



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

Diagnostika, terapie a prevence poranění hamstringových svalů
ve sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**

Autor: Jakub Huňáček

Vedoucí práce: Mgr. Martina Hartmanová

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Diagnostika, terapie a prevence poranění hamstringových svalů ve sportu“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2. 6. 2020

.....

Jakub Huňáček

Poděkování

Rád bych poděkoval své vedoucí bakalářské práce Mgr. Martině Hartmanové za věnovaný čas a odborné vedení této práce. Dále bych chtěl poděkovat rodině a své přítelkyni za podporu, všem lidem, kteří vyplnili můj dotazník a v neposlední řadě všem třem probandům, kteří se mnou spolupracovali.

Diagnostika, terapie a prevence poranění hamstringových svalů ve sportu

Abstrakt

Poranění hamstringových svalů je jedním z nejběžnějších zranění ve sportech, pro které jsou charakteristické dynamické pohyby jako je zrychlení a zpomalení, změny směru, maximální sprint, skoky či akrobatické polohy dolních končetin. Zranění zadních stehenních svalů se nejčastěji děje vlivem zkrácení ischiocrurálních svalů, oslabení svalové síly, špatného postavení pánve (anteverze pánve) a inhibice funkce extenzorů kyčelního kloubu (musculus gluteus maximus). Zejména na poloprofesionální úrovni se neklade důraz na prevenci tohoto poranění a pokud úraz nastane, postižený neabsolvuje potřebnou rehabilitaci. Zranění řeší poranění především klidem a po odeznění počátečních příznaků se vrací příliš brzo k plné zátěži. Tím vzniká opětovný úraz, který je mnohdy závažnější než ten původní. Poranění hamstringových svalů by nemělo být bráno na lehkou váhu a sportovec by měl vyhledat odbornou pomoc. Hlavním cílem této práce je vytvořit rehabilitační program pro návrat ke sportovní aktivitě s minimálním rizikem k recidivě zranění. Dále zmapovat pomocí dotazníkové šetření incidenci poranění u sportujících jedinců. Práce obsahuje tři kazuistiky s fotbalisty z klubu FC Rokycany, kteří v minulosti prodělali toto poranění. Kazuistiky jsou složeny ze vstupního a výstupního kineziologického rozboru s popisem terapie. Věřím, že tato bakalářská práce rozšíří povědomí o závažnosti tohoto poranění a bude moci sloužit jako edukační materiál pro fyzioterapeuty, sportovce a trenéry.

Klíčová slova

Fyzioterapie; hamstringy; ischiocrurální svaly; svalová zranění; sportovní zranění; diagnostika; prevence; terapie

Diagnostic, therapy and prevention of hamstring muscle injury in sport

Abstract

Hamstring muscle injuries are one of the most common injuries in sports, where are typically involved dynamic movements like acceleration and deceleration, change of direction, high-speed running/sprinting, jumping and last but not least acrobatic position of a leg. Hamstring muscle injuries are mostly caused by shortening of the flexors of the knee, weakening strength of the hamstring muscles, pelvic anteversion and glute inhibition or weakness. In my opinion coaches don't lay enough stress on prevention of this injury particularly in semi-professional level. If this injury occur athlete often doesn't undergo rehabilitation program. Athlete solve this injury by resting and after pain sings fade away athlete comes back to physical activity too soon and reinjured himself again. Reinjury is often more serious than the previous one. From my point of view hamstring muscle injury is a serious problem and it shouldn't be underestimate. The main point of this bachelor's thesis is to create rehabilitation programme for safe return to physical activity with minimal risk of reinjury. Secondly to find out the incidence of this injury by making a questionnaire for athletes. This thesis contains three case interpretations of football players from FC Rokycany, who have hamstring muscle injury in the past years. These case interpretations involve two examination and therapy. I honestly hope that this bachelor's thesis could help spread the awareness of this injury and its seriousness. It could serve as educational material for physical therapist, athletes and coaches.

Key words

Physiotherapy; hamstring muscle; ischiocrural muscles; muscle injury; sport related injury; diagnostic; prevention; therapy

Obsah

1	Úvod	7
2	Teoretická část	8
2.1	Strukturální kineziologie	8
2.2	Architektura svalu	11
2.3	Vznik a klasifikace svalového poranění hamstringových svalů	17
3	Cíle práce	26
3.1	Cíle práce	26
3.2	Výzkumné otázky	26
4	Metodika	27
4.1	Metody výzkumu a sběr dat	27
4.2	Charakteristika výzkumného souboru	27
4.3	Průběh výzkumného šetření	27
4.4	Použité metody pro sběr dat	27
4.5	Zdravotně – kompenzační cvičení	33
4.6	Diagnostika při akutně vzniklém svalovém poranění hamstringových svalů	36
4.7	Terapie akutně vzniklého svalového poranění v závislosti na fázi hojení	39
5	Výsledky	43
5.1	Dotazníkové šetření	43
5.2	Kazuistika č. 1	45
5.3	Kazuistika č. 2	54
5.4	Kazuistika č. 3	59
6	Diskuze	68
7	Závěr	73
8	Seznam použitých zdrojů	74
9	Seznam příloh	78
9.1	Příloha 1: Příklady cviků	79
9.2	Příloha 2: Informovaný souhlas – vzor	97
10	Seznam zkratk	98

1 Úvod

Jako téma bakalářské práce jsem si vybral problematiku zabývající se svalovým poraněním zadních stehenních svalů při sportovní aktivitě. Téma bakalářské práce jsem si vybral z důvodu vlastní zkušenosti s proděláním svalového zranění tohoto typu. I přes vyhledanou odbornou fyzioterapeutickou pomoc docházelo k recidivě zranění a já se ocitl v bludném kruhu. Při literární rešerši jsem se setkal s několika pracemi zabývající se touto tematikou, avšak žádná z nich nesloužila jako komplexní návod pro návrat k pohybové aktivitě s minimálním rizikem opětovného zranění. Domnívám se, že zde chybí ucelený rehabilitační program.

Svalové zranění hamstringových svalů vzniká z mnoha různých důvodů jako jsou: nedostatečná flexibilita z důvodu chybějícího protažení, oslabená koncentrická i excentrická svalová síla hamstringových svalů (dále již HS), postavení pánve v anteverzii, inaktivita musculus gluteus maximu, nepoměrný rozdíl mezi svalovou silou flexorů a extenzorů kolenního kloubu a patologická biomechanika běhu.

Teoretická část popisuje anatomii kostí a svalů celé dolní končetiny. Poskytuje informace o typu poškození svalových vláken. Zabývá se příčinou vzniku svalového poranění, klasifikací, vyšetřovacími a zobrazovacími metodami pro odhalení svalového poškození.

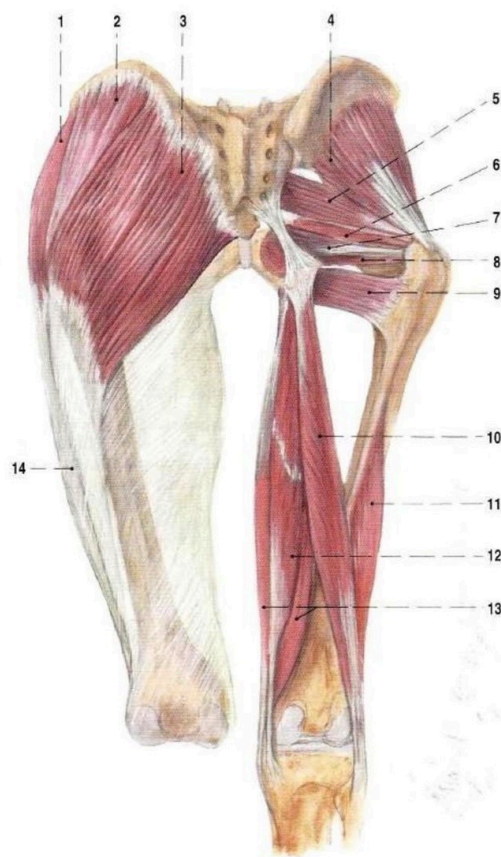
V praktické části jsem vytvořil dotazníkové šetření pro profesionální a rekreační sportovce. Zajímal mě jejich postup po proděláním svalového poranění hamstringových svalů a zda se vyskytla recidiva v podobě obnovy zranění. Dále jsem pracoval se třemi pacienty hrajícími aktivně fotbal v klubu FC Rokycany ve věkovém rozmezí 22-24 let. Všichni tři měli v minulosti ve sportovní anamnéze záznam o poranění hamstringových svalů. Provedl jsem u nich kompletní vstupní kineziologický rozbor (dále již KR), který byl na konci terapie porovnán s výstupním KR. Provedl jsem minimálně 8 terapií během 4 týdnů, skládající se kompenzačního cvičení zahrnující posilovací i protahovací cviky, terapie měkkých technik, tejpování a edukace sportovce.

2 Teoretická část

2.1 Strukturální kineziologie

Skupina svalů nacházející se na dorsální straně stehna se obecně označuje jako hamstringové či ischiocrurální svaly. Hamstringy se skládají ze 3 svalů: musculus (m.) biceps femoris (dvojhlavý sval stehenní), musculus semitendinosus (sval pološlašitý), musculus semimembranosus (sval poloblanitý) (Čihák, 2011-2016). Všechny tři svaly jsou dvoukloubové, vřetenovité a funkčně patří k hlavním flexorům kolenního kloubu a pomocným extenzorům kyčelního kloubu (Čihák, 2011-2016).

Začátek (origo) svalů se nachází na tuber ischiadicum a svaly se upínají (insertio) pod kolenním kloubem. Hluběji uložený m. semimembranosus se upíná na mediální kondyl tibie, zatímco povrchově probíhající m. semitendinosus se upíná spolu s m. sartorius a m. gracilis na místo zvané pes anserinus, který se nachází na mediální straně tibie pod kolenním kloubem (Čihák, 2011-2016) (obr. 1). M. biceps femoris se skládá z dlouhé hlavy (caput longum) a krátké hlavy (caput breve), která začíná na femuru přesněji na labium laterale lineae asperae (Hudák a Kachlík, 2017). Obě hlavy m. biceps femoris se spojují a upínají se na caput fibulae. Caput breve musculi bicipitis femoris je tedy jednokloubový sval a působí pouze na kolenní kloub (Čihák, 2011-2016). Musculi semitendinosus a semimembranosus mají pouze jednu hlavu. Nervy a cévy vstupují do svalu pomocí svalového hilu. Většina svalových hilů je uložena blíže začátku (origo) svalu (Dylevský, 2003). Cévy po vstupu do svalu anastomozují, dle Dylevského (2003) na 1 mm² plochy svalové tkáně připadá až 2000 kapilár, přičemž při svalové zátěži se svalová kapilarizace zvětšuje. Pokud je poškozen neurovaskulární hilus dochází k atrofii celého svalu (Čihák, 2011-2016). Všechny tři svaly jsou inervovány největším nervem v lidském těle – nervus (n.) ischiadicus vycházející z kořenové inervace L4–S2 (Čihák, 2011-2016). Dle Čiháka (2011-2016) dochází při vysokém štěpení n. ischiadicus k inervaci caput longum musculi bicipitis femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus pomocí n. tibialis a caput breve musculi bicipitis femoris pomocí n. fibularis communis. Podle Hudáka a Kachlíka (2017) je tak musculus biceps femoris diploneurálním svalem (sval inervovaný ze dvou periferních nervů) inervovaný současně z n. ischiadicus a z n. fibularis communis.



- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1 m. tensor fasciae latae | 7 m. oburatorius internus |
| 2 m. gluteus medius | 8 m. gemellus inferior |
| 3 m. gluteus maximus | 9 m. quadratus femoris |
| 4 m. gluteus minimus | 10 m. biceps femoris, caput longum |
| 5 m. piriformis | 11 m. biceps femoris, caput breve |
| 6 m. gemellus superior | 12 m. semitendinosus |
| | 13 m. semimembranosus |
| | 14 tractus iliotibialis |

Obrázek 1 – Flexory kolenního kloubu (Čihák, 2011–2016)

Jak již bylo zmíněno, hlavní funkcí hamstringových svalů je flexe kolene a pomocná extenze v kyčelním kloubu. Ischiocrurální svaly mají ovšem funkci vnitřní a zevní rotace bérce při flektovaném koleni. Vzhledem k místu úponu obou hlav m. biceps femoris (caput fibulae) je dle Čiháka (2011-2016) další funkcí zevní rotace bérce při současné flexi kolenního kloubu. Naopak „semi“ svaly (m. semimembranosus a m. semitendinosus) svým úponem na mediální straně kondylu tibiae mají funkci opačnou, tudíž vnitřní rotaci bérce při flektovaném koleni (Čihák, 2011-2016). Současně mají pomocnou funkci addukce stehna díky svému anatomickému uložení (Hudák a Kachlík, 2017). Úpon musculus semimembranosus vytváří šikmý zadní vaz ligamentum popliteum obliquum, který se nachází na dorzální straně kolenního kloubu (Čihák, 2011-2016). Šikmý zadní vaz pomáhá, stejně tak jako ostatní vazy, k větší stabilizaci kolenního kloubu.

Pokud je řeč o rotacích bérce, je vhodné zmínit pojmy „uzamknutý“ a „odemknutý“ kolenní kloub. Jak uvádí Čihák (2011-2016) základní postavení kolenního kloubu je plná extenze bez patologické rekurvace, kdy jsou napjaty postranní vazy a všechny nitrokloubní útvary na sebe naléhají. Tento stav se označuje jako „uzamknutý“ kolenní kloub. Pokud začneme flektovat kolenní kloub, uvolní se ligamentum cruciatum anterius (ACL) a pohyb doprovází počáteční rotace. Tento stav se označuje jako „odemknutý“ kolenní kloub. Rotace tedy probíhají automaticky při provádění flexe v kolenním kloubu.

Dále bych rád popsal rozsahy pohybů, na kterých se podílejí hamstringové svaly. Při měření rozsahu pohybu musíme brát v potaz anatomickou stavbu každého jedince. Pro měření bychom měli používat goniometr. Variační šíře rozsahu pohybu flexe kolenního kloubu dle Jandy a Pavlů (1993) je 125° až 160°. Novější literatura uvádí, že se aktivní rozsah flexe v kolenním kloubu pohybuje kolem 140°, pak na sebe naléhá lýtková a stehenní svalová hmota (Čihák, 2011-2016). Při pasivním dotažení můžeme dostat rozsah mezi hodnotami 150°–160° jak uvádí Hudák a Kachlík (2017). Pro extenzi kyčelního kloubu uvádí Janda a Pavlů (1993) variační šíři rozsahu pohybu od 10° do 30°. Nyní se autoři mírně rozcházejí při měření, kdy Hudák a Kachlík (2017) uvádí až 30°, zatímco Čihák (2011-2016) se přiklání spíše k extenzi do 15°, kdy tento rozsah omezuje napětí ligamenta iliofemorale. Při extenzi v kyčelním kloubu je nejvíce zapojený hlavní extenzor kyčelního kloubu m. gluteus maximus, hamstringové svaly jsou při tomto pohybu pouze pomocné.

Na vnitřní a zevní rotaci při flexi v kolenním kloubu se autoři shodují. Dle Hudáka a Kachlíka (2017) a Čiháka (2011-2016) se vnitřní rotace bérce pohybuje v rozmezí do 10° a zevní rotace v rozsahu 30–50°.

Pokud popisujeme HS je důležité zmínit i zákolenní jámu – fossa poplitea. Čihák (2011-2016) ji popisuje jako vkleslé místo rhombického tvaru (kosočtverec), které je proximálně ohraničené díky rozbíhání hamstringových svalů na mediální a laterální stranu k místu svalového úponu. Distální ohraničení zákolenní jámy obstarávají dvě hlavy musculus gastrocnemius (Hudák a Kachlík, 2017). Při plné extenzi v kolenním kloubu může výrazně prominovat tukové vazivo, které vyplňuje fossa poplitea, jímž probíhají: nervus fibularis communis, n. tibialis, vena (v.) poplitea a hlouběji uložená arteria (a.) poplitea (Čihák, 2011-2016).

2.2 *Architektura svalu*

Obecné vlastnosti svalu

Svalová soustava představuje aktivní pohybovou složku pohybového aparátu a je spojená pomocí uspořádaného pruhu tuhého fibrózního vaziva – šlachy se skeletem představující pasivní složku pohybového aparátu (Čihák, 2011-2016). V lidském těle se vyskytuje přibližně 600 svalů, přičemž většina z nich je párových (Rokyta et al, 2016). Dle Čiháka (2011-2016) a Dylevského (2007) se hmotnost svalové tkáně pohybuje mezi hodnotami 30–45% celkové hmotnosti, kdy na dolní končetiny připadá téměř 60% hmotnosti veškerých svalů.

Rozeznáváme tři druhy svalové tkáně: svalovinu hladkou, svalovinu příčně pruhovanou a svalovinu příčně pruhovanou srdeční.

Dle Dylevského (Dylevský, 2003) má svalová tkáň 4 vlastnosti: dráždivost (excitabilita), stažlivost (kontraktilita), protažitelnost (extenzibilita) a pružnost (elasticita). Excitabilita vyjadřuje schopnost přijímat a odpovídat na podněty, kontraktilita je schopnost svalové tkáně se stahovat a tím generovat sílu a pohyb, extenzibilita je schopnost svalové tkáně být protažena a elasticita je schopnost vrátit se do původního stavu před smrštěním či protažením (Dylevský, 2003). Látkové složení svalu je následující: 75 % H₂O, 25 % organické a anorganické látky (Přidalová a Riegerová, 2002). Ukazatelem svalové síly je maximální svalová síla (MVC – Maximal Voluntary Contraction) (Přidalová a Riegerová, 2002). Autor dále popisuje, na čem závisí svalová síla: počet svalových vláken, svalová délka, počet aktivovaných motorických jednotek a pružná složka svalu a šlachy. Svalovou sílu můžeme nejlépe měřit pomocí svalového testu od pana profesora Jandy.

Z hlediska svalového pohybu rozdělujeme funkčně svaly na agonisty, což jsou svaly provádějící daný pohyb. Dále antagonisty, kteří provádějí pohyb opačný. Synergisté pomáhají agonistům v jejich pohybu. Pro pohybový systém je velmi důležitá souhra agonistů a antagonistů, jelikož agonista provádějící určitý pohyb musí být antagonistou stabilizován (Dylevský, 2007). Autor dále uvádí, že dle tohoto tvrzení vyplývají dvě základní svalové funkce: funkce fixační (i neutralizační) a kinetická.

Složení svalových snopců

Dle Dylevského (2007) rozeznáváme tři složky svalu: příčně pruhovaná svalová vlákna, vazivo a logistické komponenty jako jsou cévy a nervy. Jednotlivá svalová vlákna mají na svém povrchu určité minimální množství vaziva, aby nedocházelo ke kontaktu sousedních sarkolem (Čihák, 2011-2016). Skupina 10–100 svalových vláken obalená výraznější vrstvou vaziva se nazývá primární svalový snopeček (Dylevský, 2007). Tyto svalové snopečky vytváří sekundární svalové snopce a ty dále vytváří snopce vyšších řádů (Čihák, 2011-2016). Název vaziva obalující svalové snopce se dělí dle umístění. Svalové vlákna a snopce všech řádů obaluje endomysium – perimysium internum, zatímco snopce vyšších řádů a celý sval obaluje epimysium – perimysium externum, na povrchu celého svalu – fascie či svalová povázka (Čihák, 2011-2016). Autor uvádí, že fascie neobalují pouze jednotlivé svaly, ale i celé svalové skupiny. Tyto fascie se nazývají povrchové fascie a jsou důvodem svalového řetězení.

Struktura svalového vlákna

Funkční a biomechanickou jednotkou svalu je skupina svalových vláken inervována jedním motoneuronem – motorická jednotka (Ambler, 2011). Myofibrily se skládají ze světlejších – izotropních (jednolomných) a tmavších – anizotropních (dvojlomných) úseků, kteří se neustále střídají (Čihák, 2011-2016) a (Přidalová a Riegerová, 2002). Izotropní úsek tvořený aktinem se označuje písmenem „I“ a anizotropní úsek tvořený myozinem se označuje písmenem „A“ (Přidalová a Riegerová, 2002). Tím je způsobeno příčné pruhování svalstva. Tento jev můžeme spatřit pouze v elektronovém světelném mikroskopu (Dylevský, 2007). Za červenou barvu svalové tkáně je zodpovědný myoglobin (Čihák, 2011-2016). Myoglobin je svalová bílkovina, která slouží jako zásobárna kyslíku pro pracující sval, díky své schopnosti vázat kyslík (Hudák a Kachlík, 2017). Příčně pruhované svalstvo je inervováno cerebrospinálními (mozkomíšními) nervy. Základní anatomickou jednotkou příčně pruhovaného svalstva je mnohojaderné svalové vlákno, ve kterém jsou uloženy kontraktilní myofibrily (Čihák, 2011-2016). Spojením myoblastů v embryonálním vývoji vzniká svalové vlákno neboli myofibrila (Přidalová a Riegerová 2002). Autorky dále uvádějí, že na jejich povrchu se vyskytuje buněčná membrána – sarkolemma chráněná bazální membránou. Sarkolemma je nejmenší kontraktilní jednotka svalového vlákna a je ohraničena Z–linií

(Dylevský, 2003). Uvnitř tohoto komplexu jsou podélně uloženy orientovaná vlákna – myofibrily (Přidalová a Riegerová, 2002). Dle auterek se v okolí myofibril nachází sarkoplazmatické retikulum bohaté na hořečnaté a vápenaté ionty sloužící jako aktivátory či inhibitory funkčních proteinů. Podsložkou myofibril jsou myofilamenta, která obsahují kontraktlní bílkoviny aktin a myozin zakotvená v Z–liniích (Čihák, 2011-2016). Myozin je charakteristický ohebným krkem, tyčinkovitým tělem a kulovitým tvarem hlavy, jemuž se říká příčný můstek (Dylevský, 2003). Autor dále popisuje aktin, který je početnější než myozin v poměru 4:1 až 6:1, tenčí a je složen ze dvou spirálně stočených makromolekul zasazených mezi myozinová vlákna. Pružnost sarkomery umožňují další dvě bílkoviny: titin a nebulin, které při protažení kladou elastický odpor (Dylevský, 2009).

Ke svalové kontrakci dochází ve formě vzruchů přicházejících motorickými nervovými vlákny (Dylevský, 2007). Akční potencial přenesený na svalovou buňku putuje po membráně a depolarizuje ji (Rokyta et al, 2016). Na motorické ploténce se uvolní acetylcholin, který zvýší propustnost sarkolemy, čímž pomáhá vstupu vápenatých iontů do sarkoplazmy, kde se vápník váže na aktinová myofilamenta (Dylevský, 2007). Autor uvádí, že vápník umožní dočasné zasunutí aktinových filament mezi filamenta myozinu. Energie nutná k zasunutí aktinu mezi myozin se získává štěpením molekul ATP (adenosin–trifosfát) na ADP (adenosin–dyfosfát) (Silbernagl a Despopoulos, 2016). Pro svalovou dekontrakci slouží vápníková pumpa, která přečerpá Ca ionty zpět do sarkoplazmatického retikula (Dylevský, 2007).

Inervace svalových vláken

Nervová vlákna vstupující do svalu pomocí neurovaskulárního hilu jsou tři: motorická, senzitivní a autonomní (Čihák, 2011-2016). Motorická vlákna zajišťují dle názvu motoriku – pohyb. Senzitivní vlákna jsou dostředivá a vedou cití a bolestivé podněty. Autonomní či vegetativní vlákna inervují vnitřní orgány hladkého svalstva. Z buněk zvaných motoneurony vycházejí motorická vlákna neurity (axony), jež vedou do svalu impulsy ke smrštění svalových vláken (Čihák, 2011-2016). Motorická vlákna končí na neuromuskulárních/motorických ploténkách, jež zajišťují styk s povrchem svalového vlákna a následnou nervovou synapsi (Čihák, 2011-2016). Neurit jednoho motoneuronu se na svém konci dělí na větší počet svalových vláken, čímž vzniká motorická jednotka

svalu, která je definována jako jeden motoneuron včetně všech svalových vláken, jež jsou tímto motoneuronem inervovány (Ambler, 2011). U hamstringových svalů vykonávajících jednoduché a hrubé pohyby je motorická jednotka velká, kdy dle Čiháka (2011-2016) obsahuje až 150 svalových vláken oproti svalům vykonávajícím jemnou motoriku, kdy je motorická jednotka zpravidla menší a obsahuje 8–15 svalových vláken pro precizní pohyb. Důležitým faktorem je, že motorické jednotky se prostorově překrývají a prolínají, takže i při činnosti malého počtu motorických jednotek je sval aktivován v celé jeho délce (Čihák, 2011-2016).

Extrafusální svalová vlákna jsou inervována velkými α -motoneurony, zatímco velikostně menší γ -motoneurony inervují svalová vřeténka (intrafusální vlákna) (Ambler, 2011). Svalová vřeténka jsou inervována prostřednictvím motorických plotének menších γ -neuronů a slouží jako orgán hlubokého/proprioceptivního senzitivního čítí svalů, kdy informují o změně délky intrafusálních vláken (Čihák, 2011-2016). Při protažení svalového vřeténka se pomocí α -motoneuronu facilituje agonista a kolaterálou skrz interneuron se inhibuje antagonist (Ambler, 2011). Tomuto jevu se říká reciproční inervace a je přítomna při každé fyziologické aktivaci motoneuronů (Ambler, 2011).

Autor dále uvádí, že intrafusální svalová vlákna jsou zabudována paralelně mezi extrafusálními vlákny, čímž dokáží reagovat na rozdíl stupně svalového stahu. Existují i šlachová – Golgiho vřeténka uložena na přechodu sval–šlacha fungující na podobném principu s výjimkou, že Golgiho šlachové vřeténko reaguje na vyšší práh a reaguje jak na protažení, tak na svalový stah, což napomáhá k lepší ochraně pohybového aparátu (Čihák, 2011-2016) a (Přidalová a Riegerová, 2002). Jejich funkce je opačná, jelikož inhibují agonisty a facilitují antagonisty (Ambler, 2011).

Druhy svalové kontrakce

Svalová tkáň má schopnost kontrakce a je tedy zdrojem pohybu a síly (Hudák a Kachlík, 2017). Z charakteristiky vnější zátěže, směru aktivního pohybu a rozsahu kontrakce rozeznáváme dva typy svalového stahu: kontrakci izotonickou a izometrickou (Dylevský, 2007). Při izotonické kontrakci dochází ke změně délky svalu od jeho začátku po jeho úpon. Izotonickou kontrakci můžeme dále rozdělit na kontrakci koncentrickou a excentrickou. Koncentrická kontrakce je charakteristická zkrácením

svalové délky a zvětšením svalového břicha (Dylevský, 2007). Opakem je pohyb excentrický, kdy se sval při kontrakci prodlužuje/protahuje a vytváří pohyb brzdící/decelerační. Hudák a Kachlák (2017) popisují excentrickou kontrakci tak, že silová zátěž působící na sval je větší než schopnost svalu se zkracovat, což vyústí k prodloužení svalu, i přesto že je aktivně kontrahován. Dylevský (2007) tento pohyb označuje také jako fázickou kontrakci. Izometrická kontrakce se vyznačuje statickou délkou svalu při změně vnitřního napětí. Prolongovaná izometrická kontrakce vyvolává utlačení cév ve svalu (Čihák, 2011-2016).

Typy svalových vláken

Sval má jisté podobné makroskopické znaky, avšak z mikroskopického a fyziologického hlediska je sval heterogenní populací vláken lišící se fyziologickou vlastností (Dylevský, 2007). V každém svalu jsou zastoupeny všechny typy svalových vláken a závisí na poměrovém zastoupení, a především na typu inervace svalových vláken, zda bude sval fázický či tonický (Dylevský, 2003). V rozdělení svalových vláken se autoři v základu shodují. Svalová vlákna se diferencují dle barvy, rychlosti kontrakce, odolnosti vůči únavě a dalšími aspekty. Čihák (2011-2016) poukazuje na to, že pomalejší červená vlákna bývají často hlouběji uložena než rychlejší bílá vlákna. Čihák (2011-2016) uvádí 3 typy svalových vláken, zatímco Dylevský (2007) uvádí 4 typy. Rozdělení svalových vláken je následující:

- Typ I – pomalá červená svalová vlákna, alternativně nazývána slow-oxidative (SO), jsou charakteristická pomalou a velmi dlouhou kontrakcí, s minimálními projevy únavy (Čihák, 2011-2016) a (Dylevský, 2007). Autoři se dále shodují, že jsou s těmito vlastnostmi vhodná pro protahovanou vytrvalostní činnost, pomalý pohyb, statické a polohové funkce. Tento typ vláken je velmi tenký, využívá oxidativní metabolismus, je bohatý na mitochondrie, myoglobin a množství kapilár díky čemuž jsou kontrakce svalových vláken mnohem ekonomičtější (Čihák, 2011-2016) a (Dylevský, 2007). Typ I je tedy obsažen především v tonických svalech.

- Typ II A – rychlá červená vlákna, alternativně nazývána fast oxidative–glycolytic (FOG), jsou svalová vlákna přechodná mezi typy SO a FG (Dylevský, 2007) a (Čihák, 2011–2016).
- Typ II B – rychlá bílá svalová vlákna, alternativně nazývána fast–glycolytic (FG), využívající glykolytický metabolismus, jsou charakterizována rychlejší maximální svalovou kontrakcí díky vysoké aktivitě Ca a Mg iontů (Čihák, 2011–2016) a (Dylevský, 2007). Autoři dále uvádějí menší zastoupení kapilár a nižší obsah myoglobinu, což spolu s vysokou aktivitou iontů způsobuje rychlejší únavu svalových vláken. Typ II B je obsažen ve fázických svalech.
- Typ III – dle Dylevského (2007) představují nediferenciovaná svalová vlákna, která se mohou v budoucnu diferenciovat na výše uvedené typy svalových vláken v závislosti na pohybové aktivitě.

Pohybová aktivita má plastický vliv na diferenciaci svalových vláken. Nově diferenciovaná vlákna zřejmě dle Dylevského (2007), jak již bylo výše zmíněno, vznikají z nediferenciovaných vláken III. typu. Tato problematika by se dala zapsat do vzorce: FG > FOG > SO. Zatímco rychlostní a silové znaky jsou podmíněny ve velké části genotypově, vytrvalostní znaky můžeme z větší části ovlivnit pohybovou aktivitou. Opačným problémem je inaktivita. Dle Dylevského (2007) se svalová vlákna při dlouhodobé inaktivitě přetvářejí a ve svalu začínají převažovat svalová vlákna I. typu.

Dle tendence svalů ke zkracování lze svaly rozdělit na svaly: fázické, tonické a smíšené (Dylevský, 2007), Janda a Pavlů (1993). Dylevský (2007) dále upozorňuje na fakt, že toto rozdělení souvisí s typem inervace svalových vláken, nikoliv se zastoupením jednotlivých druhů svalových vláken.

Tonické svaly (nesprávně označovány jako posturální) mají tendenci ke zkrácení a jsou to především svaly na dorsální straně dolních končetin (HS), zádové svaly, svaly prsní, šíjové a m. iliopsoas (Dylevský, 2007). Naproti tomu fázické svaly mají sklon k ochabování. Dylevský (2003) do nich řadí: flexory krku, mezilopatkové svaly, břišní svaly a v neposlední řadě svaly hýžděové. Autor dále popisuje, že smíšené svaly nemají tendenci k ochabování či zkracování.

Svalový úpon a šlacha

Rozlišujeme řídké a tuhé kolagenní vazivo. Zvláštním typem tuhého (fibrosního) kolagenního vaziva je šlacha – tendo (Čihák, 2011-2016). Autor uvádí, že se skládá z hustě paralelně uspořádaných a velmi silných svazků kolagenních vláken. Kolagenní vlákna jsou držena řídkým vazivem a probíhají šroubovitě, což umožňuje měkký a pružný tah z kontrahovaného svalu na úpon svalu (Rokyta et al, 2016). Svalový úpon (insertio) je proveden pomocí přechodu šlacha – kost. Šlachy se upínají na kostěné výběžky, drsnatiny, hrany a linie (Dylevský, 2003). Pevnost šlacha je daleko větší než samotného svalu. Čihák (2011-2016) uvádí, že šlacha dokáže unést hmotnost v rozmezí 6–10 kg na 1mm² jejího průřezu. Sval se do šlacha zasouvá schodovitě, což umožňuje přenášet tah svalových snopců kaskádovitě na šlachu (Dylevský, 2003). Důležitou oblastí, hovoříme-li zejména o poranění hamstringových svalů je myotendinósní junkce (MTJ). Myotendinósní junkce je spojení svalových vláken se začátkem úponové šlacha (Čihák, 2011-2016). Toto spojení bývá často rizikové při úrazech HS. Dojde-li k neúměrnému tahu za sval zpravidla vždy se vytrhne sval od šlacha v tomto místě. Šlacha se odtrhne z periostu kosti velmi zřídka (Dylevský, 2003). Ploché šlachy, které se vzájemně překrývají a kříží se nazývají aponeurózy (Čihák, 2011-2016).

2.3 Vznik a klasifikace svalového poranění hamstringových svalů

Příčina vzniku svalového poranění hamstringových svalů

Mechanismus vzniku a příčina poranění hamstringových svalů je dosud nejistá a často multifaktoriální etiologie (Hnátová et al, 2008). Pro toto poranění je typické vysoké procento recidivy až 31 % (Petersen a Hölmich, 2005). Dle autorů je tedy důležité sportovce či pacienta správně edukovat a preventivně předcházet tomuto zranění.

Nejčastěji toto poranění vzniká při fyzické aktivitě, kdy dochází k výrazné akceleraci a deceleraci, při snaze o udržení maximální rychlosti, vyvinutí explozivní síly, při výskoku či změně směru a akrobatické pozici dolní končetiny charakterizované maximální flexí v kyčelním kloubu se současnou extenzí v koleni (Sherry, 2012) a (Hnátová et al, 2008).

Svaly, které bývají postiženy jsou často dvoukloubové, podléhají excentrické kontrakci a obsahují více svalových vláken typu II (Mueller-Wohlfahrt, 2012). Nejčastěji se poranění stává při explozivní aktivaci hamstringových svalů a při excentrické kontrakci svalů (Mueller–Wohlfahrt, 2013). Autor uvádí příklad na fotbale, kdy se tyto kontrakce vyskytují při začátku sprintu, maximálně vyvinuté rychlosti, kopnutí do míče a maximálním sprintu s extendovanou dolní končetinou při snaze o převzetí či natažení se pro míč. Tyto pohyby obsahují pozdní švihovou fázi, kdy hamstringy aktivně zpomalují pohyb končetiny vpřed a pozdní stojnou fázi (Mueller–Wohlfahrt, 2013). V obou těchto fázích se dle autora vyskytuje pro poranění stěžejní excentrická kontrakce. Druhý způsob poranění, který Mueller–Wohlfahrt (2013) uvádí je pohyb do krajních rozsahů např. akrobatické pohyby dolních končetin. Autor definuje toto poranění, pokud sval přesáhl své mechanické limity měkkých tkání. Preventivní program by měl být zaměřen na zvýšení mechanického limitu svalu čili tolerance na jeho zatížení a měl by obsahovat cviky pro excentrickou kontrakci (Mueller–Wohlfahrt, 2013).

Mueller–Wohlfahrt (2013) uvádí, že nejvíce je postižen m. biceps femoris z 86 % a toto svalové poranění se vyskytuje 11x častěji během zápasu než při tréninkovém procesu Mueller–Wohlfahrt (2013) ukazuje na příkladu, kdy fotbalový tým o 25 hráčích může očekávat 7 poranění hamstringových svalů za sezónu a průměrně toto zranění vyřadí sportovce na 16 dní.

Dle Hnátové et al (2008) dělíme rizikové faktory zranění hamstringových svalů na:

Nemodifikované faktory:

- vyšší věk
- negroidní rasa – kvůli vyššímu zástupu svalových vláken typu II a fyziologicky zvětšené anteverzi pánve podmiňující hypertonus HS
- degenerativní změny pohybového aparátu
- opakované poranění hamstringových svalů v anamnéze pacienta

Modifikované faktory:

- nedostatečná poddajnost či flexibilita flexorů kolenního kloubu a jejich antagonistů zejména musculus quadriceps femoris a flexoru kyčelního kloubu – musculus iliopsoas
- zvýšený svalový tonus (hypertonus) hamstringových svalů
- snížená svalová síla ischiocrurálních svalů – slabá koncentrická, a zvláště excentrická kontrakce HS
- vadné držení těla – nedostatečná stabilita lumbosakrálního přechodu, převládá antevertzní postavení pánve, vzniká Jandův dolní zkřížený syndrom charakteristický zkrácenými flexory kyčelního kloubu a vzpřimovači bederní páteře, a naopak oslabenými hýžd'ovými svaly a břišními svaly včetně hlubokého stabilizačního systému (Poděbradská, 2018)
- hypomobilita kyčelního kloubu
- omezená dorzální flexe hlezna (Ernlud a Almeida, 2012)
- svalová únava zapříčiněná neadekvátní biomechanickou technikou běhu
- chronické přetěžování
- nesprávná či nedostatečná regenerace
- nedostatečný příjem tekutin (dehydratace)
- předčasný návrat ke sportovní aktivitě po vymizení algických symptomů bez předchozí rehabilitace
- neadekvátní příprava na fyzickou zátěž např. nedostatečné protažení, zahřátí, správné oblečení či vybavení

Zevní faktory:

- podmínky zevního prostředí – povětrnostní podmínky, teplota, změny počasí
- typ fyzické aktivity
- zatížení pohybového aparátu – intenzita pohybové aktivity a množství opakování pohybu

Vnitřní faktory:

- nedostatečná svalová flexibilita, svalová ztuhlost, zvýšený svalový tonus
- omezený rozsah pohybu v klíčovách kloubech
- především hypomobilita segmentu ve svalovém řetězci
- Cross sectional area = fyziologický průřez svalu probíhající kolmo na svalová vlákna, který souvisí s vyvinutím maximální síly

Oslabení svalu je definováno oslabením svalové síly svalu oproti druhostranné končetině při respektování dominance končetin (Poděbradská, 2018). Poděbradská (2018) popisuje oslabení svalu ze strukturální příčiny: denervace svalu, nutričních příčin a z poruch nervosvalového přenosu. Autorka dále popisuje funkční příčiny oslabení svalu, kam patří: oslabení z inaktivity, přítomnost reflexních změn (trigger pointů), kloubní dysfunkce, svalové protažení, svalové zkrácení či kombinace těchto příčin. Neadekvátním zatížením buďto zdravého svalu nadměrnou zátěží či oslabeného svalu standardní zátěží dochází ke vzniku reflexních změn majících na sval inhibující účinek (Poděbradská, 2018).

Reflexní změny (RZ) v myofibrilách představují: taut band, tender point a trigger point (Poděbradská, 2018). Autorka uvádí, že tyto RZ neomezují svalovou sílu přímo, ale prostřednictvím autogenní inhibice, kdy tah za úpon svalu zvýší dráždivost Golgiho tělísek a ty způsobí reflexní útlum svalu. Posilování svalu je při přítomnosti RZ kontraindikováno, protože by terapeut jen rozšiřoval oblast RZ (Poděbradská, 2018).

Jelikož je sval oslaben při jeho protažení, mělo by být omezeno dlouhodobé statické protažení před fyzickou zátěží, což se často nedodrhuje a sportovec se vystavuje většímu riziku poranění (Poděbradská, 2018). Statické protažení by mělo nahradit více dynamické protažení a zahřátí svalstva typického pro danou fyzickou aktivitu (Poděbradská, 2018).

Oslabení svalu zkrácením (thigness weakness) způsobuje především kompresi, poruchu perfuze, hypoxii a při chronickém stadiu chronickou vazivovou přestavbu myofibril. Jakákoliv forma posilování by měla být kontraindikována do doby, než se zlepší tento stav (Poděbradská, 2018).

Poděbradská (2018) udává, že svalový hypertonus postihuje především tonické svaly, posturální svaly, dvoukloubové svaly a flexorové skupiny svalů, což splňují hamstringové svaly. Hypertonus u ischiocrurálních svalů můžeme vyšetřit jak aspekci, kdy asymetricky prominují svalová bříska jednotlivých svalů, tak palpací vleže na bříše (Poděbradská, 2018).

Véle (2006) popsal několik svalových řetězců, které hamstringy zahrnují. Autor uvádí, že hamstringové svaly tvoří kritickou křížovátku při spojení trupu a dolních končetin. Tyto řetězce jsou dle autora velmi důležité z hlediska funkčně anatomického, jelikož mají vliv na celou páteř pomocí propojení především dlouhé hlavy musculus biceps femoris a tuber ischiadicum, ligamentum sacrotuberale, sacrum a thorakolumbální fascii (Véle, 2006). Jedná se o tyto řetězce/smyčky: dlouhý řetězec mezi pánví a lýtkem, řetězce spojující nohu s hrudníkem, řetězce při záklonu a úklonu (Véle, 2006).

Při biomechanicky nesprávném pohybu dochází k dlouhodobému přetěžování a následnému poranění. Pokud má sportovec opakované problémy s poraněním HS a terapie není účinná je vhodné podstoupit videoanalýzu pohybu, která odkryje většinu chyb (Véle, 2006). Stejný autor označil běh jako cyklický lokomoční pohyb, kdy na rozdíl od chůze chybí fáze dvojí opory dolních končetin. Existují dvě fáze běhu: švihová fáze a oporná fáze, kdy delší švihová fáze je charakteristická flexí v kyčelním a kolenním kloubu, následuje dorzální flexe hlezna a v konečné fázi švihu se dolní končetina snaží zpomalit a připravit se na kontakt nohy s podložkou, což v excentrické kontrakci zajišťují především hamstringové svaly (Véle, 2006). V této fázi dochází nejčastěji ke svalovému poranění (Mueller-Wohlfahrt, 2013). Při opěrné fázi dochází k extenzi v kyčelním kloubu při zapojení musculus gluteus maximus, následovaná extenzí kolenního kloubu, která je zajištěna koncentrickou kontrakcí musculus quadriceps femoris při propulzním odvíjení plosky nohy a v konečné fázi je provedena plantární flexe v hleznu následovaná opět švihovou fází (Véle, 2006).

Bolest hamstringů může být i z přenesených příčin, v zahraniční literatuře je označována jako: „back related hamstring pain“ (Hnátová et al, 2008). Tyto bolesti jsou charakteristické především: svalovou dysbalancí mezi agonisty a antagonisty, insuficiencí hlubokého stabilizačního systému, epizodami low back pain v anamnéze

a poruchami v oblasti pánve a dolní končetiny např. trigger pointy, neurální tenzí nervus ischiadicus, syndromem musculus piriformis, tendinopathií často proximální částí ischiocrurálních svalů a comparament syndromem dorzální strany stehna (Hnátová et al, 2008).

V současné době se v populaci setkáme se zkrácenými hamstringy, které plní jednu z mála složek podporující posturální systém, kdy svým zkrácením, především dlouhé hlavy musculus biceps femoris, brání zvětšování anteverze pánve (Poděbradská, 2018). Autorka upozorňuje na fakt, kdy při snaze o dekompenzaci tohoto stavu může dojít ke změně postavení v oblasti pánve a následným vertebrogenním potížím.

Klasifikace svalových poranění dle Mnichovského kongresu

Svalová zranění ve sportu jsou velmi častá, konkrétně u fotbalistů je incidence svalového poranění až 31 % (Ekstrand, 2011). Ve fotbale dle autora postihuje svalové zranění nejvíce hamstringové svaly z 37 %, adduktory kyčelního kloubu 23 %, musculus quadriceps femoris 19 % a lýtkové svaly 13 %. Ze všech svalových poranění ve fotbale tvoří 16 % poranění znovu vytvořená, která jsou spojena s 30 % delší absencí než původní poranění (Ekstrand, 2011).

Nejvíce svalových poranění je způsobeno nedirektivním způsobem, kdy se sval v excentrické kontrakci kontrahuje a zároveň se natahuje, až překročí svůj viskoelastický limit a vnitřní silou vzniká strukturální poranění svalových vláken (Mueller–Wohlfahrt, 2012). Autor udává, že stupeň a závažnost svalového poranění záleží na počtu svalových vláken, které jsou strukturálně porušeny. Pokud je porušeno menší množství svalových vláken může být svalové poranění bez typických symptomů, avšak poraněním více svalových vláken, například v sekundárním svalovém svazku, který má diametr přibližně 2-5 mm, se vyskytují typické příznaky a zkušený terapeut může palpovat jejich poškození (Mueller–Wohlfahrt, 2012) Při poškození méně svalových vláken se velká část zhojí bez formování jizevnaté tkáně. Pokud je poranění závažnější např. parciální ruptura, sval se fyziologicky zhojí formováním jizevnaté tkáně (Mueller–Wohlfahrt, 2012).

Mueller–Wohlfahrt (2012) určil 5 typů svalového poranění (obr. 2 a 3):

- Typ 1 – funkční porucha v závislosti na zvýšené zátěži při zvýšeném svalovém napětí.
- Typ 2 – neuromuskulární poruchy bez strukturální svalového poškození, se zvýšeným svalovým napětím.
- Typ 3 – parciální ruptura a lokální bolest.
- Typ 4 – subtotální poškození makroskopických struktur, lokální bolest, viditelný defekt svalu.
- Typ 5 – kontuze, tupá rozptýlená bolest

Poranění vzniklá direktivně/přímo způsobená vnějšími silami často tupým úderem či nárazem do měkkých tkání, se nazývají kontuze (Pastucha, 2014). Ve sportovním odvětví je kontuze známá jako „koňar“. Kontuze je charakteristická poškozením svalové tkáně s výskytem hematomu, který tlačí na svalová vlákna a přivodí bolest a snížení rozsahu pohybu, avšak ve většině případů nedochází k strukturální poruše svalových vláken (Mueller–Wohlfahrt, 2013).

Kontuze má základní tři stupně: mírná, střední, vážná a závažnost kontuze závisí na kontaktní síle a stavu kontrakce svalu při kontaktu (Pastucha, 2014). Nejčastěji je postižena ventrální a laterální část stehna, která je nejvíce vystavena riziku kontaktu, z čehož vyplývá, že kontuze postihující hamstringové svaly je vzácná (Mueller–Wohlfahrt, 2013).

A. Indirect muscle disorder/injury	Functional muscle disorder	Type 1: Overexertion-related muscle disorder	Type 1A: Fatigue-induced muscle disorder
		Type 2: Neuromuscular muscle disorder	Type 1B: Delayed-onset muscle soreness (DOMS)
	Structural muscle injury	Type 3: Partial muscle tear	Type 2A: Spine-related neuromuscular Muscle disorder
		Type 4: (Sub)total tear	Type 2B: Muscle-related neuromuscular Muscle disorder
B. Direct muscle injury		Type 3A: Minor partial muscle tear	Type 3B: Moderate partial muscle tear
		Contusion	Subtotal or complete muscle tear
		Laceration	Tendinous avulsion

Obrázek 2 – Aktuální klasifikace svalových poranění dle Mnichovské konference (Mueller–Wohlfahrt, 2013)

Type	Classification	Definition	Symptoms	Clinical signs	Location	Ultrasound/MRI
1A	Fatigue-induced muscle disorder	Circumscribed longitudinal increase of muscle tone (muscle firmness) due to overexertion, change of playing surface or change in training patterns	Aching muscle firmness. Increasing with continued activity. Can provoke pain at rest. During or after activity	Dull, diffuse, tolerable pain in involved muscles, circumscribed increase of tone. Athlete reports of 'muscle tightness'	Focal involvement up to entire length of muscle	Negative
1B	Delayed-onset muscle soreness (DOMS)	More generalised muscle pain following unaccustomed, eccentric deceleration movements.	Acute inflammatory pain. Pain at rest. Hours after activity	Oedematous swelling, stiff muscles. Limited range of motion of adjacent joints. Pain on isometric contraction. Therapeutic stretching leads to relief	Mostly entire muscle or muscle group	Negative or oedema only
2A	Spine-related neuromuscular muscle disorder	Circumscribed longitudinal increase of muscle tone (muscle firmness) due to functional or structural spinal/lumbopelvic disorder.	Aching muscle firmness. Increasing with continued activity. No pain at rest	Circumscribed longitudinal increase of muscle tone. Discrete oedema between muscle and fascia. Occasional skin sensitivity, defensive reaction on muscle stretching. Pressure pain	Muscle bundle or larger muscle group along entire length of muscle	Negative or oedema only
2B	Muscle-related neuromuscular muscle disorder	Circumscribed (spindle-shaped) area of increased muscle tone (muscle firmness). May result from dysfunctional neuromuscular control such as reciprocal inhibition	Aching, gradually increasing muscle firmness and tension. Cramp-like pain	Circumscribed (spindle-shaped) area of increased muscle tone, oedematous swelling. Therapeutic stretching leads to relief. Pressure pain	Mostly along the entire length of the muscle belly	Negative or oedema only
3A	Minor partial muscle tear	Tear with a maximum diameter of less than muscle fascicle/bundle.	Sharp, needle-like or stabbing pain at time of injury. Athlete often experiences a 'snap' followed by a sudden onset of localised pain	Well-defined localised pain. Probably palpable defect in fibre structure within a firm muscle band. Stretch-induced pain aggravation	Primarily muscle-tendon junction	Positive for fibre disruption on high resolution MRI*. Intramuscular haematoma
3B	Moderate partial muscle tear	Tear with a diameter of greater than a fascicle/bundle	Stabbing, sharp pain, often noticeable tearing at time of injury. Athlete often experiences a 'snap' followed by a sudden onset of localised pain. Possible fall of athlete	Well-defined localised pain. Palpable defect in muscle structure, often haematoma, fascial injury Stretch-induced pain aggravation	Primarily muscle-tendon junction	Positive for significant fibre disruption, probably including some retraction. With fascial injury and intermuscular haematoma
4	(Sub)total muscle tear/tendinous avulsion	Tear involving the subtotal/complete muscle diameter/tendinous injury involving the bone-tendon junction	Dull pain at time of injury. Noticeable tearing. Athlete experiences a 'snap' followed by a sudden onset of localised pain. Often fall	Large defect in muscle, haematoma, palpable gap, haematoma, muscle retraction, pain with movement, loss of function, haematoma	Primarily muscle-tendon junction or Bone-tendon junction	Subtotal/complete discontinuity of muscle/tendon. Possible wavy tendon morphology and retraction. With fascial injury and intermuscular haematoma
Contusion	Direct injury	Direct muscle trauma, caused by blunt external force. Leading to diffuse or circumscribed haematoma within the muscle causing pain and loss of motion	Dull pain at time of injury, possibly increasing due to increasing haematoma. Athlete often reports definite external mechanism	Dull, diffuse pain, haematoma, pain on movement, swelling, decreased range of motion, tenderness to palpation depending on the severity of impact. Athlete may be able to continue sport activity rather than in indirect structural injury	Any muscle, mostly vastus intermedius and rectus femoris	Diffuse or circumscribed haematoma in varying dimensions

*Recommendations for (high-resolution) MRI: high field strength (minimum 1.5 or 3 T), high spatial resolution (use of surface coils), limited field of view (according to clinical examination/ultrasound), use of skin marker at centre of injury location and multiplanar slice orientation.

Obrázek 3 – Aktuální klasifikace svalových poranění dle Mnichovské konference (Mueller-Wohlfahrt, 2013)

Reparační schopnosti svalu

Sval může v průběhu lidského života růst jednak do délky, kdy přibývá sval na koncích svalových vláken, dále do šířky (ztluštění svalových vláken) a v neposlední řadě může sval silovým tréninkem hypertrofovat (Čihák, 2011-2016). Počet svalových vláken příčně pruhovaných svalů se nikdy nezvětšuje, svalová vlákna pouze zvětšují svůj objem (Dylevský, 2003). Svalová tkáň nemá buňky, které se pravidelně obměňují (Čihák, 2011-

2016). Regenerace svalových vláken tedy téměř chybí. Postnatálně mohou vznikat svalová vlákna ze satelitních svalových buněk, ale toto procento je velmi malé a funkčně bezvýznamné (Dylevský, 2007).

Zánět probíhající při hojení poraněné svalové tkáně je charakterizován jako obranná a reparativní reakce organismu na jakákoliv poškození (Bártová, 2015). Zánět slouží k rekonstrukci a náhradě zničené tkáně, přičemž u svalového poškození se uplatňuje traumatický fyzikální vliv (Mačák et al, 2012). Akutní poranění hamstringových svalů má své makroskopické znaky, které obecně pro zánětlivou odpověď popsal již Celsus: rubor–začervenání, dolor–bolest, tumor–otok, calor–lokální zvýšení teploty a functio laesa – porucha funkce (Bártová, 2015). Při zánětlivé odpovědi dochází k těmto jevům: přítoku tepenné krve, což zapříčiňuje lokální barvu a zvýšenou teplotu, dochází k peristaltické hyperémii, která je vyvolána histaminem, jenž má vasodilatační účinek, dále se tvoří otok v důsledku nahromadění tekutiny s lymfocyty a vyskytuje se bolestivost v závislosti na množství zakončení senzitivních nervů, které jsou v dané oblasti drážděny kyselým prostředím (Mačák et al, 2012).

Poškozený sval se hojí vazivovou jizvou, která není plnohodnotnou náhradou, jelikož se nemůže kontrahovat, a proto je sval většinou defektní. Jde tedy o proces reparace, která je definována jako náhrada zaniklé tkáně tkání méněhodnotnou (Stříteský, 2001). Zánět v místě poranění svalových vláken je proliferativní (reparativní), je charakterizován novotvořením vaziva (Bártová, 2015). Autorka uvádí, že se nejdříve vytvoří mladá nespecifická granulační tkáň, která je plná drobných kapilár, postupem času dochází k zaniknutí těchto kapilár a vzniká plnohodnotná vazivová jizva. Tento proces naznačuje, že stadium hojení potřebuje určitý čas pro reparaci tkáně a brzkou aktivitou můžeme způsobit krvácení drobných kapilár v jizvě a delší dobu rekonvalescence.

3 Cíle práce

3.1 Cíle práce

1. Zmapovat možnosti fyzioterapie u dospívajících fotbalistů majících problém s hamstringovými svaly.
2. Vytvořit cvičební jednotku pro sportovce a širokou veřejnost.
3. Pomocí dotazníku prozkoumat incidenci poranění hamstringových svalů u sportující populace.

3.2 Výzkumné otázky

1. Jaké jsou možnosti fyzioterapie u sportujících pacientů se zraněním hamstringových svalů.
2. Jaký bude mít vliv mnou navržená cvičební jednotka na prevenci opětovného poranění hamstringových svalů u sportovce.

4 Metodika

4.1 Metody výzkumu a sběr dat

Praktickou část práce tvoří smíšený výzkum. Kvalitativní část tvoří tři sportovci, kteří v anamnéze uvedli opakované poranění hamstringových svalů. U dvou jedinců bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření, které bylo porovnáno s výstupním kineziologickým vyšetřením. Na základě komplexního kineziologického rozboru byla dvěma sportovcům navržena tréninková jednotka pro prevenci opětovného poranění hamstringových svalů. Jeden ze tří probandů se naneštěstí poranil v průběhu terapií, a proto nebylo možné výstupní kineziologické vyšetření vytvořit. Dotazníkové šetření, které bylo vyplněno sportující veřejností čítající téměř 200 odpovědí (197). Otázky v dotazníku se týkaly toho, zda dotyčný měl v minulosti zkušenosti s poraněním hamstringových svalů, jak tento problém řešil a zda se objevilo zranění opakovaně.

4.2 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořili 3 fotbalisté na poloprofesionální úrovni konkrétně hrající za mužstva Rokycany Muži B a Rokycany Muži A. Prvně zmíněný tým hraje v plzeňském kraji A-třídou, zatímco druhý tým Divizi A. Probandi byli ve věku 22-24 let.

4.3 Průběh výzkumného šetření

Cvičební jednotka měla být prováděna denně, avšak minimálně 3x týdně většinou na závěr fotbalového tréninku z toho jednou týdně pod mým dohledem. Dále všichni tři probandi byli instruováni k individuálnímu cvičení. Zdravotně–kompenzační cvičení probíhalo minimálně jeden měsíc.

4.4 Použité metody pro sběr dat

Anamnéza

Anamnéza je velmi důležitou pomůckou pro vytvoření pracovních hypotéz a její spolehlivost se zvyšuje se zkušenostmi terapeuta (Poděbradská, 2018). V praktické části se využilo schéma od Poděbradské (2018) obsahující: momentální potíže, nynější onemocnění, rodinnou anamnézu, pracovní anamnézu, sociální anamnézu, alergologickou anamnézu, farmakologickou anamnézu, osobní anamnézu a sportovní

anamnézu. Od probandů byla odebrána anamnéza ústní formou v průběhu kineziologického rozboru.

Aspekce

Aspekce neboli vyšetření pohledem je dalším stěžejním bodem při kineziologickém rozboru. Poděbradská (2018) rozděluje aspekci na komplexní (povšechnou) a analytickou (cílenou). Autorka nabádá, aby aspekce probíhala již od prvního momentu s pacientem, jelikož samotný příchod, držení těla a svlékání pacienta může leccemu napovědět, jelikož pacient není ještě nijak korigován námi či sám sebou. Aspekce by měla proběhnout nekorigovaně a až následně s korekcí pacienta (Poděbradská, 2018). V praktické práci se nachází: vyšetření stoje zezadu, zepředu a z boku.

Palpace

Palpace či vyšetření pohmatem je velmi subjektivní záležitost, který stejně jako u předešlých metod závisí z velké míry na zkušenostech terapeuta. Poděbradská (2018) přesto uvádí její nedocenitelnou roli při problémech pohybového aparátu. V praktické části byla proveden především v poloze pacienta na břicho s aktivní koncentrickou a excentrickou kontrakcí a následnou relaxací hamstringových svalů.

Goniometrie

Goniometrie se terapeuticky využívá pro měření rozsahu pohybu v kloubu (Haladová a Nechvátalová, 2011). Měří se úhel, kterého bylo možno dosáhnout pasivním a aktivním pohybem (Janda a Pavlů, 1993). V praktické části se tato metoda využívala pomocí dvouramenného hliníkového goniometru k měření rozsahu pohybu flexe v kyčelním kloubu se současnou extenzí v kloubu kolenním.

Antropometrie

Antropometrie je vědní obor, který objektivně zkoumá rozměry různých částí těla na živých a vyvíjejících se jedincích (Haladová a Nechvátalová, 2011). Tato věda vyžaduje palpační citlivost a opakované měření pro vyloučení lidské chyby při měření (Haladová a Nechvátalová, 2011). V praktické části se měřila funkční (relativní) délka dolní končetiny od spina iliaca anterior superior po malleolus medialis a anatomická

(absolutní) délka dolní končetiny od trochanter major po malleolus lateralis (Haladová a Nechvátalová, 2011). Dále se měřila dle Haladové a Nechvátalové (2011) délka stehna od trochanter major po zevní štěrbinu kolenního kloubu a obvod stehna 15 cm nad horním okrajem patelly. Veškeré měření bylo provedeno pomocí krejčovského metru.

Svalové funkční testy dle Jandy

Svalový test je analytická vyšetřovací metoda informující o síle jednotlivých svalů a svalových skupin. Pomáhá při analýze jednoduchých hybných stereotypů a je podkladem při reedukaci organicky a funkčně oslabených svalů (Janda, 2004). V praktické části se užívalo měření svalové síly především hamstringových svalů v jejich funkci flexorů kolenního kloubu a pomocných extenzorů kyčelního kloubu.

Při extenzi v kyčelním kloubu leží pacient na břiše s dolními končetinami v extenzi v kolenních kloubech a zvolenou dolní končetinou provádí extenzi v kyčli proti odporu terapeuta (Janda 2004). Autor uvádí, že rozsah pohybu ovlivňuje především napětí antagonistů čili flexorů kyčelního kloubu a tah ligamenta iliofemorale. Důležité je, aby pacient neprováděl antevertzi pánve, kterou omezí terapeut fixací nad hýžd'ovými svaly a dále terapeut přikládá odpor dorzálně v distální třetině stehna (Janda, 2004). Existuje i modifikace zaměřená pouze na svalovou sílu musculus gluteus maximus s flektovanou dolní končetinou v kolenním kloubu, ale pro účely této práce je důležité zapojení hamstringových svalů u první varianty (Janda, 2004).

Pro flexi v kolenním kloubu je opět pacient v poloze na břiše a provádí flexi v kolenním kloubu ve středním postavení, kdy by nemělo docházet k antevertzi pánve, pokud se tak děje, je vhodné vypočložit prostor pod břichem (Janda, 2004). V praxi dle Jandy (2004) je dobré diferenciatně rozlišit jednotlivé hamstringové svaly dle jejich funkce. Při flexi kolenního kloubu se současnou vnější rotací se aktivuje musculus biceps femoris, zatímco při flexi s vnitřní rotací se aktivují musculus semimembranosus a semitendinosus (Janda, 2004) Autor uvádí, že rozsah pohybu omezuje napětí musculus rectus femoris a jeho úpon v místě ligamentum patellae.

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Pojem svalové zkrácení je stav, kdy z nejrůznějších příčin dochází ke klidovému zkrácení svalu a při pasivním pohybu nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu (Janda, 2004). Takový sval je předurčen k oslabení a je vystavován vyššímu riziku svalového poranění (Poděbradská, 2018). Dle Jandy (2004) se funkční stav svalu s tendencí ke zkrácení dělí dle třístupňové kvalitativní škály: 0 – nejde o svalové zkrácení, 1 – malé svalové zkrácení, 2 – velké (patologické) svalové zkrácení. V praktické části se vyšetření zkrácených svalů týkalo: flexorů kyčelního a kolenního kloubu.

Vyšetření zkrácení flexorů kyčelního kloubu provádíme s pacientem, který je v poloze vleže na zádech s pánví na hraně lehátka, kdy si jednu dolní flektovanou končetinu v kolenním kloubu přitahuje pomocí horních končetin k trupu (Janda, 2004). Druhá testovaná dolní končetina při zkrácení flexorů kyčelního kloubů neklesá na úroveň horizontály, drží si flektované postavení v kyčelním kloubu a bérec se extenduje v kolenním kloubu (Janda, 2004)

Při vyšetření zkrácení flexorů kolenního kloubu je pacient v poloze na zádech s externovanými dolními končetinami (Janda, 2004). Dle autora, terapeut fixuje horní končetinou pánev, aby nedocházelo k anteverzi pánve a druhou horní končetinou provádí pasivní flexi kyčelního kloubu s extenzí v kolenním kloubu při nulovém postavení netestované druhé dolní končetiny. Zkrácení hamstringových svalů určuje rozsah pohybu v kloubu, který je fyziologicky 90°, při menším zkrácení je rozsah pohybu v kyčelním kloubu v rozmezí 80-90° a při velkém zkrácení je rozsah pohybu do 80° (Janda, 2004).

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Pohybový stereotyp je definován jako způsob provádění určitých pohybů a sledování fyziologického či patologického zapojení určitých svalů či svalových skupin (Haladová a Nechvátalová, 2011). Autorky uvádějí, že sem patří také vyšetření jednotlivých syndromů dle krajiny trupu a kořenových kloubů. V praktické části se pracovalo především s dolním zkříženým syndromem, vrstevným syndromem a testem extenze kyčelního kloubu při zanožení vleže na břicho.

Dolní zkřížený syndrom je charakterizován zkrácenými flexory kyčelního kloubu a svaly lumbosakrální páteře a oslabenými břišními a hýžd'ovými svaly (Haladová a Nechvátalová, 2011). Autorky popisují i celý obraz charakteristický antevertzí pánve, zvýšenou bederní lordózou a sníženou extenzí kyčelního kloubu při chůzi či běhu.

Vrstvový syndrom je charakteristický střídáním svalových skupin, které jsou oslabené a hypotonické a svalů zkrácených a hypertonických (Haladová a Nechvátalová, 2011). Autorky popisují na zadní straně zkrácené ischiocrurální svaly, oslabené gluteální svaly, hypertrofické erektory páteře a na přední straně zkrácené šikmé břišní svaly a oslabený přímý břišní sval.

Test extenze v kyčelním kloubu dle Jandy probíhá podobně jako svalový test extenze kyčelního kloubu (Janda, 2004). Vyšetřovaný provádí pohyb pomalu a bez korekce, která by mohla facilitovat svalovou skupinu a tím ovlivnit provedení pohybu (Haladová a Nechvátalová, 2011). Autorky uvádějí správné zapojení svalů či svalových skupin v tomto pořadí: m. gluteus maximus, hamstringové svaly, paravertebrální svaly.

Thomayerova zkouška

Thomayerova zkouška hodnotí především pohyblivost a odvíjení celé páteře, ale je také vhodným ukazatelem zkrácených hamstringových svalů, jelikož se může vyskytnout situace, kdy by byl pacient schopný pokračovat v předklánění, ale nedovolí to zkrácené ischiocrurální svaly, které zmenšují rozsah pohybu (Haladová a Nechvátalová, 2011). Proto je vhodné tuto zkoušku zařadit i v praktické práci hodnotící dysfunkce hamstringových svalů.

Při Thomayerově zkoušce provádí pacient flexi trupu a terapeut měří vzdálenost mezi špičkou třetího prstu (daktylion) a podložkou (Haladová a Nechvátalová, 2011). Test je pozitivní, pokud se pacient nedokáže dotknout podložky/země. V pozitivním případě se měří vzdálenost mezi daktylionem a podložkou. Autorky popisují fyziologickou hybnost, pokud se pacient dotkne podložky. Pokud se pacient nedotkne, jedná se o hypomobilitu, naopak pokud se dotkne například dlaněmi, jedná se o hypermobilitu (Haladová a Nechvátalová, 2011).

Indikátory insuficience posturální stabilizace trupu, testování a aktivace HSSP

Kolář a Šafářová popisují dynamickou neuromuskulární stabilizaci (DNS) jako diagnosticko-terapeutický koncept využívající motoriku jako vnější projev funkcí centrální nervové soustavy a pomocí těchto technik ovlivňujeme funkci svalu v posturálně lokomoční funkci (2009). Funkce CNS jsou řízeny automaticky volným způsobem a často omezeně, což u hlubokých svalů zajišťujících stabilizační a zpevňovací funkci může způsobovat posturální instabilitu (Kolář a Šafářová, 2009). Posturální instabilita lumbosakrálního úseku se často projevuje anteverzí pánve, kdy významně ovlivňuje i svalovou koordinaci na obou dolních končetinách a přetěžuje měkké tkáně (Kolář a Šafářová, 2009). Tento stav se dokáže odstranit aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře a centrovaným postavením v kloubu, který je charakterizován rovnováhou mezi svaly v biomechanickém řetězci (Kolář a Šafářová, 2009).

Hluboký stabilizační systém páteře (HSSP) tvoří především krátké autochtonní intersegmentální svaly páteře (mm. multifidi), břišní stěna (m. transversus abdominis), svaly pánevního dna, bránice a hluboké flexory krku (Kolář, 2006). Svalstvo pánevního dna tvoří detailněji diaphragma pelvis, skládající se z musculus coccygeus a m. iliococcygeus, diaphragma urogenitale a vnější a vnitřní svěrač (Kačínzová et al, 2010). Prostřednictvím svalové koaktivace vzniká intraabdominální tlak (IAT), který je hlavním stabilizátorem páteře a zpevňuje páteř z ventrální strany (Kolář, 2006). Při funkční stabilizaci je důležitá především kvalita stabilizace nikoliv kvantita, jelikož i jedinec, který má objemově více svalové hmoty může mít insuficientní stabilizační funkci (Kolář, 2006). Mezi indikátory insuficience posturální stabilizace trupu se řadí tyto jevy: inspirační postavení hrudníku, chybný dechový stereotyp, zvětšená kyfóza Thp, hyperaktivita horní porce m. rectus abdominis, migrace pupku kraniálním směrem, tříselné konkavity bez schopnosti vyplnění tohoto prostoru při testování, zvětšené thorakobrachiální trojúhelníky, diastáza břišní, konkavity v oblasti hýžděových svalů, horizontální postavení klíčeků a další (Kolář, 2006). DNS testy dle prof. Koláře (2006) napomáhají rozpoznat oblast insuficience stabilizačních svalů. Pro tyto testy je společné, že se testuje vždy systém jako celek v dynamických testech, segmenty jsou hodnoceny v otevřeném i uzavřeném kinematickém řetězci a porucha

se projeví hyperaktivitou svalů, které dále kompenzují insuficientní funkci HSSP (Kolář, 2006). V praktické části se využívaly tyto testy: brániční test, testování nitrobřišního tlaku vleže a vsedě a hluboký dřep.

Brániční test je prováděn s pacientem vsedě se spuštěnými bérce z lehátka, napřímenou páteří a volně spuštěnými horními končetinami podél těla. Terapeut stojí za pacientem, palpuje laterálně hrudní koš či břišní svalstvo a vyzve pacienta, aby volně dýchal. Správné provedení je charakterizováno symetrickou aktivitou dolních žeber laterálně, kdy se mezižeberní prostory rozšiřují (Kolář, 2006).

Pro testování nitrobřišního tlaku vleže je výchozí poloha na zádech s trojitou flexí (90°) dolních končetin v kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech, zevní rotací a mírnou abdukci, dále si pacient opře dolní končetiny například o terapeutovo DK (Kolář, 2006). Terapeut postupně ubírá oporu DKK, sleduje pohyby hrudníku a palpuje zapojení břišních svalů.

Při testování nitrobřišního tlaku vsedě se sledují stejné aspekty jako při poloze vleže. Výchozí poloha pacienta je vsedě se spuštěnými bérce na celých stehnech s napřímenou páteří, terapeut se nachází před pacientem a vyzve ho, aby zvyšoval nitrobřišní tlak pod palpujícími prsty (Kolář, 2006)

Správná technika pro test hlubokého dřepu – squat je ve vzpřímeném postoji s dolními končetinami rozkročenými na šířku pánve. Pacient s rovnými zády provádí dřep s vahou na patách, kdy kolena by měla být za osou špiček, dále terapeut upravuje provedení cviku a držení těla (Kolář, 2006)

Cviky prováděné probandy byly: model třetího měsíce vleže na zádech, poloha na všech čtyřech, pozice medvěda a hluboký dřep. Ukázkou cviků naleznete ve fotodokumentaci. Detailní provedení a správnou techniku cviků lze nalézt na oficiálních internetových stránkách dynamické neuromuskulární stabilizace v záložce cvičebníček (<https://www.rehabps.com/REHABILITATION/CZHome.html>).

4.5 Zdravotně – kompenzační cvičení

Zdravotně–kompenzační cvičení či zdravotně–vyrovnávací cvičení je definováno jako soubor cviků zaměřující se na jednotlivé oblasti pohybového systému a cíleně

působíme na zlepšení stavu pohybového aparátu jedince (Levitová a Hošková, 2015). Autorky nabádají, aby terapeut vycházel při tvorbě zdravotně-kompenzačního cvičení z kineziologického rozboru a cvičení vést ve snaze odstranit svalové dysbalance (Levitová a Hošková, 2015). Podmínkou pro správný efekt zdravotně-kompenzačního cvičení je dodržování posloupnosti jednotlivých typů cvičení, kdy se začíná zahřátím svalových skupin pomocí běhu mírné intenzity, pokračuje se uvolňovacím cvičením, následuje protahovací cvičení a končí se posilovacím cvičením (Levitová a Hošková, 2015).

Cílem uvolňovacího cvičení je připravit kloubní struktury na fyzickou aktivitu pomocí setrvačnosti a gravitace např. kyvadlovými či krouživými pohyby malého či velkého rozsahu (Levitová a Hošková, 2015). Autorky popisují při uvolňovacím cvičení následující fyziologické děje: prohřátí kloubu, zlepšení prokrvení a látkové výměny, tvorba synoviální tekutiny, stimulace proprioceptory a v neposlední řadě dochází k reflexnímu uvolnění okolních svalů. Po dostatečném zahřátí svalových skupin dolních končetin by se mělo provést uvolňovací cvičení v oblasti pánve, kyčelních a kolenních kloubů zahrnující především kývavé a krouživé pohyby (Levitová a Hošková, 2015).

Protahovací cvičení jsou určena převážně pro svaly, které jsou hyperaktivní a mají tendenci ke zkrácení např. hamstringové svaly (Levitová a Hošková, 2015). Autorky popisují dynamický stretching charakteristický rychlými kyvadlovými pohyby, který by měl být zařazen před fyzickou aktivitou a statický stretching, který hraje důležitou roli po fyzické aktivitě k uvolnění svalů a správné regeneraci. Statický stretching probíhá s každým výdechem dále, kdy pacient vydrží při snesitelném tahu v konečné poloze a má za cíl především: obnovit fyziologickou délku zkrácených svalů, odstranit zvýšené napětí, zvýšit kloubní rozsah a předcházet svalovému poranění (Levitová a Hošková, 2015). K dosažení správného preventivního efektu protahování je zapotřebí stretching opakovat minimálně dvakrát až třikrát týdně ve dvou sériích s výdrží v krajní poloze mezi 20 a 30 vteřinami (Mueller–Wohlfahrt, 2013). Profesionální sportovci mají stretching jako samostatnou tréninkovou jednotku, zatímco poloprofesionálové či amatéři by měli zařadit dynamický stretching před fyzickou zátěží a statický stretching po fyzické aktivitě (Mueller–Wohlfahrt, 2013).

Posilují se svaly s tendencí k ochabnutí (hypoaktivitě) s cílem zvýšit funkční zdatnost oslabených svalových skupin, vyrovnat svalové dysbalance (stretching antagonistů), zlepšit svalovou souhru a upravit pohybové stereotypy (Levitová a Hošková, 2015). Autorky udávají, že při překonávání zátěže by mělo být provedeno expirium a při návratu do počáteční polohy inspirium. Počet sérií, opakování a náročnost cviků by měl vždy určovat terapeut individuálně pro každého jedince, dle fyzické kondice (Levitová a Hošková, 2015).

Svalové dysbalance v oblasti dolní končetiny souvisejí často s dolním zkříženým syndromem, tak jak ho popsal profesor Vladimír Janda. Svaly tonické/posturální s tendencí k hyperaktivitě a zkrácení, jež je zapotřebí protahovat jsou na dolní končetině: flexory kyčelního kloubu – musculus iliopsoas, musculus rectus femoris, adduktory kyčelního kloubu, flexory kolenního kloubu – hamstringové svaly, zevní rotátory kyčelního kloubu především musculus piriformis a na lýtku musculus triceps surae (Levitová a Hošková, 2015). Levitová a Hošková (2015) popisují svaly fázičké s tendencí k oslabení a hypoaktivitě jsou jimi: gluteální svaly, musculus quadriceps femoris a musculus tibialis anterior.

Při poranění hamstringových svalů hraje velkou roli bederní oblast úzce související s postavením pánve a obrazem dolního zkříženého syndromu (Levitová a Hošková, 2015). Autorky popisují důležitost spolupráce pánevního dna a bránice pro správné postavení a funkci bederní oblasti. Zdravotně-kompenzační jednotka proto musí obsahovat protahovací cvičení pro bederní vzpřimovače a musculus quadratus lumborum a aktivační a posilovací cvičení pro hluboký stabilizační systém páteře.

Zdravotně–kompenzační cvičení či tréninková jednotka sloužící jako prevence pro hyperaktivní, zkrácené a důsledkem reflexních změn oslabené hamstringové svaly vychází z patologií dolního zkříženého syndromu, a navíc obsahuje posilovací cvičení pro ischiocrurální svaly. Tréninková jednotka zahrnuje: uvolňovací cvičení pro oblasti kyčelních kloubů, protahovací cvičení pro flexory kyčelního a kolenního kloubu a vzpřimovačů bederní páteře a důležité posilovací cvičení pro hýžd'ové svaly, flexory kolenního kloubu a hluboký stabilizační systém trupu a páteře (Mueller–Wohlfahrt, 2013) a (Levitová a Hošková, 2015).

4.6 Diagnostika při akutně vzniklém svalovém poranění hamstringových svalů

Ve většině případů je poranění hamstringových svalů velmi lehce rozeznatelné, jelikož vzniká po akutně vzniklé epizodě a má zřetelný klinický obraz (Hnátová et al, 2008).

Hlavními symptomy dle Hnátové et al (2008) jsou:

- lokalizovaná výrazná bolest zvyšující se při pasivním či aktivním pohybu v koncentrické i excentrické kontrakci zejména při extenzi kolene, flexi kyčle s extendovanou dolní končetinou a flexí kolene prováděnou proti odporu
- palpační citlivost, kdy při větší ruptuře můžeme palpatovat malou ohraničenou prohlubeň, která se může plnit krví, při kompletní ruptuře výrazně promínuje svalové břicho
- zvýšený svalový tonus a pocit tahu na dorzální straně stehna
- může se vyskytovat otok či hematoma, což záleží na stupni poškození svalových vláken

Symptomy často vymizí individuálně během několika dní, což zapříčiňuje předčasný návrat k fyzické aktivitě, i přesto že se tkáň ještě správně nezhojila, a proto u poranění hamstringových svalů je vysoká míra recidivy zranění (Hnátová et al, 2008).

Mezi klinické vyšetření zahrnujeme běžný kineziologický rozbor zahrnující anamnézu, aspekci a palpaci. Dodatečnými testy pro poranění hamstringových svalů jsou:

Wallace test

Tento test slouží k diagnostice flexibility hamstringových svalů. Kolt a Lynn (2007) popisují provedení následovně: pacient leží na zádech, obě dolní končetiny jsou flektované v kyčelním i kolenním kloubu v 90°, terapeut si hlídá neutrální postavení pánve, pacient si horními končetinami stabilizuje tuto pozici držením za dorzální stranu stehna, pacient je vyzván, aby extendoval jednu dolní končetinu v kolenním kloubu, zatímco druhá dolní končetina je ve výchozí poloze. Test je pozitivní, pokud pacient nedokáže provést plnou extenzi v kolenním kloubu a počítá se úhel, který chybí do plné extenze. Test je negativní, pokud pacient provede plnou extenzi v kolenním kloubu.

Straight leg raising test

Straight leg raising test je prováděn stejně jako standardní Lassegův test. Slouží jako rozdíl v původu bolesti. Původní bolest může být kvůli zkráceným hamstringovými svalům nebo bolest může být neurogenního původu (Kolt a Lynn, 2007). Test je dle Kolta a Lynn (2007) prováděn následovně: Pacient leží na zádech, terapeut hlídá neutrální postavení pánve, položenou oblast beder na podložce/lehátku a fixuje netestovanou dolní končetinu, testovaná dolní končetina se nachází extendovaná v kolenním kloubu, terapeut pasivně flektuje testovanou končetinu do krajní polohy, kdy pacient hlásí bolest či zvýšený tah, poté terapeut lehce sníží flexi kyčle a provede Bragard's sing – dorzální flexi hlezenního kloubu. Pokud pacient po dorzální flexi v hlezenním kloubu ucítí prudkou bolest jedná se o neurální původ, pokud pacient neregistruje nijak intenzivní bolest jedná se o zkrácené zadní stehenní svaly (Kolt a Lynn, 2007).

Slump test

Slump test rozděluje původ bolesti z neurální příčin či ze svalového poranění hamstringových svalů (Kolt a Lynn, 2007). Kolt a Lynn (2007) popisují průběh testu následovně: pacient sedí na okraji lehátka s celými stehny položenými a rukama za zády, terapeut vyzve pacienta, aby provedl obloukovitou flexi páteře, která se celá kyfotizuje, brada pacienta by měla naléhat na hrudník, testovaná dolní končetina je extendovaná v kolenním kloubu a v dorzální flexi v hlezenním kloubu. Test je pozitivní na neurální lézi, pokud se objeví palčivá bolest, která ustoupí při napřímení páteře (Kolt a Lynn, 2007). Pokud je test negativní a tupá bolest je pouze lokálně v zadní části hamstringových svalů, jedná se o svalové zkrácení (Kolt a Lynn, 2007)

Test of lateral hamstring

Tento test je určen pro svalové poranění musculus biceps femoris. Pacient je vleže na břiše, flektuje kolenní kloub (90°) a v kyčli zaujímá polohu maximální vnější rotace, zatímco netestovaná dolní končetina se nachází v neutrálním postavení (Kolt a Lynn, 2007). Terapeut jednou rukou palpuje aktivaci musculus biceps femoris a druhou rukou uchopí dolní končetinu nad hlezenním kloubem a snaží se o extenzi v kolenním kloubu (Kolt a Lynn, 2007). Pacient by neměl cítit bolest a měl by být

schopen udržet testovanou dolní končetinu ve výchozí poloze či ještě více flektovat kolenní kloub (Kolt a Lynn, 2007).

Test of medial hamstring

Tento test je zaměřen na mediální skupinu hamstringových svalů – musculus semimembranosus a musculus semitendinosus. Pacient leží na břiše, testovanou dolní končetinu uvede do polohy 90° flexe v kolenním kloubu a maximální vnitřní rotace v kyčelním kloubu, netestovaná dolní končetina je v neutrální pozici extendovaná v kolenním kloubu (Kolt a Lynn, 2007). Terapeut opět jednou rukou palpuje aktivaci semisvalů a druhou rukou nad hlezenním kloubem působí silou do extenze v kolenním kloubu (Kolt a Lynn, 2007). Pacient by neměl cítit bolest a měl by být schopen udržet testovanou dolní končetinu ve výchozí poloze či ještě více flektovat kolenní kloub (Kolt a Lynn, 2007).

Taking off the shoe test (TOST)

Reiman a Loudon(2013) popisují taking off the shoe test (TOST), který slouží pro diagnostiku akutního svalového poranění musculus biceps femoris. Výchozí poloha pacienta je ve stoji s testovanou dolní končetinou ve flexi v kolenním kloubu přibližně 20° a vnější rotaci (90°) v kyčelním kloubu, kdy pata testované dolní končetiny směřuje kolmo na podélnou klenbu netestované dolní končetiny (Reiman a Loudon, 2013). Autoři dále popisují, že se pacient snaží vyzout si botu přes patu, pomocí druhé netestované dolní končetiny. Test je pozitivní, pokud pacient ucítí náhlou ostrou bolest v laterální oblasti hamstringových svalů či pod tuber ischiadicum (Reiman a Loudon, 2013).

Ze zobrazovacích metod využíváme ultrasonografické vyšetření a magnetickou rezonanci, kdy se obě vyšetření provedou v akutní fázi, v průběhu terapie a po ukončení terapie pro přesné zaznamenání průběhu terapie (Hnátová et al, 2008). Autorka však doporučuje použití zobrazovacích metod jen u profesionálních sportovců, jelikož u běžně sportující populace stačí provést pouze klinické a diagnostické testy, které poranění odhalí kvůli zřetelnému klinickému obrazu. Existuje vztah mezi výsledky magnetické rezonance, době potřebné pro rekonvalescenci a návrat k fyzické aktivitě. Pokud se na magnetické rezonanci neprokáže poškození struktur, je bolest často

přenesená a návrat k fyzické aktivitě je možný v průměru po 7 dnech. Pokud je nález na MRI pozitivní, návrat k fyzické aktivitě vyžaduje minimálně 21 dní rekonvalescence. Návrat k fyzické aktivitě koreluje také s délkou a šířkou zranění. Naopak dosud není prokázána souvislost mezi lokalizací zranění a dobou nutnou pro zotavení (Petersen a Hölmich, 2005). Při malých svalových distenzích se postižený vrací k fyzické aktivitě do 2 týdnů, ale při vážnějších stavech se doba návratu může prodloužit na 2 až 3 měsíce. Sval se kompletně fyziologicky uzdraví po 4 až 6 měsících (Mueller–Wohlfahrt, 2013).

Při návratu ke sportovní či fyzické aktivitě by měl být sval podpořen tejpem, pružným obinadlem či elastickou ortézou, která zabrání maximálnímu svalovému vypětí a tím sníží riziko poranění (Mueller–Wohlfahrt, 2013). Před návratem ke sportovní aktivitě by měl být poměr mezi m. quadriceps femoris a hamstringy 3:2 (Mueller–Wohlfahrt, 2013).

4.7 Terapie akutně vzniklého svalového poranění v závislosti na fázi hojení

Při akutně vzniklém svalovém poranění hamstringových svalů je velmi důležité znát fyziologii hojení tkáně a s ohledem na ni vytvořit vhodnou terapii, aby pacient mohl začít rehabilitovat co nejdříve a čas rekonvalescence byl zkrácen bez rizika opětovného poranění.

Léčebné postupy vycházejí z fyziologické regenerace svalu a přítomnosti symptomů poranění. Krevní výron by měl být resorbován a terapeut by měl zabránit svalové atrofii z imobility. Cílem léčebného postupu je zhojení tkáně malou nebolestivou elastickou jizvou. (Hnátová et al, 2008) Při nedodržování postupů především v akutní fázi se může později vytvořit větší a méně funkční jizva (Hnátová et al, 2009).

Akutní zánětlivá fáze – do 48 hodin

V této fázi je nejdůležitější kontrola otoku, krvácení a bolesti (Hnátová et al, 2009). V akutní fázi se využívá P.R.I.C.E. terapie – zkratka z anglických slov: protection/pain free, rest, ice, compression, elevation (Hnátová et al, 2008 a 2009). Poraněnou dolní končetinu tedy chráníme, snažíme se ji co nejvíce imobilizovat a při přesunech používat berle, tato opatření přispívají k urychlenému ukládání granulační tkáně (Hnátová et al, 2008 a 2009).

Pomocí negativní termoterapie, nejčastěji v podobě kryosáčků či studených zábalů, se snižuje otok, minimalizuje se krvácení drobných cév a omezuje se zánětlivá fáze. Tyto symptomy bychom však neměli zcela potlačit, jelikož fungují protektivně a mají svoji fyziologickou roli při reparaci svalové tkáně (Hnátová et al, 2009). Kryoterapie má také analgetický účinek fungující na základě vrátkové teorie bolesti (Hnátová et al, 2008 a 2009). Kryoterapie způsobuje vazokonstrikci nejprve povrchově a později i v hlouběji uložených tkáních čímž staví krvácení (Hnátová et al, 2009). Autorka popisuje, že kryoterapie by měla být aplikována intermitentně, jelikož při nepřetržité aplikaci negativní termoterapie dochází ke snížení metabolismu, zpomalení průtoku krve a úplné analgezii. Při plné analgezii ztrácí pacient fyziologický ochranný systém upozorňující pacienta na poškození tkáně (Véle, 2006). Poděbradský a Poděbradská (2009) uvádějí aplikaci negativní termoterapie pomocí kryosáčku na dobu 10–15 minut a následně musí být dvakrát delší pauza před další aplikací.

Končetina se stahuje kompresním obinadlem a umísťuje se výše, než je poloha srdce, aby se předešlo otřesům, podpořil se metabolismus, snížil se otok, zabránilo se lokálnímu hromadění krve a odstranily se „zplodiny“ z poraněné oblasti (Hnátová et al, 2008 a 2009).

V této fázi se z fyzikální terapie využívá nejvíce laser pro svůj fotochemický – biostimulační vliv, kdy se po ozáření chromofor v mitochondriích spustí energetické procesy: zvýšení syntézy ATP (adenosintrifosfát) a zvýšení replikace DNA (Zeman, 2013). Laser má tedy účinek: analgetický, protizánětlivý, regenerační, zvyšuje neovaskularizaci a pomáhá lépe využívat glukózu a kyslík v tkáních (Zeman, 2013). Aktivní a pasivní cvičení by mělo být prováděno v nebolestivém rozsahu (Hnátová et al, 2008). Cvičení eliminuje riziko vzniku adhezí pojivových tkání, zabrání atrofii z imobilizace, svalovému zkrácení a neelastickému formování jizvy (Hnátová et al, 2009).

Farmakologická léčba zůstává diskutovanou otázkou na poli zdravotnictví. V akutní fázi jsou předepisovány protizánětlivé léky především nesteroidní antiflogistikum/antirevmatika – NSAID – non-steroid anti-inflammatory drugs,

kteře působí analgeticky a redukují otok (Hnátová et al, 2009). Autorka si však pokládá otázku, zda se nepodílí na narušení fyziologického procesu hojení.

Fibroblastická – proliferační fáze

Začíná obvykle 4. dnem od vzniku poranění, kdy je ukončen zánětlivý proces (Hnátová et al, 2008). Otok i krvácení by mělo být v této fázi zastaveno, a proto se upouští od negativní termoterapie. Ta je nahrazena pozitivní termoterapií, která zajistí zvýšenou cirkulaci krve, relaxaci svalu a podporu hojení v postižené oblasti. Nejvíce se využívá povrchově parafín a teplé zábaly. V hloubce působí především krátkovlnná diatermie. Hnátová et al (2009) doporučuje v této fázi střídavou aplikaci pozitivní a negativní termoterapie po dobu 20-30 minut s ukončením střídavé terapie v pozitivní termoterapii.

Stále se využívá intermitentní komprese z výše uvedených důvodů. V této fázi pokračujeme s aktivním i pasivním cvičením, kterému může předcházet pozitivní termoterapie, kdy se všechny měkké struktury stávají více poddajnými pro strečink i pohyb postižené dolní končetiny (Hnátová et al, 2009). Přidávají se delší izometrické kontrakce, kterých může být dosaženo i pomocí elektrogymnastiky. (Hnátová et al, 2008). Podrobněji uvedené cvičení je uvedeno v praktické části této bakalářské práce.

Z fyzikální terapie se využívá nadále laser a ultrazvuk, který byl kontraindikován v zánětlivé fázi (Hnátová et al, 2009). Ultrazvuk patří do mechanoterapie a využívá podélného vlnění, které se šíří do hloubky tkáně (Zeman, 2013). Autor uvádí, že dochází k rozkmitání atomů, molekul a částic a dochází tak k „mikromasáži“ s disperzním účinkem, kdy se mechanická energie přeměňuje na tepelnou a dochází k ohřevu hluboko uložených tkání v poraněné oblasti. Obecnými účinky jsou tedy: podpora cirkulace, zlepšení metabolismu, neovaskularizace, vazodilatace a analgezie (Zeman, 2013) a (Hnátová et al, 2009).

Využíváme i terapie měkkých tkání, která napomáhá k plnému rozsahu pohybu, formování jizevnaté tkáně a podpoře funkce lymfatického systému (Hnátová et al, 2009). Zatímco v akutní fázi jsou měkké techniky a různé druhy masáží kontraindikovány kvůli podpoře krvácení, ve fibroblastické fázi jsou velmi vhodné (Hnátová et al, 2009).

Autorka nabádá k vyhnutí se postiženého místa, kde může být výrazná palpační bolestivost, ale okolní tkáně by se měly terapeuticky ošetřit. Využívá se myofasciální techniky pro odstranění triggerpointů, manuální terapie a mobilizace neurálních struktur (Hnátová et al, 2009).

Remodelační fáze

Je nejdelší částí a trvá až po návrat ke sportovní aktivitě ve stejné kondici jako před poraněním. V tomto období hraje největší roli pohybová aktivita podporující růst a remodelace svalu a strečink, který ovlivňuje poddajnost hamstringů (Hnátová et al, 2009). Kombinací pohybové aktivity a strečinku působíme preventivně vůči recidivě poranění. Při jakémkoliv cvičení se řídíme indikátorem bolesti. Zařazuje se statický i dynamický strečink, cviky koncentrické i excentrické pro posílení hamstringových svalů i jejich antagonistů. Doplnkem může být trénink na stacionárním kole a běh či plavání pacienta ve vodě (Hnátová et al, 2009).

V této fázi by se měl terapeut zaměřit na odstranění svalových dysbalancí a odhalit abnormální pohybové stereotypy především při běhu, kdy může dobře posloužit videoanalýza pohybu (Hnátová et al, 2008). V této fázi je nutné reedukovat pacienta, odstranit chybné pohybové návyky, vzorce či techniky v daném sportovním odvětví (Pastucha, 2014). Častý fenomén při poškození hamstringových svalů je dolní zkřížený syndrom dle Jandy, kdy je zapotřebí tento syndrom odstranit. Hnátová et al (2009) upozorňuje na potřebu zvýšit aktivitu musculus gluteus maximu jako hlavního extenzoru kyčelního kloubu a strečink musculus iliopsoas a musculus quadriceps femoris (Hnátová et al, 2009). V konečné fázi, kdy je pacient už téměř připraven k návratu do stoprocentní fyzické zátěže se doporučuje zařadit plyometrický trénink a cviky pro správnou aktivaci hlubokého stabilizačního systému (Hnátová et al, 2009).

Z fyzikální terapie se dále využívá především ultrazvuk, laser a přidává se krátkovlnná diatermie (Hnátová et al, 2009). Tato vysokofrekvenční elektroterapie má termické účinky: pozitivní termoterapie, myorelaxace, hyperemie, analgezie, zvýšení metabolismu (Zeman, 2013). Autor uvádí, že pokud budeme aplikovat obě elektrody symetricky blíže k povrchu těla (1-2 cm) budeme prohřívát povrchové struktury, zatímco pokud obě elektrody budou od těla více vzdáleny (až 5 cm), prohřívají hluboko uložené měkké tkáně.

5 Výsledky

5.1 Dotazníkové šetření

Dotazník, nesoucí název Poranění hamstringových svalů ve sportu, byl sestaven pro širokou sportující veřejnost bez věkového omezení. Celý dotazník je uveden v příloze práce.

Otázky:

1. Pohlaví
2. Věk
3. Jaký sport provozujete?
4. Kolikrát týdně sportujete?
5. Měl/a jste někdy pocit ztuhlosti či zkrácení zadních stehenních svalů?
6. Máte vlastní zkušenost s poraněním hamstringových svalů?
7. Dovolila Vám náhlá bolest v oblasti zadních stehenních svalů pokračovat ve sportovní aktivitě?
8. Jak došlo ke zranění?
9. Kdy došlo ke zranění?
10. Vyhledal/a jste odbornou pomoc?
11. Za jak dlouho jste se vrátil/a ke sportovní aktivitě?
12. Opakovalo se někdy toto zranění?

Vyhodnocení dotazníku:

Statisticky na dotazník odpovědělo 197 respondentů v rozmezí 39 dnů. Dotazník byl spuštěn 22. 10. 2019 a ukončen 29. 11. 2019. V obecné části tvořili muži většinu v poměru 127:70. Respondenti byli nejčastěji ve věkovém rozmezí 19-25 let (144x). Respondenti uvedli, že nejčastěji provozují sportovní aktivitu třikrát až čtyřikrát týdně a provádí tyto sporty: fotbal/futsal, běh, fitness, cyklistika, atletika a jiné (např. florbal). Speciální část se více zabývá problematikou poranění hamstringových svalů. Až 86 % (169) respondentů uvedlo, že někdy v minulosti měli pocit ztuhlosti či zkrácení hamstringových svalů. Na otázku, zda respondenti měli vlastní zkušenost s poraněním hamstringových svalů, odpověděli respondenti velmi rozdílně,

kdy 96 (48,7 %) respondentů potvrdilo tuto zkušenost s poraněním, zatímco 101 (51,3 %) respondentů s poraněním hamstringových svalů žádnou zkušenost nemá. Respondenti, kteří měli zkušenost s poraněním hamstringových svalů dále odpovídali na zbylé otázky (7-12). Náhlá bolest v oblasti zadních stehenních svalů dovolila po krátkém přerušení fyzické aktivity pokračovat 56 % respondentům, kdy se nejspíše jednalo pouze o svalovou křeč. Naopak 44 % respondentů muselo fyzickou aktivitu okamžitě přerušit pro ostrou bolest a jednalo se v tom případě o závažnější svalové poranění. V některých otázkách mohli respondenti označit více odpovědí, proto součet procent nemusí odpovídat hodnotě 100. Respondenti dále uvedli, že k poranění došlo v 50 % celkovou únavou pohybového aparátu, ve 33 % při maximální sprintu, v 16 % při neobvyklé (akrobatické) pozici dolní končetiny a ve 2 % z jiné příčiny (při výskoku/odrazu či rychlé změně směru). Ke svalovému poranění došlo v 60 % procentech při zápase/závodě, kde se dalo očekávat maximální fyzické vypětí. Ve 43 % došlo k poranění při tréninku a v 9 % při rozcvičce/zahřátí. V těchto případech mohl být problém v nedostatečné připravenosti pohybového aparátu na fyzickou aktivitu s následným maximální fyzickým vypětím. Po proběhlém svalovém poranění vyhledalo pomoc 50 % respondentů. Ke sportovní aktivitě se sportující respondenti vrátili do 1 týdne ve 44 %, do 2-3 týdnů ve 32 %, do 3-6 týdnů v 17 %. Nejdélší pauzu od sportovní aktivity (6 a více týdnů) absolvovalo 7 % respondentů. Poslední otázka byla, zda se někdy opakovalo toto zranění, a to i na druhostranné dolní končetině. U 65 % respondentů se toto poranění opakovalo.

5.2 *Kazuistika č. 1*

Vstupní kineziologický rozbor proběhl 4. 1. 2020

Iniciály: JK

Pohlaví: muž

Rok narození: 1997

Výška: 175 cm

Váha: 80 kg

Stranová preference: levák

Anamnéza

Momentální potíže: Subjektivní pocit zkrácení a ztuhlosti hamstringových svalů, často se vyskytující se křeče při sportovní aktivitě i během spánku, BMI=26,12 (nadváha)

Nynější onemocnění: pacient netrpí žádným interním onemocněním

První dojem: anteverzní postavení pánve s výraznou bederní lordózou nasvědčující dolnímu zkříženému syndromu dle Jandy, nadváha

Osobní anamnéza: v dětství zlomenina pravého hlezna jinak v historii bez větších zdravotních problémů

Sportovní anamnéza: proband hraje fotbal na úrovni A–třídy, 2–3krát týdně trénuje a o víkendu absolvuje zápas, v minulosti měl opakované problémy se svalovým poraněním hamstringových svalů a problémy s bolestí v oblasti třísel, mimo fotbal ve volném čase chodí plavat do bazénu

Rodinná anamnéza: v rodině se s vyšším věkem vyskytuje diabetes mellitus II. typu nejspíše související s nadváhou, která je dle probanda zapříčiněna nesprávnými stravovacími návyky a nedostatečnou pohybovou zátěží

Pracovní anamnéza: proband pracuje na CNC stroji ve dvousměnném provozu, jedná se o zaměstnání, kdy je téměř celý den na nohou

Sociální anamnéza: proband žije se svou přítelkyní sám v bytě, sociálně a finančně má stabilní zázemí

Alergologická anamnéza: veškeré alergie pacient neguje

Farmakologická anamnéza: proband neužívá žádné léky

Aspekce

Aspekce zepředu:

Začínající hallux valgus, pes planus, vbočené kotníky mediálně, kolena mírně ve varozním postavení, patelly směřují ventrálně, svalová hmota na přední straně stehna je v normě s prominujícím mediálním vastem quadricepsu, pánev výrazně v anteverzi – přední horní spiny pánve (SIAS) ve stejné linii vůči sobě, avšak níže postavené než zadní horní spiny (SIPS), břišní stěna ochablá a vyklenuta ventrálně, m. rectus abdominis přetížený převážně v jeho horní porci a oslabený pod úrovní pupku, dle kontur neaktivní vnější a vnitřní šikmé břišní svaly, výrazné thorakobrachiální trojúhelníky, převažuje břišní typ dýchání, bradavky ve stejné úrovni, prsa mají stejné kontury, prominující muskulatura předních deltů a svalů krku

Aspekce ze strany:

Kolenní kloub je v neutrálním postavení bez rekurvace, viditelně inaktivní gluteální svalstvo s propadlinou v laterální oblasti hýždí, při pohledu z boku je ještě více patrná anteverze pánve, ochablá břišní stěna a přetížená bederní oblast, kyfotizace páteře začíná v Th/L přechodu a v hrudní krajině je velmi výrazná, protrakce ramen – gotická ramena, předsunuté držení hlavy

Aspekce zezadu:

Achillovy šlachy zvláště neprominují, lýtkové svalstvo v normě bez patrné difference, hamstringové svaly především mediální skupina musculus semimebranosus a semimembranosus výrazně vyčnívající svalová bříška, obě SIPS ve stejné výši bez zjevné nutace pánve, výrazně vyrýsované paravertebrální svaly v bederní oblasti

nasvědčující hyperaktivitu a hypertonus v bederní oblasti, mírné skoliotické držení těla s vrcholem v horní Th oblasti páteře zřejmé při Adamsově testu

Palpace hamstringových svalů

V relaxovaném svalu byl patrný zvýšený tonus hamstringových svalů s prominujícími svalovými bříškami. Při detailnější palpaci se vyskytovaly trigger pointy v téměř celé oblasti, které bylo zapotřebí manuálně ošetřit při terapii.

Goniometrie

Flexe kyčle s extendovanou dolní končetinou pro vyšetření zkrácení hamstringových svalů. Měření bylo prováděno v poloze na zádech s jednou dolní končetinou volně ležící a druhou končetinou extendovanou v kolenním kloubu. Měření goniometrem s fixací kolenního kloubu u volně ležící dolní končetiny. Standardní ROM je 90° (tab. 1).

Pravá dolní končetina	70°
Levá dolní končetina	60°

Tabulka 1 – Goniometrie – proband č. 1 (zdroj: vlastní)

Antropometrie

Typ měření	Pravá DK	Levá DK
Anatomická délka DK	92 cm	93 cm
Funkční délka DK	82 cm	82 cm
Délka stehna	43 cm	44 cm
Obvod stehna	46 cm	47 cm

Tabulka 2 – Antropometrie – proband č. 1 (zdroj: vlastní)

Svalové funkční testy dle Jandy

Levá DK	Testovaný pohyb	Pravá DK
5	Extenze kyčelního kloubu	4+
4+	Flexe kolenního kloubu	4+

Tabulka 3 – Svalové funkční testy dle Jandy – proband č. 1 (zdroj: vlastní)

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Levá DK	Testovaný sval/svalová skupina	Pravá DK
1	Flexory kyčelního kloubu	1
2	Flexory kolenního kloubu	1

Tabulka 4 – Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy – proband č. 1 (zdroj: vlastní)

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Test extenze v kyčelním kloubu nebyl proveden fyziologicky správně. Proband při zanožování dolní končetiny aktivoval nesprávně nejprve ischiocrurální poté musculus gluteus maximus a v poslední řadě paravertebrální svaly. To bylo způsobeno nejpravděpodobněji hypoaktivitou musculus gluteus maximus, kdy ischiocrurální svaly převzali kompenzačně funkci extenze v kyčelním kloubu.

Thomayerova zkouška

Thomayerova zkouška byla pozitivní. Proband nejdříve špatně segmentově odvíjel páteř především v bederní oblasti a flektoval kolenní klouby z důvodu zkrácených hamstringových svalů. Proband si v průběhu zkoušky stěžoval na zvýšený tah v ischiocrurálních svalech. Po následné edukaci o správném provedení byla zkouška nadále pozitivní. Naměřena hodnota vzdálenosti mezi daktylionem a podložkou byla 6 cm.

Testování HSSP

Brániční test: asymetrické aktivita laterodorsální skupiny břišních svalů, menší lateralizace při dolním hrudním dýchání, souhyb lopatek a dopomoc ramenních pletenců, terapeut musel výrazně vypomoci tlakem prstů proti nádechu pacienta, po následné edukaci se proband zlepšil

Testování nitrobřišního tlaku vleže: nadměrná aktivita horní porce musculus rectus abdominis a nízká aktivita šikmých břišních svalů a dolní porce m. rectus abdominis, oblast podbřišku inaktivní, mírná migrace pupku kraniálně, celkové inspirační postavení hrudníku, bez diastázy či protrakce ramen, ThL přechod přilepen na podložce, výrazné konkavity v oblasti třísel, které se vyplnily po edukaci probanda a za pomoci lokalizovaného dýchání, proband byl schopen aktivovat oblast tříselných konkavit

pouze při nádechu proti odporu terapeuta, při výdechu nebyl proband schopný udržet tuto aktivitu

Testování nitrobřišního tlaku vsedě: při testování vsedě se objevily podobné projevy jako při testování vleže, aktivita v tříselné oblasti byla o něco lepší, kdy proband zvládl udržet aktivitu i při výdechu

Hluboký dřep: výchozí poloha probanda byla téměř ukázková, provedení dřepu s drobnými chybami, proband dokázal udržet kolena za osou špiček, těžiště těla bylo na patách, aspekci a palpaci byla viditelná výrazná insuficience nitrobřišního tlaku, HKK byly předpaženy, což způsobovalo kyfotizaci Th páteře, výrazná byla aktivita paravertebrálních svalů, anteverze pánve a kyfotizace Lp, způsobená nejpravděpodobněji nedostatečnou dorzální flexí v hlezenních kloubech

Diagnostické testy pro poranění hamstringových svalů

Wallace test: pozitivní test, PDK – 15°, LDK – 25°

Straight leg raising test: pacient pociťuje pouze tah v oblasti zadních stehenních svalů na obou dolních končetinách zvýšenou na LDK – jedná se tedy o zkrácené hamstringové svaly

Slump test: negativní test se stálou neměnicí se bolestí na obou dolních končetinách

Test of lateral hamstring: pacient při testování nepociťoval bolest pouze mírné pnutí v laterální oblasti zadních stehenních svalů a byl schopný terapeutovi klást odpor na obou dolních končetinách

Test of medial hamstring: pacient při testování nepociťoval bolest a byl schopný terapeutovi klást odpor na obou dolních končetinách

Taking off the shoe test (TOST): test byl pro obě dolní končetiny negativní

Následná terapie

Terapie byla převážně ze začátku zaměřena na edukaci probanda. Terapeut vysvětlil základní způsoby svalového poranění hamstringových svalů a nutnost změnit působení svalových sil. Další dvě terapie byly krom edukace zaměřeny na uvolnění hypertonu

v hamstringových svalech. Terapeut se zaměřil na odstranění trigger pointů z oblasti dorzální strany stehenních svalů pomocí pressure a použití techniky postizometrické relaxace. Byly použity i měkké techniky na zadní stranu stehenních svalů a bederní oblast. Proband byl instruován ke každodennímu statickému stretchingu hamstringových svalů a flexorů kyčelního kloubu. Zařazeny byly cviky z DNS pro stabilizaci ThL přechodu. Probandovi byly postupně představeny posilovací cviky, při kterých byl kladen důraz na techniku provedení daného cviku. Posilovací cviky byly zejména pro hamstringové svaly, ale také pro aktivaci gluteálních svalů. Terapeut zahrnul posilovací cviky excentrické i koncentrické pro posílení a flexibilitu flexorů kolenního kloubu. Po zvládnutí techniky základních cviků byly přidávány náročnější cviky (viz. příklady cviků). Jelikož proband cvičil především po fotbalovém tréninku byla zařazena i cvičební jednotka obsahující maximální sprint. Maximální sprint byl prováděn 8x po 50 metrech, kdy prvních 10 metrů proband nabíral rychlost, následujících 30 metrů se snaží ve správné technice udržet maximální rychlost a závěrečných 10 metrů sloužilo pro deceleraci rychlosti. V úvodu cítil proband po každém tréninku ztuhlost hamstringových svalů, proto bylo terapeutem doporučeno zvýšení celkové relaxace po fyzické aktivitě. Důraz byl kladen na důkladné protahování a uvolňování oblasti zadních stehenních svalů. Proband využíval krátce foam rolling vždy před a po ukončení fyzické aktivity. Proband uvedl, že mu to subjektivně velmi pomáhalo. Terapeut doporučil po náročných trénincích negativní termoterapii ve formě studených koupelí a pravidelnou návštěvu plaveckého areálu.

Výstupní kineziologický rozbor

Výstupní kineziologický rozbor proběhl 22. 2. 2020

Subjektivní pohled probanda

Proband při výstupním kineziologickém rozboru uvedl: „Ze začátku byly zejména posilovací cviky zaměřené na hamstringy nepříjemné, jelikož jsem měl pocit zvýšeného tahu až křečí, ale postupem času jsem pociťoval větší jistotu a odolnost nejen při provádění cviků, ale také při fotbale. Rozhodně se cítím flexibilnější a odolnější vůči zranění a obava či nepříjemný pocit, že se svalové poranění bude opakovat při maximálním sprintu, který je pro mou hru typický, již není tak velký.“

Aspekce

Změny byly na pohled znatelné především ve svalové hmotě stehenních a gluteálních svalů. Anteverzní postavení pánve se o něco zlepšilo, ale nebylo odstraněno. Proband vylepšil stav břišní stěny, thorakobrachiální trojúhelníky byly menší, oblasti šikmých břišních svalů vyplněny a břišní stěna tak působila více kompaktněji, celistvěji a funkčně. Paravertebrální svalstvo bylo méně prominující, avšak bederní lordóza se téměř nezměnila. Při pohledu z boku byla patrná aktivace gluteálních svalů, jelikož se zde již nevyskytovali propadliny. Hamstringové svaly byly při pohledu zezadu nevyčnívající, což bylo při stoji zapříčiněno aktivací musculus gluteus maximus, který opět převzal svoji fyziologickou funkci hlavního extenzoru kyčelního kloubu.

Palpace hamstringových svalů

Při relaxovaném stavu nebyl dle terapeuta patrný zvýšený tonus. Ischiocrurální svalstvo nijak neprominovalo. Spoušťové body se vyskytovaly jen v proximální oblasti u začátku svalů a zejména tuber ischiadicum byl citlivý na dotek.

Goniometrie

Zkrácené hamstringové svalstvo se protahovacími cviky výrazně uvolnilo a proband dosáhl téměř plného rozsahu pohybu flexe v kyčli při extendovaném kolenním kloubu (tab. 5).

Pravá dolní končetina	90°
Levá dolní končetina	80°

Tabulka 5 – Goniometrie – proband č. 1 (zdroj: vlastní)

Antropometrie

Typ měření	Pravá DK	Levá DK
Anatomická délka DK	92 cm	93 cm
Funkční délka DK	82 cm	82 cm
Délka stehna	43 cm	44 cm
Obvod stehna	48 cm	48 cm

Tabulka 6 – Antropometrie – proband č. 1 (zdroj: vlastní)

Svalové funkční testy dle Jandy

Svalová síla se dle terapeutova očekávání zvýšila, a to především díky častému zařazení silově–kompenzačního cvičení (tab. 7).

Levá DK	Testovaný pohyb	Pravá DK
5	Extenze kyčelního kloubu	5
5	Flexe kolenního kloubu	5

Tabulka 7 – Svalové funkční testy dle Jandy – proband č. 1 (zdroj: vlastní)

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Flexory kyčelního kloubu již nebyly díky stretchingu zkráceny. Levá dolní končetina jevila známky mírného zkrácení v oblasti flexorů kolenního kloubu (tab. 8).

Levá DK	Testovaný sval/svalová skupina	Pravá DK
0	Flexory kyčelního kloubu	0
1	Flexory kolenního kloubu	0

Tabulka 8 – Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy – proband č. 1 (zdroj: vlastní)

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Test extenze v kyčelním kloubu byl proveden správně. Aktivací musculus gluteus maximus se podařilo změnit pořadí zapojení jednotlivých svalů při tomto testu. Fyziologicky se tak nejprve zapojil musculus gluteus maximus následovaný hamstringovými svaly a paravertebrálními svaly.

Thomayerova zkouška

Thomayerova zkouška byla nadále pozitivní. Naměřená hodnota mezi daktylionem na konci prostředníčku a zemí byla nižší – 3 cm. Terapeut si to vysvětluje spíše zhoršenou pohyblivostí celé páteře, jelikož flexory kolenního kloubu byly zkráceny pouze minimálně a dosáhly plného rozsahu při testu rozsahu pohybů.

Testování HSSP

Brániční test: symetrická aktivita laterálních částí hrudního koše, správné dolní hrudní dýchání, proband si osvojil souhyb ramenních pletenců

Testování nitrobřišního tlaku vleže: stále znatelná hyperaktivita horní porce přímých břišních svalů, konkavity v oblasti třísel stále přítomny, ale lépe se aktivují při stimulaci, šikmé břišní svalstvo více zapojeno do dýchání

Testování nitrobřišního tlaku vsedě: při testování nitrobřišního tlaku vsedě tříselné konkavity téměř vymizely a jejich aktivace byla provedena velmi kvalitně

Hluboký dřep: proband zdokonalil techniku celého cviku, dokázal udržet nitrobřišní tlak po celou dobu provedení cviku, již se nevyskytovala kyfotizace bederní či hrudní páteře

Diagnostické testy pro poranění hamstringových svalů

Wallace test: test pozitivní pouze na LDK – 10°, pro PDK byl test negativní

Straight leg raising test: pacient v krajní poloze 90° u pravé dolní končetiny nepocíťoval zvýšený tah či pnutí, u levé dolní končetiny uvedl mírný, snesitelný tah

Slump test: proband při testu nepocíťuje výraznou bolest, při maximální dorzální flexi nohou cítí jemný tah v oblasti podkolenní

Test of lateral hamstring: proband byl při testování schopen bez potíží flektovat obě dolní končetiny v kolenním kloubu

Test of medial hamstring: proband byl opět v testu úspěšný

Taking off the shoe test (TOST): test byl opět pro obě dolní končetiny negativní

5.3 *Kazuistika č. 2*

Vstupní kineziologický rozbor proběhl 12. 1. 2020

Iniciály: KB

Pohlaví: muž

Rok narození: 1996

Výška: 178 cm

Váha: 68 kg

Stranová preference: pravák

Anamnéza

Momentální potíže: bez momentální potíží, BMI=21,46 (norma)

Nynější onemocnění: Proband neuvádí žádné onemocnění

První dojem: mírně zvětšená bederní lordóza, proband je ve výborné fyzické kondici

Osobní anamnéza: v minulé sezóně utrpěl poranění mediálního menisku a mediálních kolaterálních vazů pravého kolenního kloubu, často trpí na oboustranné distorze hlezenních kloubů, v minulosti distenze hamstringových svalů na PDK

Sportovní anamnéza: proband hraje fotbal na úrovni A-třídy i Divize, trénuje třikrát týdně a o víkendech hraje z části dva zápasy, které většinou dohromady dají minutáž 90 minut, proband v rámci předsezonní fáze využívá posilovnu pro silovou přípravu a běhá pro nabrání fyzické kondice

Rodinná anamnéza: v rodině je dědičný výskyt Crohnovy choroby, proband zatím bez symptomů

Pracovní anamnéza: proband zatím nepracuje, studuje na vysoké škole

Sociální anamnéza: proband žije v bytě s rodiči, sociálně a finančně závislý na rodičích

Alergologická anamnéza: přiznává alergie na roztoče, pyl a prach

Farmakologická anamnéza: proband neužívá dlouhodobě žádné léky

Aspekce

Aspekce zepředu:

Nožní klenba v normě, hlezenní klouby ve stejné rovině, kolenní klouby spíše ve valgózním postavení, patelly směřují mediálně, svalová hmota na přední straně stehů asymetrická – mediální vastus zvětšen, pánev v lehkém anteverzním postavení, břišní stěna jednotná s mírnými známkami ochabnutí v oblasti podbřišku, asymetrické thorakobrachiální trojúhelníky, konkavity v oblasti šikmých břišních svalů a třísel, převažuje horní typ dýchání bez zapojení břicha, výrazná svalovina předních deltových svalů

Aspekce ze strany:

Kolenní klouby bez rekurvace, gluteální svaly bez propadlin na laterální straně hýždí, mírně zvětšená bederní lordóza, hrudník v nádechovém postavení, kompenzační kyfóza Th páteře, ramena v protrakci, mírně předsunutá držení hlavy > vadné držení těla

Aspekce zezadu:

Achillovy šlachy ve výrazné aktivitě, lýtkové svalstvo v normě, svaly na zadní straně stehů neprominují, hýžďové svaly výrazné a aktivní, paravertebrální svaly výrazně viditelné patrně v hypertonu, páteř bez skoliózy či skoliotického držení, lopatky nepřiléhají na záda k páteři naopak odstávají, což nasvědčuje k oslabení musculus serratus anterior, výrazný přechod C/Th páteře

Palpace hamstringových svalů

Hamstringové svaly byly v relaxovaném stavu bez zvýšeného tonu. Spoušťové body se vyskytovaly jen v úponové distální části hamstringových svalů.

Goniometrie

Pravá dolní končetina	65°
Levá dolní končetina	65°

Tabulka 9 – Goniometrie – proband č. 2 (zdroj: vlastní)

Antropometrie

Typ měření	Pravá DK	Levá DK
Anatomická délka DK	94 cm	94 cm
Funkční délka DK	85 cm	84 cm
Délka stehna	45 cm	45 cm
Obvod stehna	51 cm	50 cm

Tabulka 10 – Antropometrie – proband č. 2 (zdroj: vlastní)

Svalové funkční testy dle Jandy

Levá DK	Testovaný pohyb	Pravá DK
5	Extenze kyčelního kloubu	5
5	Flexe kolenního kloubu	4

Tabulka 11 – Svalové funkční testy dle Jandy – proband č. 2 (zdroj: vlastní)

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Levá DK	Testovaný sval/svalová skupina	Pravá DK
2	Flexory kyčelního kloubu	2
2	Flexory kolenního kloubu	2

Tabulka 12 – Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy – proband č. 2 (zdroj: vlastní)

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Testování extenze v kyčelním kloubu bylo provedeno fyziologicky správně. Proband nejprve aktivoval velký hýžd'ový sval, následovaly ischiocrurální svaly a v závěru byly aktivovány paravertebrální svaly.

Thomayerova zkouška

Thomayerova zkouška skončila pozitivně. Proband mírně krčil kolenní klouby, ale po počáteční edukaci odvíjel správně páteř v každém segmentu a udržel extendované kolenní klouby. Proband ovšem nebyl schopen dotknout se podložky, což terapeut přisuzuje zkrácení hamstringových svalů. Naměřená vzdálenost mezi daktylionem a podložkou byla 8 cm.

Testování HSSP

Brániční test: symetrická aktivita dolního hrudního dýchání, aktivita šikmých břišních svalů, provedení bez souhybu lopatek či ramen, po několika provedení a edukaci byl proband schopen samostatného fyziologického provedení

Testování nitrobřišního tlaku vleže: nádechové postavení hrudníku s konkavitami oblastí třísel a šikmých břišních svalů, inaktivní oblast podbřišku, pupek bez kraniální migrace, mírná diastáza nad pupkem, proband vleže mírně nadzvedával bederní oblast od podložky, po edukaci terapeuta si proband vyzkoušel aktivovat musculus transversus abdominis pomocí zakašlání/smíchu a vyplnil tak oblast tříselných konkavit, při palpaci a lokalizovaném dýchání dokáže proband udržet aktivní oblast tříselných konkavit při nádechu i výdechu

Testování nitrobřišního tlaku vsedě: při testování vsedě nebyl proband schopen udržet nitrobřišní tlak, tříselné konkavity se prohloubily a proband dokázal udržet tuto oblast aktivní pouze při nádechu

Hluboký dřep: výchozí poloha i provedení dřepu bylo provedeno fyziologicky správně, nitrobřišní tlak při provedení dřepu byl udržen po celou dobu testu, jediný problém byl v kyfotizaci Th páteře, která se zvýšila při provedení testu

Diagnostické testy pro poranění hamstringových svalů

Wallace test: test pro obě dolní končetiny pozitivní, PDK – 30°, LDK – 35°

Straight leg raising test: proband pociťuje zvýšený tah v oblasti hamstringových svalů stejný na obou dolních končetinách

Slump test: negativní test pro obě dolní končetiny

Test of lateral hamstring: pacient nepociťoval žádný nepříjemný pocit a byl schopen flektovat dolní končetiny v kolenním kloubu bez větších obtíží

Test of medial hamstring: proband dokázal klást terapeutovi odpor bez větších obtíží na obou dolních končetinách

Taking off the shoe test (TOST): test dopadl negativně pro obě dolní končetiny

Následná terapie

Po vstupním kineziologickém rozboru byla navržena následná terapie. Terapeut při prvním setkání odstranil spoušťové body na zadní straně stehenních svalů a zadal probandovi protahovací cviky na uvolnění flexorů kyčelního, a především kolenního kloubu, kde bylo výrazné zkrácení. Při další terapii byly navíc přidány cviky pro aktivaci HSSP a posílení gluteálních svalů. Poslední dvě terapie se terapeut s probandem zaměřili na zvýšení síly a flexibility v hamstringových svalech. Proband prováděl především excentrické svalové kontrakce. Pro excentrickou svalovou kontrakci je typický cvik s názvem Nordic hamstring curl, který ovšem proband nebyl schopen provést dostatečně kvalitně a stěžoval si na nepříjemný pocit v oblasti zadních stehenních svalů s občasně se vyskytující svalovou křečí. Terapeut tedy nejprve zadal jednodušší excentrické cviky, které jsou uvedené na fotografiích. Po dvou týdnech byl proband schopný tento cvik provést s asistencí therabandu či gymnastického míče. Terapie bohužel nebyla z důvodu poranění dokončena.

Výstupní kineziologický rozbor

Výstupní kineziologický rozbor nebylo možné provést, jelikož si proband přivodil 31. 1. 2020 na fotbalové tréninkové jednotce poranění předního zkříženého vazů. V tento den byla ukončena spolupráce i terapie probanda.

5.4 *Kazuistika č. 3*

Vstupní kineziologický rozbor proběhl 13. 12. 2019

Iniciály: MJ

Pohlaví: muž

Rok narození: 1997

Výška: 175 cm

Váha: 70 kg

Stranová preference: pravák

Anamnéza

Momentální potíže: akutně vzniklé svalové poranění hamstringových svalů na pravé dolní končetině s bolestivými projevy a omezením v každodenních aktivitách, BMI=22,86 (norma), proband uvedl, že svalového poranění bylo způsobeno při maximálním sprintu a snaze o udržení této maximální rychlosti

Nynější onemocnění: pacient neuvedl žádné interní onemocnění

První dojem: mírné anteverzní postavení pánve, proband je ve slušné fyzické kondici

Osobní anamnéza: artroskopie levého kolenního kloubu (2012), zlomenina ulny (2018)

Sportovní anamnéza: pacient hraje fotbal na úrovni A–třídy i Divize, stejně jako ostatní trénuje 2–3krát týdně a o víkendu má zápas, v historii měl již několikrát svalové poranění hamstringových svalů na obou dolních končetinách

Rodinná anamnéza: v rodině se s vyšším věkem zvyšuje riziko infarktu

Pracovní anamnéza: proband studuje na vysoké škole

Sociální anamnéza: bydlí s rodiči v rodinném domě

Alergologická anamnéza: pacient uvedl pouze alergii na ořechy

Farmakologická anamnéza: proband neužívá žádné léky

Aspekce

Aspekce zepředu:

Nožní klenba v normě až mírně zvýšena, hlezenní klouby ve stejné rovině, kolena výrazně ve valgózním postavení, patelly směřují mírně laterálně, výrazná muskulatura na přední straně stehen, ovšem mediální vastus quadricepsu spíše ochablý, obě SIAS postaveny níže než SIPS – anteverzní postavení pánve, přímý břišní sval prominující, šikmé břišní svaly vpadlé, symetrické thorakobrachiální trojúhelníky, žádné konkavity v oblasti třísel, fyziologický typ dýchání se správnou dechovou vlnou, ramena stažena dopředu – zkráceny prsní svaly

Aspekce ze strany:

Vyšší nožní klenba, kolenní klouby v mírné hyperextenzi, lehké propadliny v oblasti boků mizící při abdukci kyčelního kloubu, anteverzní postavení pánve s mírnou lordózou v bederní oblasti, zvýšená kyfóza hrudní páteře, ramena v protrakci, mírně předsunuta hlava

Aspekce zezadu:

Achillovy šlachy bez zvýšené aktivity, lýtkové svalstvo se zvýšenou muskulaturou, hamstringové svaly symetrické a prominující, paravertebrální svaly výrazné, skoliotické držení těla s vrcholem v Th/L oblasti, lopatky u páteře bez rotací dolních úhlů, pravé rameno výše

Palpace hamstringových svalů

Terapeut palpoval obě dolní končetiny. Hamstringové svaly na levé dolní končetině byly v mírném hypertonu. Na pravé dolní končetině terapeut palpoval přednostně postiženou oblast. Bolest se projevila laterálně v proximální třetině musculus biceps femoris caput longum. Místo největší bolesti bylo lokalizováno 7 cm od začátku svalu na sedacím hrbolu – tuber ischiadicum.

Goniometrie

Pravá dolní končetina	30°
Levá dolní končetina	85°

Tabulka 13 – Goniometrie – proband č. 3 (zdroj: vlastní)

Antropometrie

Typ měření	Pravá DK	Levá DK
Anatomická délka DK	92 cm	91 cm
Funkční délka DK	83 cm	83 cm
Délka stehna	43 cm	42 cm
Obvod stehna	52 cm	52 cm

Tabulka 14 – Antropometrie – proband č. 3 (zdroj: vlastní)

Svalové funkční testy dle Jandy

Levá DK	Testovaný pohyb	Pravá DK
5	Extenze kyčelního kloubu	3
5	Flexe kolenního kloubu	2+

Tabulka 15 – Svalové funkční testy dle Jandy – proband č. 3 (zdroj: vlastní)

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Levá DK	Testovaný sval/svalová skupina	Pravá DK
1	Flexory kyčelního kloubu	1
0	Flexory kolenního kloubu	1

Tabulka 16 – Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy – proband č. 3 (zdroj: vlastní)

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Kvůli aktuálnímu stavu bylo provedeno vyšetření pouze na levé dolní končetině. Test extenze v kyčelním kloubu byl proveden ve správném sledu zapojení jednotlivých svalů. Jedinou chybu proband dělal v nadměrné extenzi bederní páteře.

Thomayerova zkouška

Thomayerova zkouška nebyla prováděna kvůli aktuálnímu bolestivému stavu.

Diagnostické testy

Testování HSSP

Brániční test: po prvotní edukaci proband zvládl symetricky aktivovat laterodorsální skupinu břišních svalů, test byl proveden bez souhybu

Testování nitrobřišního tlaku vleže: oblast třísel byla po čas testu aktivována při nádechu i výdechu, důležité bylo aktivovat šikmé břišní svaly, které se po facilitaci lépe aktivovali, test byl bez diastázy břišních svalů, oblast podbřišku byla aktivní a proband po celou dobu testování doléhal zády pevně k zemi

Testování nitrobřišního tlaku vsedě: při testování vsedě se ještě více aktivoval fenomén tekutého míče, proband dokázal lokalizované dýchání na každém místě

Hluboký dřep: proband provedl dřep s mírnými nedostatky – kyfotizace bederní oblasti v hlubokém dřepu, kolena před osou špiček, nedostatečně mobilní hlezenní klouby, po celou dobu testování dokázal proband udržet intraabdominální tlak

Diagnostické testy pro poranění hamstringových svalů

Wallace test: pozitivní test, PDK – 45°, LDK – 10°

Straight leg raising test: Test byl prováděn pouze na neporaněné levé dolní končetině, kdy pacient neuváděl bolest ani zvýšený tah.

Slump test: Test byl negativní pro neporaněnou levou dolní končetinu. Pravá dolní končetina nebyla kvůli poranění testována

Test of lateral hamstring: Testování neporaněné levé dolní končetiny bylo provedeno bez potíží. Při provedení testu na poraněné pravé dolní končetině se při sebemenším pokusu o izometrickou svalovou kontrakci či aktivní flexi kolenního kloubu proti kladenému odporu terapeuta vyskytla náhlá, velmi ostrá bolest a proband nebyl schopen v testu pokračovat. Tento test potvrdil diagnózu svalového poranění musculus biceps femoris caput longum v proximální třetině svalu.

Test of medial hamstring: Při testování neporaněné levé dolní končetiny provedl proband flexi kolenního kloubu i přes zvýšený odpor kladený terapeutem. Testování poraněné pravé dolní končetiny bylo pro probanda nepříjemné, jelikož pociťoval zvýšený tah a bolest v laterální oblasti zadních stehenních svalů, avšak byl schopný izometrické kontrakce.

Taking off the shoe test (TOST): Test byl negativní pro neporaněnou levou dolní končetinu. Test pro poraněnou pravou dolní končetinu bylo pozitivní. Proband při provedení testu pociťoval výraznou, ostrou a vystřelující bolest pod oblastí tuber ischiadicum. Tímto testem se definitivně potvrdilo svalové poranění musculus biceps femoris capu longum v proximální třetině svalu.

Následná terapie

Pro podrobnější diagnostiku terapeut neměl k dispozici vyšetření pomocí sonografu. Terapeut neměl k dispozici ani různé typy fyzikální terapie, které jsou pro svalové poranění velmi nápomocné. Při první návštěvě byl vypracován vstupní kineziologický rozbor.

V akutní fázi bylo zapotřebí omezit otok a kontrolovat krvácení a bolest. Ihned po poranění byl nejprve aplikován kinesiotape lymfatickou technikou na laterální oblast hamstringových svalů pro redukci otoku. Proband byl edukován o metodě P.R.I.C.E. terapie. Proband měl dodržovat 5 základních pravidel. Udržovat pravou dolní končetinu v nebolestivé poloze a nepoužívat ji při chůzi. Proband používal francouzské berle po dobu šesti dnů, kdy pociťoval intenzivní bolest v oblasti hamstringových svalů. Dále se proband snažil nechat pravou dolní končetinu v klidu a elevovanou nad úroveň srdce pro rychlejší redukci otoku. Poslední dvě pravidla tvořila komprese dolní končetiny pomocí elastického obinadla a intermitentní negativní termoterapie v podobě kryosáčků, které byly přerušovaně aplikovány přes obinadlo na postiženou oblast po dobu 15 minut, kdy následovala 30 minut pauza. Tento proces byl v prvních dnech akutní fáze aplikován minimálně 5krát denně. Proband nepoužíval v akutní fázi žádnou farmakologickou léčbu. Při další návštěvě byl aplikován znovu lymfatický tejp a všechny postupy byly nadále dodržovány. V akutní fázi se proband dostavil na dvě terapie.

Proband se dostavil na další terapii po 6 dnech, kdy už necítil tak intenzivní bolest. V této době začala pravděpodobně proliferační fáze. Negativní termoterapie byla střídána s pozitivní terapií a postupem času se od negativní termoterapie začalo upouštět. Stále se udržovala výše uvedená pravidla. Proband začal pasivně i aktivně pohybovat pravou dolní končetinou v nebolestivém rozsahu. Byly přidány i lehké izometrické a izotonické svalové kontrakce pro hamstringové svaly a izometrické kontrakce pro gluteální svaly. Terapeut provedl měkké techniky v oblasti hamstringových svalů, kdy se záměrně vyhýbal postižené oblasti, aby nezpůsobil opětovné poranění drobných cév a krvácení. Měkké techniky byly využity i na oblast bederní páteře, kdy byly uvolněny zejména fascie. Byly odstraněny triggerpointů ze semisvalů a distální části m. biceps femoris. Pomocí metody postizometrické relaxace byl snížen hypertonus na zadní straně steh. Ve fibroblastické fázi se proband dostavil na tři terapie.

V remodelační fázi (12. den) se již neobjevoval otok, bolest při chůzi ani při izometrických a izotonických svalových kontrakcích. Mohla tedy začít intenzivnější fáze rehabilitace. Proband začal využívat stacionární kolo přibližně 20 minut denně a občasně navštěvoval plavecký bazén. Terapeut navrhl statický stretching flexorů kyčelního kloubu společně s protažením bederní oblasti. Dále bylo zapotřebí zařadit cviky pro aktivaci gluteálních svalů a zpevnit břišní stěnu pomocí aktivace HSSP. Tímto způsobem jsme se snažili o odstranění dolního zkříženého syndromu. Největší důraz byl však kladen na posílení hamstringových svalů na obou dolní končetinách. Probandovi bylo postupně zadáno několik cviků, které se zaměřovaly na excentrickou i koncentrickou svalovou kontrakci. Při začátcích terapie byla velice patrná svalová nedostatečnost hamstringových svalů na obou dolních končetinách, kdy měl proband problém i s nejnlehčími cviky. Pravidelným cvičením bylo patrné zlepšení ve smyslu techniky provedení cviků a postupně narůstala i obtížnost zadaných cviků. Proband začal postupně běhat a pomalu zařazoval intenzivnější aerobní aktivity, při kterých vždy respektoval bolest. Byly přidány aktivity zahrnující fotbalový míč a plyometrický trénink. Přibližně po 5 týdnech byl proband otestován pomocí izometrických testů, svalového testu, intenzivních změn směru charakteristických akcelerací a decelerací a maximálního sprintu. Jelikož proband neměl při těchto testech žádné bolesti ani subjektivní pocity nejistoty vrátil se do plné fyzické aktivity

k fotbalovému týmu. Proband nadále cvičí dle zadaných cviků, aby zabránil opětovnému poranění. V remodelační fázi bylo uskutečněno 5 terapií.

Výstupní kineziologický rozbor

Výstupní kineziologický rozbor proběhl 18. 1. 2020

Subjektivní pohled probanda

Proband při výstupním kineziologickém rozboru uvedl: „*V minulosti jsem měl bohatou zkušenost s poraněním hamstringových svalů, ale nikdy jsem nevyhledal odbornou pomoc. Při posledním svalovém poranění jsem se rozhodl to změnit. Po pár dnech, kdy odezněla intenzivní bolest jsem začal s aktivní rehabilitací. Kvůli mé zkušenosti se svalovým zraněním jsem se snažil plnit navržený plán velmi důkladně. Asi po pěti týdnech jsem se mohl vrátit k fotbalovému tréninku a přípravným zápasům. Osobně jsem se cítil stoprocentně připraven k fyzické zátěži.*“

Aspekce

Viditelné změny byly na mediálním vastu quadricepsu, který již nebyl ochablý. Anteverzní postavení pánve bylo vráceno do neutrální polohy, s čímž souvisela aktivace hýžďových svalů, která byla zjevná u vymizení propadlin na bocích, což značilo malou aktivitu gluteálních svalů. Dále došlo k redukování ochablé břišní stěny, která byla po proběhlé terapii celistvá bez konkavit. Při pohledu zezadu byla svalová bříška hamstringových svalů stále prominující a symetrická. Paravertebrální svaly byly nepatrné a jejich aktivita nižší než při vstupním kineziologickém rozboru.

Palpace hamstringových svalů

Na obou dolních končetinách byl palpován mírně zvýšený svalový tonus s minimem spouštěvých bodů. Na poraněné pravé dolní končetině byla palpována původně postižená oblast bez jakékoliv známky bolesti či diskomfortu.

Goniometrie

Pravá dolní končetina	80°
Levá dolní končetina	90°

Tabulka 17 – Goniometrie – proband č. 3 (zdroj: vlastní)

Antropometrie

Typ měření	Pravá DK	Levá DK
Anatomická délka DK	92 cm	91 cm
Funkční délka DK	82 cm	83 cm
Délka stehna	43 cm	42 cm
Obvod stehna	53 cm	54 cm

Tabulka 18 – Antropometrie – proband č. 3 (zdroj: vlastní)

Svalové funkční testy dle Jandy

Svalová síla se silovým kompenzačním cvičením dle očekávání zvýšila. Po pěti týdnech se svalová síla vrátila do standardního stavu, který by se dal u sportovce očekávat (tab. 19).

Levá DK	Testovaný pohyb	Pravá DK
5	Extenze kyčelního kloubu	5
5	Flexe kolenního kloubu	5

Tabulka 19 – Svalové funkční testy dle Jandy – proband č. 3 (zdroj: vlastní)

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Levá DK	Testovaný sval/svalová skupina	Pravá DK
0	Flexory kyčelního kloubu	0
0	Flexory kolenního kloubu	1

Tabulka 20 – Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy – proband č. 3 (zdroj: vlastní)

Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Test extenze kyčelního kloubu byl proveden na obou dolních končetinách fyziologicky se správným sledem zapojení svalů či svalových skupin. Proband nebyl schopný udržet pánev v neutrální poloze, a proto se musel umístit polštář pod břicho, aby se pánev dostala do neutrální polohy.

Thomayerova zkouška

Thomayerova zkouška byla negativní.

Testování HSSP

Brániční test: test byl proveden stejně jako při vstupním vyšetření správně bez problémů

Testování nitrobřišního tlaku vleže: při testu se nevyskytovaly tříselné konkavity, břišní stěna působila při dýchání kompaktně, proband byl schopen správně aktivovat nitrobřišní tlak a klást odpor terapeutovi

Testování nitrobřišního tlaku vsedě: testování vsedě bylo správně provedeno, proband měl oproti vstupnímu vyšetření zvýšenou kyfózu hrudní páteře

Hluboký dřep: proband byl schopen po celý proces udržet nitrobřišní tlak, kyfotizace bederní oblasti v nejnižší pozici zůstala beze změny

Diagnostické testy pro poranění hamstringových svalů

Wallace test: Wallace test byl pro obě dolní končetiny po terapii negativní.

Straight leg raising test: Proband neuváděl žádnou bolest či tah.

Slump test: Test byl negativní pro obě dolní končetiny.

Test of lateral hamstring: Testovány byly obě dolní končetiny. Levá dolní končetina dopadla stejně jako při vstupním vyšetření. Při testování původně poraněné pravé dolní končetiny byl proband schopen izometrické svalové kontrakce i aktivní flexe kolenního kloubu proti odporu terapeuta bez pocitů bolesti či slabosti.

Test of medial hamstring: Obě dolní končetiny byly schopny izometrické statické svalové kontrakce i izotonické svalové kontrakce.

Taking off the shoe test (TOST): Test byl negativní pro původně poraněnou i neporaněnou dolní končetinu.

6 Diskuze

Bakalářská práce se zabývá svalovým poraněním hamstringových svalů. Ekstrand (2011) uvádí, že incidence svalového poranění u fotbalistů se pohybuje kolem 31 %, z toho nejvíce postiženy jsou právě hamstringové svaly z 37 %, které mají vysokou tendenci k opětovnému poranění. Abych si mohl toto číslo ověřit, vypracoval jsem dotazník pro sportující jedince, kteří uvedli, že téměř polovina z respondentů (49 %) měla v historii zkušenost se svalovým poraněním hamstringových svalů. Pokud bych se tedy měl opřít o výsledky Ekstranda (2011) a mého dotazníku, mohl bych tvrdit, že toto poranění je pro sportující jedince velmi časté a měl by se vytvořit ucelený rehabilitační program, který by pomohl sportovci vrátit se ke sportovní aktivitě.

Teoretická část bakalářské práce obsahuje anatomické informace o skupině svalů na zadní straně stehna zvané hamstringové svaly. Čtenář může detailněji nahlédnout k architektuře svalu a funkci svalových vláken. Dále jsou uvedeny nejčastější principy vzniku svalového poranění hamstringových svalů a klasifikace svalového poranění dle nynějších standardů.

V praktické části bakalářské práce je popsána metodika sběru dat zahrnující anamnézu, aspekci, palpaci, goniometrii, antropometrii, svalové funkční testy dle Jandy, Thomayerovu zkoušku, vyšetření zkrácených svalů a vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy. Detailněji se zabývá insuficiencí, testováním a aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře. Dále popisuje terapii akutně vzniklého svalového poranění hamstringových svalů závislou na fázi hojení a klinické testy obsahující tyto testy: Wallace test, Straight leg raising test, Slump test, Test of lateral and medial hamstring a Taking off the shoe test. V neposlední řadě obsahuje základní informace o zdravotně-kompenzačním cvičení dle Levitové a Houškové (2015).

Praktickou část bakalářské práce dále tvoří dotazníkové šetření a kvalitativní výzkum. Dotazníkové šetření bylo vytvořeno pro sportující veřejnost, na které odpovědělo 197 respondentů během 39 dnů.

Na dotazníkovém šetření měli největší podíl zastoupení sportovci ve věkovém rozmezí 19–25 let. Alarmující byl nejen počet respondentů, kteří prodělali svalové poranění hamstringových svalů (49 %), ale také počet respondentů, kterým se toto zranění opakovalo (65 %). Z těchto čísel lze jen souhlasit, že incidence k opětovnému svalovému

poranění hamstringových svalů je velmi vysoká, jak tvrdí většina autorů zabývajících se touto problematikou například Hnátová et al (2008). Sportovec, který utrpěl toto poranění je poté dle Sherry (2012) dvakrát více předurčen k opětovnému poranění. Takto vysokou incidenci prvotního a opakovaného poranění má za následek především podcenění rehabilitace či nevyhledání odborné pomoci postiženým, jak uvedlo 50 % respondentů.

Nejčastěji docházelo k poranění hamstringových svalů při zápase/závodě z téměř 60 % či při tréninkové jednotce. Tedy v momentě, kdy je fyzická aktivita prováděna za maximálního úsilí. Respondenti uvedli, že poranění vzniklo z 50 % při celkové únavě pohybového aparátu, 33 % uvedlo, že svalové poranění vzniklo při maximálním sprintu či snaze o jeho udržení a několik respondentů uvedlo jako příčinu poranění akrobatickou pozici dolní končetiny. Většina sportujících respondentů uvedla, že po svalovém poranění se k fyzické aktivitě vrátila po 1 týdnu (44 %), což se neslučuje s fyziologickým hojením, které i při malých distenzích vyžaduje nejméně dva až čtyři týdny klidu a rehabilitace pro návrat ke sportovní aktivitě bez rizika opětovného poranění, jak uvádí ve své rešerši Hnátová et al (2008). S tímto tvrzením mohu jen souhlasit, jelikož proband s číslem tři, který je uvedený v kvalitativním výzkumu, byl schopen návratu k fyzické aktivitě po 5 týdnech klidu a rehabilitace.

Proband uvedený v kazuistice číslo jedna měl bohatou zkušenost s opětovným poraněním hamstringových svalů, která byla zapříčiněna dle mého názoru z výrazného anteverzního postavení pánve, zvětšenou bederní lordózou, nestabilitou v oblasti ThL přechodu a oslabenou břišní stěnou. Toto postavení zapříčinil dolní zkřížený syndrom, jak ho popisuje pan profesor Janda. Pro úspěšnou terapii bylo tedy zapotřebí odstranit svalové dysbalance způsobené tímto syndromem. V tomto tvrzení se shodují s Hnátovou et al (2009), která právě anteverzi pánve přikládá velkou váhu pro vznik svalového poranění hamstringových svalů. Před tím, než proband začal provádět kompenzační cvičení, byla aplikována terapie měkkých technik na oblast zadních stehenních svalů a bederní páteře. Byly zařazeny prvky z dynamické neuromuskulární stabilizace, protahovací a posilovací kompenzačními cviky a svalové dysbalance se podařilo zmírnit. Mohlo se tedy začít s izolovanými posilovacími cviky, především excentrického typu, na hamstringové svalstvo. Cvičilo se jak v otevřených, tak uzavřených kinematických řetězcích nejprve s vlastní vahou bez zátěže a postupně byla

přidávána zátěž ve formě Therabandu, elastických bandů, overballu, gymballu i závaží. Proband byl postupně schopný zvládat i náročnější kompenzační cvičení, což bylo ukazatelem růstu svalové síly, a tak se do tréninku zařadila i cvičební jednotka obsahující maximální sprint pro aktivní zapojení hamstringových svalů do lokomoce. Po proběhlé terapii proběhl výstupní kineziologický rozbor obsahující také pozitivní ohlédnutí probanda na terapii. Zlepšení bylo patrné od pohledu především v aktivaci gluteálních svalů, ve stabilizaci ThL přechodu a v kompaktní břišní stěně. Subjektivně se také zlepšil tonus v oblasti hamstringových svalů. Pokrok byl znatelný i při porovnání ostatních testů ze vstupního a výstupního kineziologického vyšetření.

Proband s pořadovým číslem dva měl jednu zkušenost s poraněním hamstringových svalů. Proband měl dle goniometrie výrazně snížený rozsah pohybu v kyčelním kloubu a velmi zkráceny flexory kyčelního i kolenního kloubu. Nedostatky v oblasti trupu nebyly patrné, proto byla terapie zaměřená především na zvýšení rozsahu pohybu a protažení zkrácených svalů. V prvních terapiích byla ošetřena oblast zadní strany stehů měkkými technikami pro odstranění spoušťových bodů. Dále byla terapie zaměřena na excentrickou sílu flexorů kolenního kloubu. Proband byl schopný provádět již od začátku náročnější cviky, a proto byl zařazen stěžejní cvik Nordic hamstring curl, který proband dokázal provést v plném rozsahu s pomocí therabandu. S probandem jsme se zaměřili, jak na stretching, tak na excentrickou svalovou kontrakci. Ernlud a Almeida (2012) upřednostňují pouze excentrickou svalovou kontrakci s minimem stretchingu v tréninkové jednotce. Rozhodl jsem se autorům odporovat, jelikož probandův rozsah pohybu v kyčli směrem do flexe s extendovaným kolenem byl velmi omezený. Z mého pohledu bylo u tohoto konkrétního probanda důležité zařazení statického protažení ve stejné míře jako excentrická svalová kontrakce flexorů kolenního kloubu. U probandů s větším rozsahem pohybu bych pracoval především na zvýšení koncentrické a excentrické svalové kontrakci hamstringů. Výstupní kineziologický rozbor nebylo možné provést, jelikož si proband 31. 1. 2020 (absolvoval necelé 3 týdny terapie) přivodil vážné poranění měkkých struktur kolenního kloubu. Terapie ani výzkum u probanda číslo dva tedy nebyly dokončeny.

Proband číslo tři utrpěl akutní svalové poranění hamstringových svalů. Poranění vzniklo na fotbalovém utkání při sprintu a snaze o udržení maximální rychlosti. Proband uváděl

bolest na laterální straně v oblasti hamstringových svalů a chůze pro něj byla velmi bolestivá. Z diagnostických testů (test of lateral hamstring, taking of the shoe test) bylo zřejmé, že se jedná o distenzi musculus biceps femoris caput longum. Proband okamžitě ukončil fyzickou aktivitu a byl edukován o následujících postupech. V akutní fázi byl aplikován lymfatický kineziotejp a byla využita terapie P.R.I.C.E. – protection, rest, ice, compression, elevation. Proband měl tedy v akutní fázi poraněnou dolní končetinu v elevaci, staženou pružným obinadlem, aplikoval intermitentní negativní termoterapii v podobě kryosáček a chodil o dvou francouzských holích. Hnátová et al (2008) udává terapii RICE, která jen postrádá slovo protection – ochrana poraněného segmentu, ostatní autoři popisují podobnou terapii například Sherry (2012) používá ve své praxi terapii PEACE & LOVE, což je akronym anglických slov. V akutním stádiu PEACE: protect, elevate, avoid anti-inflamatory modalities, compress, educate. Po vymizení bolesti následuje LOVE: load, optimism, vascularisation and exercise. Všechny typy terapií jsou velmi podobné, a proto jsem si vybral ve světě nejrozšířenější. Po odeznění akutní fáze a intenzivní bolesti se začala aplikovat pozitivní termoterapie v podobě peloidových sáčků před aktivním cvičením. Byly prováděny pasivní i aktivní pohyby poraněné dolní končetiny v nebolestivém rozsahu. Terapeuticky byly ošetřeny fascie a svaly PDK mimo bolestivou oblast. Proband začal využívat denně stacionární kolo. Byly zařazeny komplexnější cviky z DNS pro aktivaci hlubokého stabilizačního systému. Proband již mohl aktivně vykonávat posilovací i protahovací cviky. Zpočátku byla velmi patrná nedostatečná svalová síla oproti druhostranné dolní končetině, především excentrická svalová kontrakce byla velmi slabá, která se však každým dnem zvyšovala a dostávala do standardu. Poté co byl proband schopen náročnějších cviků a při rychlé chůzi necítil bolest, byl zařazen běh, aktivity s fotbalovým míčem, plyometrický trénink a maximální sprint. Po 5 týdnech byl proband schopný vrátit se do plné fyzické zátěže bez problémů a se sníženým rizikem recidivy zranění.

Základní pravidla při opakovaném poranění hamstringových svalů by měly být následující. V akutní fázi aplikovat terapii P.R.I.C.E., po odeznění bolesti by se měly odstranit svalové dysbalance pomocí měkkých technik a zdravotně kompenzačního cvičení. Jako stěžejní bod ke snížení recidivy svalového poranění hamstringových svalů vidím svalovou sílu hamstringových svalů. Především bych upřednostnil tréninkovou jednotku, která bude obsahovat excentrickou a koncentrickou kontrakci flexorů kolenního

kloubu, aktivizaci hlubokého stabilizačního systému páteře při fyzické aktivitě a trénink maximálního sprintu oproti statickému stretchingu a flexibilitě hamstringových svalů.

Terapie by byla kvalitnější a návrat po svalovém poranění urychlen, pokud bych terapeuticky dohlížel na každé kompenzační cvičení. Pro zlepšení a objektivizaci výsledků či pokroku terapie by dle mého názoru pomohla biomechanická analýza běhu, která by mohla odhalit patologické stereotypy běhu, oslabené stránky a špatný sled zapojení jednotlivých svalů či svalových skupin. Dále zobrazovací technika jako ultrasonografie či magnetická rezonance pro zjištění lokalizace a stupně traumatu v prvních dnech od poranění a jako kontrola průběhu terapie. Tyto formy zlepšení nebyly v bakalářské práci zahrnuty z nedostatku zkušeností, finančních prostředků a časové náročnosti.

Dobrou zkušeností, kterou jsem získal byla ochota upravit tréninkovou jednotku pro jednotlivce od trenérského týmu, kdy jsem měl naprostou volnost vstupovat do tréninkové jednotky a pracovat s jednotlivci. Dále se mi líbil přístup mladých sportovců, kteří na tréninkové jednotce pod mým dohledem cvičili vždy poctivě se správnou technikou a s viditelným progresem ve svalové síle flexorů kolenních kloubů. Tento svědomitý přístup přisuzuji snaze minimalizovat vznik svalového poranění v náročné sezóně a strávit na hrací ploše, co největší počet minut bez rizika vzniku či recidivy poranění.

7 Závěr

Moje bakalářská práce se věnovala problematice svalového poranění hamstringových svalů, což je ve sportovním odvětví velmi často zmiňované téma. Snažil jsem se zmapovat především princip vzniku svalového poranění hamstringových svalů při sportovní aktivitě, diagnostiku a speciální testy pro odhalení lokalizace svalového poranění a následnou možnost fyzioterapeutické intervence. Dotazníkové šetření jsem vytvořil pro sportující jedince, kteří svými odpověďmi pomohli informovat o incidenci a zkušenostech s tímto typem svalového poranění. Cvičební jednotka pro sportující jedince a širokou veřejnost, mající zkušenost s oslabením či svalovým poraněním flexorů kolenního kloubu, byla vytvořena ve formě fotodokumentace uvedené v příloze.

Výzkumem v praktické části této bakalářské práce jsem dokázal získat odpovědi na předem položené výzkumné otázky:

- 1) Jaké jsou možnosti fyzioterapie u sportujících pacientů se zraněním hamstringových svalů ?
- 2) Jaký bude mít vliv mnou navržená cvičební jednotka na prevenci opětovného poranění hamstringových svalů u sportovce ?

Při výzkumu jsem zjistil, že pro terapii svalového poranění zadních stehenních svalů se dá použít mnoho terapeutických zásahů například zdravotně–kompenzačního či aplikace fyzikální terapie. Terapie se odvíjí především dle fáze fyziologického hojení.

Z výsledků lze tvrdit, že mnou navržená fyzioterapeutická intervence měla pozitivní efekt na léčbu či zlepšení stavu u probandů majících ve své anamnéze svalové poranění hamstringových svalů. U obou probandů bylo dosaženo zvětšení rozsahu pohybu v kloubu a zvýšení svalové síly.

V bakalářské práci došlo k zodpovězení výzkumných otázek a splnění předem stanovených cílů.

Tato bakalářská práce může sloužit jako edukační materiál pro fyzioterapeuty či sportovce a rozšířit povědomí o této problematice.

8 Seznam použitých zdrojů

1. AMBLER, Z., 2011. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-707-3.
2. BÁRTOVÁ, J., 2015. *Přehled patologie*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-2745-8.
3. ČIHÁK, R., 2016. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.
4. DYLEVSKÝ, I., 2003. *Základy anatomie pro maséry*. 1. vyd. Praha: Triton. ISBN 80-725-4275-3.
5. DYLEVSKÝ, I., 2007. *Obecná kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1649-7.
6. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.
7. EKSTRAND, J., 2011. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 12(39), 7 [cit. 2020-03-03]. ISSN 1552–3365
8. ERNLUD, L., ALMEIDA VIEIRA, L., 2012. Hamstring Injuries: Update Article. *Revista Brasileira de Ortopedia* [online]. 52(4), 10 [cit. 2020-03-02]. ISSN 1982–4378
9. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2010. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-516-7.

10. HNÁTOVÁ, I., PAVLŮ D., KAPLAN A., 2008. Přehled současných názorů na problematiku zranění hamstringů u sportovců. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2008(4), 9 [cit. 2020-04-20]. ISSN 1805–4552
11. HNÁTOVÁ, I., PAVLŮ D., KAPLAN, A., 2009. Zránění hamstringových svalů – možnosti léčby a terapeutických postupů v závislosti na jednotlivých fázích procesu hojení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2009(4), 7 [cit. 2019-11-29]. ISSN 1805–4552
12. HUDÁK, R., KACHLÍK, D., 2017. *Memorix anatomie*. 4. vydání. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-420-0.
13. JANDA, V., 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0722-8.
14. JANDA, V., PAVLŮ, D., 1993. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-701-3160-8.
15. KAČINETZOVÁ, A., JUHAŇÁKOVÁ, M., KOLÁŘOVÁ, M., 2010. *Rehabilitace: sborník příspěvků*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-299-1.
16. KOLÁŘ, P., 2006. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 13(4), 155–170 [cit. 2020-04-18]. ISSN 1805–4552
17. KOLÁŘ, P., ŠAFÁŘOVÁ, M., c2009. *Rehabilitace v klinické praxi: Dynamická neuromuskulární stabilizace*. Praha: Galén. ISBN 978-807-2626-571.
18. KOLT, G., Lynn, S., 2007. *Physical Therapies in Sport and Exercise*. 2. Londýn: Churchill Livingstone. ISBN 9780443103513.

19. LEVITOVÁ, A., HOŠKOVÁ, B., 2015. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4836-8.
20. MAČÁK, J., MAČÁKOVÁ J., DVOŘÁČKOVÁ, J., 2012. *Patologie*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3530-6.
21. MUELLER-WOHLFAHRT, HANS–WILHEIM, 2012. Terminology and Classification of Muscle Injuries in Sport: The Munich Consensus Statement. *British Journal of Sport Medicine* [online]. 2012(12), 10 [cit. 2020-02-27] ISSN 1473–0480
22. MÜLLER-WOHLFAHRT, HANS WILHEIM, c2013. *Muscle Injuries in Sports*. New York: Thieme. ISBN 978-313-1696-618.
23. PASTUCHA, D., 2014. *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4837-5.
24. PETERSEN, J., HÖLMICH, P., 2005. Evidence Based Prevention of Hamstring Injuries in Sport. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2005(39), 5 [cit. 2020-03-02] ISSN 1473–0480
25. PODĚBRADSKÁ, R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0874-9.
26. PODĚBRADSKÝ, J., PODĚBRADSKÁ, R., 2009. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2899-5.
27. PŘIDALOVÁ, M., RIEGEROVÁ, J., 2002. *Funkční anatomie*. Olomouc: HANEX. ISBN 80-857-8338-X.
28. REIMAN, M., LOUDON, J., 2013. Diagnostic Accuracy of Clinical Tests for Assessment of Hamstring Injury: A new self–diagnostic test for biceps femurs

muscle strains. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* [online]. 43(4), 10 [cit. 2020-04-15]. ISSN 1938–1344

29. ROKYTA, R., MAREŠOVÁ, D., TURKOVÁ, Z., 2016. *Somatologie: učebnice*. 7. vydání. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-306-8.
30. SHERRY, M., 2012. Evaluation and Treatment of Acute Hamstring Strains and Related Injuries. *Sports Health*[online]. 4(2), 8 [cit. 2020-03-02]. ISSN 1941–7381
31. SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A., 2016. *Atlas fyziologie člověka: překlad 8. německého vydání*. 4. české vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4271-7.
32. STRÍTESKÝ, J., 2001. *Patologie*. Olomouc: Epava. ISBN 978-80-86297-06-4.
33. VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2. Praha: Triton. ISBN 80-725-4837-9.
34. ZEMAN, M., 2013. *Základy fyzikální terapie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. ISBN 978-80-7394-403-2.

9 Seznam příloh

Příloha 1: Příklady cviků

Příloha 2: Informovaný souhlas

9.1 Příloha 1: Příklady cviků

Protahovací cvičení



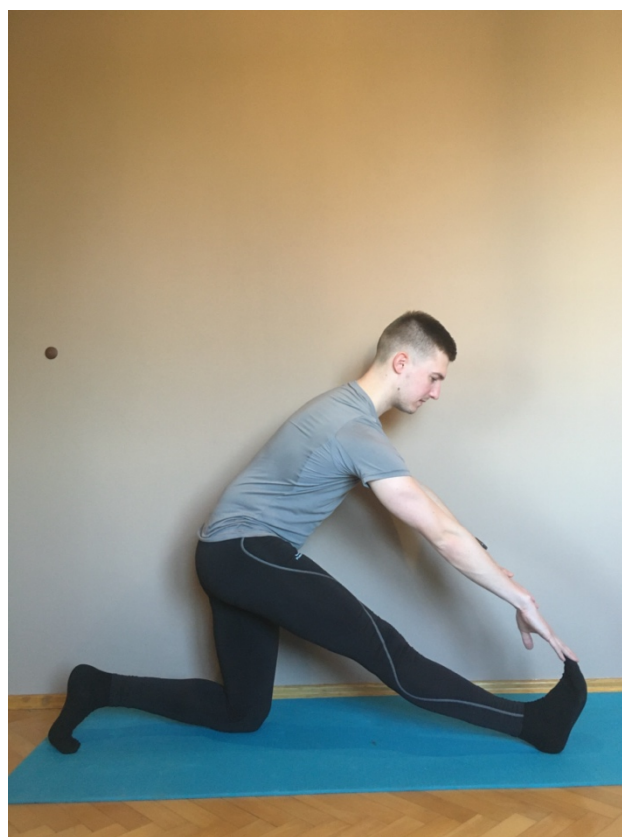
Obrázek 4 – Protážení m. iliopsoas (zdroj: vlastní)



Obrázek 5 – Protážení m. rectus femoris a m. iliopsoas (zdroj: vlastní)



Obrázek 6 – Protažení hamstringových svalů ve stoje (zdroj: vlastní)



Obrázek 7 – Protažení hamstringových svalů v kleku (zdroj: vlastní)



Obrázek 8 – Protahení hamstringových svalů vleže (zdroj: vlastní)



Obrázek 9 – Protahení hamstringových svalů vleže s opakovanou flexí a extenzí kolenního kloubu (zdroj: vlastní)

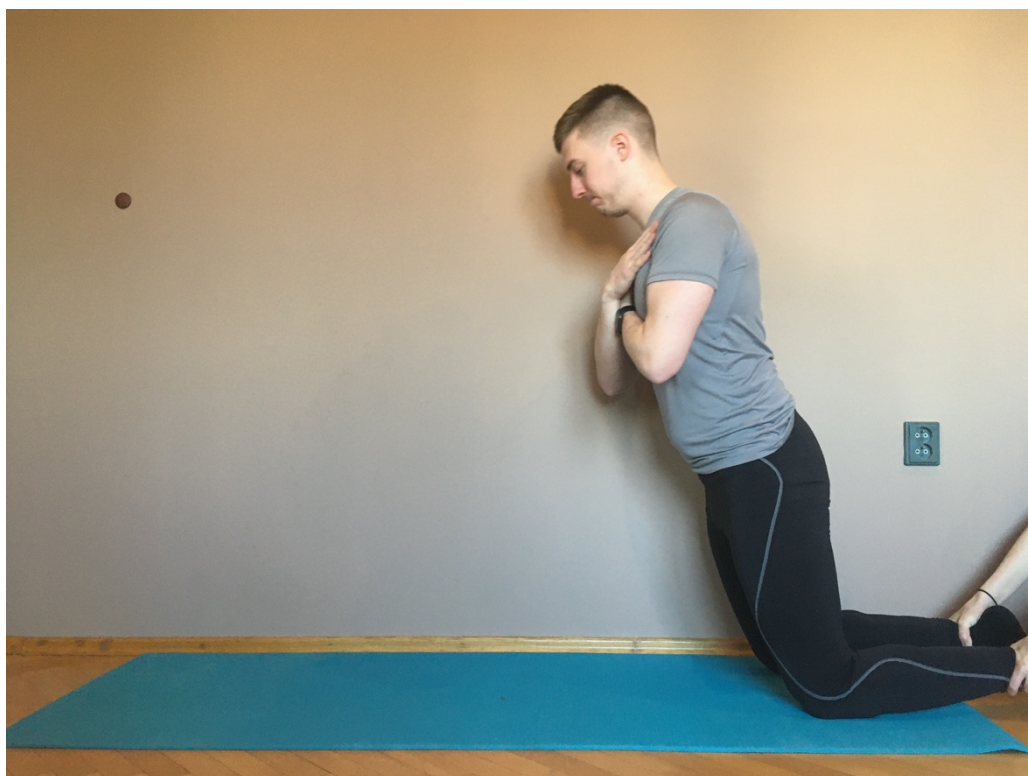


Obrázek 10 – Protážení hamstringových svalů vsedě (zdroj: vlastní)



Obrázek 11 – Protážení svalů bederní oblasti (zdroj: vlastní)

Posilovací cvičení – větší obtížnost



Obrázek 12 – Posílení excentrické kontrakce hamstringových svalů, cvik: Nordic hamstring curl (zdroj: vlastní)



Obrázek 13 – Posílení excentrické kontrakce hamstringových svalů, cvik: Nordic hamstring curl s použitím Therabandu pro ulehčení (zdroj: vlastní)



Obrázek 14 – Posílení excentrické kontrakce hamstringových svalů, cvik: Nordic hamstring curl s použitím gymnastického míče pro ulehčení, výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obrázek 15 – Posílení excentrické kontrakce hamstringových svalů, cvik: Nordic hamstring curl s použitím Therabandu pro ulehčení, průběh cviku (zdroj: vlastní)



Obrázek 16 – Posílení excentrické a koncentrické kontrakce HS, výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obrázek 17 – Posílení excentrické a koncentrické kontrakce HS, průběh cviku – DKK kloužají po podlaze či postupují krátkými krůčky, koncentrickou kontrakcí (flexí kolenních kloubů se vrátíme do výchozí polohy (zdroj: vlastní)



Obrázek 18 – Posílení excentrické a koncentrické kontrakce HS, výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obrázek 19 – Posílení excentrické a koncentrické kontrakce HS, průběh cviku: střídavá flexe a extenze kolenního kloubu za pomoci gymnastického míče, konečná poloha (zdroj: vlastní)



Obrázek 20 – Posílení izometrické kontrakce HS, výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obrázek 21 – Posílení izometrické kontrakce HS se střídáním DKK (zdroj: vlastní)



Obrázek 22 – Posilovací cvičení pro hamstringové a gluteální svalstvo (zdroj: vlastní)



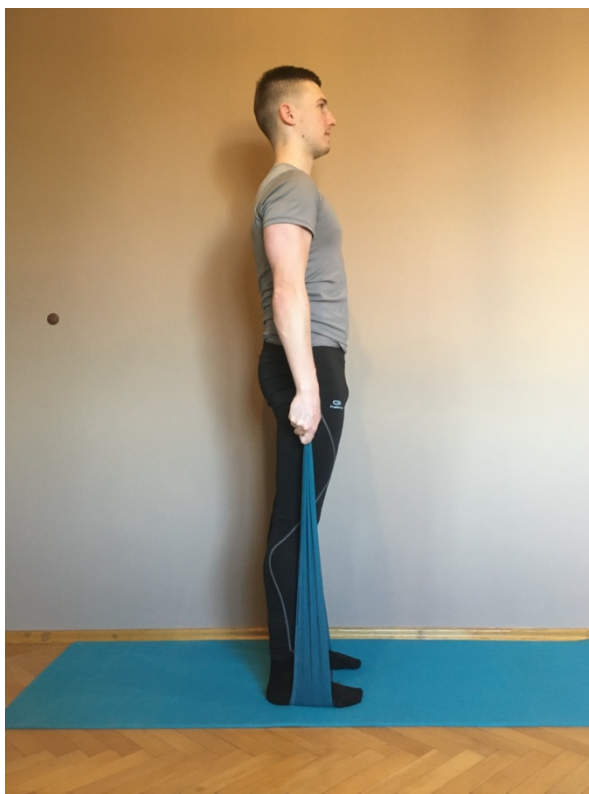
Obrázek 23 – Posilovací cvičení pro hamstringové a gluteální svalstvo s využitím gymnastického míče (zdroj: vlastní)



Obrázek 24 – Posílení hamstringových svalů s prvky flexibility, výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obrázek 25 – Posílení hamstringových svalů s prvky flexibility, konečná poloha (možnost plné extenze v kyčelním a kolenním kloubu) (zdroj: vlastní)



Obrázek 26 – Posílení vzpřimovačů bederní páteře, hamstringových a gluteálních svalů, cvik: Deadlift/Mrtvý tah s Therabandem, výchozí poloha (zdroj: vlastní)



Obrázek 27 – Posílení vzpřimovačů bederní páteře, hamstringových a gluteálních svalů, cvik: Deadlift/Mrtvý tah s Therabandem, konečná poloha (zdroj: vlastní)

Posilovací cvičení při akutně vzniklém svalovém poranění HS



Obrázek 28 – Posílení excentrické a koncentrické kontrakce HS, výchozí poloha (zdroj: vlastní)



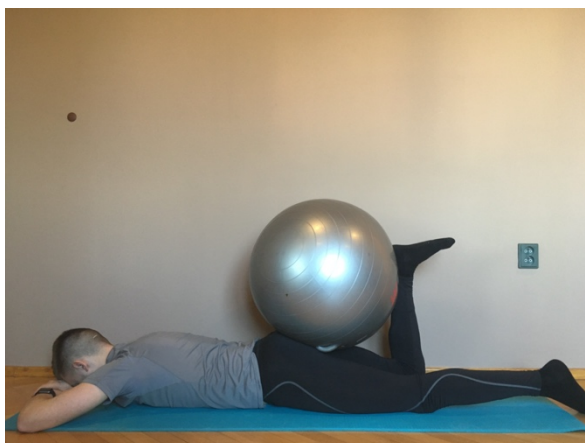
Obrázek 29 – Posílení excentrické a koncentrické kontrakce HS, průběh cviku: opakovaná flexe a extenze kolenního kloubu bez odporu gravitace (zdroj: vlastní)



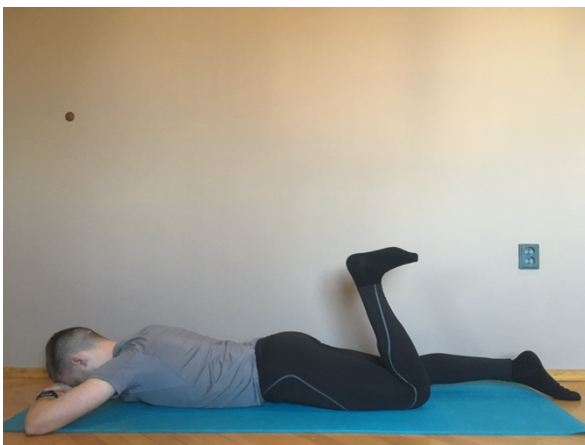
Obrázek 30 – Posílení izometrické kontrakce HS v plné extenzi kolenního kloubu s využitím gymnastického míče (zdroj: vlastní)



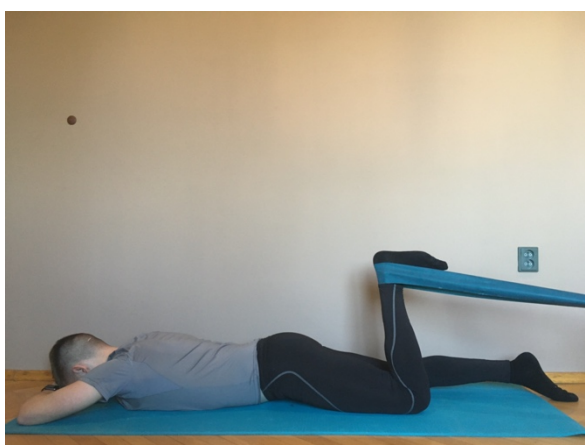
Obrázek 31 – Posílení izometrické kontrakce HS při flectovaném kolenním kloubu s využitím gymnastického míče (zdroj: vlastní)



Obrázek 32 – Posílení izometrické kontrakce HS s využitím gymnastického míče (zdroj: vlastní)



Obrázek 33 – Posílení koncentrické a excentrické kontrakce HS (zdroj: vlastní)



Obrázek 34 – Posílení koncentrické a excentrické kontrakce HS (zdroj: vlastní)

Aktivace svalů HSSP



Obrázek 35 – Poloha tříměsíčního dítěte na zádech (zdroj: vlastní)



Obrázek 36 – Poloha medvěda (zdroj: vlastní)



Obrázek 37 – Poloha na čtyřech (zdroj: vlastní)



Obrázek 38 – Poloha na čtyřech s modifikací ve zkříženém vzoru (zdroj: vlastní)



Obrázek 39 – Dřep/Squat (zdroj: vlastní)

9.2 Příloha 2: Informovaný souhlas – vzor

Vyšetřovaný.....dává souhlas s tím, že Jakub Huňáček, studující 3. ročník oboru fyzioterapie na ZSF JČU v Českých Budějovicích, smí použít veškeré informace získané při výzkumu pro svoji bakalářskou práci s názvem: Diagnostika, terapie a prevence hamstringových poranění ve sportu.

Proband souhlasí se zveřejněním anonymních anamnestických dat, které byly zaznamenány v průběhu výzkumu.

V.....

Dne.....

Podpis.....

10 Seznam zkratek

HS – hamstringové svaly

KR – kineziologický rozbor

n. – nervus

m. – musculus

v. – vena

a. – arteria

RZ – reflexní změny

ACL – anterior cruciate ligament

ATP – Adenosintrifosfát

ADP – Adenosindifosfát

SO – slow-oxidative

FG – fast glycolytic

FOG – fast oxidative-glycolytic

DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace

HSSP – hluboký stabilizační systém páteře

DKK – dolní končetiny

DK – dolní končetina

PDK – pravá dolní končetina

LDK – levá dolní končetina

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny