní a výstupní měření, kdy bylo otestováno celkem 17 osob. Po dobu 14 týdnů bylo plněno vyrovnávací cvičení, které ve dvou sadách obsahuje zahřívací, posilovací a protahovací cviky. Po výstupním měření bylo zjištěno výrazné zlepšení. U funkčních svalových testů se průměrná bodová hodnota testované skupiny snížila o přibližně 12 %. Naměřené hodnoty z analýzy tělesného složení u svalové hmoty vzrostly v průměru o 0,73 kg a u tělesného tuku klesly v průměru o 0,9 %.

Klíčová slova: svalová dysbalance, kompenzační cvičení, házená, sport, zranění

Annotation

The main goal of this Bachelor thesis is to build and verify a compilation of compensatory exercises, which are appropriate to involve in the training process of selected handball players group. The compilation of compensatory exercises is based on performing functional muscle tests and body composition analyse. Input and output data from a total of 17 tested persons were recorded. For 14 weeks a designed compilation of balancing exercises had been performed, including warm-up, strengthening and stretching exercises in two separate sets. After comparing input and output data, and evident improvement was noted. An average point value, for functional muscle tests of the test group, decreased approximately by 12 %. The measured values of muscle mass, from the body composition analysis, increased by 0,73 kg on average and values of body fat decreased by 0,9 % on average.

Keywords: muscular imbalance, compensatory exercises, handball, sport, injury

Obsah

Úvod.....	13
1 Syntéza poznatků	14
1.1 Charakteristika házené.....	14
1.1.1 Stručná pravidla házené	14
1.1.2 Stručná historie házené.....	16
1.2 Somatická a pohybová charakteristika hráče házené.....	17
1.3 Svalová dysbalance.....	18
1.3.1 Druhy svalových dysbalancí	20
1.3.2 Svaly s tendencí k dysbalanci.....	23
1.4 Lateralita	23
1.4.1 Lateralita ve sportu.....	24
1.5 Zranění ve sportu	24
1.5.1 Prevence úrazů	25
1.5.2 Nejčastější zranění hráčů házené.....	26
1.6 Kompenzační cvičení	27
2 Cíle.....	33
2.1 Hlavní cíl	33
2.2 Dílčí úkoly	33
3 Metodika práce.....	34
3.1 Charakteristika zkoumaného souboru	34
3.2 Metody výzkumu	34
3.2.1 Svalové testy	34
3.2.2 Analýza tělesného složení	36
3.2.3 Kompenzační cvičení	37
3.2.4 Sady kompenzačních cvičení	37
4 Výsledky a diskuze	40

4.1	Výsledky funkčních svalových testů	40
4.2	Výsledky analýzy tělesného složení	47
5	Závěr	50
6	Seznam zdrojů.....	51
7	Seznam příloh.....	54

Seznam použitých zkratk

DK	dolní končetina
DLK	dolní levá končetina
DPK	dolní pravá končetina
HK	horní končetina
HLH	horní levá končetina
HPK	horní pravá končetina
ZP	základní poloha

Seznam obrázků

- Obr. č. 1: Házenkářské hřiště (Český svaz házené)
- Obr. č. 2: Nejvíce zatěžované svaly v házené (Bernaciková 2010)
- Obr. č. 3: Nejčastěji přetížené oblasti pohybového systému u jednotlivých sportů (Levitová 2016)
- Obr. č. 4: Svalové dysbalance v oblasti hlavy, krku a horní části trupu (Čermák 2005)
- Obr. č. 5: Svaly podílející se na postavení pánve (Tlapák 2011)
- Obr. č. 6: Nejčastěji přetížené oblasti pohybového systému u jednotlivých sportů (Luig 2001)
- Obr. č. 7: Arch k hodnocení zkrácení svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 8: TANITA MC-780 MA se stojanem (Tanita 2023)
- Obr. č. 9: Svalový test na flexory kyčelního kloubu (Janda 1996)
- Obr. č. 10: Svalový test na adduktory kyčelního kloubu (Janda 1996)
- Obr. č. 11: Svalový test na flexory kolenního kloubu (Janda 1996)
- Obr. č. 12: Svalový test na velký prsní sval (Janda 1996)
- Obr. č. 13: Svalový test na trojhlavý sval lýtkový (Janda 1996)
- Obr. č. 14: Svalový test na paravertebrální zádové svaly (Janda 1996)
- Obr. č. 15: Posílení svalů horních končetin a břišního svalstva (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 16: Posílení svalů dolních končetin (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 17: Obr. č. 17: Posílení hýžďového svalstva (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 18: Posílení zádových svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 19: Posílení svalů horních končetin (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 20: Posílení svalů dolních končetin (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 21: Posílení břišních svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 22: Posílení prsních svalů a svalů horních končetin (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 23: Protahování flexorů kyčle (zdroj: vlastní)

- Obr. č. 24: Protážení adduktorů kyčle (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 25: Protážení flexorů kolene (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 26: Protážení prsních svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 27: Protážení trojhlavého svalu lýtkového (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 28: Protážení paravertebrálních zádoových svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 29: Posílení svalů horních končetin (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 30: Posílení svalů dolních končetin (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 31: Posílení břišních svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 32: Posílení prsních svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 33: Posílení svalů dolních končetin (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 34: Posílení hýžďových svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 35: Posílení zádoových svalů a svalů na zadní straně stehen (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 36: Posílení svalů horních končetin (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 37: Protážení flexorů kolene (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 38: Protážení adduktorů kyčle (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 39: Protážení flexorů kolene (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 40: Protážení prsních svalů (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 41: Protážení trojhlavého svalu lýtkového (zdroj: vlastní)
- Obr. č. 42: Protážení paravertebrálních zádoových svalů (zdroj: vlastní)

Seznam tabulek

- Tab. č. 1: Oslabené a zkrácené svaly při horním zkříženém syndromu (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 2: Oslabené a zkrácené svaly při dolním zkříženém syndromu (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 3: Rozdělení svalů s tendencí k oslabení a zkrácení (Čermák a kol. 2005)
- Tab. č. 4: Vybrané testované svalové skupiny (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 5: Výsledné hodnoty analyzátoru Tanita MC-780 MA (Tanita 2023)
- Tab. č. 6: Zaměření posilovacího cvičení v rámci tréninku (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 7: Zaměření protahovacího cvičení v rámci tréninku (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 8: Zaměření posilovacího cvičení v rámci individuálního tréninku (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 9: Zaměření protahovacího cvičení v rámci individuálního tréninku (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 10: Naměřené bodové hodnoty v průměru (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 11: Průměry naměřených hodnot (zdroj: vlastní)
- Tab. č. 12: Zobrazení počtu osob se stejnými či rozdílnými hodnotami svalové hmoty nahorních a dolních končetinách při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

Úvod

Svalová dysbalance se řadí mezi časté poruchy hybného systému. Patří k velmi obvyklému problému, který se vyskytuje jak u sportovců, tak u běžné populace. Příčin svalové nerovnováhy je spousta, ale mezi ty nejběžnější patří nedostatek pohybu, jednostranné zatěžování těla, problémy s držení těla a sedavý způsob života.

Házená je sport, ve kterém se ve velké míře setkáváme se zraněními. Hráči jsou v neustálém fyzickém kontaktu, díky čemuž dochází k povrchovým zraněním, ale také k vážnějším úrazům pohybového aparátu. Tělo házenkářů je zatěžováno zejména asymetricky, kvůli tomu se se svalovou nerovnováhou v tomto sportu často setkáváme.

Házené se věnuji od svých 11 let a v průběhu let jsem se s nejrůznějšími zraněními ve svém okolí setkala, právě proto jsem se rozhodla zvolit si bakalářskou práci na téma svalové dysbalance házenkářů. Řada sportovců regeneraci a kompenzaci po zátěži zanedbává, a to může vést k prohloubení stávajících problémů a ke vzniku zranění či zranění chronického charakteru. Pravidelný odpočinek a regenerace by měli být zařazeny do tréninkového procesu hráčů a jsou důležitými faktory v prevenci proti svalovým problémům a zraněním.

V první části bakalářské práci se věnuji základní charakteristice házené, stručným pravidlům a historii. Popisuji také somatickou charakteristiku hráčů, nejčastější zranění tohoto sportu a jejich prevenci. Svalové dysbalance, s nimi spojená laterální a následná kompenzační cvičení jsou nejdůležitějšími kapitolami. U kompenzace zejména správné zvolení cviků na zahřátí, protažení před a po výkonu, posílení, s tím spojený počet opakování a správné provedení cviků. V druhé části práce je na základě zjištěných svalových dysbalancí, za pomoci funkčních svalových testů a analýzy tělesného složení sestaveno kompenzační cvičení, které je zařazeno do tréninkového procesu házenkářů a ve 14 týdnech plněno. Sady obsahují protahovací i posilovací cvičení, které při pravidelném zařazení do tréninku mohou kladně ovlivnit zdraví hráčů a eliminovat zranění.

Práce by měla sloužit sportovcům, zejména pak trenérům a hráčům házené, kteří se setkávají se stejnými problémy a chtějí jim předcházet, či je zmírnit. Mohou se prací inspirovat při výběru cviků nebo forem testování a zařadit do tréninkových procesů.

1 Syntéza poznatků

1.1 Charakteristika házené

Házená je kolektivní, míčový, kontaktní sport, při kterém mezi sebou soupeří dvě sedmičlenná družstva. Je to sport vhodný pro jedince všech druhů somatotypu. Setkáváme se s několika hráčskými posty (střední spojka, krajní spojky a křídla, pivot, brankář), které jsou zastoupeny dle rozdílných hráčských schopností a tělesných předpokladů (Český svaz házené).

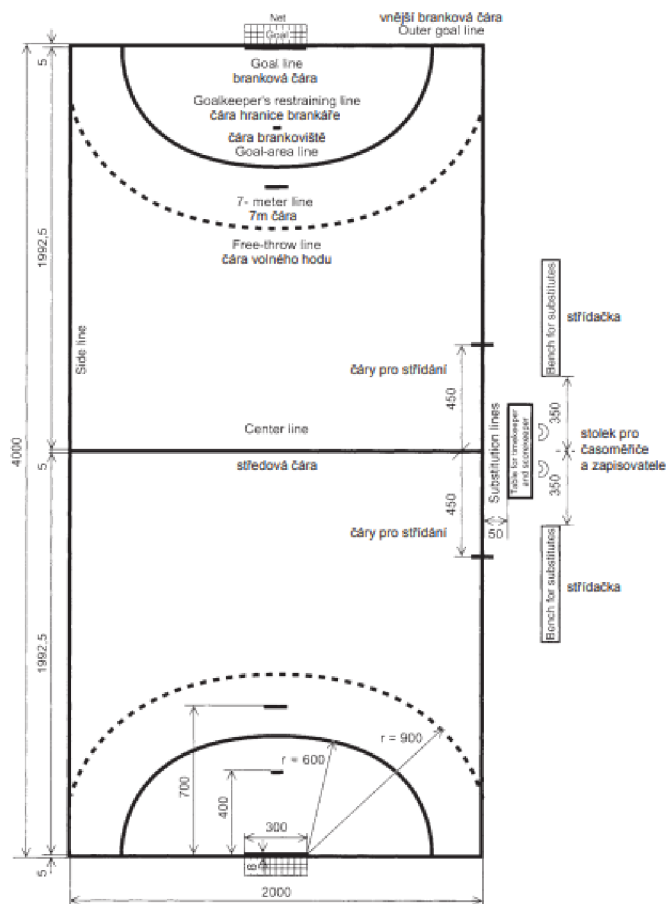
Jedná se o všestranný, dynamický sport, při kterém je kladen důraz na techniku, taktiku a strategii. Vyžaduje po hráčích odvahu, bojovnost, odolnost, ukázněnost, improvizaci, rychlost reakce, iniciativu, touhu a vůli po vítězství. Utkání probíhají při intenzivní fyzické náročnosti, neboť se neustále střídají útočné a obranné kombinace s rychlými protiútoky a přípravou herních situací. Velmi důležitým faktorem je koordinace pohybu, a to především kvůli častým skokům a výskokům. Při střelbě pak zapojení svalů dominantní horní a dolní končetiny k vyvinutí dynamické síly. Cílem každého družstva je vstřelit co nejvíce gólů do soupeřovy brány a zároveň co nejlépe ubránit tu svou (Matoušek 1995).

Házená patří mezi velmi populární a oblíbené sportovní hry v Evropě i ve světě. Jde o jednoduchou hru, která je díky svému charakteru, dynamice a dostupnosti přitažlivá (Český svaz házené).

1.1.1 Stručná pravidla házené

Do zápasu proti sobě nastupují sedmičlenné týmy, kde se nachází šest hráčů v hracím poli a jeden v brankovišti. Dále na střídačce může být maximálně dalších 9 hráčů. Celkem tedy na jeden zápas může být na soupisce maximálně 16 hráčů, kteří se v průběhu hry mohou skrze vyznačené území libovolně střídát.

Házená se hraje na 40 metrů dlouhém a 20 metrů širokém hřišti. Na kratších stranách jsou umístěny branky, před kterými je čarami ohraničeno brankoviště, ve kterém se smí pohybovat pouze brankář. Hraje se 2x30 minut hrubého času a přerušení probíhá pouze na pokyny rozhodčích. Poločasy odděluje 10-ti minutová přestávka.



Obr. 1 – Házenkářské hřiště (Český svaz házené)

Hraje se s jedním míčem, se kterým v držení smí hráč udělat až 3 kroky, přenášet ho smí maximálně 3 sekundy, poté musí balon uvést do hry – přihrávkou, driblinkem nebo střelbou. K manipulaci s míčem je povoleno použití rukou, předloktí, trupu či stehem. Od kolen níže smí míč zasáhnout pouze brankář ve svém vlastním brankovišti.

V házené rozlišujeme dvě fáze hry, obrannou a útočnou. Družstvo, které má míč pod kontrolou se snaží vstřelit gól, druhé se snaží obdržení gólu zabránit, donutit protivníka k chybě a získat míč. V házené je přesně stanoveno, co si hráč smí k protivníkovi dovolit. Mezi povolené úkony patří hráči míč vypíchnout či odebrat otevřenou rukou, být s ním v kontaktu pokrčenými pažemi a kontrolovat jeho pohyb, blokovat tělem nebo pasivně clonit soupeři v pohybu.

Naopak není povoleno míč soupeři z rukou vytrhnout, snažit se hráče svírat, vytlačovat a odstrkovat rukama, pažemi nebo jakoukoliv částí těla, dále také hráče držet, tahat za dres nebo do něj naskakovat a nabíhat.

Zápas řídí vždy dva rozhodčí, kterými je za porušení pravidel nařízen volný hod. Volný hod je vždy prováděn v místě přestupku a není potřeba hvizdu rozhodčích. Vždy při rozehrávce musí být ostatní hráči minimálně tři metry od rozehrávajícího. Při hrubém faulu, kdy obránce zabrání útočníkovi při střele na bránu nebo stojí při bránění v brankovišti je nařízen sedmimetrový hod (přímý hod útočníka na bránu). Rozhodčí také smí napomenout žlutou kartou nebo hráči udělit dvouminutový trest, pokud dojde k vyloučení hráče potřetí, dostává červenou kartu a ze zápasu je diskvalifikován. Červenou kartu smí hráč dostat také přímo, uděluje se za nespportovní chování a hráč je diskvalifikován okamžitě. Dále může být rozhodčím udělena modrá karta, která je za velmi hrubé a nespportovní chování. Proběhne diskvalifikace a následně se svolá disciplinární řízení, které se případem zaobírá a vyvodí další možné postihy (Český svaz házené; Tůma, Tkadlec 2002; Tábořský a kol. 1993).

1.1.2 Stručná historie házené

Hra haandbold nesla první podobu dnešní házené. Zavedl ji roku 1898 učitel gymnázia Holger Nielsen v Dánsku. Haandbold měla velmi podobná pravidla a hrál ji stejný počet hráčů, jen rozměry hřiště byly odlišné. Hra se v Dánsku rozšiřovala a v roce 1904 byl založen Haandboldový svaz, byly pořádány pravidelné soutěže a o dva roky později vydána knižní pravidla. S počátkem našeho století ve Švédsku vznikla hra handboll, která se hrála zejména v halách a roku 1907 se uskutečnilo první utkání.

Mezinárodní rozvoj házené podpořil rok 1934, kdy byla uznána skandinávská pravidla kongresem IAHF. Poté roku 1938 se v Berlíně konalo první mistrovství světa v házené mužů. Dále byl velmi důležitý rok 1946, kdy vznikl v Kodani kongres IHF (Internationale Handball Federation), se sídlem ve Švédsku.

Poprvé byla házená zastoupena na olympijských hrách roku 1972. První ženský olympijský turnaj se uskutečnil roku 1976. Házenkářské světové soutěže se od této doby pravidelně konají každé dva roky a zastoupení mají i na olympijských hrách.

Pod vedením J. Radotínského se uskutečnilo první utkání českých týmů (ZJŠ Sparta Bratrství – Sokol Úvaly), roku 1947. Úplně první česká mistrovská soutěž mužů i žen se uskutečnila roku 1950. O rok později byla házená zakázána v letním období a hrála se pouze v zimě v halách, mistrovská soutěž byla také zrušena. V roce 1952 vznikla Ústřední sekce házené, která umožnila další vývoj tohoto sportu. Roku 1968 byl poté založen Český svaz házené, který po rozpadu Československa dodnes řídí mezinárodní styky a samostatné české reprezentace (Český svaz házené; Tábořský a kol. 1993).

1.2 Somatická a pohybová charakteristika hráče házené

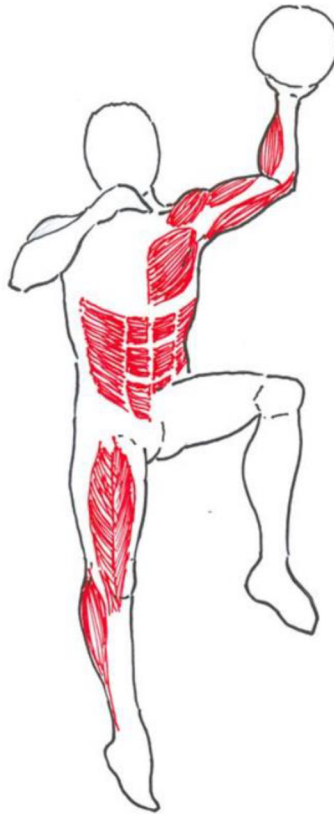
Házená patří mezi sporty, ve kterých je potřeba dosáhnout vysoké úrovně specifických pohybových dovedností, dále také kondičních a taktických schopností a dovedností. Hráči v průběhu utkání naběhají 4–5 km, výskoků je vykonáno 20–30 a přihrávek proběhne 30–110. Házená je proto zařazena mezi sporty s kolísavou intenzitou zátěže (Bernaciková a kol. 2010).

Dle Bernacikové a kol. (2010) rozlišujeme 5 faktorů sportovního výkonu v házené. Patří mezi ně technické faktory, kterými jsou zejména specifické dovednosti s míčem (přihrávky, střelba, driblink) a specifické dovednosti bez míče. Psychické faktory zahrnují psychickou odolnost, vyšší agresivitu, koncentraci a cit pro hru. Dále faktory taktické, analytické schopnosti, výběr optimálního řešení a strategie. Důležitým faktorem je v házené také správná regenerace. Ke kondičním faktorům patří rychlost, reakční i ta akční, dále síla, která je v házené převážně explozivní, aerobní a anaerobní vytrvalost a koordinace. Mezi nejčastější somatické faktory, které jsou pro házenkáře typické patří vyšší postava, delší horní končetiny, větší obvod prstů na ruku, flexibilita ramenního kloubu a somatotypem převažují endomorfové a mezomorfové.

Somatické faktory hrají velmi podstatnou roli v mnoha sportech. Patří ke stálým faktorům, které jsou z velké části geneticky podmíněné. Spojené zejména s podpurným systémem, kostrou, svalstvem, s vazy a šlachami a vytvářejí biomechanické podmínky ke konkrétním sportovním výkonům. Dále tělesný typ, samotné složení těla, výška, hmotnost a délkové rozměry jsou považovány za hlavní somatické faktory. Vhodná a odpovídající stavba těla přispívá sportovcům k větším úspěchům a lepší výkonnosti (Dovalil a kol. 2012).

Somatotyp u házenkářů můžeme antropomotoricky charakterizovat 2.7 – 5.0 – 3.0 u mužů a u žen 4.1 – 4.3 – 2.3. S vyšším typem postavy se v házené setkáváme zejména u obránců. Menšího vzrůstu, hbitostí a nižší hmotnosti bývají křídelníci. S robustnější a vyšší postavou se setkáváme u pivotů a brankářů (Hájková 1993).

Při házené je tělo zatěžováno převážně asymetricky a na výkonu se podílí svaly horních i dolních končetin. Při střelbě na bránu je důležitá pohyblivost v ramenním kloubu, síla celé paže, prstů ruky a k vyvinutí dostatečné rychlosti střely také svaly trupu. Díky střelbě a přihrávkám je zatěžována více horní polovina těla hrající paže a ta samá dolní polovina těla. Výskoky pak nejvíce zatěžují svaly lýtkové, hýžděové a extenzory kolen (Bernaciková a kol. 2010; Havlíčková 1993).



Obr. 2 – Nejvíce zatěžované svaly v házené (Bernacikov, 2010)

1.3 Svalová dysbalance

Funkční porucha pohybového systému je stav, při kterém dochází k narušení fungování určité oblasti lidského těla a jeho pohybového systému. Jedná se o poruchu, která se projevuje jako svalová nerovnováha, porucha pohybových stereotypů a změny kloubní pohyblivosti. Jedním z nejčastějších projevů poruch hybného systému je bolest, proto se doporučuje pohybové poruchy co nejdříve odstraňovat (Levitová 2016).

Svalová dysbalance patří mezi typické funkční poruchy těla. Je to porucha hybného systému, kdy dochází k porušení svalové rovnováhy. Svalová rovnováha představuje souhru svalů, které působí proti sobě (agonisté, antagonisté). Při výskytu převahy u svalů na protilehlých stranách kloubů neboli antagonistů, dochází k narušení rovnováhy a vzniká svalová nerovnováha. Díky nerovnováze nejsou svaly udržovány ve vzájemném poměru a není tak zajišťováno správné držení jednotlivých částí těla (Čermák a kol. 2005; Zikmund 2021).

Nevhodné funkční zatížení těla představuje stav, díky kterému svalové dysbalance vznikají. Mezi nejčastější příčiny patří nadbytek či nedostatek pohybu a také jednostranná tělesná zátěž. Nevhodné zatížení podporuje i sedavé zaměstnání, běžné návyky a špatná technika provádění pohybu (Čermák a kol. 2005). Stackoevá (2018) uvádí, že svalové nerovnováze napomáhá nadměrná tělesná hmotnost či obezita, které jsou spojovány s jednostranným zatěžováním těla. Řadí sem i psychické faktory, zejména stres, který podporuje bolestivé stavy a ovlivňuje celou funkci pohybové soustavy. Dle Levitové (2016) mezi příčiny funkčních poruch pohybového systému řadíme práci s dlouhodobým předklonem, prudké pohyby hlavy, dlouhodobé sezení s „kulatými“ zády, zvedání těžkých břemen a nošení jich jednostranně, manuální práce a přetěžování rukou, nevhodný stereotyp chůze, nedostatek pohybu, jednostranné sportovní zatěžování a psychická zátěž.

Dle fyzického zatížení můžeme svaly dělit na svaly s tendencí ke zkrácení (posturální, tonické) a s tendencí k ochabnutí (fázické). Posturální svaly pracují staticky, zabezpečují vzpřímený stoj těla, jsou fylogeneticky starší, mají nižší práh dráždivosti, jsou lépe cévně zásobeny, lépe odolávají škodlivým vlivům a regenerují se. Svaly fázické pracují dynamicky, jsou fylogeneticky mladší a mají vyšší práh dráždivosti (Stackeová 2018). Svalová nerovnováha se u přemožených svalů projevuje právě oslabením, naopak u svalů, které mají převahu zase zkrácením (Čermák a kol. 2005).

Při nedostatku kompenzace svalové nerovnováhy může docházet nadále k jejímu prohlubování nebo k narušení statické a dynamické funkce pohybového systému. Svalové dysbalance jsou však prvním náznakem závažnějších funkčních poruch, jako vadné držení těla u mladistvých, což může vést až k selhání páteře v dospělosti (Čermák a kol. 2005). Mezi krátkodobé i dlouhodobé následky patří dle Stackeové (2018) také kloubní instabilita, kloubní blokády, přetížení úponových šlach a vazů, narušení pohybových stereotypů a celkové zhoršení pohybové koordinace, vadné držení těla, bolestivé stavy pohybového systému. Svalové dysbalance se u populace vyskytuje velmi často a při nedostatečné kompenzaci může být předchůdcem kloubních syndromů (Janda 1996).

Sportovní aktivita na vrcholové úrovni	Krční páteř	Hrudní páteř	Bederní páteř	Ramenní pletenec	Kyčelní kloub	Kolenní kloub
lední hokej, rychlobruslení	X	X	X		X	
házená, basketbal, volejbal	X	X	X	X		X
tenis, golf, squash, baseball		X	X	X		
běhy, překážky, závodní chůze			X		X	X
vrhy		X	X	X		
plavání (způsob prsa)	X		X	X		
jezdectví			X		X	
sportovní gymnastika, moderní gymnastika, balet			X		X	
bojové sporty			X		X	
horolezectví	X			X		
fotbal, futsal		X	X			X
sjezdové lyžování		X	X			X
krasobruslení			X		X	X
florbal	X	X	X			X
cyklistika	X	X	X			X

Obr. 3 – Nejčastěji přetížené oblasti pohybového systému u jednotlivých sportů (Levitová, 2016)

1.3.1 Druhy svalových dysbalancí

Ke svalovým dysbalancím dochází díky nadměrné práci zkrácených (hypertonie) posturálních svalů a k nedostačující funkci (hypotonie) oslabených fázických svalů (Čermák 2005). Rozlišujeme celkem tři druhy svalových syndromů (Janda 1996).

Horní zkřížený syndrom

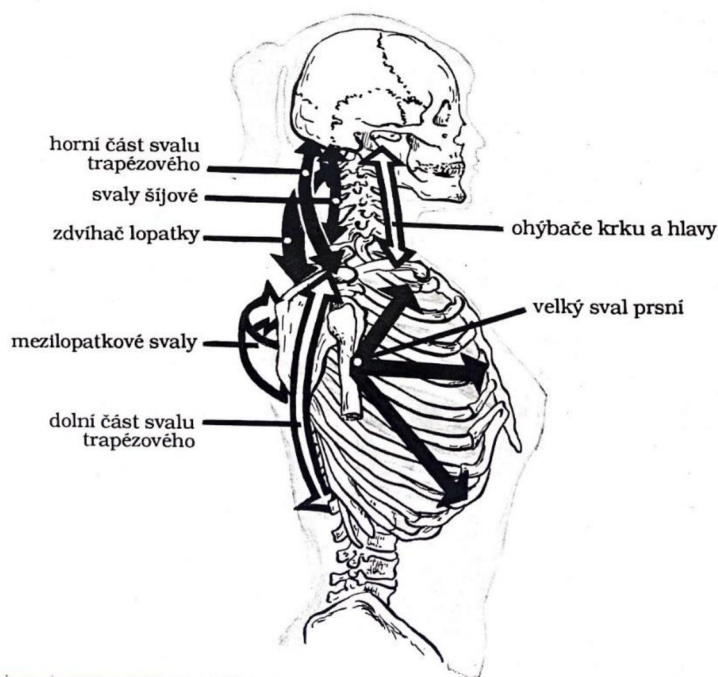
Jde o svalovou dysbalanci v oblasti hlavy, krční páteře a horní části hrudníku (Tlapák 2011). Dle Čermáka (2005) dochází k nerovnováze v této oblasti nejčastěji.

Dle Jandy (1996) představuje horní zkřížený syndrom nerovnováhu mezi svaly s tendencí k oslabení a mezi svaly s tendencí ke zkrácení, viz tabulka níže.

Tab. č. 1: Oslabené a zkrácené svaly při horním zkříženém syndromu (zdroj: vlastní)

Horní zkřížený syndrom	
Oslabené svaly	rombické svaly
	vodorovná vlákna širokého svalu zádového
	přední sval pilovitý
	hluboké flexory šíje
Zkrácené svaly	horní vlákna trapézového svalu
	zdvíhač lopatky
	dolní část velkého svalu prsního
	krční vzpřimovače trupu

Narušením rovnováhy mezi svaly v této oblasti dochází k vadnému držení těla, k předsunu hlavy vpřed se záklonem v krční páteři a hlavových kloubech, kulatým a povoleným zády, ramena jsou stočena vpřed nebo vytažena k uším, je přetížena krční páteř a vzniká krční hyperlordóza. Horní zkřížený syndrom také podporuje psychické faktory, zejména stres (Tlapák 2011; Zikmund 2021).



Obr. 4 – Svalové dysbalance v oblasti hlavy, krku a horní části trupu (Čermá, 2005)

Dolní zkřížený syndrom

Jedná se o nerovnováhu mezi dvěma skupinami svalů v oblasti pánve. Je ovlivněno postavení pánve a také její sklon (Čermák 2005).

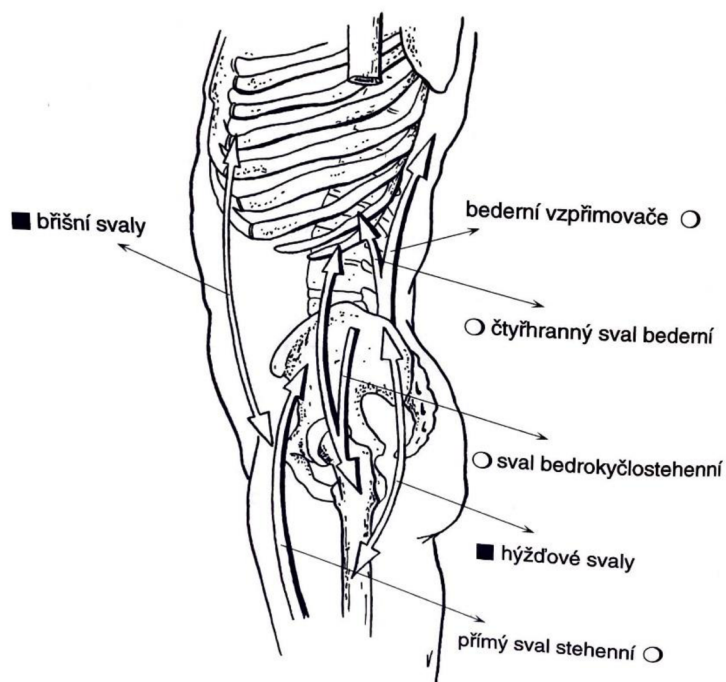
Tlapák (2011) a Stackeová (2018) uvádějí že u dolního zkříženého systému mají značnou tendenci k oslabení svaly, které pánev podsazují. Naopak svaly s tendencí ke zkrácení pánev vysazují a zvětšují bederní lordózu až do hyperlordózy, viz tabulka níže.

Tab. č. 2: Oslabené a zkrácené svaly při dolním zkříženém syndromu (zdroj: vlastní)

Dolní zkřížený syndrom	
Oslabené svaly	břišní svaly
	hýžďové svaly
Zkrácené svaly	bederní vzpřimovače
	čtyřhranný sval bederní
	ohýbače kyčle

Dle Čermáka (2005) se nerovnováha v oblasti pánve projevuje prohnutím v bedrech, vyklenutím břišní stěny, kdy vyčnívají přední trny kyčelní.

Vznik hyperlordózy je u dolního zkříženého systému podmíněn nerovnováhou celého hlubokého stabilizačního systému. Díky této prvotní dysbalanci dochází ke změnám sklonu pánve, změnám postavení v kyčelních kloubech, ale také k chybnému stereotypu chůze (Janda 1996).



Obr. 2: Svaly podílející se na postavení pánve
 ○ svaly s tendencí ke zkracování
 ■ svaly s tendencí k ochabování

Obr. 5 – Svaly podílející se na postavení pánve (Tlapák 2011)

Vrstvový syndrom

Při vrstvovém syndromu dochází ke střídání vrstev zkrácených a oslabených svalů. U lidského těla sledovaného z profilu, můžeme zespodu zpozorovat na zadní části zkrácené ohybače kolen, oslabené hýžďové svaly, málo vyvinuté bederní vzpřimovače trupu, přetížené hrudní vzpřimovače, ochablé mezilopatkové svaly a hypertrofické tuhé horní fixátory ramenního pletence. Naopak můžeme sledovat oslabenou, vyklenutou spodní část přímého břišního svalu na přední části těla. Projevit se také může dysfunkce chodidel, která je spojena s výkyvy rovnováhy. Při nerovnováze přebírají práci svaly steh, hýždí a trupu, které se následně mohou stát hyperaktivními (Janda 1996; Mrklas 2010).

1.3.2 Svaly s tendencí k dysbalanci

Oslabené a zkrácené svaly patří k příčinám vzniku svalové dysbalance (Čermák 2005).

Tab. 3: Rozdělení svalů s tendencí k oslabení a zkrácení (Čermák a kol. 2005)

Svaly s tendencí k oslabení	Svaly s tendencí ke zkrácení
ohýbače krku a hlavy	šijové svaly
mezilopatkové (sval rombický a střední část trapézového svalu)	horní část svalu trapézového a zdvihač lopatky
dolní část trapézového svalu	malý i velký prsní sval
některé části natahovače kolenního kloubu (čtyřhlavého svalu stehenního)	sval bederní (bederní část vzpřimovačů páteře a čtyřhranný sval bederní)
velký, střední i malý sval hýžďový	trojhlavý sval lýtkový
svaly břišní	přitahovače stehna
svaly na přední a boční straně bérce	ohýbače kolenního kloubu (dvojhlavý sval stehenní, sval poloblanitý a pološlašitý)
	ohýbače kyčle (bedrokyčlostehenní sval a dlouhá hlava čtyřhlavého svalu stehenního)

1.4 Lateralita

Pojem lateralita je odvozen ze slova *latus*, což v latině znamená strana (Musálek 2014). Při lateralitě jsou nerovnoměrně využívány párové lidské orgány, což je způsobeno dominantním mozkovým centrem. Pravou stranu v převaze označujeme jako dextrie a upřednostnění levé strany nazýváme jako sinistrie. Pokud se párové orgány ocitnou v rovnocennosti, označujeme to jako ambidextrie (Měkota a kol. 2007).

Lateralitu rozdělujeme na funkční a tvarovou. Funkční lateralita je spojena s rozdíly ve funkčnosti hybných i smyslových orgánů. Fungování těchto orgánů bývá často nesymetrické, proto také upřednostňujeme jednu ruku, nohu, oko, ucho a díky dominantní straně lépe a rychleji provádíme daný pohyb. Ten dominantní, upřednostňovaný z párových orgánů lze označit jako vedoucí, druhý orgán jako pomocný. Zatímco tvarová lateralita se zaměřuje na párové orgány, jejich rozdíly v utváření, velikosti a objemu (Skoupá 2013).

1.4.1 Lateralita ve sportu

Ve sportu obecně není moc specifík k nutnosti používání levice či pravice. Kromě některých výjimek mohou sportovci libovolně používat levé či pravé končetiny ke hře. V míčových sportech však hráči dávají přednost jedné dominantní ruce či noze k hodům nebo kopům do míče. Někteří sportovci mohou být stejně schopní v používání obou končetin. Můžeme se ve sportu setkat s různými odchylkami laterality. Například u krasobruslařů, kteří při piruetách odbočují vpravo nebo vlevo, dále plavci, kteří se při obrátce otáčejí na pravou či levou stranu, nebo lučištníci a biatlonisté, kteří míří na cíl levým či pravým okem (Loffing 2016).

Loffing (2016) dále uvádí, že v rámci sportu, je důležitá rovnováha. Rozlišujeme sporty, při kterých je pohyb prováděn symetricky a využívány obě strany těla stejně (plavání, běh, cyklistika) a poté sporty, při kterých se tělo zatěžuje převážně asymetricky a laterálně (tennis, baseball, házená). U sportů, s jednostranným zatěžováním se více přihlíží na zranění, a proto by tréninky měly být cílené na obě strany těla a kompenzaci, aby se nadále nerovnováha neprohlubovala.

1.5 Zranění ve sportu

Vznik zranění se podmiňuje nesouladem pohybu, který sportovec právě vykonává. Rozlišujeme tři okolnosti, které dané situaci přispívají. První podmínkou označujeme nesprávně vyhodnocený daný okamžik organismem. Dále je to nevyužití zpětnovazebního systému pohybu neboli korekci chyb již při samotném provádění daného pohybu. Poslední okolností může být nedostatečné využití intuice (Ludvíková 2013).

Příčin vzniku zranění rozlišujeme mnoho, ale vždy jde o řadu faktorů, které se mezi sebou prolínají. Většinu faktorů je sportovec schopen ovlivnit, některé aspoň částečně ovlivnit a zmírnit tak výsledný dopad, ale některé však není schopen ovlivnit (Pilný a kol. 2018).

Pilný a kol. (2018) [s. 10] uvádí šest skupin příčin vzniku úrazů:

- *„Osobní vlastnosti sportovce – antropologické vlastnosti (stavba kostí, svalů, kvalita vazivového aparátu atd.), psychické faktory, výkonnost, kondice, zdatnost a zdravotní stav.*
- *Vliv druhé osoby – vliv trenéra, rodičů, spoluhráčů, protihráčů, rozhodčí, pořadatelské zázemí a diváci.*
- *Objektivní příčiny vyplývající z daného sportovního odvětví – některé charaktery sportů mohou mít větší sklon ke vzniku úrazů.*
- *Klimatické a hygienické podmínky – vyšší teploty, nižší teploty, vlhkost vzduchu.*
- *Technické vybavení – výzbroj, výstroj, používané nářadí, ochranná zařízení a pomůcky, které napomáhají bránit vznik úrazů.*
- *Organizační činitel – plánování soutěží, uspořádání závodů a tréninků.“*

Únavu považujeme za nejčastější příčinu vzniku zranění ve sportu. V rámci tréninku vzniká zranění převážně na konci, stejně tak u dlouhodobých či vícedenních akcí, kdy neprobíhá dostačující regenerace. Dalším častým faktorem bývá špatné rozvržení tréninku, kdy dochází k přetrénování (Pilný 2018).

1.5.1 Prevence úrazů

Prevence slouží ke snížení rizika vzniku úrazu nebo k jejímu úplnému zabránění. Ve sportu rozlišujeme dle Cassella (2001) tři druhy opatření proti zranění – primární, sekundární a terciární prevence.

Mezi primární prevencí zařazujeme předsezónní kondiční přípravu, školení trenérů, zařazení kompenzačních cvičení do tréninkového plánu, úprava pravidel a prostředí k zajištění větší bezpečnosti. Tato opatření mají za úkol zabránit samotnému vzniku události nebo incidentu, ve kterém by mohlo dojít ke zranění.

Sekundární prevence zabraňuje působení negativních faktorů v průběhu dané sportovní situace a snižuje jejich působení na sportovce. Patří mezi ně ochranná výstroj a výzbroj, správný pitný režim a správné sportovní techniky.

Terciární prevence zahrnujeme první pomoc, rehabilitaci a vhodnou léčbu. Jsou to opatření, která působí po vzniku sportovního zranění a jejich úkolem je minimalizovat následky daných úrazů.

1.5.2 Nejčastější zranění hráčů házené

Házená je považována za sport, ve kterém vzniká velký počet úrazů. Díky častému tělesnému kontaktu mezi hráči dochází zejména k úrazům pohybového aparátu. Zranění vznikají převážně v zápasech, při tvrdých střetech hráčů a dopadech či pádech při střelbě. Velmi častá jsou také povrchová zranění jako spáleniny, modřiny, oděrky aj. (Bernaciková 2010).

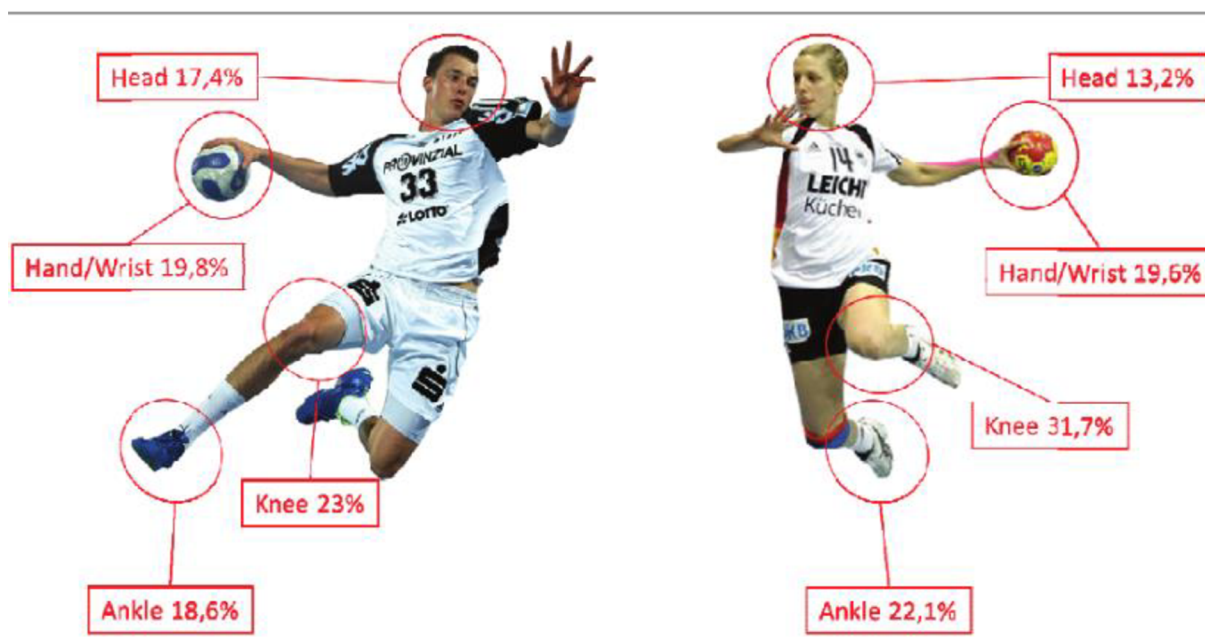
Rozdělení nejčastějších zranění v házené dle Bernacikové a kol. (2010):

- *„Akutní – mezi které patří povrchová zranění (tržné rány, modřiny, odřeniny kůže), podvrtnutí hlezenního kloubu, distorze kolene, prstů, zlomeniny zápěstí a prstů.*
- *Chronické – mezi ně řadíme tzv. házenkářské rameno, poškození Achillovy šlachy.“*

Dle studie Langervoorta (2006) *Handball injuries during major international tournaments* je zřejmé, že mezi nejčastější zranění v házené patří úrazy kolene, hlavy a kotníku. Studie se zabírala šesti házenkářskými světovými turnaji. Ze Světového poháru mužů a žen, Evropského mistrovství žen a Olympijských her v Athénách bylo zaznamenáno 478 zranění, to odpovídá 1,5 úrazu na zápas. Dále bylo zjištěno, že pouhých 16 % zranění vzniklo bezkontaktně, většina však byla způsobena kontaktem s jiným hráčem. Nejčastěji byla hlášena zranění dolní končetiny (42 %), poranění hlavy a krku (26 %), následně horní končetiny (18 %) a trupu (14 %). Nejvíce byla zranění diagnostikována ve dvaceti-jedna případech jako ruptura (trhlina) vazů, ve dvanácti jako otřes mozku, devět případů vykloubení, šest zlomenin, dvě léze na menisku a jedna ruptura šlachy.

Vila (2022) ve studii *The most common handbal injuries: A systematic review* uvádí, že nejčastěji dochází k úrazům na dolních končetinách, oblasti kolene a kotníku a u horní končetiny rameno. Dále je uvedeno, že ke zraněním dochází spíše při zápase než při tréninku. Nejvíce kritických se uvádí posledních 10 minut z obou poločasů, kdy bývá nejčastější výskyt úrazů.

Mezi nejčastější zranění, která jsou považována za akutní, patří výrony, nejčastěji v oblasti kolene, kotníku a prstů. Vykloubení a zlomeniny se objevují pouze vzácně, převážně u mladších hráčů, a to zejména zlomeniny prstů, zápěstí a předloktí (Luig 2011).



Obr. 6 – Nejčastěji přetížené oblasti pohybového systému u jednotlivých sportů (Luig 2001)

1.6 Kompenzační cvičení

Kompenzační cvičení představuje vhodné a pravidelné provádění cviků, které mohou přispívat ke snížení rizika vzniku funkčních poruch pohybového systému (Bursová 2005). Čermák a kol. (2005) popisuje vyrovnávací cvičení jako ta, která kladně působí na kloubní pohyblivost, napětí, sílu a souhru svalů, nervosvalovou koordinaci i na charakter pohybových stereotypů.

Dle Levitové (2016) zdravotně kompenzační cvičení přispívá jako prevence ke vzniku poruch hybného systému, snižuje vzniklé potíže a snaží se je plně odstranit. „Při vytváření a plnění vyrovnávacího cvičení se zaměřujeme na prevenci vzniku svalové dysbalance, vytvoření správných pohybových stereotypů, udržení nebo zvýšení pohyblivosti kloubů a jednotlivých úseků páteře, snížení a odstranění svalového napětí, prevenci zranění pohybového systému, prevenci bolesti v oblasti páteře a kloubů, obnovení kloubní stability, korekci držení těla a odstranění zakořeněných návyků, udržení nebo zvýšení pružnosti hrudníku a zklidnění dýchacího stereotypu, optimalizaci stavu vnitřních orgánů a zlepšení kvality života a sociálních benefitů (Levitová 2016) [s. 32].

Vyrovňovací cvičení a výběr jednotlivých cviků musí být zaměřen individuálně, vychází totiž z toho, v jakém funkčním pohybovém systému se jedinec vyskytuje. Při dodržování daných zásad se mohou cviky stát nejspolehlivějšími a nejúčinnějšími při problémech s funkčními poruchami hybného systému (Bursová 2005).

Dle Bursové (2005) dělíme kompenzační cvičení na:

- uvolňovací,
- protahovací,
- posilovací.

U kompenzačního cvičení je důležité mít vhodně zvolené cviky pro aktuální stav hybného systému jedince, dodržovat pravidelnost a cviky provádět technicky správně. Aby bylo cvičení efektivní, důležitá je posloupnost, která by měla být dodržována. Kompenzace začíná vždy uvolňovacím cvičením, následuje protahovací a končí posilovacím cvičením (Levitová 2016). Dále považujeme za důležité dodržování zásad, jako je řazení cviků od nejjednodušších po nejsložitější, začínat od nejnižších poloh po vyšší. Jednotlivé cviky provádět pomalu, přesně, tahem a vědomě (Bursová 2005).

Svalové skupiny, které mají tendenci k ochabování bychom měli posilovat a svaly s tendencí se zkracovat zase protahovat. Dále při nadměrné pohyblivosti, nezpevněnému svalstvu a vazivové uvolněnosti, se doporučuje přiměřeně posilovat, naopak při nedostatečné pohyblivosti a zkráceným svalovým skupinám se uvádí protahovat a uvolňovat. Svaly se však musí zároveň protahovat i posilovat, abychom mohli dosáhnout rozvoje pohybového systému (Bursová 2005).

Ve vyrovňovacích cvičeních se často používají různé druhy náčiní či pomůcek, které jsou vhodné pro správné a efektivní provedení jednotlivých cviků. Pomůcky slouží ke zjednodušení nebo ztížení úrovně obtížnosti cviků. Řadí se mezi ně například gymnastické míče, posilovací gumy, malé měkké míče, balanční podložky, malé činky, podložky, masážní válce a míčky, nebo tyče a obruče (Bursová 2005; Zikmund 2021).

Uvolňovací cvičení

Před samotným uvolňovacím cvičením je potřeba svalové skupiny a celé tělo dostatečně zahřát a na cvičení připravit (Levitová 2016).

Uvolňovací cvičení především uvolňují klouby i svalové napětí, mobilizují klouby a v jeho okolí příznivě nepřímo ovlivňují svalový tonus. Zároveň tato cvičení pomáhají k odstranění dráždivých podnětů, díky kterým vznikají nechtěné reflexní oblouky (Čermák a kol. 2005). Za pomoci kyvadlových a krouživých pohybů je cílem cviků připravit kloubní struktury rozhýbáním a obnovením funkčnosti kloubů. Klouby se prohřejí a díky tomu dojde ke zlepšení prokrvení a látkové výměně svalů (Levitová 2016).

Pravidelné plnění uvolňovacího cvičení má příznivý účinek na střídání tlaku a tahu na spoj kosti, díky tomu dochází ke zlepšení krevního oběhu. Dále podporuje prokrvení kloubů, jejich prohřátí a s tím se pojí větší pružnost chrupavek i vazivových struktur a odolnost proti tlaku. Podporuje tvorbu synoviální tekutiny, která napomáhá snadnějšímu tření v kloubech. O lepší tok informací k nervovým centrům se pak stará rovnoměrné dráždění proprioreceptorů. Dále nepřímo působí na tonus svalů kolem kloubů a díky tomu může být uvolněna kloubní blokáda. Uvolňovací cvičení také poskytuje svalům s tendencí ke zkrácení mírné protažení (Čermák a kol. 2005; Macík 2018).

Protahovací cvičení

Cílem protahovacích cvičení je ovlivnění fyziologické délky zkrácených svalů, dále také odstranění napětí ve svalu, zvýšení pohyblivosti kloubů a prevence vzniku poranění pohybového systému (Levitová 2016). Obnoví se normální fyziologická délka zkráceného svalu a u těch, které mají tendenci ke zkrácení, se snaží délku zachovat (Čermák a kol., 2005).

Protahování neboli strečink dělíme dle Čermáka a kol. (2005) na dynamický a statický.

Dynamický strečink zahrnuje švihové, rychlé pohyby, které prokrví a prohřejí svaly a klouby. Zařazuje se na začátek tréninkové jednotky, protože tělo dobře připraví na zátěž a svaly jsou lépe připraveny na výkon (Čermák a kol. 2005). Provádí se kontrolovanými pohyby se zvyšováním rychlosti, rozsahu pohybu a zlepšují flexibilitu. U dynamického strečinku provádíme 8-12 opakování v sérii (Vaculíková a kol. 2013).

Statický strečink představuje protahování, ve kterém se střídá protažení s uvolněním a relaxací. Tento typ strečinku je zařazován na konec tréninkové jednotky (Stackeová 2018). Protahování podporují stahy antagonistů, pohyb se provádí pasivně za vlivu gravitace (Čermák a kol. 2005). U strečinku statického nejdříve provádíme protažení do konečné polohy, dokud necítíme mírný tah a v poloze vydržíme 20-30 s, volně prodýcháme a poté následuje několika sekundové uvolnění. Opakujeme 2x až 3x. V konečné poloze nesmíme nikdy setrvat přes bolest a pohyb provádíme pomalu a uvolněně (Levitová 2016).

Strečink rozlišujeme také aktivní a pasivní. Při aktivním protažení je pouze jedinec tím, kdo pohyb provádí a do poloh se dostává pouze za pomoci své vlastní síly. Naopak pasivní strečink provádíme s pomocí jiné osoby nebo vnějších sil (Levitová 2018).

Mezi doporučené zásady při protahovacích cvičení dle Bursové (2005) patří posloupnost protahovacího cvičení, protahování se v teple, pomalu bez rychlých přechodů, cvičit uvolněně a kontrolovat náš pohyb, cviky provádět ve stabilních polohách, protahování nesmí být bolestivé, dodržovat pravidelné a optimální dýchání, snažit se cvičit pravidelně atd.

Kladné účinky protahování uvádí Vaculíková a kol. (2013) jako snížení svalového napětí, udržení a zvýšení pohyblivosti kloubů a flexibility, prevence zranění, odstranění svalové dysbalance a její prevence, zlepšení funkce kloubů, zklidnění organismu, zmírnění deprese, stresu a rychlejší regenerace svalů.

Posilovací cvičení

Posilovací cvičení slouží převážně ke zvýšení funkční zdatnosti oslabených svalů, klidového svalového napětí, zmírnění svalových dysbalancí a jejich vyrovnání, zlepšení souhry svalů a držení těla. Před prováděním posilovacího cvičení musí být tělo a svalové skupiny zahřáté a protažené, zejména pak svaly s opačnou funkcí (Levitová 2016).

U sportovců se při posilování věnujeme zejména dominantním a nejvíce využívaným svalovým skupinám, které mají při sportu největší vliv na samotné výkonnosti (Bursová 2005).

Dělení posilovacích cvičení dle Čermáka a kol. (2005) na statické a dynamické:

- Statické posilování je stavěno na izometrických kontrakcích, které trvají několik vteřin a svaly v něm pracují proti odporu. Při tomto silovém tréninku se snažíme dosáhnout co největší statické síly.
- Dynamické posilování se dále dělí na rychlé a pomalé. Rychlé se řadí spíše mezi sportovní, tréninkové výkony. Zlepšují výbušnou sílu a sílu vytrvalostní, probíhají nejvíce proti pružnému odporu v sériích rychlého pohybu. Rychlé dynamické posilování je nejvhodnější volbou při vyrovnávání svalové nerovnováhy. Pomalé představuje zvolna, rovnoměrně vykonávané pohyby působící proti přirozenému, pasivnímu odporu gravitace. Stoupá svalové napětí a souběžně s ním intenzita kontrakce.

Cviky se vždy snažíme provádět s optimálním počtem opakování, se správným držením těla, posilujeme od centra k periférii, začínáme velkými svalovými skupinami a později menšími, cviky s nižší obtížností řadíme na začátek a složitější nakonec (Levitová 2016). Volíme pomalejší tempo, snažíme se vždy vyrovnat jednostranné zátěže, dbáme správného dýchání (Vaculíková 2013).

U posilovacího cvičení se považuje za důležité dodržovat správné dýchání. Nikdy dech nezadržujeme. Vždy se v základní poloze, na začátku svalového úsilí hluboce nadechneme a spolu s cvikem, v jeho průběhu vydechujeme. Opětovné nadechnutí probíhá s návratem do základní polohy (Jarkovská 2005). Doporučené opakování u posilovacího cvičení oslabených svalů se udává 10-12 v přesném provedení (Bursová 2005).

Časté chyby u posilovacího cvičení dle Bursové (2005) [s. 33]:

- *„nadměrný objem posilovacích cvičení nad hranici danou kvalitou hybného systému,*
- *jednostranné asymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace,*
- *nedostatečné posilování svalových skupin, které se přímo nepodílejí na velikosti výkonu,*
- *nedostatečná přesnost a zacílení posilovacího účinku.“*

Kladnými účinky posilovacího cvičení považujeme zejména upravení tonické nerovnováhy v daném segmentu, zvýšení základního svalového tonusu, zlepšení vytrvalosti svalu a odstranění útlumu oslabeného svalu (Čermák a kol. 2005). Dále mezi ně řadíme zvýšení síly, zvětšení objemu, zlepšení vnitrosvalové a mezisvalové koordinace, stability a pevnosti kloubů, zvýšení pevnosti kostí, podílu aktivní tělesné hmoty a snížení hmotnosti za pomoci redukce tuků (Vaculíková a kol. 2013).

Po posilovacím cvičení by vždy mělo následovat cvičení protahovací, které by mělo být zaměřeno zejména na svaly, které byly v průběhu tréninkové jednotky nejvíce zatíženy. V závěrečné části strečink či uvolnění slouží jako relaxace, má tlumivý účinek napomáhá prodloužit svaly na jejich správnou fyziologickou délku (Bursová 2005).

2 Cíle

2.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce je sestavení a ověření souboru kompenzačních cvičení zapojeného do tréninkového plánu vybraných skupin házenkářů.

2.2 Dílčí úkoly

1. Zpracování teoretických témat.
2. Příprava měření a výběr funkčních svalových testů.
3. Změření vybraných skupin házenkářů na přístroji Tanita MC-780 a provedení testů.
4. Vytvoření souborů kompenzačního cvičení a zapojení jej do tréninkového procesu.
5. Provedení finálního testování házenkářů a vyvození závěrů.

3 Metodika práce

3.1 Charakteristika zkoumaného souboru

Do sledovaného souboru byly zařazeny celkem tři skupiny hráčů házené, dvě z klubu TJ Sokol Bělá pod Bezdězem a jedna z klubu TJ Turnov. Celkem zkoumaný soubor tvoří 20 hráčů, z toho 6 mužů a 14 žen. Věkové rozmezí házenkářů se pohybuje od 18 do 33 let. Jedná se o osoby, které se házené věnují dlouhodobě a zastupují všechny házenkářské posty.

V rámci výzkumu nejprve proběhl výběr vhodných funkčních svalových testů, pomocí kterých následovalo otestování hráčů a výsledné zjištění svalových dysbalancí. Následně proběhlo měření na přístroji Tanita MC-780 MA, jehož výsledkem byla analýza tělesného složení a případné rozdílné rozložení svalové hmoty na končetinách a trupu. V návaznosti na zjištěné výsledky byly sestaveny dvě sady kompenzačního cvičení, které byly zařazeny do tréninkového cyklu házenkářů.

První měření a testování probíhalo 3. 11. 2022 a 4. 11. 2022. Poté bylo sestaveno kompenzační cvičení, které bylo po dobu 14 týdnů plněno a následně proběhlo závěrečné druhé měření a testování s následným porovnáním výsledků. Druhé měření probíhalo 10. 3. 2023 a 16. 3. 2023.

3.2 Metody výzkumu

Metody výzkumu byly použity celkem dvě. Nejprve proběhly funkční svalové testy, při kterých se čerpalo z odborné literatury a probíhaly pod dohledem fyzioterapeutky (Bc. Nely Zdobinské), poté probíhalo měření na přístroji Tanita MC-780 MA, který analyzuje, zobrazí a exportuje výsledky tělesného složení.

3.2.1 Svalové testy

Funkční svalové testy, které byly použity při samotném testování byly čerpány z odborné literatury, konkrétně testy, které navrhl Janda (1996). Vybráno bylo celkem 6 testovacích cviků, zaměřených na svaly a svalové skupiny, které mají největší tendenci ke zkrácení. Testování probíhalo na začátku a na konci výzkumu.

Tab. 4: Vybrané testované svalové skupiny (zdroj: vlastní)

Testované svalové skupiny
flexory kyčelního kloubu (bedrokyčlostehenní sval, přímý stehenní sval, napínač stehenní povázky)
adduktory kyčelního kloubu (sval hřebenový, krátký přitahovač, velký přitahovač, dlouhý přitahovač, pološlašitý sval, poloblanitý sval, štíhlý sval)
flexory kolenního kloubu (dvojhlavý sval stehenní, pološlašitý sval, poloblanitý sval)
velký prsní sval
trojhlavý sval lýtkový
paravertebrální zádové svaly

Testy probíhaly u každé skupiny za stejných podmínek, ve stejném prostředí a čase, aby testy byly co nejpřesnější. Testovalo se před tréninkovou jednotkou, kdy hráči byli zahřátí, ale neprotazeni. Celé testování probíhalo pod dohledem fyzioterapeutky, díky které mohly být použity funkční svalové testy pro fyzioterapeuty. Vyšetření bylo prováděno stejnou osobou (autorkou práce) a výsledky byly zaznamenávány do předpřipravených archů.

Při testování byla použita třístupňová škála hodnocení míry svalového zkrácení dle Jandy (1996). Stupeň 0 znázorňuje sval, který není zkrácený, stupeň 1 označuje malé zkrácení u svalu a stupeň 2 velké zkrácení u daného svalu.

Konkrétní použité funkční svalové testy jsou uvedeny v příloze. U každého testu je popsáno provedení a obrázek testovacího cviku a stupnice hodnocení.

Zkrácené svaly		
Hodnocení zkrácení: 0 - žádné, 1 - malé, 2 - velké		
SVAL	LEVÁ	PRAVÁ
Flexory kyčelního kloubu (bedrokyčlostehenní sval, přímý stehenní sval, napínač stehenní povázky)		
Adduktory kyčelního kloubu (sval hřebenový; krátký, velký a dlouhý přitahovač; pološlašitý sval, poloblanitý sval, štíhlý sval)		
Flexory kolenního kloubu (dvojhlavý sval stehenní, pološlašitý sval, poloblanitý sval)		
Velký prsní sval		
Trojhlavý sval lýtkový		
Paravertebrální zádové svaly		
Pozn.:		

Obr. 7 – Arch k hodnocení zkrácení svalů (zdroj: vlastní)

3.2.2 Analýza tělesného složení

Analýza tělesného složení byla zjištěna za pomoci přístroje Tanita MC-780 MA. Měření pro každou skupinu probíhalo za stejných podmínek, ve stejný čas a ve stejném prostředí. Měření probíhalo po funkčních svalových testech, před tréninkovou jednotkou. Testované osoby byly pouze ve spodním prádle, pro dodržení vysoké přesnosti měření.

Přístroj Tanita MC-780 MA je multifrekvenční segmentální tělesný analyzátor. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce níže.

Tab. 5: Výsledné hodnoty analyzátoru Tanita MC-780 MA (Tanita 2023)

Hodnoty získané v celkové tělesné analýze	
Hmotnost	BMI
Tělesný tuk (%)	Útrobní tuk
Tučná tkáň	Netučná tkáň
Celková tělesná tekutina (%)	Celková tělesná tekutina (kg)
Bazální metabolismus	Indikátor bazálního metabolismu
Kostní hmota (kg)	Hodnocení postavy – fyzická kondice
Metabolický věk	Rozsah cílových hodnot
Stanovení cílových hodnot	Mimobuněčná tekutina (kg)
Vnitrobuněčná tekutina (kg)	Mimobuněčná / vnitrobuněčná tekutina (kg)
Získané hodnoty v segmentální analýze	
Segmentální (% , kg) tělesného tuku	Segmentální hodnocení rozložení tuků
Segmentální tučná hmota (% , kg)	Segmentální netučná hmota
Segmentální svalová hmota (%)	Segmentální hodnocení rozložení svalů pro jednotlivé končetiny a trup

V rámci analýzy tělesného složení jsme se zaměřili zejména na segmentální analýzu svalové hmoty a tuku na končetinách a trupu, tělesný rozsah svalové hmoty a tuku.



Obr. 8 – TANITA MC-780 MA se stojanem (Tanita 2023)

3.2.3 Kompenzační cvičení

Kompenzační cvičení bylo přímo koncipováno na kompenzaci svalů a svalových skupin testovaných za pomoci funkčních svalových testů a výsledků z analýzy tělesného složení (Tanita MC-780 MA). Cvičení probíhalo po dobu 14 týdnů a nejdůležitějším faktorem byla technika provedení jednotlivých cviků. Cvičení bylo pravidelně prováděno 2x týdně ve stanoveném pořadí a počtu opakování.

Cvičení je určeno zejména ke snížení či úplnému vyrovnání svalové nerovnováhy. Dále slouží jako forma regenerace, má kladný vliv na svalovou problematiku a zároveň s pravidelným zařazením cvičení do tréninkového plánu může podpořit prevenci zdravotních problémů či zranění.

3.2.4 Sady kompenzačních cvičení

Na základě výsledků byly sestaveny dvě sady kompenzačního cvičení. Jedna sada je určena ke cvičení v rámci tréninkové jednotky (v jejím závěru) házenkářů a druhá k individuálnímu plnění ve volném čase. Obě sady obsahují posilovací cviky a cviky protahovací. Cvičení je zaměřeno na svaly a svalové skupiny, které mají tendenci ke zkrácení či oslabení a také na svaly, které jsou při házené nejvíce namáhány.

Sady kompenzačního cvičení jsou uvedeny v příloze. U každého je uvedeno zaměření cviku; počet opakování; základní poloha a průběh cviku, které jsou doplněny obrázky a nejčastější chyby při průběhu jednotlivých cviků.

Sada kompenzačního cvičení v rámci tréninku

Tab. 6: Zaměření posilovacího cvičení v rámci tréninku (zdroj: vlastní)

Posilovací cvičení
1. Svaly horních končetin a břišní svalstvo Svaly dolních končetin
2. Hýžďové svaly Zádové svaly
3. Svaly horních končetin Svaly dolních končetin
4. Břišní svaly Prsní svaly a svaly horních končetin

Tab. 7: Zaměření protahovacího cvičení v rámci tréninku (zdroj: vlastní)

Protahovací cvičení
1. Flexory kyčle
2. Adduktory kyčle
3. Flexory kolene
4. Prsní svaly
5. Trojhlavý sval lýtkový
6. Paravertebrální zádové svaly

Sada kompenzačního cvičení v rámci individuálního tréninku

Tab. 8: Zaměření posilovacího cvičení v rámci individuálního tréninku (zdroj: vlastní)

Posilovací cvičení
1. Svaly horních končetin Svaly dolních končetin
2. Břišní svaly Prsní svaly
3. Svaly dolních končetin Hýžďové svaly
4. Zádové svaly a svaly na zadní straně steh Svaly horních končetin

Tab. 9: Zaměření protahovacího cvičení v rámci individuálního tréninku (zdroj: vlastní)

Protahovací cvičení
1. Flexory kyčle
2. Adduktory kyčle
3. Flexory kolene
4. Prsní svaly
5. Trojhlavý sval lýtkový
6. Paravertebrální zádové svaly

4 Výsledky a diskuze

Hlavním záměrem tohoto výzkumu bylo vyšetření a zjištění svalových dysbalancí u vybraných skupin hráčů házené. Sestavení dvou sad kompenzačního cvičení a sledování jeho ovlivnění u daných svalových nerovnováh. Pro zjištění byly využity celkem dvě metody a tato kapitola obsahuje jejich konkrétní výsledky.

Přesto, že se do výzkumu zapojilo celkem 20 osob, dokončilo ho pouze 17. Důvodem bylo otěhotnění a vážná zranění, která nedovolila ve cvičebním programu pokračovat. Cvičební program tedy dokončilo 5 mužů a 12 žen ve věkovém rozmezí 18 až 33 let.

Při házené je tělo sportovců zatěžováno převážně asymetricky, proto hraje důležitou roli u svalové nerovnováhy laterality. Výzkumu se zúčastnilo 15 praváků a 2 leváci, což znamená 15 osob s odrazovou levou dolní končetinou a pravou odhodovou horní končetinou a 2 osoby s odrazovou pravou dolní končetinou a levou odhodovou horní končetinou.

Házenkářům byl cvičební program k dispozici v elektronické podobě ve formě dokumentu a také ve formě videa, pro příjemnější plnění cvičení. Jedna sada byla určena pro cvičení v rámci tréninku, konkrétně po tréninkové jednotce a druhá pro individuální cvičení ve volném čase hráčů. Pro kontrolu plnění cvičebního plánu byla vytvořena online tabulka, kam každý zapisoval data, kdy bylo dané cvičení odcvičeno.

4.1 Výsledky funkčních svalových testů

Tato kapitola obsahuje konkrétní výsledky z provedených funkčních svalových testů. V jednotlivých grafech jsou znázorněny konkrétní počty zkoumaných osob s jednotlivými bodovými hodnoceními.

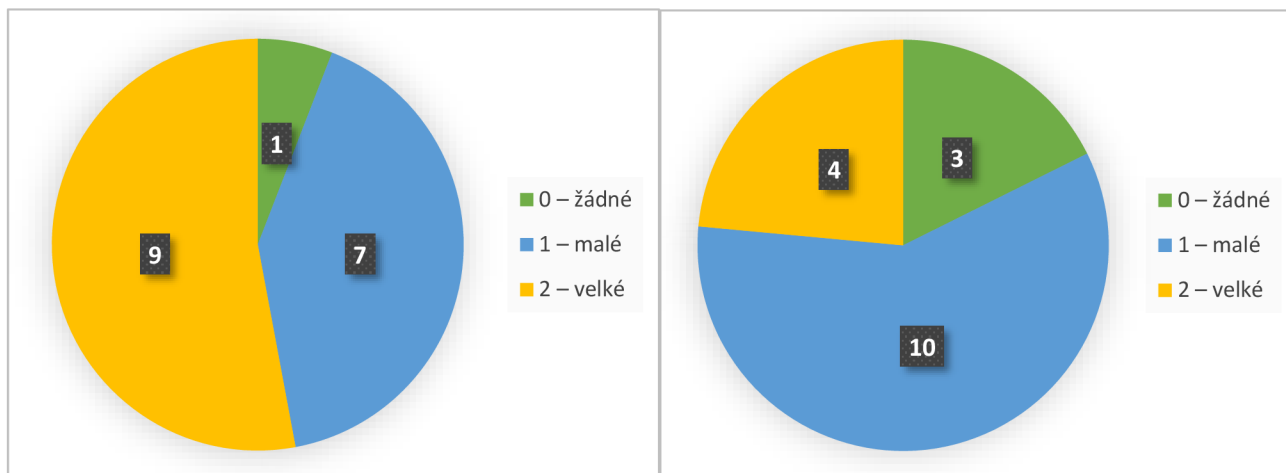
Bodová hodnocení zkrácení svalů:

0: Nejde o zkrácení

1: Malé zkrácení

2: Velké zkrácení

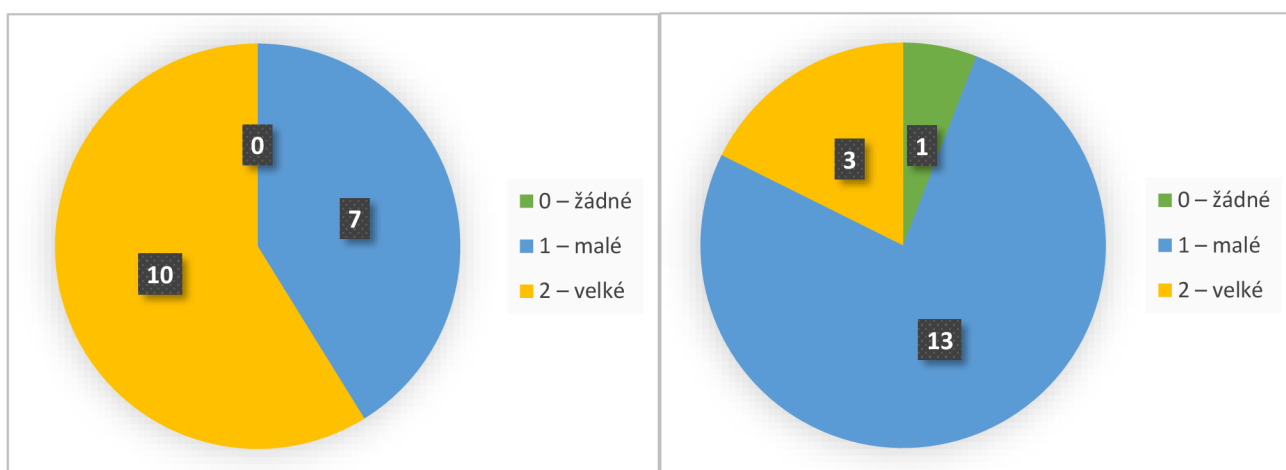
Flexory kyčelního kloubu



a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 1: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení flexorů kyčelního kloubu u pravé dolní končetiny při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)



a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 2: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení flexorů kyčelního kloubu u levé dolní končetiny při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

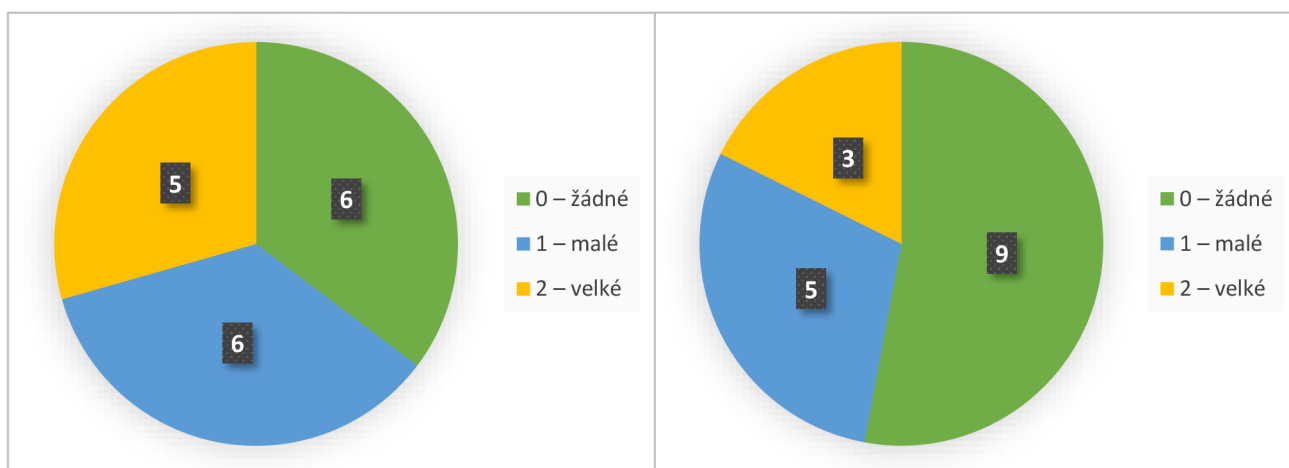
U testování flexorů kyčelních kloubů bylo při vstupním měření zjištěno největší zastoupení bodové hodnoty 2. Tyto vyšší hodnoty se vyskytovaly u mužů i žen. Při výstupním měření bylo zjištěno zlepšení, kdy převažuje u obou dolních končetin bodová hodnota 1. Díky té vznikl větší úbytek bodové hodnoty 2 a u některých osob došlo k úplnému vymizení zkrácení flexorů kyčle. Celkem ke zlepšení došlo u 14 testovaných osob. Při druhém měření můžeme vidět kladné změny, avšak bodová hodnota 2 byla stále naměřena.

Díky jednostrannému či statickému zatěžování dolních končetin je svalová nerovnováha v této oblasti častým objevem (Čermák 2005). Při házené jsou flexory kyčle zatěžovány zejména při výskoku, kde hraje roli také lateralita. Dále závisí na mobilitě kyčelního kloubu, která bývá u žen větší než u mužů a s přibývajícím věkem klesá.

Adduktory kyčelního kloubu

V této oblasti byli všichni vybraní hráči ohodnoceni číslem 0 a nejsou v této oblasti zkráceni. Bylo tomu tak při vstupním i výstupním měření, proto nebyly žádné dysbalance v této oblasti zaznamenány.

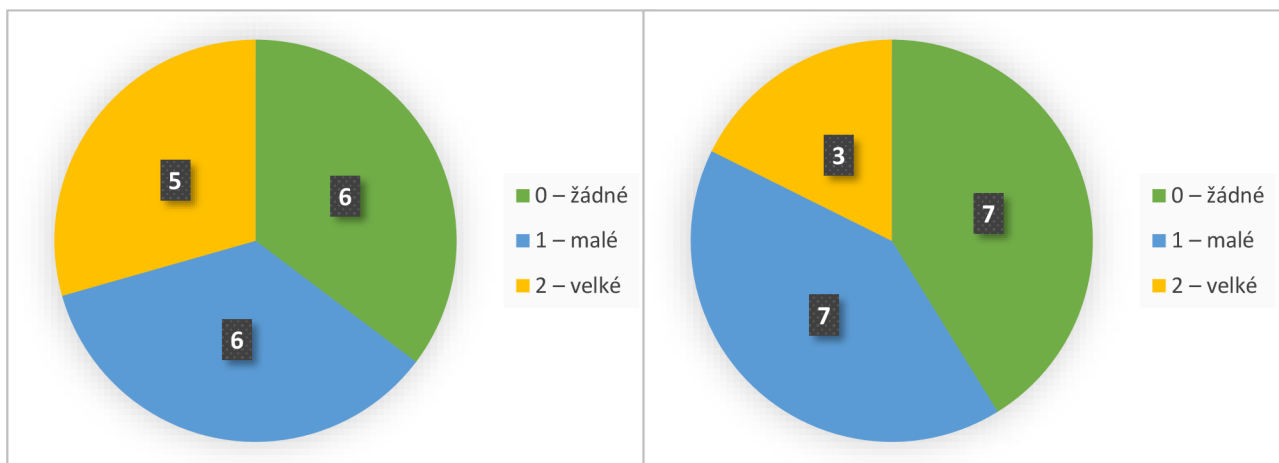
Flexory kolenního kloubu



a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 3: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení flexorů kolenního kloubu u pravé dolní končetiny při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)



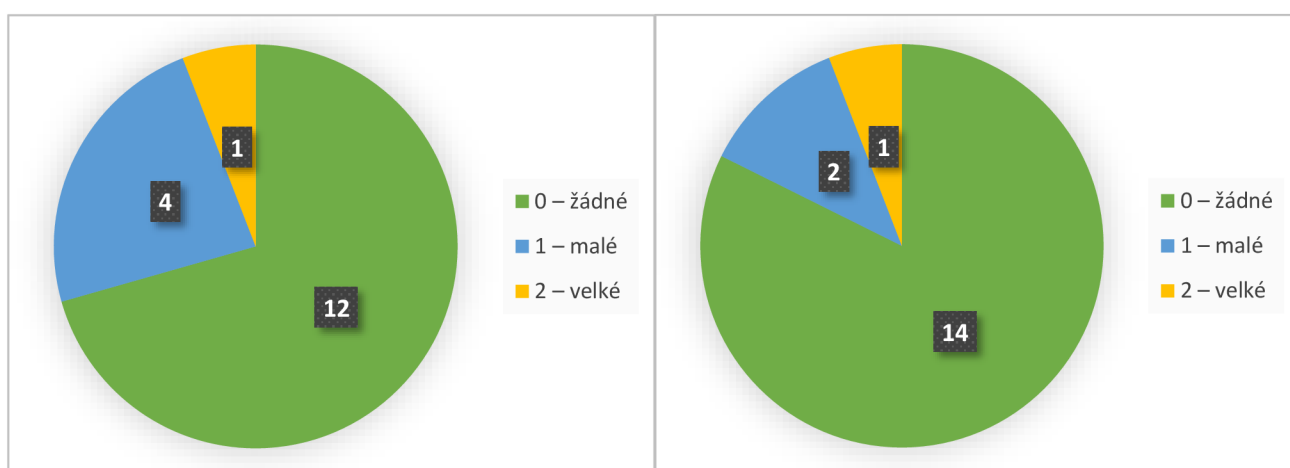
a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 4: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení flexorů kolenního kloubu u levé dolní končetiny při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

Při vstupním testování této oblasti byla svalová nerovnováha nalezena s bodovou hodnotou 2, 1 a také 0, která byla zjištěna u 6 osob. Při výstupním měření došlo k mírnému snížení hodnoty dvě a také k mírnému zvýšení hodnoty 0. Vyšší hodnoty se vyskytovaly u mužů i žen. Zlepšení nastalo u 9 testovaných osob, avšak stále přetrvávají vyšší bodové hodnoty. V této oblasti hraje opět roli mobilita kolenních a kyčelních kloubů, kdy u žen bývá větší a s přibývajícím věkem klesá.

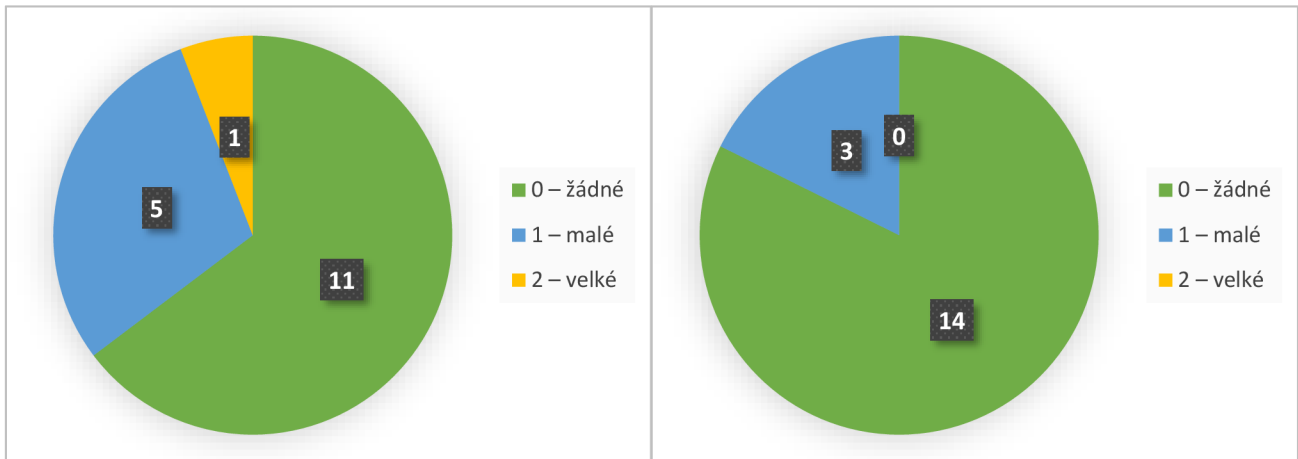
Velký prsní sval



a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 5: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení pravého velkého prsního svalu při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)



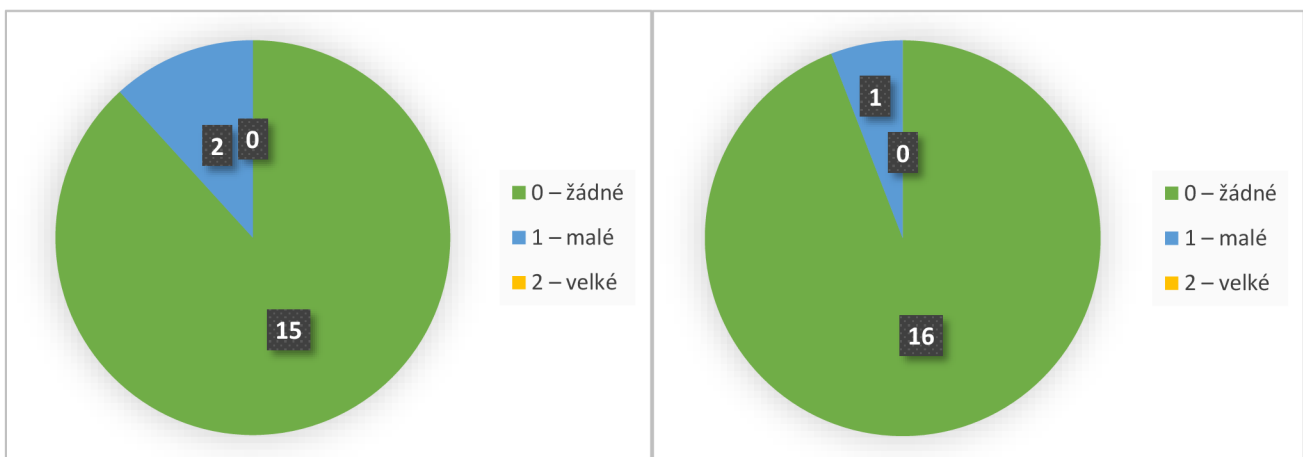
a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 6: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení levého velkého prsního svalu při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

U velkého prsního svalu se dají výsledky hodnotit kladně, již při prvním testování byla bodová hodnota 2 zjištěna pouze u jedné osoby. Bodová hodnota 2 při 2. testování téměř vymizela, bodová hodnota 1 se vyskytuje pouze v malém množství a převážně se vyskytuje bodová hodnota 0. K lepšímu výsledku došlo u 3 osob, celkem lze ohodnotit kladně, jelikož převládají nízké bodové hodnoty.

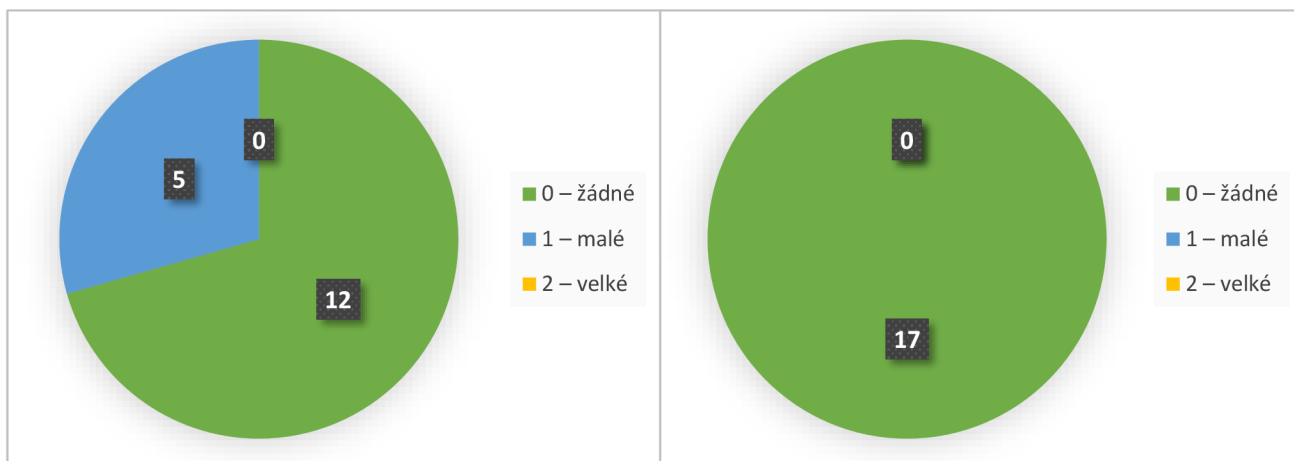
Trojhlavý sval lýtkový



a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 7: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení trojhlavého svalu lýtkového u pravé dolní končetiny při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)



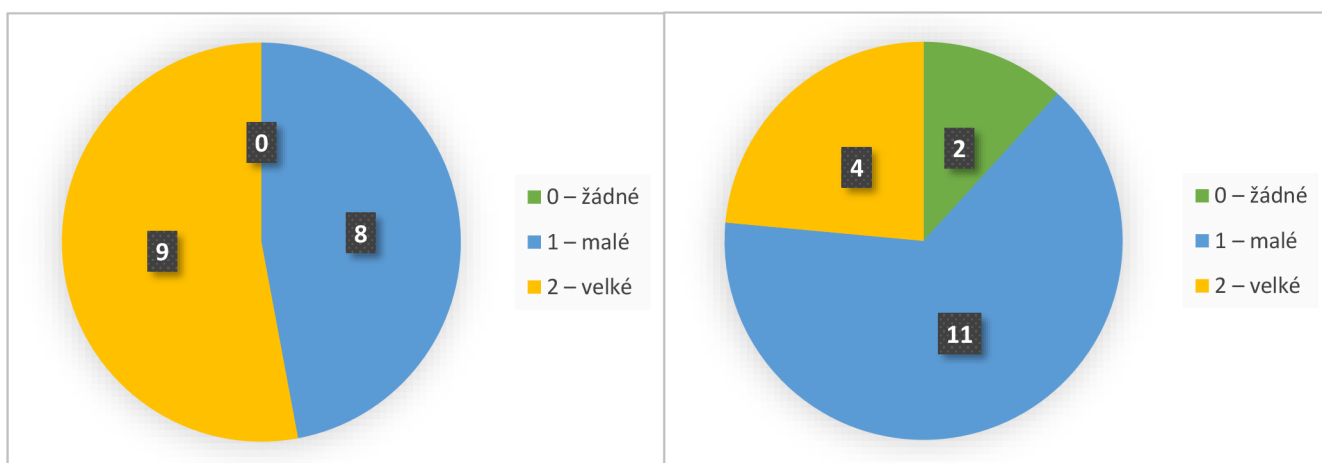
a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 8: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení trojhlavého svalu lýtkového u levé dolní končetiny při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

Úplně nejnižší hodnoty byly naměřeny u trojhlavého svalů lýtkového. Při vstupním měření nebyla naměřena ani jedna bodová hodnota 2, bodová hodnota 1 pouze v malém zastoupení a převahuje hodnota 0. Při výstupním měření došlo téměř k úplnému odstranění bodové hodnoty 1, naměřena byla pouze u jedné osoby. V této oblasti byly výsledky označeny za neúspěšnější.

Paravertebrální zádové svaly



a) vstupní měření

b) výstupní měření

Graf č. 9: Zobrazení počtu zkoumaných osob s bodovou hodnotou úrovně zkrácení paravertebrálních zádových svalů při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

Při vstupním měření u paravertebrálních zádoových svalů byla naměřena pouze bodová hodnota 2 a 1. U výstupního měření se snížil počet bodové hodnoty 2, díky tomu se mírně zvýšil počet osob s bodovou hodnotou 1 a přibyly i dvě bodové hodnoty 0.

Zádoové svaly bývají často zkrácené, díky čemuž může docházet až ke kloubní nestabilitě, narušení pohybových stereotypů, bolestem hybného systému a vadnému držení těla. Proto je při svalové nerovnováze v této oblasti kompenzace velice důležitá (Čermák 2005).

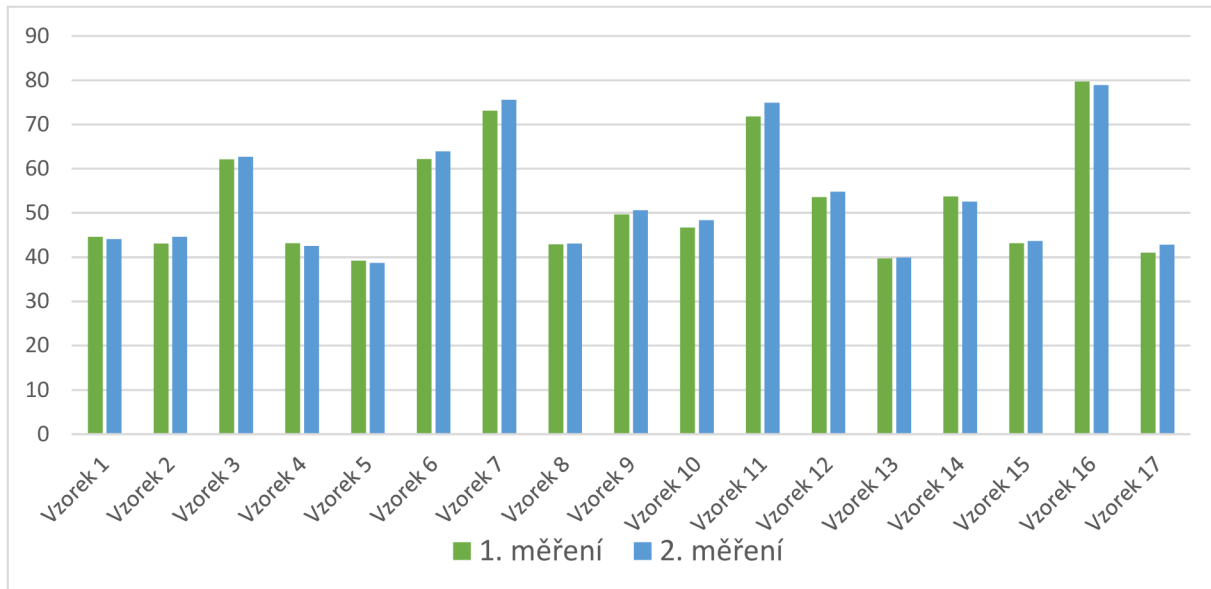
Tab. 10: Naměřené bodové hodnoty v průměru (zdroj: vlastní)

	1. měření	2. měření	Rozdíl
Flexory kyčelního kloubu	1,53	1,09	0,44
Adduktory kyčelního kloubu	0	0	x
Flexory kolenního kloubu	0,94	0,71	0,23
Velký prsní sval	0,38	0,21	0,17
Trojhlavý sval lýtkový	0,21	0,03	0,18
Paravertebrální zádoové svaly	1,53	1,12	0,41
	0,77	0,53	0,24

Tabulka znázorňuje průměrné bodové hodnoty všech testovaných hráčů házené. Zobrazeny jsou průměrné hodnoty naměřené u jednotlivých oblastí testovaných osob při vstupním i výstupním měření. Největší rozdíl nastal u flexorů kyčelního kloubu a u paravertebrálních zádoových svalů, a to díky největšímu počtu naměřených vysokých bodových hodnot ze vstupního měření. K nejnižšímu rozdílu došlo u velkého prsního svalu a trojhlavého svalu lýtkového, u kterých byly nízké bodové hodnoty naměřeny již při vstupním měření.

4.2 Výsledky analýzy tělesného složení

Analýza svalové hmoty

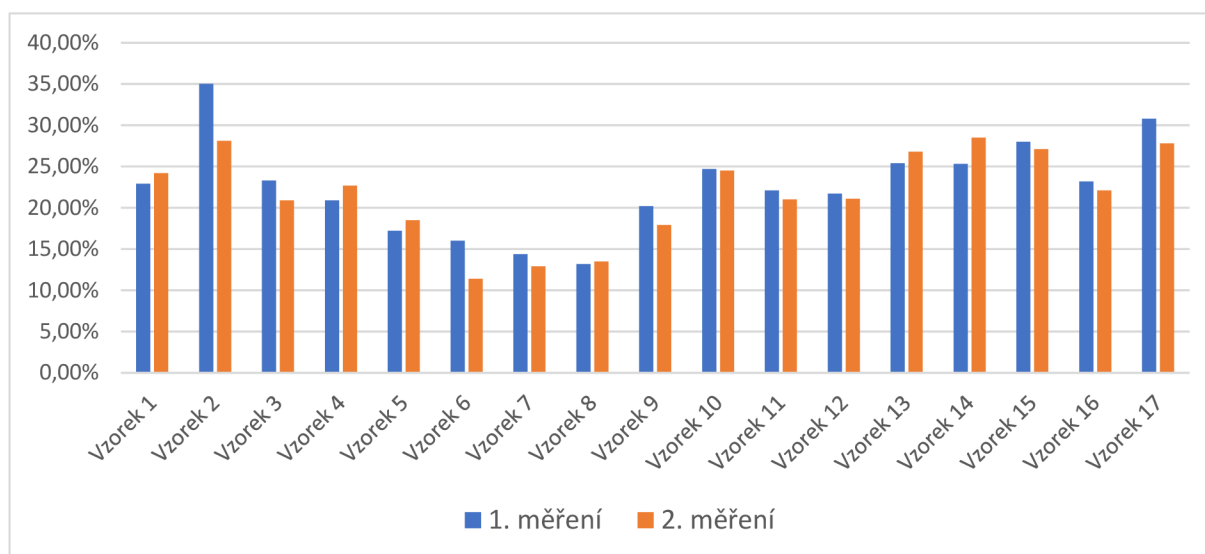


Graf č. 10: Znárodnění svalové hmoty (v kg) testovaných při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

V grafu jsou znázorněny hodnoty svalové hmoty testovaných osob při 1. a 2. měření. Při analýze tělesného složení došlo ke zvýšení svalové hmoty celkem u 12 testovaných osob. U 5 osob bylo zjištěno lehké snížení svalové hmoty, které bylo zároveň doprovázeno snížením tělesného tuku.

Většího rozdílu hodnot svalové hmoty mezi vstupním a výstupním měřením došlo především u mužů. Celkově největší rozdíl byl zaznamenán o 3,1 kg a 2,5 kg u mužů, u žen o 1,8 kg a 1,7 kg svalové hmoty.

Analýza tělesného tuku



Graf č. 11: Znárodnění tělesného tuku (v %) testovaných při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

V grafu jsou znázorněny naměřené hodnoty tělesného tuku u testovaných osob při vstupním a výstupním měření. Při analýze tělesného složení byl zjištěn úbytek tělesného tuku u 11 testovaných osob. U 6 testovaných osob byl zjištěn nárůst hodnot tělesného tuku, který byl u většiny testovaných osob doprovázen zároveň nárůstem hodnot svalové hmoty.

K největšímu rozdílu mezi 1. a 2. měřeními došlo u žen o 6,9 % a 3 %, u mužů o 3,9 % a 2,4 % tělesného tuku.

V následující tabulce jsou znázorněny průměrné naměřené hodnoty svalové hmoty a tělesného tuku při vstupním a výstupním měření. Dále je zobrazen rozdíl mezi 1. a 2. měřeními, který je v obou případech kladný. Za 14 týdnů plnění kompenzačního cvičení, které bylo zařazeno do tréninkového plánu házenkářů došlo k nárůstu svalové hmoty testovaných osob v průměru o 0,73 kg a naopak k úbytku tělesného tuku v průměru o 0,9 %.

Tab. 11: Průměry naměřených hodnot (zdroj: vlastní)

	1. měření	2. měření	Rozdíl
Svalová hmotá (kg)	52,32	53,05	0,73
Tělesný tuk (%)	22,6	21,7	0,9

Segmentální analýza tělesného složení

Házená je sport, při kterém je tělo zatěžováno převážně asymetricky. Roli hraje také lateralita, díky které máme předurčenou odrazovou dolní končetinu a odhodovou horní končetinu.

Při analýze tělesného složení byl při vstupním měření zjištěn rozdíl v rozložení svalové hmoty na jednotlivých končetinách. Ve většině případů se tak vyskytovaly vyšší hodnoty svalové hmoty právě na odrazových a odhodových končetinách testovaných hráčů házené. Rozdílné hodnoty u horních končetin byly zaznamenány u 10 testovaných osob (z toho 7 u dominantní končetiny), u dolních končetin u 14 testovaných osob (z toho 7 u dominantní končetiny). Stejně naměřené hodnoty u horních končetin byly u 7 testovaných osob, u dolních končetin tomu tak bylo u 3 osob.

Tab. 12: Zobrazení počtu osob se stejnými či rozdílnými hodnotami svalové hmoty na horních a dolních končetinách při 1. a 2. měření (zdroj: vlastní)

	1. měření		2. měření	
	HK	DK	HK	DK
Rozdílné hodnoty	10	14	9	13
Stejně hodnoty	7	3	8	4

Při výstupním měření byly naměřené hodnoty velice podobné s naměřenými hodnotami ze vstupního měření. Rozdíl nastal jak u horní končetiny, tak u dolní pouze o jednu osobu. Na horních končetinách byly naměřené rozdílné hodnoty u 9 osob (z toho 9 u dominantní končetiny), u dolních končetin u 13 testovaných osob (z toho 7 u dominantní končetiny). Stejně hodnoty byly naměřeny u 8 osob u horních končetin a u 4 testovaných osob u dolních končetin.

5 Závěr

V rámci bakalářské práce bylo hlavním cílem sestavit a sledovat ovlivnění dvou sad kompenzačního cvičení, které byly zařazeny do tréninkového procesu hráčů házené a po dobu 14 týdnů plněny.

Nejprve proběhlo vstupní testování osob, při kterém bylo zjištěno poměrně vysoké zastoupení svalové nerovnováhy, což může mít negativní vliv na výkon sportovců a také přispívat ke vzniku zranění. Na základě naměřených dat byly zvoleny vhodné protahovací cviky, díky kterým došlo ke snížení svalové nerovnováhy u testovaných osob. U všech 17 osob došlo na konci kompenzačního programu, dle výstupního měření, ke zlepšení alespoň o jednu bodovou úroveň a u některých testovaných došlo k úplnému odstranění svalové nerovnováhy v dané oblasti. V celkovém průměru došlo ke zlepšení o 12 %.

Dále po provedení analýzy tělesného složení na přístroji Tanita MC-780 MA, kdy byla sledována segmentální svalová hmota, celková tělesná svalová hmota a tělesný tuk. Posilovací cviky spolu s protahovacími byly definovány a zařazeny do kompenzačního programu. Při druhém měření bylo zjištěno zlepšení u analýzy tělesného tuku, který se v průměru snížil o 0,9 % a hmotnosti svalové hmoty, která se naopak zvýšila v průměru o 0,73 kg. U segmentální analýzy svalové hmoty byly na vstupu zjištěny rozdílné rozložení svalové hmoty horních končetin u 10 testovaných osob a 14 osob u dolních končetin. Po absolvování kompenzačního cvičení tyto hodnoty klesly obě o 1, tedy 9 a 13. Významnější je ale značné snížení svalové nerovnováhy jednotlivých končetin u všech subjektů.

Kompenzační cvičení má na svalovou nerovnováhu, prevenci úrazů a na celý lidský organismus velmi kladný vliv. Při zařazení vyrovnávacího cvičení do tréninkového procesu a jeho pravidelné plnění napomáhá úplnému odstranění či zmírnění svalové dysbalance. Důležitým faktorem je však vhodný výběr cviků, a především jejich správné provedení a dodržování zásad.

U testovaných osob došlo po 14-ti týdnech kompenzačního cvičení ke kladným ohlasům. Většina osob pociťuje menší napětí a úlevu v nejvíce zatěžovaných oblastech. U některých došlo téměř k úplnému odstranění svalové nerovnováhy a také k úbytku tělesného tuku a zároveň k nabrání svalové hmoty.

V bakalářské práci se podařilo splnit hlavní cíl, kterým bylo sestavení a ověření souboru kompenzačního cvičení a následné zařazení do tréninkového procesu. Spolu s tím byly splněny také všechny dílčí úkoly práce.

6 Seznam zdrojů

- BERNACIKOVÁ, M. a kol., 2010. *Fyziologie sportovních disciplín: Házená* [online]. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-hazena.html>
- BURSOVÁ, M., 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0948-2.
- CASELL, E., 2001. *Spiking injuries out of volleyball: a review of injury countermeasures*. Monash University. ISBN 0-7326-1480-5.
- ČESKÝ SVAZ HÁZENÉ, 2023. *Historie házené* [online]. ČSH [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://www.handball.cz/aktualita/historiehazene>
- ČESKÝ SVAZ HÁZENÉ. *Pravidla házené 2022* [online]. ČSH [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://www.handball.cz/aktualita/historiehazene>
- ČERMÁK, J., 2005. *Záda už mě nebolí*. 4. rozš. dopl. vyd. Praha: Vašut. ISBN 8072361171.
- DOVALIL, J. a CHOUTKA, M., 2012. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia. ISBN 978-80-7376-326-8.
- HAVLÍČKOVÁ, L., 1993. *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha Karolinum. ISBN 80-7066-815-6.
- HÁJKOVÁ, M., 1993. *Házená*. In *Fyziologie tělesné zátěže II*. Praha: FTVS UK, Karolinum. ISBN: 80-7066-816-6.
- JANDA, V., 1996. *Funkční svalový test*. Vyd. 1. čes. Praha: Grada. ISBN 80-7169-208-5.
- JARKOVSKÁ, H. a JARKOVSKÁ, M., 2005. *Posilování: s vlastním tělem 417krát jinak*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0861-2.
- LANGERVOORT, G., aj., 2006. *Handball injuries during major international tournaments* [online]. [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0838.2006.00587.x>
- LEVITOVÁ, A. a HOŠKOVÁ, B., 2016. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4836-8.
- LOFFING, F., aj., 2016. *Laterality in sports: Theories and Applications*. ISBN 978-0-12-801426-4.

- LUDVÍKOVÁ, I., 2013. *Homeopatie a sport*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4545-9.
- LUIG, P., aj., 2011. *Preventing injuries in handball* [online]. Uropean Network for sports injury prevention [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://www.eurosafe.eu.com/uploads/inline-files/Policy%20briefing%2017%20Preventing%20injuries%20in%20handball.pdf>
- MACÍK, J. *Vytvoření a ověření kompenzačního programu pro fotbalisty kategorie U13 SK Dynamo České Budějovice* [online]. České Budějovice, 2018 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://dspace.jcu.cz/bitstream/handle/123456789/38420/DP_Jan_Macik_21.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce doc. PhDr. Renata Malátová, Ph.D.
- MATOUŠEK, J., 1995. *Teorie a didaktika házené*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-1203-X
- MĚKOTA, K. a CUBEREK, R., 2007. *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-1728-8.
- MUSÁLEK, M., 2014. *Development of test batteries for diagnostics of motor laterality manifestation: link between cerebellar dominance and hand performance*. In Prague: Karolinum. ISBN 978-80-246-2285-9.
- MRKLAS, L. *Svalové dysbalance u fotbalové mládeže* [online]. Liberec, 2010 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/1895/mgr_18898.pdf?sequence=1. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická. Vedoucí práce Mgr. Jana Bajzíková.
- PILNÝ, J., 2018. *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet*. 2. rozš. dopl. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0757-5.
- SKOUPÁ, T. *Lateralita a její souvislost se specifickými poruchami učení* [online]. Brno, 2013 [cit. 2023-03-28]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/klaxn/Plny_text_prace.pdf Diplomová práce. Masarykova univerzita. Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Mgr. Lenka Přikrylová.
- STACKEOVÁ, D., 2018. *Cvičení na bolavá záda*. 2. rozš. dopl. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0411-6.

TANITA, 2023. *Katalog stroje: TANITA MC-780 MA se stojanem* [online]. [cit. 2023-03-28]. Dostupné z: <https://www.tanita-eshop.cz/tanita-mc-780-ma-se-stojanem>

TÁBORSKÝ, F., JANČÁLEK, S. a ŠAFAŘÍKOVÁ, J., 1990. *Házená: teorie a didaktika*. Praha: SPN. ISBN 80-04-23974-9.

TLAPÁK, P. a DRYÁK, Z., 2011. *Tvarování těla pro muže a ženy*. Praha: ARSCI. ISBN 978-80-7420-014-4.

TŮMA, M. a TKADLEC, J., 2002. *Házená: herní trénink: kondiční trénink: průpravná a herní cvičení*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0219-3.

VACULÍKOVÁ, P. a kol., 2013. *Protahovací cvičení. Základní gymnastika I* [online]. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta tělesných studií [cit. 2023-03-27]. Dostupné z: <https://www.fsps.muni.cz/frvs/2012/zakladni-gymnastika/protahovaci.html>

VILA, H., aj., 2022. *The most common handball injuries: A systematic review* [online]. Multidisciplinary Digital Publishing Institute [cit. 2023-03-29]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/17/10688>

ZIKMUND, J. *Svalové dysbalance u atletů* [online]. Liberec, 2021 [cit. 2023-04-21].

Dostupné z:

https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/161237/svalove_dysbalance_u_atletu.pdf.

Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická. Vedoucí práce Mgr. Jana Bajzíková.

7 Seznam příloh

Příloha č. 1: Funkční svalové testy

Příloha č. 2: Sada kompenzačního cvičení v rámci tréninku

Příloha č. 3: Sada kompenzačního cvičení v rámci individuálního tréninku

Příloha č. 1: Funkční svalové testy

Funkční svalové testy byly převzaty z knihy Funkční svalové testy od Jandy (1996).

Flexory kyčelního kloubu

„Poloha: testovaný se posadí „za kostrč“ na hranu stolu, jednu dolní končetinu drží rukama ve flexi. Pak vyšetřovaného pasivně položíme na záda a současně flektujeme druhou dolní končetinu.

Výchozí poloha: vleže na zádech s pánví na stole a s vyloučením anteverze a sešikmení pánve. Netestovaná dolní končetina je pevně přitažena k břichu tak, aby byla zcela vyrovnána bederní lordóza. Vyšetřovanou dolní končetinu uvede vyšetřující pasivně a šetrně do takové polohy, aby končetina volně visela.

Fixace: je provedena přitažením kolena nevyšetřované končetiny k trupu. Mimoto ještě vyšetřující pomáhá končetinu u trupu přidržovat, aby v žádné fázi vyšetřování nedošlo k lordotizaci bederní páteře (Janda 1996) [s. 285].“



Obr. č. 9: Svalový test na flexory kyčelního kloubu (Janda 1996)

Hodnocení

„Hodnotíme podle postavení stehna, bérce a podle postavení deviace pately. Dále možnosti stlačení stehna do hyperextenze, bérce do flexe a stehna do hyperaddukce.

0: Nejde o zkrácení – stehno v horizontále bez deviaci, bérec visí při relaxovaném kolenu kolmo k zemi, patela je nepatrně posunuta laterálně. Na zevní ploše stehna je jen nepatrná prohlubeň. Při tlaku na distální třetinu stehna do hyperextenze je možno stlačit stehno lehce pod horizontálu, při tlaku na dolní třetinu bérce směrem do flexe je možné lehce zvětšit flexi v kloubu kolenním (Janda 1996) [s. 284].“

„1: Malé zkrácení – v kyčelním kloubu je lehké flekční postavení – zkrácený m. iliopsoas, bérec trčí šikmo vpřed – zkrácený m. rectus femoris, stehno je v lehké abdukci a prohlubeň na laterální straně stehna je zvýrazněna – zkrácený m. tensor fasciae latae. Při tlaku na distální třetinu bérce směrem do flexe je možné dosáhnout kolmého postavení bérce, aniž dojde ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu. Při tlaku na dolní třetinu stehna z laterální strany je možné dosáhnout postavení bez deviace do abdukce (Janda, 1996) [s. 285].“

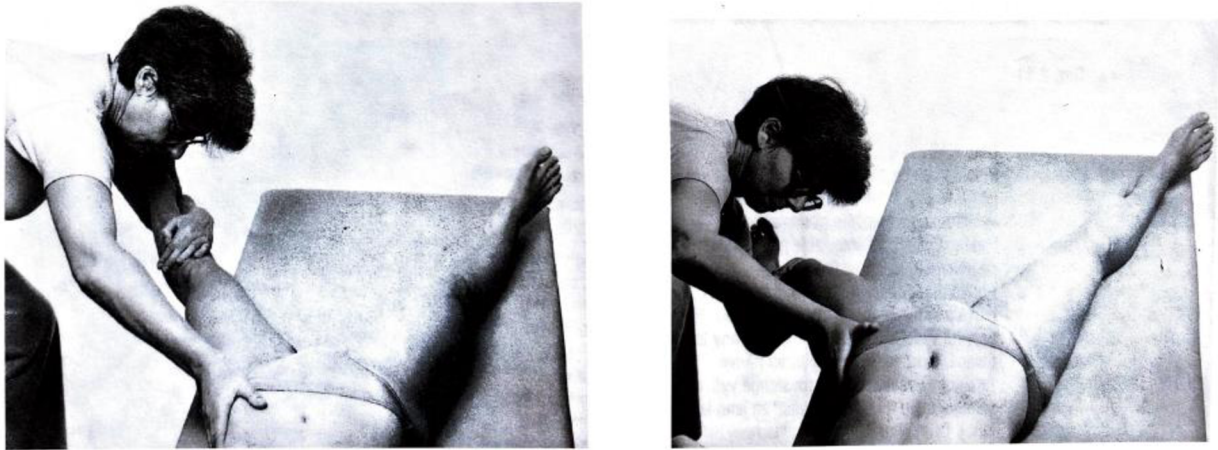
„2: Velké zkrácení – v kyčelním kloubu je výrazné flekční postavení, při tlaku na distální plochu stehna směrem do hyperextenze není možné dosáhnout horizontálního postavení stehna – zkrácený m. iliopsoas. Bérec trčí šikmo vpřed, patela je vytažena vzhůru, takže je viditelný a dobře hmatný její horní okraj. Při tlaku na dolní třetinu bérce dochází ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu – zkrácen m. rectus femoris. Stehno je v abdukčním postavení, na laterální ploše stehna je výrazná prohlubeň, patela výrazně deviuje zevně a je vidět její zevní okraj. Při tlaku na laterální stranu stehna v jeho dolní třetině směrem do addukce se prohlubeň na laterální ploše stehna zvýrazní a addukci není možno provést – zkrácený m. tensor fasciae latae (Janda 1996) [s.286].“

Adduktory kyčelního kloubu

„Poloha: vleže na zádech při okraji stou vyšetřované končetiny, nevyšetřovaná dolní končetina v extenzi v kloubu kolenním a v 15-25° abdukci v kyčelním kloubu.

Fixace: je zajištěna pomocí mírně abdukované nevyšetřované dolní končetiny. Navíc vyšetřující fixuje pánev na straně vyšetřované.

Pohyb: vyšetřující uchopí testovanou, v kolenním kloubu extendovanou dolní končetinu tím způsobem, že pata vyšetřovaného spočívá v loketním ohbí vyšetřujícího (aby se zabránilo případné zevní rotaci v kyčelním kloubu) a dlaň vyšetřujícího, která spočívá na ventrální straně bérce, vykonává tlak, kterým zajišťuje stálou extenzi v kolenním kloubu. Takto uchopenou dolní končetinou provádí vyšetřující pasivně abdukci v kloubu kyčelním, a to v maximálním možném rozsahu. V okamžiku dosažení maximálně možné abdukce provede vyšetřující pasivně lehkou flexi v kolenním kloubu (10-15°) vyšetřované dolní končetiny a poté se pokusí zvětšit rozsah (Janda 1996) [s. 291].“



Obr. č. 10: Svalový test na adduktory kyčelního kloubu (Janda 1996)

Hodnocení

„0: Nejde o zkrácení – rozsah abdukce v kyčelním kloubu 40°.

1: Malé zkrácení – rozsah abdukce v kyčelním kloubu je v rozmezí 30-40°.

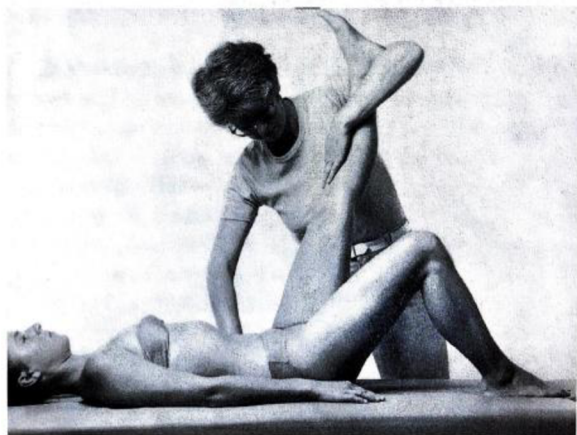
2: Velké zkrácení – rozsah abdukce je v kyčelním kloubu je menší než 30° (Janda 1996) [s. 290].“

Flexory kolenního kloubu

„Poloha: Leh na zádech, horní končetiny podél těla. Netestovaná dolní končetina je flektována v kyčelním i kolenním kloubu, chodidlo na podložce. Testovaná dolní končetina spočívá na podložce v nulovém postavení.

Fixace: Vyšetřující fixuje pánev na testované straně.

Pohyb: Vyšetřující uchopí testovanou, v kolenním kloubu extendovanou dolní končetinu tím způsobem, že pata vyšetřovaného spočívá v loketním ohbí vyšetřujícího (aby se zabránilo případné zevní rotaci v kyčelním kloubu) a dlaň vyšetřujícího, která spočívá na ventrální straně bérce, vykonává tlak, kterým zajišťuje stálou extenzi v kolenním kloubu (ne tlak na patelu!). Takto uchopenou dolní končetinou provádí vyšetřující flexi v kyčelním kloubu. (Janda 1996) [s. 288].“



Obr. č. 11: Svalový test na flexory kolenního kloubu (Janda 1996)

Hodnocení

„Hodnotíme rozsah flexe v kloubu kyčelním. Vyšetření ukončujeme v okamžiku, kdy začneme cítit tendenci k flexi v kolenním kloubu testované končetiny, nebo pohyb pánve, nebo když dojde k bolesti svalstva na dorzální straně stehna.

0: Nejde o zkrácení – flexe v kloubu kyčelním 90°.

1: Malé zkrácení – flexe v kloubu kyčelním v rozmezí 80-90°.

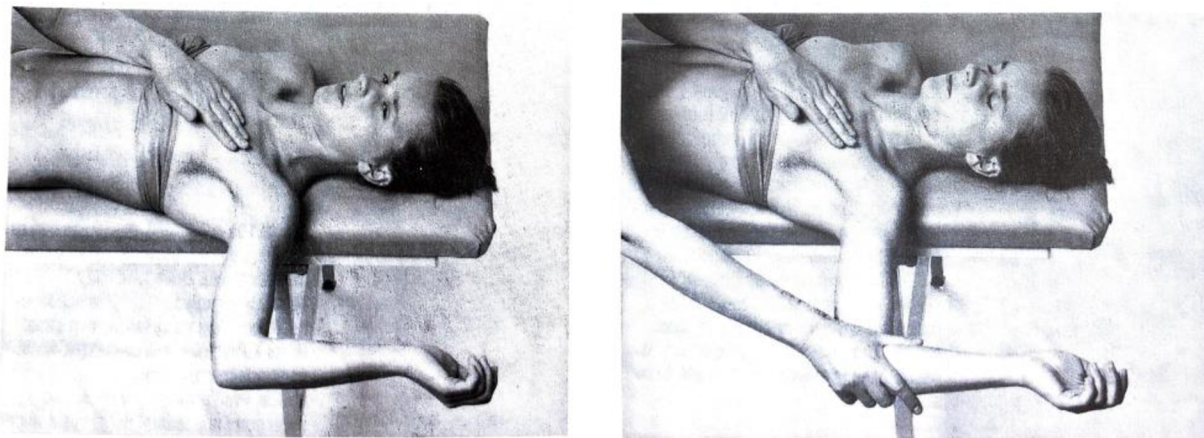
2: Velké zkrácení – flexe v kloubu kyčelním je menší než 80° (Janda 1996) [s. 289].“

Velký prsní sval

„Poloha: Leh na zádech při okraji vyšetřovacího stolu. Dolní končetiny flektovány v kolenních i kyčelních kloubech, chodidla na vyšetřovacím stole. Horní končetiny volně podle těla, hlava ve středním postavení.

Fixace: Před provedením pasivního pohybu horní končetinou fixuje vyšetřující svou rukou a celým předloktím diagonálním tlakem hrudník.“

„Pohyb: 90st. Abdukce v kloubu ramenním a zevní rotace, 90st flexe v kloubu loketním (toto postavení je nutné zajistit pasivně!). Dále provede vyšetřující stlačení ramene proti podložce (retrakci) a současně palpuje vlákna vyšetřované části m. pectoralis (Janda 1996) [s. 297].“



Obr. č. 12: Svalový test na velký prsní sval (Janda 1996)

Hodnocení

„0: Nejde o zkrácení – paže klesne do horizontály, při tlaku na distální část humeru směrem dolů se rozsah pohybu ještě zvětší, paže se dostane pod horizontálu.“

1: Malé zkrácení – paže neklesne do horizontály, ale při tlaku na distální část humeru směrem dolů je možné horizontály dosáhnout.

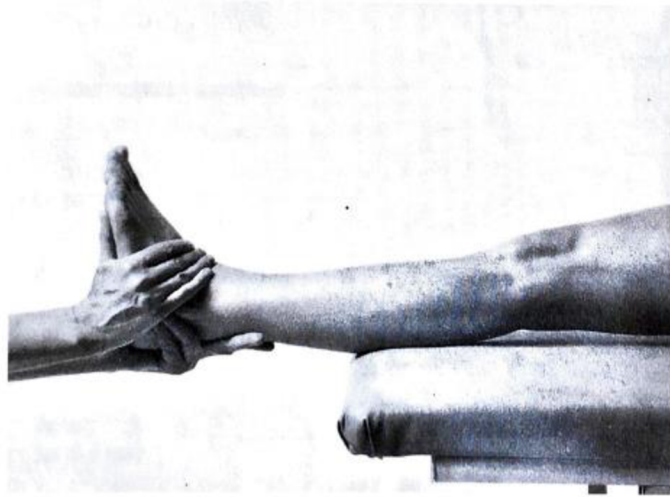
2: Velké zkrácení – paže zůstává v poloze nad horizontálou, tlakem na distální část humeru nelze paži stlačit ani do horizontály (Janda 1996) [s. 299].“

Trojhlavý sval lýtkový

„Poloha: Vleže na zádech, netestovaná dolní končetina flectovaná, chodidlo na podložce, testovaná dolní končetina v extenzi, dolní polovina bérce mimo stůl.“

Držení: rukou stejné strany vytvoříme mezi dlaní a malíkem úhel 90°, z dorzální strany přiložíme ruku na bérce a postupně ji suneme tak, abychom ji zaklínili za patu. Předloktí je v prodloužení bérce, ramena uvolněna. Druhá ruka se opírá o nárt, palec je přesně rovnoběžně podle zevní hrany chodidla.

Tah: Hlavní tah je za patu distálním směrem. Palec druhé ruky vede nohu lehkým souměrným tlakem a brání vybočování nohy (Janda 1996) [s. 281].“



Obr. č. 13: Svalový test na trojhlavý sval lýtkový (Janda 1996)

Hodnocení

„Hodnotíme velikost dosažené dorzální flexe.

0: Nejde o zkrácení – v kloubu hlezenním je možné dosáhnout alespoň 90° postavení.

1: Malé zkrácení – v kloubu hlezenním chybí do 90° postavení 5°.

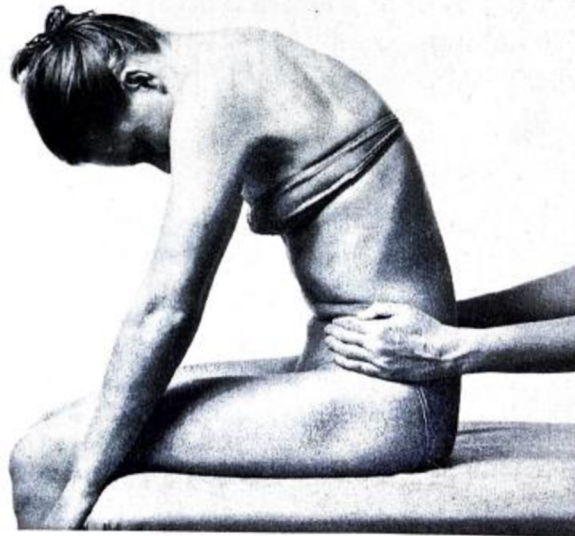
2: Velké zkrácení – v kloubu hlezenním chybí do 90° postavení více jak 5° (Janda 1996) [s.282].“

Paravertebrální zádové svaly

„Poloha: Vzpřímený sed, horní končetiny volně podle těla, dolní končetiny flektovány v 90° v kloubech kolenních i kyčelních, stehna na vyšetřovacím stole. Celá chodidla jsou opřena tak, aby byl zachován pravý úhel v hlezenních kloubech.

Fixace: Vyšetřující fixuje pánev za lopaty kostí kyčelních tak, aby zabránil anteverzi pánve.

Pohyb: Maximální předklon, při kterém se páteř musí rozvíjet plynulým obloukem. Během celého pohybu nesmí pánev změnit své výchozí postavení (Janda 1996) [s. 296].“



Obr. č. 14: Svalový test na paravertebrální zádové svaly (Janda 1996)

Hodnocení

„Měříme kolmou vzdálenost čelo – stehna.

0: Nejde o zkrácení – měřená vzdálenost není větší než 10 cm.

1: Malé zkrácení – měřená vzdálenost je 10-15 cm.

2: Velké zkrácení – měřená vzdálenost je větší než 15 cm (Janda 1996) [s. 296].“

Příloha č. 2: Kompenzační cvičení v rámci tréninkové jednotky

Kompenzační cvičení bude probíhat jednou týdně na konci tréninku. V rámci tréninku jsou hráči zahřátí a protažení, tudíž není potřeba dalšího dynamického protažení.

Soubor kompenzačního cvičení obsahuje 8 posilovacích a 6 protahovacích cviků.

Posilovací cvičení je zaměřeno komplexně na celé tělo. Cviky jsou rozděleny do čtyř skupin po dvou. Vše cvičíme v jedné sérii po 10-ti opakování.

Druhou sérii doporučuji těm, kteří mají rozdílné množství svalové hmoty na pravé/levé dolní či horní končetině (výsledky Tanita). Druhá série po 5-ti opakování (pouze cviky zaměřené na svaly horních a dolních končetin).

Protahovací cvičení (statický strečink) je zaměřeno na svalové skupiny, které jsme testovali. Každý cvik 1 – 2x opakovat s výdrží 30 – 60 s s plynulým břišním dýcháním.

Posilovací cvičení

1.

- Cvik zaměřen na svaly horních končetin a břišní svalstvo

Základní poloha: Sed přímý, dlaně vpřed těsně za hýžděmi.

Průběh cviku: Spolu s výdechem vzpor, zvedneme hýždě od země a zatáhneme je vzad (hlava je v prodloužení osy páteře). S nádechem se vracíme do ZP.

Chyby: Páteř zakulacena, předklon/předsun hlavy.



Obr. č. 15: Posílení svalů horních končetin a břišního svalstva (zdroj: vlastní)

- **Cvik zaměřen na svaly dolních končetin**

Základní poloha: Stoj na levé. Pravou pokrčít a zanožit, stehno s lýtkem svírá pravý úhel, předpažit a sepnout ruce.

Průběh cviku: S výdechem provedeme podřep na stojné noze, mírně předkloníme trup, hlavu máme v prodloužení páteře a neprohýbáme se v bedrech. S nádechem se vracíme do ZP. Po 10-ti opakování cvičíme totéž na druhé DK.

Chyby: Prohnutí v bedrech, předklon hlavy.



Obr. č. 16: Posílení svalů dolních končetin (zdroj: vlastní)

2.

- **Cvik zaměřen na hýžd'ové svaly**

Základní poloha: Leh na zádech, dolní končetiny pokrčeny do pravého úhlu, plosky na zemi a dlaně jsou otočeny ke stropu. (Varianta: bez opory paží na zemi – hřbety rukou na čelo.)

Průběh cviku: S výdechem zpevníme hýžd'ové svaly a pánev protlačíme vzhůru. V této poloze setrváme několik sekund. (Ramena, kyčle, kolena by měla být v přímce.) S nádechem se vracíme do ZP.

Chyby: Záklon hlavy, dlaně otočeny k zemi.



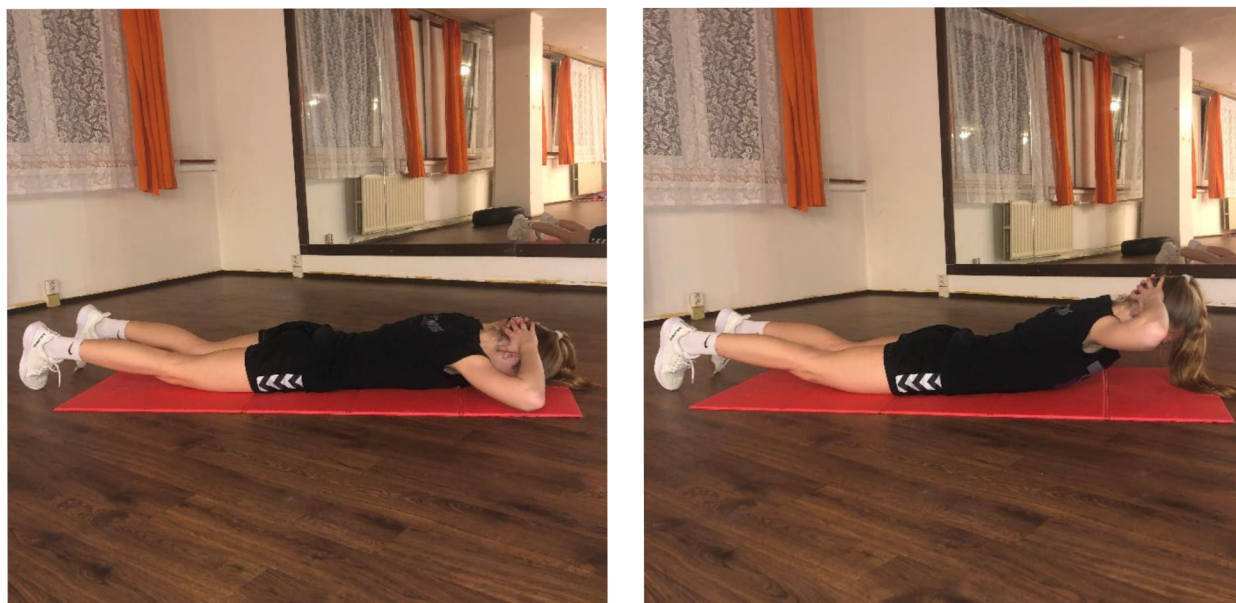
Obr. č. 17: Posílení hýžd'ového svalstva (zdroj: vlastní)

- **Cvik zaměřen na zádové svaly**

Základní poloha: Leh na břiše, ruce v týl, čelo opřené o podložku.

Průběh cviku: Spolu s výdechem nejprve zatlačíme pánev do podložky. Poté zvedneme trup a hlavu těsně nad zem. Hlava zůstává v prodloužení osy páteře a nesmíme se prohýbat v bedrech. S nádechem se vracíme do ZP.

Chyby: Vysazení pánve, záklon hlavy, prohnutí v bedrech.



Obr. č. 18: Posílení zádových svalů (zdroj: vlastní)

3.

- **Cvik zaměřen na svaly horních končetin**

Základní poloha: Podřep mírně roznožný s rovným předklonem, hlava v prodloužení osy páteře, připažit.

Průběh cviku: S výdechem provedeme pažemi dynamický pohyb do tvaru písmene Y, T, W, L (každé písmeno 10x, poté přejdeme na další). S nádechem se z každé pozice vracíme do ZP.

Chyby: Předklon hlavy, páteř zakulacena.



Obr. č. 19: Posílení svalů horních končetin (zdroj: vlastní)

- **Cvik zaměřen na svaly dolních končetin**

Základní poloha: Stoj, ruce v bok, chodidla na šíři ramen.

Průběh cviku: S výdechem provedeme výskok. Zůstáváme ve vzpřímené poloze, v kolenních i kyčelních kloubech bude minimální pohyb. Pohyb musí největší měrou probíhat v kotníku. Volné dýchání.

Chyby: Předklon hlavy.



Obr. č. 20: Posílení svalů dolních končetin (zdroj: vlastní)

4.

- **Cvik zaměřen na břišní svaly**

Základní poloha: Leh na zádech, pokrčit přednožmo, úhly mezi lýtky, stehny a trupem vždy 90 stupňů, chodidla ve flexi, připažit a dlaně otočit ke stropu.

Průběh cviku: S výdechem aktivním stahem břišních svalů, kolena přitáhneme k hrudníku. (Zatížení přenášíme tahem z dolní části zad na hrudní oblast). S nádechem oddalujeme DK od trupu, úhly v kolenou, kotnících uchováme. Bedra zůstávají přitisknuta k podložce. Hlavu nezakláníme.

Chyby: Záklon hlavy, dlaně otočeny k zemi, prohnutí v bedrech.



Obr. č. 21: Posílení břišních svalů (zdroj: vlastní)

- **Cvik zaměřen na prsní svaly a svaly HK**

Základní poloha: Vzpor ležmo, chodidla opřena o stabilní vyvýšenou oporu, chodidla u sebe, šíře dlaní mírně větší než šíře ramen.

Průběh cviku: S výdechem se spouštíme dolů, hlavu máme pořád v prodloužení osy páteře, hýždě a trup máme ve zpevnění. S nádechem se dostáváme zpět do ZP, kdy lokty nám nejdou do plného propnutí.

Chyby: Předklon hlavy, páteř zakulacena, prohnutí v bedrech.



Obr. č. 22: Posílení prsních svalů a svalů horních končetin (zdroj: vlastní)

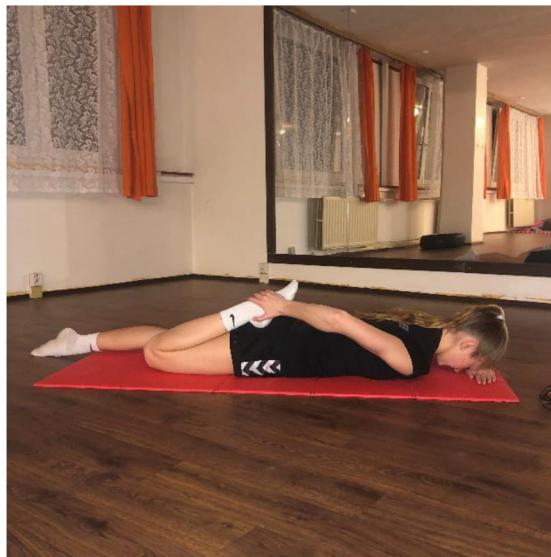
Protahovací cvičení

Flexory kyčle

Základní poloha: Leh na bříše, pánev s výdechem zatlačíme do podložky, skrčíme pravou dolní končetinu, levou rukou uchopíme pravý bérec, čelo na hřbet levé ruky. Levá noha spočívá na nártu (protažení holení a nártů DK).

Provedení cviku: S výdechem provedeme aktivní přitlačení pánve do podložky. S nádechem uvolníme držení i tah za DK. Po 1-2 opakování cvičíme s druhou DK.

Chyby: Prohnutí v bedrech, vysazení pánve, záklon hlavy, unožení.



Obr. č. 23: Protažení flexorů kyčle (zdroj: vlastní)

Adduktory kyčle

Základní poloha: Podřep roznožný, lokty opřít o vnitřní stranu kolen, rovná záda.

Průběh cviku: S výdechem lokty tlačíme kolena od sebe do tahu, pánev se snažíme mít co nejnižže. S nádechem uvolníme protitlaky.

Chyby: Ramena vytažena vzhůru, hlava v předklonu, páteř zakulacena, zvednuté paty.



Obr. č. 24: Protažení adduktorů kyčle (zdroj: vlastní)

Flexory kolene

Základní poloha: Sed přímý, obě kolena směřují kolmo vzhůru, posilovací gumu zahákneme za chodidla.

Průběh cviku: Držíme posilovací gumu, lokty máme u těla, náklon trupu vpřed s rovnými zády, chodidla jsou kolmo k podložce. S výdechem přitahujeme chodidla. S každým dalším výdechem se snažíme zvětšit protažení.

Chyby: Pokrčená kolena, páteř zakulacena, předsun hlavy.



Obr. č. 25: Protažení flexorů kolene (zdroj: vlastní)

Prsní svaly

Základní poloha: Klek na patách, ruce spojené za zády, ramena tažena dolů a hlava v prodloužení osy páteře. Možno provádět i ve variantě sedu na plosce nohy s protažením holení a nártů.

Průběh cviku: S nádechem zapažit.

Chyby: Ramena vytažena vzhůru, předsun hlavy.



Obr. č. 26: Protažení prsních svalů (zdroj: vlastní)

Trojhlavý sval lýtkový

Základní poloha: Vzpor stojmo. Levou DK pokrčíme.

Průběh cviku: Protahujeme levou dolní končetinu, tlakem paty do podložky. Volně dýcháme.
Po 2 opakování cvičíme s druhou DK.

Chyby: Pokrčení obou končetin najednou, ramena vytažena vzhůru.



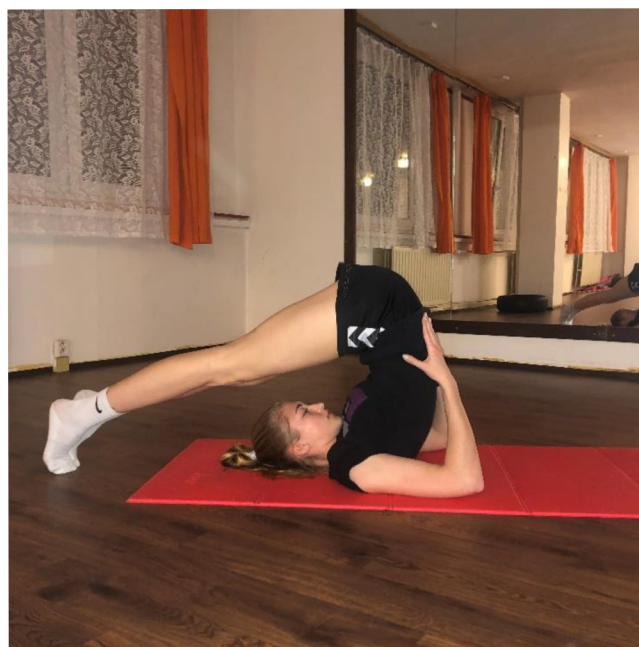
Obr. č. 27: Protahení trojhlavého svalu lýtkového (zdroj: vlastní)

Paravertebrální zádové svaly

Základní pozice: Leh na zádech, ruce podél těla, dlaně směřují ke stropu.

Průběh cviku: S výdechem leh vznesmo. Špičky se dotýkají podložky. Rukama můžeme podepřít bedra, v této pozici prodýcháváme. (Varianta: leh vznesmo bez dotyku země špičkami.) S posledním výdechem se vrátíme zpět do ZP.

Chyby: Záklon hlavy.



Obr. č. 28: Protážení paravertebrálních zádových svalů (zdroj: vlastní)

Příloha č. 3: Kompenzační cvičení v rámci individuálního tréninku

Kompenzační cvičení bude probíhat jednou týdně. Soubor kompenzačního cvičení obsahuje zahřátí organismu, uvolnění kloubního napětí, dynamický strečink, 8 posilovacích a 6 protahovacích cviků.

Protahovací cvičení na začátku (**dynamický strečink**) je určen k zahřátí a prokrvení daných segmentů. Při cvičení plynule dýcháme a opakujeme 6 – 12x.

Posilovací cvičení je zaměřeno komplexně na celé tělo. Cviky jsou rozděleny do čtyř skupin po dvou. Vše cvičíme v jedné sérii po 10-ti opakování. Pro větší efektivitu doporučuji u cviků, které to umožňují použít zátěž (činky, lahve s vodou).

Druhou sérii doporučuji těm, kteří mají rozdílné množství svalové hmoty na pravé/levé dolní či horní končetině (výsledky Tanita). Druhá série po 5-ti opakování (pouze cviky zaměřené na svaly horních a dolních končetin).

Protahovací cvičení na závěr (**statický strečink**) je zaměřeno na svalové skupiny, které jsme testovali. Každý cvik 1 – 2x opakovat s výdrží 30 – 60s s plynulým břišním dýcháním.

Zahřátí a uvolnění kloubního napětí

- Běh na místě
- Skákací panák
- Vysoká kolena a zakopávání na místě
- Kolébání hlavou na obě strany
- Kroužení v zápěstích loktech a ramenou (oba směry)
- Předpažování a upažování v předklonu
- Kroužení v kotnících, kolenou a kyčlích (oba směry)

Dynamický strečink

- Hmity pažemi
- Ze stoje ručkováním přejít do vzporu (vysoký plank)
- Při chůzi přednožit a špičkou nohy se dotknout dlaně
- Výpady vpřed s rotací v trupu
- Výpady do stran

Posilovací cvičení

1.

- Cvik zaměřen na svaly horních končetin

Základní poloha: Klek přednožný pokrčmo na pravé, mírný náklon trupu, levá paže opřena o levé stehno, pravá ruka v pěst a spuštěna k zemi.

Průběh cviku: S výdechem zapažit skrčmo pravou a pěst na úroveň boků. S nádechem se vracíme do ZP.

Chyby: Předklon hlavy, rameno vytaženo vzhůru, rotace pánve.



Obr. č. 29: Posílení svalů horních končetin (zdroj: vlastní)

- **Cvik zaměřen na svaly dolních končetin**

Základní poloha: Stoj mírně rozkročný.

Průběh cviku: S výdechem výpad levou, ruce v bok, stehno levé s lýtkem svírá úhel 90 stupňů, koleno kolmo nad kotníkem (koleno nesmí přesahovat špičku chodidla), koleno pravé těsně nad zemí, noha je opřená o pološpičku, trup kolmo k zemi. S nádechem se vracíme do ZP. Totéž s druhou DK.

Chyby: Předklon hlavy, rotace pánve, koleno před špičkou.



Obr. č. 30: Posílení svalů dolních končetin (zdroj: vlastní)

2.

- **Cvik zaměřen na břišní svaly**

Základní poloha: Vzpor ležmo na předloktí, hlava v prodloužení osy páteře.

Průběh cviku: S výdechem zanožíme pravou (v poloze setrváme pár sekund, volně dýcháme), vrátíme se do ZP. S dalším výdechem zanožíme levou a poté pokračujeme také se vzpažením LHK, PHK.

Chyby: Předklon hlavy, ramena vytažena vzhůru, prohnutí v bedrech.



Obr. č. 31: Posílení břišních svalů (zdroj: vlastní)

- **Cvik zaměřen na prsní svaly**

Základní poloha: Leh na zádech, pokrčené dolní končetiny na širší boků, předpažíme a ruce v pěst.

Průběh cviku: S výdechem přejdeme do vzpažení, propneme lokty, nezvedáme ramena a bedra přitlačíme k zemi (provedeme 10x). Poté opět ze základní polohy s výdechem upažíme, lokty pokrčené, předloktí kolmo k zemi, bedra máme přitlačená k zemi (opakujeme 10x). Vždy s nádechem se vracíme do ZP.

Chyby: Záklon hlavy, prohnutí v bedrech, zvedání ramen.



Obr. č. 32: Posílení prsních svalů (zdroj: vlastní)

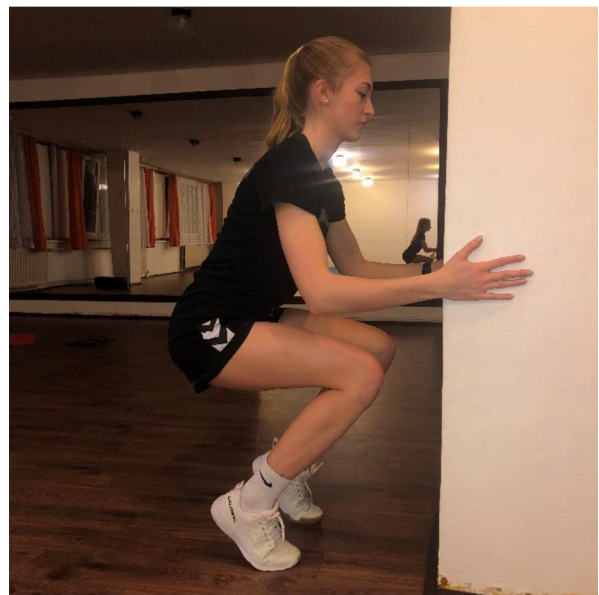
3.

- **Cvik zaměřen na svaly dolních končetin**

Základní poloha: Podřep, stehna paralelně s podlahou, v kolenních kloubech pravý úhel, přidržovat se pevné opory.

Průběh cviku: S výdechem provedeme výpon na špičky v rozsahu, který zvládneme, v poloze setrváme několik vteřin, volně dýcháme. Zpět do ZP na plná chodidla.

Chyby: Předklon hlavy, kulatá záda.



Obr. č. 33: Posílení svalů dolních končetin (zdroj: vlastní)

- **Cvik zaměřen na hýžd'ové svaly**

Základní poloha: Vzpor klečmo, hlava, krk a páteř jsou v neutrální poloze, dlaně pod rameny a kolena pod kyčlemi. (Varianta: podpor klečmo na předloktí.)

Průběh cviku: S výdechem zanožujeme pokrčmo levou. Volné dýchání. S nádechem se vrátíme do ZP.

Chyby: Opora o nárt, prohnutí v bedrech, předklon hlavy.



Obr. č. 34: Posílení hýžd'ových svalů (zdroj: vlastní)

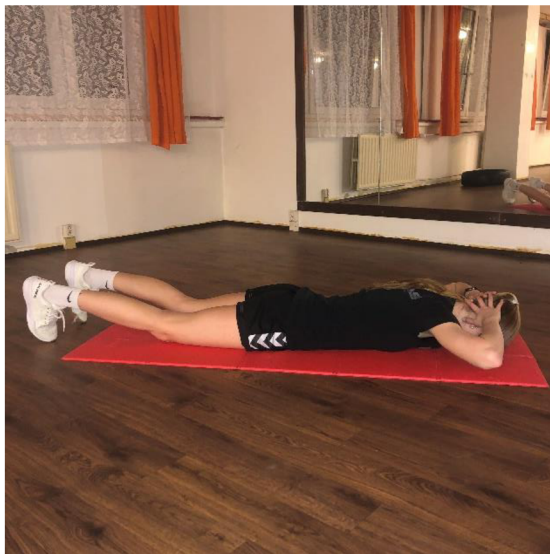
4.

- **Cvik zaměřen na zádové svaly a svaly na zadní straně steh**

Základní poloha: leh na břiše, ruce v týl, čelo opřené o podložku.

Průběh cviku: S výdechem pánev přitiskneme k zemi, ohneme dolní končetiny do úhlu 90 stupňů, vzpažíme a zvedneme trup těsně nad zem, hlava v prodloužení osy páteře, nesmíme se prohýbat v bedrech a soustředíme se na propnutí paží. S nádechem se vracíme do ZP.

Chyby: Záklon hlavy, prohnutí v bedrech.



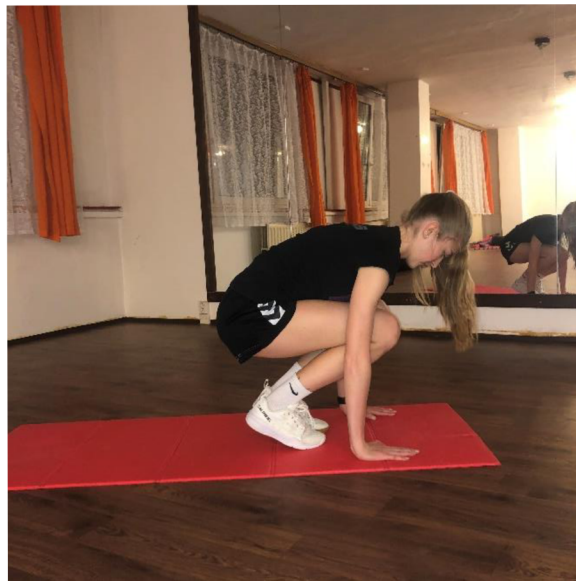
Obr. č. 35: Posílení zádových svalů a svalů na zadní straně steh (zdroj: vlastní)

- **Cvik zaměřen na svaly horních končetin**

Základní poloha: Vzpor ležmo, dlaně položíme na šířku ramen a prsty směřují vpřed.

Průběh cviku: S výdechem odrazem nohama doskočíme do dřepu. S nádechem se vracíme do základní polohy.

Chyby: Předklon hlavy, ramena vytažena vzhůru.



Obr. č. 36: Posílení svalů horních končetin (zdroj: vlastní)

Protahovací cvičení

Flexory kyčle

Základní poloha: Podřep zánožný pravou, noha spočívá na nártu (protažení holení a nártů) nebo na špičce, ruce na koleni. (Varianta: uchopit zanoženou dolní končetinu.)

Průběh cviku: S výdechem provedeme aktivní stah hýždí, přesuneme těžiště mírně dolů a dopředu, volně dýcháme. S nádechem uvolníme. Totéž s druhou DK.

Chyby: Koleno přesahuje špičku, záda v předklonu.



Obr. č. 37: Protažení flexorů kolene (zdroj: vlastní)

Adduktory kyčle

Základní poloha: Podřep roznožný, lokty opřeny o vnitřní stranu kolen, rovná záda.

Průběh cviku: S výdechem tlačíme lokty kolena od sebe do tahu, pánev se snažíme mít co nejnižše. S nádechem uvolníme.

Chyby: Ramena vytažena vzhůru, hlava v předklonu, páteř zakulacena.



Obr. č. 38: Protažení adduktorů kyčle (zdroj: vlastní)

Flexory kolene

Základní poloha: Leh na zádech, posilovací gumu (švihadlo, ručník) zahákáme na nejširším místě chodidla pravé dolní končetiny.

Průběh cviku: Ramena jsou přitisknuta k podložce. S výdechem proti odporu gumy přitahujeme pomalu levou dolní končetinu do přednožení (max. do 90 stupňů), volně dýcháme. Totéž s druhou DK

Chyby: DK pokrčeny, zvednutí ramen nad podložku, záklon hlavy.



Obr. č. 39: Protahení flexorů kolene (zdroj: vlastní)

Prsní svaly

Základní poloha: Klek vysoký.

Průběh cviku: S výdechem se předkloníme, vzpažíme zevnitř. Předloktí se opírá o podložku. Protlačujeme hrudník blíže k podložce, až do mírného pnutí. Volně dýcháme. Vrátime se do ZP.

Chyby: Sed na patách.



Obr. č. 40: Protážení prsních svalů (zdroj: vlastní)

Trojhlavý sval lýtkový

Základní poloha: Stoj proti stěně, chodidla u sebe, horní končetiny pokrčené, ruce opřené o stěnu, ramena dozadu dolů a hlava v prodloužení osy páteře.

Průběh cviků: S výdechem zanožit pravou na celé chodidlo. Chodidla jsou v jedné ose a špičky směřují vpřed. V této pozici plynule dýcháme. Totéž na druhou DK.

Chyby: Plosky rovnoběžně, nedošlápnutí na celé chodidlo zanožovanou DK.



Obr. č. 41: Protahení trojhlavého svalu lýtkového (zdroj: vlastní)

Paravertebrální zádové svaly

Základní poloha: Dřep směrem k lavičce, dlaně opřít o lavičku.

Průběh cviku: S výdechem propínáme kolena a hlavu necháme volně svěřenou.

Chyby: Ramena vytažena vzhůru, hlava v záklonu, kolena setrvale pokrčena.



Obr. č. 42: Protážení paravertebrálních zádových svalů (zdroj: vlastní)