



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Vliv terapeutické intervence na funkčnost hlezenního
kloubu u skokanů do dálky**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

Autor: Adéla Záhorová

Vedoucí práce: PhDr. Michal Peroutka

České Budějovice 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „**Vliv terapeutické intervence na funkčnost hlezenního kloubu u skokanů do dálky**“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 8. 8. 2023

.....

Adéla Záhorová

Poděkování

Děkuji mému vedoucímu práce, PhDr. Michalu Peroutkovi, za jeho odborné rady, trpělivost a podporu po celou dobu zpracování bakalářské práce. Jeho cenné připomínky a nápady mi pomohly posunout tuto práci k lepším výsledkům. Dále bych ráda poděkovala všem probandům, kteří po celou dobu výzkumu ochotně spolupracovali.

Vliv terapeutické intervence na funkčnost hlezenního kloubu u skokanů do dálky

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem terapeutické intervence na funkčnost hlezenního kloubu u skokanů do dálky. Práce se skládá ze dvou částí – teoretické a praktické. V teoretické části je nejdříve popsána anatomie hlezenního kloubu a popis myofasciálních struktur hlezenního kloubu. Dále je zde shrnuta biomechanika pohybu hlezenního kloubu, následně je popsán samotný skok do dálky a tréninkový proces skokanů. V závěru teoretické části je popsán koncept Movement Assessment Technologies (M.A.T.), který byl využit k funkčnímu testování.

Praktická část je tvořena výzkumem kvalitativního typu. Výzkumný soubor tvořili 3 probandi ve věku 18–22 let, kteří se specializují výhradně na skok daleký. Terapie probíhaly individuálně po dobu dvou měsíců v pravidelných intervalech. Všichni probandi během výzkumu absolvovali bez omezení svůj běžný tréninkový plán.

K získání dat byla použita technika rozhovoru, aspekce, palpce a testování. Cíle práce byly dva. Prvním cílem bylo navrhnout fyzioterapeutický postup vhodný pro zlepšení funkčnosti hlezenního kloubu u skokanů do dálky. Druhým cílem byl návrh implementace navržené fyzioterapie hlezenního kloubu do tréninkového procesu sportovce.

Na základě výsledků je možné konstatovat, že cíle bakalářské práce byly splněny. Prokázala jsem, že navržená terapie je vhodná pro zlepšení funkce hlezenního kloubu a je reálné ji přidat do tréninkového procesu sportovce.

Klíčová slova

hlezenní kloub, skok daleký, fyzioterapie, intervence, fascie, movement assessment technologies

The effect of therapeutic intervention on the functionality of the ankle joint in long jumpers

Abstract

This bachelor's thesis deals with the effect of therapeutic intervention on the functionality of the ankle joint in long jumpers. The work consists of two parts – theoretical and practical. The theoretical part first describes the anatomy of the ankle joint and the description of the myofascial structures of the ankle joint. Furthermore, the biomechanics of ankle joint movement is summarized here, followed by the description of the long jump itself and the training process of jumpers. At the end of the theoretical part, the concept of Movement Assessment Technologies (M.A.T.) is described, which was used for functional testing.

The practical part consists of qualitative type research. The research group consisted of 3 probands aged 18–22, who specialize exclusively in the long jump. Therapies took place individually for two months at regular intervals. All probands completed their regular training schedule without restriction during the study.

The technique of interview, aspect, palpation and testing was used to obtain data. The objectives of the work were twofold. The first goal was to propose a physiotherapeutic procedure suitable for improving the functionality of the ankle joint in long jumpers. The second goal was the proposal to implement the suggested physiotherapy of the ankle joint into the athlete's training process.

Based on the results, it can be concluded that the goals of the bachelor's thesis were met. I proved that the proposed therapy is suitable for improving the function of the ankle joint and it is realistic to add it to the training process of an athlete.

Keywords

ankle joint, long jump, physiotherapy, intervention, fasciae, movement assessment technologies

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	TEORETICKÁ ČÁST	11
2.1	Anatomie hlezenního kloubu	11
2.2	Kosti hlezenního kloubu	11
2.3	Kloubní spojení hlezenního kloubu	11
2.4	Vazivový aparát.....	12
2.4.1	Mediální ligamenta hlezenního kloubu	13
2.4.2	Laterální ligamenta hlezenního kloubu	13
2.5	Svalová komponenta hlezenního kloubu	13
2.5.1	Ventrální skupina svalů bérce.....	14
2.5.2	Dorzální skupina svalů bérce	14
2.5.2.1	Povrchová vrstva.....	14
2.5.2.2	Hluboká vrstva	14
2.5.3	Laterální skupina svalů bérce	15
2.6	Biomechanika pohybu v hlezenním kloubu	15
2.7	Fascie	17
2.7.1	Fascie nohy a bérce	19
2.8	Skok daleký	20
2.8.1	Stručný popis techniky a biomechaniky skoku dalekého	20
2.8.2	Předpoklady a etapy vývoje skokana do dálky.....	22
2.8.3	Tréninkové metody a roční tréninkový cyklus	23
2.9	Nejčastější zranění v oblasti hlezenního kloubu u skokanů do dálky	24
2.10	Movement Assessment Technologies (M.A.T.)	25
3	CÍLE PRÁCE	27
3.1	Cíle práce	27
3.2	Výzkumné otázky	27
4	METODIKA VÝZKUMU	28

4.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	28
4.2	Vyšetřovací postupy	28
4.2.1	Anamnéza.....	28
4.2.2	Aspekce.....	28
4.2.3	Palpace	29
4.2.4	Měření rozsahu pohybu v hlezenním kloubu	29
4.2.4.1	Weight Bearing Lunge Test	29
4.2.4.2	Weight Bearing Plantar Flexion Test.....	30
4.2.5	Vyšetření zkrácených svalů	31
4.2.6	Funkční vyšetření zaměřené na instabilitu hlezna.....	31
4.2.7	Véle-test	32
4.2.8	Vyšetření na podoskopu	32
4.3	Terapeutická intervence	33
4.3.1	Mobilizace.....	33
4.3.2	Měkké techniky	33
4.3.3	Postizometrická relaxace.....	33
4.3.4	Flossing	34
4.3.5	Foam rolling	34
4.3.6	Senzomotorická stimulace-balanční cvičení	35
4.3.7	Strečink	35
4.3.8	Cvičení s odporovou gumou.....	36
4.4	Cvičební jednotka	36
4.5	Průběh terapií.....	37
5	VÝSLEDKY PRÁCE	38
5.1	Kazuistika č. 1	38
5.1.1	Vstupní vyšetření	38
5.1.2	Výstupní vyšetření	41
5.2	Kazuistika č. 2	44

5.2.1	Vstupní vyšetření	44
5.2.2	Výstupní vyšetření	47
5.3	Kazuistika č. 3	49
5.3.1	Vstupní vyšetření	49
5.3.2	Výstupní hodnocení	52
6	DISKUZE.....	55
7	ZÁVĚR	61
8	SEZNAM LITERATURY	63
9	SEZNAM PŘÍLOH.....	69
10	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	80
11	SEZNAM ZKRATEK.....	82

1 ÚVOD

Skok daleký je velice náročná technická atletická disciplína, která od atleta vyžaduje kombinaci výborné fyzické kondice, rychlostní a silové schopnosti, a v neposlední řadě dokonalou technickou zručnost a koordinaci pohybu. Vzhledem k tomu, že tato disciplína klade vysoké nároky na pohybový aparát a převažuje zde jednostranné zatěžování, je s ní spjata celá řada zranění.

Téma bakalářské práce je mi velice blízké, protože se sama jako vrcholová sportovkyně specializuji na skok daleký. V mých sportovních začátcích jsem se věnovala především rozvoji všestrannosti, poté jsem se postupně specializovala na skok daleký. Sama jsem si prošla v průběhu dosavadní kariéry celou řadou zranění a uvědomila jsem si, jak je fyzioterapeutická péče v životě sportovce důležitá, častokrát je ale také opomíjená. Tělo musí snášet obrovskou tréninkovou zátěž, která je často na hraně zranění. Jsem proto přesvědčená, že by fyzioterapie měla mít v tréninkovém plánu sportovce významné zastoupení, což se ne vždy děje. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla využít svých dosavadních vědomostí budoucího fyzioterapeuta a současně dokonalé znalosti tréninkových metodik a sportovního prostředí ke zlepšení tréninkového procesu vrcholových sportovců.

Hlezenní kloub je klíčovým kloubem nohy a hraje důležitou roli při absorpci nárazové síly při dopadu na zem. Během skoku dochází k jeho extrémnímu namáhání, a to zejména na odrazové noze. Funkčnost hlezenního kloubu ve skoku dalekém zahrnuje schopnost přenášet sílu mezi dolní končetinou a podložkou, poskytovat stabilitu a umožnit rozsah pohybu v kloubu během skoku. Dostatečný rozsah dorzální i plantární flexe v hlezenním kloubu je pro skokana do dálky klíčový, jelikož umožňuje dosáhnout optimálního úhlu odrazu a využít při něm plnou sílu nohy. Omezený rozsah pohybu může mít negativní vliv na výkon a je s ním spjata i vyšší riziko zranění. Dalším důležitým aspektem je stabilita, která zabraňuje nechtěným pohybům nohy, které by také mohly vézt ke zranění.

V práci jsem využila k měření rozsahu pohybu do dorzální a plantární flexe v hlezenním kloubu koncept M.A.T. Tento koncept není dosud příliš tradiční, ovšem jeho nespornou výhodou shledávám v tom, že rozsah pohybu je zde ověřen ve funkčním prostředí, kdy sportovec provádí aktivně pohyby, které jsou pro jeho sport charakteristické. Jelikož byl můj výzkumný vzorek tvořen vrcholovými sportovci, šla jsem touto cestou měření.

Zároveň si uvědomuji, že za jiných podmínek je k testování rozsahu pohybu nezbytné využít goniometrické vyšetření.

Navrhla jsem a ověřila terapie vhodné pro zlepšení funkce hlezenního kloubu. Při výběru z mnoha možných terapeutických postupů jsem volila takové, u kterých je reálné jejich zařazení do běžného tréninkového procesu sportovce (i mimo ordinaci terapeuta).

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 *Anatomie hlezenního kloubu*

Hlezenní kloub představuje stabilní a důležité propojení mezi tělem a nohou, jakožto opěrnou základnou. Díky jeho pevnosti a stabilitě je možné při chůzi přenášet váhu těla a chránit nohu před působením reaktivních sil při kontaktu s podložkou. Zároveň umožňuje udržovat stabilitu a rovnováhu těla při různých pohybech, což je klíčové pro správnou koordinaci pohybů a celkovou funkčnost pohybového aparátu (Gross et al., 2005). Pro udržení rovnováhy těla je nezbytný dostatečný rozsah pohybu hlezenního kloubu (Bartoníček, Heřtl, 2004).

2.2 *Kosti hlezenního kloubu*

Hlezenní kloub je komplexní kloub, složený z distálních konců fibuly a tibie, které tvoří vnější a vnitřní kotník (Bartoníček, Heřtl, 2004).

Kosti tarzální, metatarzální a phalanges digitorum jsou částí, kterými je noha tvořena. Noha obsahuje sedm mohutných tarzálních kostí, které mají nepravidelný tvar. Mezi tyto kosti patří talus, který propojuje bérce kosti s kostí člunkovou a patní. Calcaneus (patní kost) je největší a nemohutnější kostí nohy. Dorzální výběžek se nazývá tuber calcanei a je místem úponu Achillovy šlachy. Nejmediálněji je uložena os naviculare. Dalšími tarzálními kostmi jsou ossa cuneiformia mediale, intermedium a laterale. Vytvářejí kloubní spojení s os scaphoideum, 1.–4. nártní kostí a os cuboideum. Nejlaterálněji uloženou kostí je os cuboideum (Dylevský, 2009).

Nártová část nohy je složena z pěti metatarzálních kostí, které tvoří střední úsek nohy a spojují tarzální kosti s články prstů. Struktura článků prstů na noze je podobná jako u ruky, ale jsou menší. Palec obsahuje dva články, zatímco zbývající prsty disponují třemi články (Dylevský, 2009).

2.3 *Kloubní spojení hlezenního kloubu*

Horní zánártní kloub

Horní zánártní kloub (articulatio talocruralis) je kloubem kladkovým. Jamku tvoří distální konec tibie a fibuly a talus, který tvoří hlavici. Pohyb v tomto kloubu je možný pouze

v jednom směru. Tím, že je přední část trochlea tali širší, dochází během dorzální flexe k oddalování obou kotníků. Kloubní pouzdro je zesílené mediálními a laterálními ligamenty (Kolář, 2020).

Talus je kloub, který má tendenci být nestabilní, a proto je jeho poloha udržována pomocí vazivových struktur (Dylevský, 2009).

Dolní zánártní kloub

Dolní zánártní kloub se skládá ze dvou oddílů. Zadní oddíl (articulatio subtalaris) spojuje zadní plochy talu a kalkaneu. Přední část kloubního oddílu se rozděluje na dvě části. Jedna část (articulatio talocalcaneonavicularis) spojuje dvě přední kloubní plochy pod hlavicí talu s patní kostí, zatímco druhá část spojuje kulovitou část hlavice talu s os naviculare. Dále je zde laterálně připojeno skloubení mezi kostí patní a krychlovou (articulatio calcaneocuboidea) (Kolář, 2020). Tři vazy, konkrétně lig. talocalcaneum laterale, mediale a lig. talocalcaneum interosseum, poskytují pevnost tenkému a krátkému kloubnímu pouzdru (Čihák, 2011).

Chopartův kloub

Chopartův kloub (articulatio tarsi transversa) je vytvořen spojením mezi hlezenní kostí a loďkovitou kostí, a dále patní kostí s krychlovou kostí. Anatomicky se skládá ze dvou kloubů, konkrétně calcaneocuboidního a talonavikulárního, ale kineziologicky funguje jako celek, který spolupracuje s ostatními klouby nohy (Kolář, 2020).

Lisfrankův kloub

Kloub propojuje kosti tarsu a metatarsu. Je složen ze třech menších kloubů. První je konkrétně mezi os cuneiforme mediale a bází 1. metatarsu, druhý propojuje os cuneiforme intermedium et laterale s bázemi 2. a 3. metatarsu a poslední je mezi os cuboideum a 4. a 5. metatarzem (Dylevský, 2009). Všechny tyto klouby jsou ve vzájemném kontaktu s výjimkou kloubu prvního, který má vlastní synoviální dutinu a pouzdro (Vařeka, Vařeková, 2009).

2.4 Vazivový aparát

Vazy hrají klíčovou roli při stabilizaci kloubů. Kromě toho mají za úkol omezovat jejich pohyblivost, zejména v situacích, kdy hrozí přetížení nebo poškození kloubního spojení

(Janura, 2003). Podle Bartoníčka a Heřtla (2004) se hlezenní kloub skládá z kloubního pouzdra, které je volné a slabé, avšak je zpevněno silným vazivovým systémem. Ligamenta jsou uspořádána specificky tak, aby při každém směru pohybu byl kloub stabilní (Kontrányiová, 2007).

2.4.1 Mediální ligamenta hlezenního kloubu

Ligamentum deltoideum, které je také známé jako lig. collaterale mediale, je silný vaz pevně srostlý s kloubním pouzdrem. Jeho tvar je trojúhelníkový. Je rozdělen na povrchovou a hlubokou vrstvu. Stabilitu kloubu na mediálním okraji nohy zajišťuje hluboká vrstva (Dylevský, 2009).

Lig. deltoidem je tvořeno čtyřmi pruhy se společným začátkem na vnitřním kotníku. Pars tibionavicularis směřuje k os naviculare, pars tibialis anterior vede k collum tali a další dva pruhy, pars tibiocalcanearis a pars tibiotalaris vedou dozadu na patní kost a processus posterior tali (Čihák, 2011).

Ve srovnání s laterálními ligamenty je lig. deltoideum odolnější, tudíž poškození tohoto vazy vyžaduje větší sílu. Velmi častou příčinou jeho poranění je pohyb do pronace a zevní rotace (Tanaka, Mason, 2011).

2.4.2 Laterální ligamenta hlezenního kloubu

Podle Dylevského (2009), Hrazdíry a Řezaninové (2014) je primárním stabilizátorem hlezenního kloubu lig. talofibulare anterius, což je nejsilnější součást laterálního komplexu vazů. Na rozdíl od vnitřního vazy je zevní postranní vaz slabší, lig. talofibulare anterius je také nejčastějším místem zranění a hlavním zdrojem bolesti při přetížení kloubu (Dylevský, 2009).

Lig. calcaneofibulare začíná na vrcholu laterálního malleolu a upíná se na laterální straně calcaneu. Lig. talofibulare posterius, které se upíná na processus posterior tali, je nejsilnějším a zřídka kdy poraněným vazem laterálního komplexu (Kontrányiová, 2007).

2.5 Svalová komponenta hlezenního kloubu

Svaly bérce jsou uspořádány ve třech skupinách, a to na ventrální straně bérce – m. tibialis anterior, na dorzální straně – m. triceps surae, m. plantaris a m. tibialis posterior a na straně laterální jsou mm. peronei (Dylevský, 2009).

2.5.1 Ventrální skupina svalů bérce

Přední stranu bérce tvoří tři svaly. M. tibialis anterior je veden od laterálního kondylu tibie k os cuneiforme mediale a bázi 1. metatarzu. Funkčně zajišťuje dorzální flexi a supinaci (Naňka, Elišková, 2009). Tento sval je inervován z n. peroneus profundus (Dylevský, 2009).

Ve střední vrstvě této skupiny svalů leží m. extensor hallucis longus a je veden od střední části fibuly a membrány interossea a končí na posledním článku palce. Vykonává dorzální flexi nohy a extenzi palce. Svalem uloženým nejlaterálněji je m. extensor digitorum longus. Začíná na přední hraně fibuly a vnějším kondylu tibie a dále je veden pod retinacula mm. extensorum a úpon na konečné články prstů (2.-5.) probíhá pomocí čtyř šlach. Zajišťuje extenzi prstů, dorzální flexi nohy a everzi. Oba svaly jsou též inervovány z n. peroneus profundus (Naňka, Elišková, 2009).

2.5.2 Dorzální skupina svalů bérce

Zadní skupina svalů bérce je tvořena ze dvou vrstev. M. triceps surae tvoří povrchovou vrstvu a mm. flexores vrstvu hlubokou (Naňka, Elišková, 2009).

2.5.2.1 Povrchová vrstva

M. triceps surae, trojhlavý lýtkový sval, má dvě povrchové hlavy, kterými jsou caput mediale a laterale musculi gastrocnemii. Jsou vedeny od mediálního a laterálního epikondylu femuru. Třetí hlava je uložena hlouběji, m. soleus. Tato hlava je vedena šlašitou aponeurózou napnutou od hlavičky fibuly k mediálnímu okraji tibie. Společným ukončením všech tří hlav je šlacha tendo calcanei Achillis, upnutá na tuber calcanei. Hlavní funkcí lýtkového svalu je plantární flexe nohy, mm. gastrocnemii dále provádějí i flexi kolena (Naňka, Elišková, 2009).

Dalším svalem skupiny, jež nemá zásadní funkci, je m. plantaris. Tento rudimentální sval je veden od laterálního kondylu femuru do Achillovy šlachy (Naňka, Elišková, 2009). N. tibialis inervuje svaly této skupiny (Dylevský, 2009).

2.5.2.2 Hluboká vrstva

Svalem uloženým nejmediálněji je m. flexor digitorum longus. Zadní plocha tibie je začátkem, pokračuje nad vnitřní kotník, kde kříží šlachu m. tibialis posterior.

Pod retinaculum mm. flexorum se štěpí ve čtyři šlachy, upínající se na konečných článcích prstů. Zajišťuje flexi prstů a plantární flexi nohy (Naňka, Elišková, 2009).

Zevněji od předchozího svalu je uložen m. tibialis posterior. Je veden od membrány interossei a přilehlé části tibie a fibuly ke klínovému kostem, kosti člunkové a bázi metatarzů. Tento sval je inervován n. tibialis a zajišťuje plantární flexi a addukci s inverzí (Dylevský, 2009).

Na zevní straně této skupiny je uložen m. flexor hallucis longus. Vede od fibuly, pod retinaculi mm. flexorum a upíná se na konečný článek palce. Zajišťuje plantární flexi nohy a flexi palce, inervován je z n. tibialis (Naňka, Elišková, 2009).

Dle Naňky a Eliškové (2009) patří ke svalům hluboké vrstvy bérce i m. popliteus. Začíná na laterálním kondylu femuru a upíná se na zadní stranu tibie. Funkčně se zúčastňuje flexe kolenního kloubu.

2.5.3 Laterální skupina svalů bérce

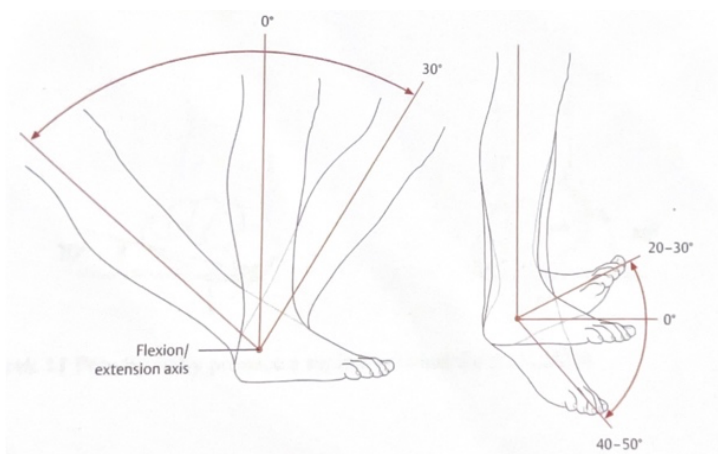
M. peroneus longus a brevis jsou svaly této skupiny. M. peroneus longus je veden od zevní horní části fibuly k zevnímu kotníku a končí na bázi 1. metatarzu a os cuneiforme mediale. Tento sval plní několik funkcí, včetně udržování podélné a příčné klenby nohy. Dále se také podílí na plantární flexi a everzi nohy. M. peroneus brevis je veden od corpus fibulae pod předchozím svaem a končí na bázi 5. metatarzu. Zajišťuje everzi a plantární flexi nohy. N. peroneus inervuje oba tyto svaly (Hudák, Kachlík, 2015).

Svaly jednotlivých skupin jsou ve spolupráci. M. tibialis anterior působí synergicky s m. tibialis posterior. Udržují společně výšku klenby. Antagonisticky působí m. tibialis anterior s m. peroneus longus při pronaci a supinaci nohy (Cael, 2010).

2.6 Biomechanika pohybu v hlezenním kloubu

Pohyby hlezenního kloubu probíhají v různých rovinách. V sagitální rovině je to plantární a dorzální flexe a v transverzální rovině inverze a everze. Kombinací pohybů vzniká supinace, která spojuje plantární flexi, inverzi a addukci a způsobuje, že chodidlo směřuje mediálně. Na druhé straně, při pronaci, jež spojuje dorzální flexi, everzi a abdukci, je chodidlo nasměřované laterálně (Brockett et al., 2016)

V horním zánártním kloubu je osa pohybu vedená mezi oběma malleoly a tvoří šikmou linii vzhledem k poloze tibie. Probíhají zde dva základní pohyby, konkrétně dorzální a plantární flexe nohy. Kolář (2020) uvádí, že rozsah pohybu při dorzální flexi se pohybuje mezi 20–35° a rozsah plantární flexe je přibližně 40–50°. Dungl (2005) dále udává, že plantární flexe probíhá se současnou mírnou zevní rotací tibie, zatímco dorzální flexe vyvolává vnitřní rotaci.



Obrázek 1 – Dorzální a plantární flexe nohy

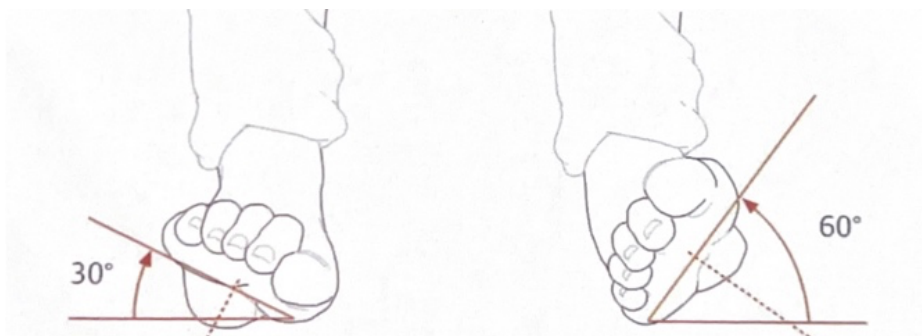
Zdroj: (Schuenke et al., 2010)

Osa pohybu v subtalárním kloubu prochází šikmo od posterolaterální strany kalkaneu k dorzomediální ploše talu. Hlavními pohyby jsou zde supinace a pronace (Porter, Schon, 2008). Dle Véleho (2006) činí rozsah pohybu do supinace přibližně 35° a do pronace cca 15°. Pohyb do addukce a abdukce v rovině transverzální je závislý na flexi/extenzi v kolenní, kdy při extenzi činí cca 35–45° a při flektovaném kolenní může být rozšířen a v kombinaci s rotací v kyčli je ještě větší.



Obrázek 2 – Pronace a supinace nohy

Zdroj: (Schuenke et al., 2010)



Obrázek 3 – Addukce a abdukce nohy

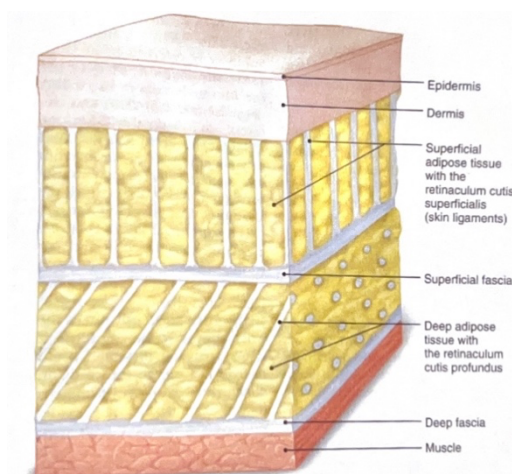
Zdroj: (Schuenke et al., 2010)

Horní a dolní zánártní kloub spolupracují a vzájemně se ovlivňují při pohybu. Díky tomu je pohyb možný ve všech třech rovinách. Funkčně je k nim připojen i Chopartův kloub. Společnou osou pohybu těchto tří kloubů je tzv. Henkeho osa. Omezení rozsahu v jednom kloubu může vést ke zvýšení rozsahu pohybu v kloubu druhém (Kolář, 2020).

Rozsah pohybu v hlezenním kloubu se liší v závislosti na věku a pohlaví jedince. Studie ukazují, že u osob ve věku 20–39 let jsou u žen v porovnání s muži ve stejném věku zaznamenány větší rozsahy pohybu v kotníku. Nicméně věkem se rozsah pohybu snižuje a u jedinců ve věku 70–79 let jsou u žen zaznamenány menší rozsahy pohybu do dorzální flexe, ale větší rozsahy do plantární flexe než u mužů ve stejném věku (Brockett et al., 2016).

2.7 Fascie

Fascie jsou tvořeny pojivovou tkání, která obsahuje kolagenní vlákna, elastická vlákna a další složky. Tento složitý mix látek dává fasciím jejich specifické mechanické vlastnosti, jako jsou pevnost, pružnost, flexibilita a schopnost se přizpůsobovat pohybu. Kolagenní vlákna jsou hlavní složkou pojivové tkáně, která dává fasciím jejich pevnost a stabilitu. Elastická vlákna umožňují fasciím pružnost a schopnost vracet se do původního tvaru po napnutí. Dále glykosaminoglykany a proteoglykany jsou klíčové složky, které pomáhají udržovat hydrataci a výživu fascií, což je důležité pro jejich správnou funkci. Vzhledem k tomu, že pojivová tkáň je rozšířená v celém těle, se fascie mohou vyskytovat v různých formách a složení v závislosti na jejich umístění a funkci (Schleip et al., 2012).

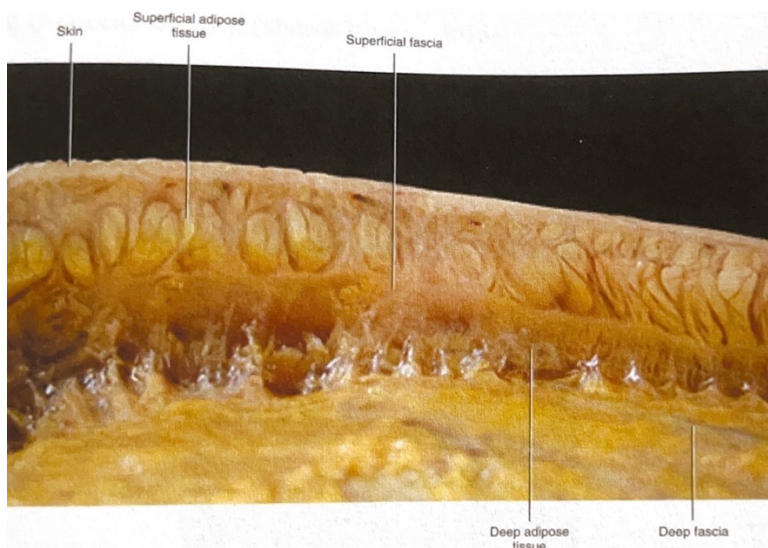


Obrázek 4 – Vrstvy fascie

Zdroj: (Stecco, 2015)

Superficialis fascia neboli povrchová fascie, se nachází bezprostředně pod kůží a pomocí vazivových přepážek je spojena s kůží a hlubokou fascií. Tvoří ji husté síť elastických vláken a díky tomu je schopna udržovat elasticitu a tvar kůže (Stecco, 2015). Tato vrstva fascie odděluje kůži od muskuloskeletálního aparátu a dochází tak ke správné vzájemné skluznosti svalů a kůže. Nachází se po celém těle, ale její tloušťka a rozmístění může být různé v závislosti na pohlaví a části těla, např. na dolních končetinách je tenčí než na končetinách horních (Abu-Hijleh et al., 2006).

Deep Fascia, hluboká fascie, obklopuje svaly, šlachy, vazy, kosti, klouby a chrupavky. Obsahuje velké množství kolagenních vláken a z toho důvodu je ve srovnání s povrchovou fascií méně pohyblivější. Má klíčovou roli při přenosu sil a tlaků mezi svaly a kostmi, což je důležité pro pohyb těla a udržení stability a rovnováhy. Existují dva hlavní typy hluboké fascie, a to aponeurotická a epimysiónní fascie. Aponeurotická fascie slouží k pokrývání a udržování svalů na místě a dále umožňuje napojení na vedlejší sval. Epimysiónní fascie obklopuje kosterní sval a je možné její napojení na periost kostí (Stecco, 2015).



Obrázek 5 – Fascie

Zdroj: (Stecco, 2015)

Fascie jsou za normálních okolností pružné. Řada faktorů, jako například stárnutí, trauma či zánět, může způsobit zkrácení fascie. To vede ke vzniku bolesti a k omezení pohybu pod nimi ležících tkání (Schleip, 2015).

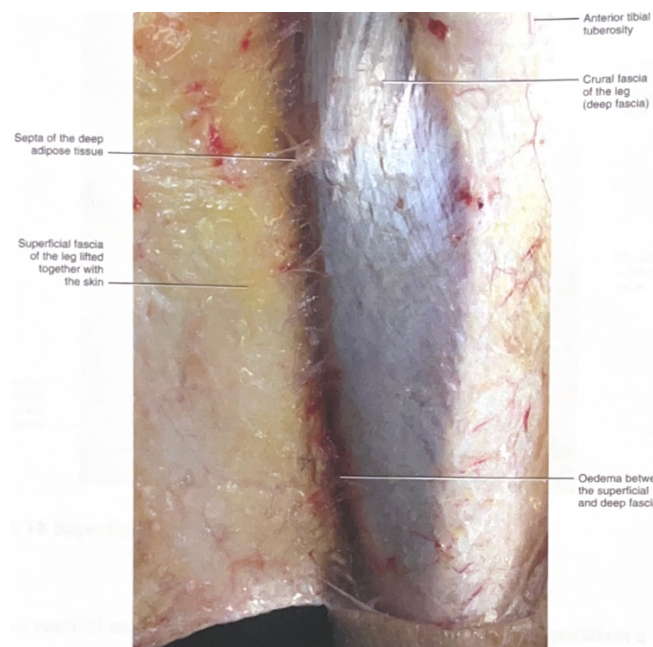
2.7.1 Fascie nohy a bérce

Fascia cruris obklopuje tři skupiny svalů v oblasti bérce. Připojuje se na přední a vnitřní okraj tibie, vnitřní a vnější malleolus. Fascie se dále rozděluje do hloubky na septum intermusculare anterius a posterius, které tvoří tři osteofaciální prostory. Zadní prostor je dále dělen na povrchový a hluboký oddíl (Čihák, 2011). Tato oblast je velice často spjata s tzv. syndromem stresu vnitřní holeně. Projevuje se velice nepříjemnou, intenzivní bolestí v této oblasti, která nejčastěji postihuje sportovce (Kazimír, Klenková, 2017).

Fasciae pedis se dělí na několik vrstev. Fascie dorsalis pedis superficialis pokrývá šlachy extenzorů prstů a palce, zatímco fascia dorsalis pedis interossea obklopuje mm. interossei. Fascia plantaris superficialis kryje svaly malíku a palce a dále srůstá s plantární aponeurózou, a nakonec fascia plantaris interossea kryje mm. interossei (Hudák, Kachlík, 2015).

Fascia plantaris je tenká blána, která je zesílená v plantární aponeurózu, jež se rozprostírá na plantární straně chodidla od paty až po prsty. Z hlediska anatomie je složena z několika vrstev, které jsou vzájemně propojeny a dohromady tvoří funkční celek. Plní několik důležitých funkcí, kterými jsou například udržování klenby nohy, dále pomáhá

stabilizovat nohu a přenášet sílu z dolní části těla na podložku při odrazu. Může být předmětem různých poranění a bolestí jako je například plantární fascitida, při které dochází k zánětu a bolesti v oblasti plantární fascie, které je způsobeno opakovaným přetěžováním této oblasti (Stecco, 2015).



Obrázek 6 – Fascie bérce

Zdroj: (Stecco, 2015)

2.8 Skok daleký

Atletická disciplína skok daleký má dlouhou historii a patří mezi nejstarší soutěžní disciplíny. Jedná se o technickou disciplínu, která kombinuje rychlostně silové schopnosti skokana (Čillík, 2009). Dále je velmi důležitá schopnost koordinace pohybu v maximální rychlosti. Hlavním cílem disciplíny je dosáhnout co největší vzdálenosti mezi místem odrazu a doskokem do písku (Vindušková, 2003). Skok daleký je komplex pohybů, který začíná výběhem ze značky, přes stupňovaný rozběh a následný odraz, který musí být pod ideálním úhlem, následuje vlastní letová fáze a samotný doskok do písku (Čillík, 2009).

2.8.1 Stručný popis techniky a biomechaniky skoku dalekého

Během rozběhu skokan nabírá co nejvyšší rychlost, přibližně 95–99 % maximální rychlosti, ze které je schopen se odrazit. Rychlost rozběhu je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících výkon (Linthorne et al., 2008). Rozběh je dlouhý u mužů 40–50 m a u žen 30–40 m. Nejdůležitější a také nejtěžší fází rozběhu je jeho závěrečná fáze,

při které se skokan připravuje na odraz a snaží se o nejmenší ztrátu horizontální rychlosti. Poslední dva kroky před odrazem jsou nazývány jako předodrazový rytmus, kdy předposlední krok rozběhu je delší a dochází ke snížení těžiště těla a poslední krok je zkrácený a těžiště při něm již dále neklesá (Čillík, 2009).



Obrázek 7 – Propojení rozběhu s odrazem

Zdroj: (Dostál, Velebil, 1992)

Odraz je druhou fází skoku, kdy se během vzletu snaží sportovec dosáhnout co největší vertikální rychlosti a zároveň příliš neztratit rychlost horizontální (Linthorne, 2008).

Optimální úhel vzletu je stanoven kolem 21 stupňů, a to z toho důvodu, že při tomto úhlu je schopen skokan generovat daleko větší rychlost vzletu než při úhlech větších (Linthorne et al., 2005). Jedná se o velice technickou část skoku, kdy se skokan musí odrazit z odrazové desky. Nejdříve se jí dotýká pata, posléze i celé chodidlo. Následuje amortizační fáze odrazu, při kterém dojde k lehké trojflexi dolní končetiny s navazujícím odrazem, při kterém je aktivní celé tělo. Odrazová noha se odvíjí z plosky na špičku a končetina se dostává do extenze. Švihová noha se dostává do pokrčení. Velmi důležitým aspektem je práce paží, které jsou s pohybem dolních končetin synchronní. Doba doteku končetiny s odrazovou deskou činí cca 0,12 s (Velebil et al., 2002; Čillík, 2009).

Letová fáze skoku je pokládána za nejtechničtější část, jejímž cílem je zabránit přebytečné rotaci těla vpřed a dostat se do dobré pozice před dopadem do písku (Linthorne, 2008).

Ve skoku dalekém se rozlišuje několik druhů letových fází. Využívá se technika skrčná, závěsná, kročná a střihem. Koordinačně nejjednodušším a nejčastěji využívaným způsobem letu u začínajících skokanů je technika skrčná, která při delších skocích není příliš výhodná z důvodu omezeného předkopnutí dolních končetin v samotném závěru skoku. Kročná technika je pohybově náročnější a skokan při ní ve vzduchu vykoná švihovou nohou jeden krok a odrazovou nohou půl kroku. Trup je ve vzpřímeném postavení, a až těsně před doskokem se odrazová končetina dostává ke švihové a společně

se obě dostanou před trup, který se výrazně předklání až poté, když se dostane odrazová noha před těžiště. Na techniku kročnou navazuje technika stříhem, při které skokan udělá ve vzduchu dva a půl nebo až tři a půl kroku. Tato technika se využívá především u skokanů, kteří skáčou více než 7,5 m. Posledním způsobem je závěs, při němž se dostává švihová končetina po dokončení svihu pod tělo a do předkopnutí se dostává až před samotným skokem (Čillík, 2009).

Při skoku může způsob doskoku mít vliv na výkon. Doskok začíná kontaktem pat se zemí, následný pohyb spočívá v protlačení kolen a pánve vpřed, vykopnutí bérců a dosednutí či odvalení do strany. Během doskoku by měl být trup napřímený nebo mírně nakloněn dopředu, zatímco paže by měly směřovat vpřed nebo se pohybovat proti nohám. Pokud je doskok proveden správně, hýždě by měly přistát za první stopou, kterou zanechaly paty při dopadu (Jeřábek, 2008).

2.8.2 Předpoklady a etapy vývoje skokana do dálky

Nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují výkon ve skoku dalekém, jsou již zmiňovaná rychlost, síla a technika. Mezi tyto aspekty se dále také řadí somatické předpoklady, ale na těch není výkon příliš závislý (Vindušková, 2003). Obecně lze říci, že pravděpodobnost lepších výkonů mohou mít atleti se střední výškou vzrůstu, kteří mají delší dolní končetiny a dostatečně silné stehenní svaly. Jelikož se jedná o technickou disciplínu, není doporučováno začínat se specializací příliš brzy, a to z toho důvodu, že například síla se začíná rozvíjet až po skončení tělesného růstu a s ní souvisí i rychlost, která je silou podmíněná (Velebil et al., 2002).

V žákovském věku, tzn. do věku 15 let, má příprava převážně všestranný charakter. Sportovec si zvyká na pravidelné zatěžování a získává základní návyky, které se sportem souvisí. Následuje specializovaná etapa přípravy (15–18 let), při které dochází k rozvoji maximální rychlosti, odrazové síly a samotné techniky skoku. Cílem této fáze je dosažení úspěchu na mistrovských soutěžích a případně posunutí do atletické reprezentace (Vindušková, 2003).

Fáze vrcholového tréninku představuje konečnou fázi v dlouhodobé sportovní činnosti a zahrnuje náročný tréninkový program, který je nejintenzivnější ze všech předchozích etap. Tato fáze se obvykle týká dospělých a talentovaných sportovců, kteří jsou schopni zvládat extrémně náročné tréninkové zátěže díky plnému vývoji tělesných i mentálních

schopností. Podle Dovalila (2002) se maximální trénovatelnost dosahuje většinou v 19. a 20. roce věku. Vindušková (1994) považuje tuto fázi za klíčovou pro dosažení osobního vrcholu výkonnosti, která dále určuje směr sportovní kariéry. Při nižší úrovni sportovní výkonnosti se sportovci nacházejí v etapě výkonnostního tréninku, kdy se snaží přizpůsobit svou pracovní, studijní situaci náročnému tréninkovému režimu.

2.8.3 Tréninkové metody a roční tréninkový cyklus

Mezi důležité aspekty skoku patří rychlost, kterou sportovec rozvíjí pomocí různých tréninkových prostředků, kterými jsou například starty z poloh, nízké a polovysoké starty a veškeré úseky do 200 m. Pro rozvoj rychlostí vytrvalosti se běhají úseky dlouhé od 100 do 300 m (Vindušková, 2003).

Cílem tréninku síly pro skokana do dálky je vytvořit speciální tréninkové metody, které co nejvíce simulují prvky skoku dalekého. Tento trénink zahrnuje cviky s různými úrovněmi zátěže, včetně cvičení bez zátěže, s důrazem na vysokou intenzitu a rychlost provedení. V průběhu přípravy se liší metodiky, které se používají k rozvoji svalové síly. Dynamická síla a speciální silové schopnosti se dají rozvíjet pomocí různých odrazových cvičení horizontálního a vertikálního charakteru, např. odrazy přes překážky, po jedné noze. Silová vytrvalost se dá rozvíjet například během do kopce (Vindušková, 2003).

Hlavní význam rozvoje vytrvalosti spočívá v tom, že organismus je schopný odolávat únavě a nepříznivým vnějším nebo vnitřním podmínkám nejen během závodu, ale také během celoroční přípravy a rozvíjí se především v začátcích přípravného období (Vindušková, 2003).

Technická příprava je zaměřena především na samotný nácvik skoku, a to především z kratších rozběhů. K nácviku a odstraňování chyb slouží imitační cvičení, která nejsou příliš fyzicky náročná, ale vyžadují velkou soustředěnost sportovce (Čillík, 2009).

Roční tréninkový cyklus skokana do dálky je rozdělen do několika období, a to i z toho důvodu, že se v této disciplíně dá závodit v halové i venkovní sezóně. V zimním přípravném období, které trvá přibližně 14–16 týdnů, je cílem zlepšit úroveň jak všeobecné, tak i speciální připravenosti atleta. Důraz je kladen na navýšení síly, rychlosti, vytrvalosti a všeobecné odrazové síly a ve speciální části se atlet snaží o zlepšení dosavadních skokanských dovedností. V jarním přípravném období, jež je dlouhé cca 10–12 týdnů, probíhá trénink obdobně, jen s tím rozdílem, že je zaměřen více

na speciálnější prostředky a více technických tréninků. Po zimním přípravném období následuje zimní halová sezóna, která je poměrně krátká a trvá přibližně 4 týdny. Vzhledem k tomu, že skokan do dálky musí být dostatečně rychlý, je vhodné zařadit do závodního plánu i doplňkové disciplíny, např. krátké sprinty. Po jarní přípravě následuje poměrně dlouhé letní závodní období, které je pro atlety hlavní sezónou a jsou zde důležité závody. Po skončení letní části sezóny následuje přechodné období, při kterém je čas na regeneraci, popřípadě doplňkové sporty (Vindušková, 2003).

2.9 Nejčastější zranění v oblasti hlezenního kloubu u skokanů do dálky

Při odraze musí odrazová noha skokana do dálky vydržet nárazovou sílu 4-11 násobku jeho vlastní váhy a tím může snadno dojít k poranění této části těla. Studie, která proběhla v roce 2013, se zabývala analýzou nejčastějších zranění ve skoku dalekém, dobou jejich výskytu, příčinami těchto úrazů a také možnou intervencí. Ze studie je zřejmé, že zranění se nejčastěji týká hlezenního kloubu (23,78 %) a chodidla (34,06 %). Dochází především k poranění laterálního vazů, který není tak silný a svalová komponenta je v tomto místě také méně zastoupená. V těžších případech může dojít až ke zlomenině hlezenního kloubu. Dalším místem, které je náchylné ke zranění, a to hlavně při odraze a dopadu do písku, je chodidlo. Je to zapříčiněno hlavně velkou proaktivní silou ze země, kterou musí sportovec snášet. Možnost zranění nohy je až 34,06 % (Shuyu, 2014).

S tím se shoduje i studie Enoki et al. (2021), která uvádí, že nejčastějším zraněním výzkumného vzorku skokanů byl výron kotníku, a to až ve 23,3 %. V další studii bylo také zjištěno, že sportovci s poraněním ligamentózního aparátu hlezenního kloubu mají větší pravděpodobnost vzniku natažení či ruptury zadního stehenního svalu (Malliaropoulos et al., 2018).

Bernaciková (2010) řadí mezi akutní poranění při skoku dalekém i natažení či natržení Achillovy šlachy, distorzi kolene a poškození menisků. U chronických poškození udává zánět Achillovy šlachy, skokanské koleno a bolesti zad.

Z uvedeného popisu je zřejmé, že hlezenní kloub patří mezi nejdůležitější segment pohybového aparátu skokana do dálky a současně bývá nejčastěji zraněný.

2.10 Movement Assessment Technologies (M.A.T.)

Tento koncept, jehož autory jsou Andrew Lemon a Stephen King ve spolupráci se společností MATEchnologies z Austrálie, vychází z předpokladu, že správné pohybové vzorce jsou klíčové pro prevenci zranění a maximalizaci sportovního výkonu. M.A.T. je nástroj, který umožňuje hodnotit funkční pohyby, které klienti či sportovci potřebují provádět, aby dosáhli individuálních cílů a úspěchů. M.A.T. umožňuje posouvat hodnocení dále tím, že testuje a hodnotí pohyby ve vzpřímených pozicích a funkčních pohybech, pomocí nejnovějších testů. Data z M.A.T. jsou objektivní, reprodukovatelná a nejsou závislá na subjektivním posouzení terapeuta. Umožňují vytvářet specifické léčebné, rehabilitační a cvičební programy přizpůsobené individuálně každému klientovi. Fyzioterapeuti mohou získat přesné hodnoty na začátku léčby, v průběhu terapie a při monitorování její účinnosti. Tato data jsou pro ně cenná, protože umožňují efektivní využití informací. Získání objektivních dat pomocí konceptu M.A.T. je klíčové pro fyzioterapeuty při tvorbě bezpečných a progresivních rehabilitačních plánů, které mají pomoci pacientům při návratu k běžným aktivitám, práci nebo sportu. Tato data také umožňují terapeutům snadnou komunikaci s pacienty a dalšími odborníky, kteří se na terapii podílejí. Koncept M.A.T. může být využit i v dalších oblastech a vztahuje se k celkové terapii pohybového aparátu a prevenci úrazů. Základními pomůckami je M.A.T. podložka skládací metr a záznamový arch (Lemon, King, 2017).

Koncept M.A.T. představuje rozšíření možností oproti tradičním metodám hodnocení, jelikož umožňuje hodnotit pohyb při vertikálních aktivitách a funkčních pohybech s využitím nejnovějších testů založených na důkazech. Koncept M.A.T. zahrnuje následující testy:

- Star Excursion Balance Test (SEBT),
- Y-Balance test (YBT),
- Standing Long Jump,
- Star Excursion Sitting Test (SEST),
- Upper Quarter Y-Balance Test (UQYBT),
- Lunge tests,
- Closed Kinetic Chain Upper Extremity Test (CKCUET),
- Squat tests,
- Weight Bearing Lunge Test (WBLT),

- Weight Bearing Plantar Flexion Test (Lemon, King, 2017).

Pro potřeby výzkumu jsem využila koncept M.A.T. k měření aktivního rozsahu pohybu hlezenního kloubu do dorzální flexe a plantární flexe ve funkčním prostředí.

3 CÍLE PRÁCE

3.1 Cíle práce

- 1) Cílem práce je navrhnout fyzioterapeutický postup vhodný ke zlepšení funkčnosti nadměrně namáhaného hlezenního kloubu odrazové nohy skokanů do dálky.
- 2) Druhým cílem práce je návrh implementace tohoto postupu do tréninkového procesu.

3.2 Výzkumné otázky

- 1) Jak ovlivní navržená fyzioterapie funkčnost nadměrně namáhaného hlezenního kloubu?
- 2) Jakým způsobem je možné implementovat takovou fyzioterapii do běžného tréninkového procesu?

4 METODIKA VÝZKUMU

Praktická část bakalářské práce byla zpracována formou kvalitativního výzkumu. Práce obsahuje vstupní, průběžný (měření plantární a dorzální flexe v hlezenním kloubu) a výstupní kineziologický rozbor. K testování pohybu v hlezenním kloubu do dorzální a plantární flexe byl použit koncept M.A.T. Součástí metodiky je popis zvolené cvičební jednotky pro zlepšení funkčnosti hlezenního kloubu. Výzkum probíhal po dobu 2 měsíců, během kterých proběhlo celkem 8 individuálních terapií v prostorách oddílu. Dále probandi absolvovali 3x týdně navrženou cvičební jednotku v rámci svých tréninkových plánů. Probandi byli před začátkem výzkumu informováni o cílech a postupech práce. Souhlas s provedením výzkumu a využitím dat stvrdili podpisem informovaného souhlasu. Všechny dokumenty jsou k nahlédnutí u autora práce.

4.1 *Charakteristika výzkumného souboru*

Výzkumný soubor byl tvořen 3 probandy ve věku 18–22 let. Kritériem výběru byl skokan do dálky ve fázi vrcholového tréninku, nikoliv konkrétní zdravotní problém. Probandi byli vybráni z atletického oddílu TJ Sokol České Budějovice. Všichni během výzkumu absolvovali kromě intervence terapeuta běžný tréninkový proces.

4.2 *Vyšetřovací postupy*

Pro sběr dat byly využity následující metody.

4.2.1 *Anamnéza*

Anamnéza je metoda sběru dat týkající se zdravotního stavu pacienta, která probíhá formou rozhovoru. Jedná se o proces, při kterém fyzioterapeut získává od pacienta informace o jeho zdravotních problémech, symptomech, zdravotní historii, životním stylu a dalších faktorech, které mohou ovlivňovat jeho zdravotní stav (Poděbradská, 2018).

4.2.2 *Aspekce*

Aspekce neboli vyšetření pohledem, je součástí komplexního kineziologického rozboru a začíná již příchodem pacienta do ordinace. Terapeut si všímá pohybového chování pacienta včetně držení těla, chůze a dalších aspektů. Při samotném vyšetření aspekci je

pacient pouze ve spodním prádle, aby byly vidět všechny anatomické regiony těla. Vyšetření aspekcí se provádí pohledem zezadu, zboku a zepředu (Poděbradská, 2018).

V rámci aspekce byla dále u probandů vyšetřována chůze. Terapeut sleduje pacienta při chůzi nejprve zezadu, zepředu a ze strany a všímá si jednotlivých regionů těla od spodu směrem nahoru. Hodnotí se především rytmus chůze, délka kroku, postavení dolních končetin a odvíjení nohy od podložky. Pozornost je dále věnována souhybu horních končetin spolu s hlavou a trupem, stabilitě chůze a svalové aktivitě (Haladová, Nechvátalová, 2010).

4.2.3 *Palpace*

Palpace je vyšetřovací metoda, která je založena na subjektivním vjemu terapeuta. Hlavním palpačním nástrojem je ruka, konkrétně bříška prstů, pomocí kterých je terapeut schopen vnímat teplotu, pružnost, odpor a další vlastnosti měkkých tkání. Aby palpace byla úspěšná, existuje několik základních předpokladů. Ze strany terapeuta je velice důležitá jeho poloha, která musí být stabilní a uvolněná a taktéž síla, která je k palpaci využívána, nesmí být příliš velká. Terapeut zkoumá při palpaci povrchové a hluboké vrstvy měkkých tkání, včetně svalů, šlach, vazů, fascií a také kostí a kloubních štěrbin (Poděbradská, 2018). Myofasciální tkáň, složená z nervů, svalů a fascie, vytváří prostředí, které je dynamické a interaktivní. Hluboký dotek ovlivňuje všechny tři tkáně, ale fascie mají tendenci reagovat nejvýrazněji. Pokud dojde k poškození, fasciální tkáň je schopna regenerovat a přetvořit pomocí vhodné terapeutické práce (Earls, Maxers, 2010).

4.2.4 *Měření rozsahu pohybu v hlezenním kloubu*

4.2.4.1 *Weight Bearing Lunge Test*

Pro měření rozsahu pohybu v hlezenním kloubu do dorzální flexe byl vybrán tento test z konceptu M.A.T.

Průběh testu:

- Pacient umístí testovanou končetinu na podložku M.A.T.
- Druhý prst testované končetiny se nachází na průsečíku os určených pro tento test.
- Netestovaná končetina je ve spodní části podložky.
- Poté pacient přenesení váhu na testovanou končetinu a snaží se provést největší možný pohyb do dorzální flexe bez elevace paty.

- Nakonec terapeut pomocí skládacího metru spustí kolmici od kolenního kloubu na podložku, změří vzdálenost rozsahu pohybu a pomocí programu M.A.T. vyhodnotí.

Test hodnotí fyziologický stav na základě toho, zda jsou rozsahy pohybu na obou DK symetrické a zda naměřená vzdálenost překračuje 10 cm. Rozsah pohybu je považován za omezený a je zde vysoké riziko vzniku zranění, pokud naměřená hodnota nedosahuje 10 cm a mezi končetinami je rozdíl více než 2 cm. Za střední omezení je považován rozsah 10 cm s asymetrií končetin 1–2 cm. Pokud je rozsah pohybu větší než 10 cm a není zde rozdíl mezi oběma končetinami, je zde malé riziko vzniku možných zranění (Lemon, King, 2017).



Obrázek 8 – Výchozí a konečná pozice WBLT testu

Zdroj: vlastní zpracování

4.2.4.2 *Weight Bearing Plantar Flexion Test*

Pro měření rozsahu pohybu hlezenního kloubu směrem do plantární flexe a pro zhodnocení síly lýtkových svalů byl vybrán tento test z konceptu M.A.T.

Průběh testu:

- Pacient stojí s DK na šíři ramen, rukama opřený o stěnu nebo jiný stabilní povrch.

- Poté ho vyzveme k postavení se na špičky, co nejvýše je to možné.
- S využitím skládacího metru je měřena vzdálenost mezi podlahou a patou testované osoby.
- Pohyb je proveden dvakrát a zaznamenává se lepší z pokusů.

Test je možné provádět na obou DK současně nebo i na 1 DK. Normy pro tento test se liší v závislosti na věku, pohlaví a fyzické aktivitě jedince. Námi testovaní probandi měli mít rozsah pohybu v rozmezí 16–20 cm. Rozdíl mezi oběma končetinami nemá překročit 2 cm (Ankle Flexibility Testing, 2023).

4.2.5 Vyšetření zkrácených svalů

Svalové zkrácení představuje stav, kdy se sval v klidu nachází ve zkrácené pozici, což může být způsobeno různými faktory. Pokud je sval zkrácený, nedovoluje dosáhnout plného rozsahu pohybu v přilehlém kloubu během pasivního protažení. Při vyšetřování je nutné dodržovat předepsanou výchozí polohu, fixaci a směr, kterým bude pohyb vykonáván. Sval nesmí být stlačen a celé vyšetření má být prováděno pomalu s neměnnou rychlostí (Janda, 2004).

Hodnocení

- st. 0 – žádné zkrácení,
- st. 1 – mírné zkrácení,
- st. 2 – velké zkrácení.

Během vstupního a výstupního vyšetření byly vyšetřovány flexory a adduktory kyčelního kloubu, flexory kolenního kloubu a m. triceps surae (m. soleus a m. gastrocnemius).

4.2.6 Funkční vyšetření zaměřené na instabilitu hlezna

Atributem funkčního hlezenního kloubu je také stabilita. Jelikož všichni probandi měli v minulosti distorzi hlezenního kloubu, byly použity následující testy.

Přední zásuvkový test

Test je používán k hodnocení stability hlezenního kloubu, především lig. fibulotalare anterius, přední části kloubního pouzdra a lig. fibulocalcaneare:

- Test probíhá v sedě, kdy vyšetřovaná končetina je ve flexi v kolenním kloubu a mírné (20°) plantární flexi.
- Terapeut fixuje distální část bérce a patní kost, následně se snaží vysunoutí talu dopředu a současně zkoumá rozsah pohybu.

Pokud je tento posun více než 3 mm a často doprovázen krepitací, tak je test pozitivní (Kolář, 2020).

Talar tilt test

Tento test je používán k hodnocení stability laterálních vazů hlezenního kloubu.

- Vyšetření je možné provádět v sedě i leže, kdy testovaná končetina je umístěna přes okraj lehátka.
- Samotný test se provádí uchopením spodní třetiny bérce, kalkaneu, následuje pasivní pohyb do inverze a everze.

Test je pozitivní, pokud je pohyb v těchto směrech větší, než je fyziologická norma (Kolář, 2020).

4.2.7 Vele-test

Test dle Véleho je jednoduchý klinický test, který pomáhá posoudit stabilitu dolní končetiny. Vyšetřující sleduje chování prstů nohy vyšetřovaného a hodnotí ho na čtyřbodové škále. Výsledky testu mohou pomoci snížit riziko poranění a zlepšení sportovní výkonnosti. Stupeň jedna je charakterizován uvolněnými prsty, které jsou v lehkém kontaktu s podložkou. Ve druhém stupni nejsou již prsty tolik uvolněné a stabilita je zde lehce porušena. Stabilita při třetím stupni je porušena středně a jsou zde patrné tzv. drápotivé prsty, které mají příliš velký kontakt s podložkou. Poslední čtvrtý stupeň se vyznačuje pohyby nohou do pronace/supinace a je zde zvýšená hra šlach (Véle a Pavlů, 2012).

4.2.8 Vyšetření na podoskopu

Podoskop je diagnostický přístroj složený ze skleněné desky a pod ní umístěného zrcadla, využívající polarizované světlo. Vyšetření na podoskopu slouží ke komplexnímu posouzení stavu dolních končetin, postavení a zatížení chodidel, stavu nožní klenby a odhaluje vady např. v oblasti drobných kloubů nohy (euc.cz, 2021).

Vyšetření na podoskopu sloužilo ke zhodnocení stavu nožní klenby, která dále může mít vliv na funkčnost hlezenního kloubu, je důležitá pro udržení stability při chůzi i běhu a též může ovlivňovat rozsah pohybu v kloubu.

4.3 *Terapeutická intervence*

4.3.1 *Mobilizace*

Během individuálních terapií jsem využívala mobilizaci hlezenního kloubu, jež slouží k navrácení kloubu do neutrální polohy a zlepšení rozsahu pohybu. Mobilizace je prováděna jemnými opakovanými pohyby, které se těsně před dosažením předpětí v kloubu zastaví na hranici největšího možného rozsahu pohybu. Následně se čeká na fenomén uvolnění a po dosažení bariéry je možné použít pružení nebo nárazovou manipulaci (Lewit, 2003). V průběhu individuálních terapií byl mobilizován horní a dolní hlezenní kloub dle potřeb probandů. Dále jsem jim předvedla možnost autoterapie – mobilizaci talocrurálního kloubu s využitím odporové gumy.

4.3.2 *Měkké techniky*

Další využívanou manuální technikou byly měkké techniky, jejichž cílem je obnovení pružnosti a pohyblivosti, jak mezi jednotlivými tkáněmi, tak vůči okolním strukturám. Během terapií byly tímto způsobem ošetřovány spoušťové body ve svalech (Trp), pomocí tlakové terapie a fascie. V obou případech jsem se držela zásady bariéry, kdy je nutné dosáhnout předpětí a následně s určitou časovou latencí dochází k uvolnění tkáně (Lewit, 2003). Tímto způsobem byla ovlivňována i Achillova šlacha (AŠ) pomocí protažení ve vlně.

4.3.3 *Postizometrická relaxace*

K ovlivnění zkrácených svalových skupin jsem využívala metodu postizometrické relaxace (PIR). Tato metoda slouží k uvolnění svalového napětí, zlepšení rozsahu pohybu a flexibility. Jak uvádí Lewit (2003), nejprve je důležité dosáhnout předpětí svalu, následuje kontrakce svalu v protisměru jeho normálního pohybu, která je doprovázena nádechem trvajícím přibližně 10 sekund. Následně spolu s výdechem, který je alespoň dvojnásobný, dojde k uvolnění svalu a protažení do většího rozsahu pohybu. Nejčastěji byla tato terapie směřována na m. triceps surae, dále také flexory kolenního a kyčelního kloubu.

4.3.4 Flossing

V rámci terapií jsem využívala také metodu flossing, která v kombinaci se cvičením pomáhá zlepšit pohyblivost kloubů, zvyšovat pružnost svalů a fascií, snížit míru bolesti a urychlit regeneraci. Speciální elastická páska (floss band) se obvazuje kolem konkrétní části těla, jako jsou klouby, svaly či fascie. Kompresí tkáně dojde k omezení průtoku krve a lymfy a následně po odstranění pásky dochází ke zrychlení látkové výměny a regeneraci. Tuto metodu je možné využívat jak při akutních stavech, tak i s cílem prevence zranění a zlepšování výkonů sportovců (Alhorn, Krämer, 2018).

Pásku jsem využívala ke kloubní a fasciální aplikaci s cílem zvětšení mobility hlezenního kloubu a uvolnění bérce fascie. Na fascii bérce se páska aplikuje s natažením kolem 60 procent. Při aplikaci v oblasti hlezenního kloubu je síla natažení 30 procent a na plosce 80 procent (Alhorn, Krämer, 2018).

4.3.5 Foam rolling

Foam rolling neboli self-myofascial release, je metoda uvolňování měkkých tkání pomocí speciálních pomůcek. Pomáhá uvolnit svalové napětí, zmírnit bolest svalů a zlepšit celkovou pohyblivost kloubů (Stull, 2017). Pomůcky lze využít k posilování, ke strečinku a k automasáži, díky které jsou uvolňované spoušťové body v těle a dochází k lepší regeneraci svalů (Kazimír, Klenková, 2017). V terapii byly využívány pomůcky od značky Blackroll. Konkrétně váleček a Blackroll Ball.

V rámci terapie byla využívána metoda aktivace, která je součástí dynamického rozcvičení. Rolování je v tomto případě prováděné rychleji a ve směru svalových vláken (tzv. podélná masáž), čímž dochází ke zlepšení průtoku krve a k lepšímu vnímání těla (Foam Rolling, 2021).

Na konci terapie, či po fyzické aktivitě, byl tentýž sval ovlivněn obdobně, jen s tím rozdílem, že rolování probíhalo pomalu. Na místech, kde je větší bolest, je dobré setrvat déle. Blackroll Ball byl zařazen k uvolňování konkrétních spoušťových bodů bolesti prostřednictvím kruhové masáže. Stimulace kruhovými pohyby zvyšuje metabolickou aktivitu v dané oblasti (Foam Rolling, 2021).

Během terapií byl foam roller využíván i na další svalové skupiny DK, především v rámci předtréninkové a potréinkové autoterapie. Princip využití masážního válce ale stále

zůstává stejný. Rychlejší válení bylo doporučeno probandům před tréninkem k aktivaci svalů a pomalejší po tréninku, čímž byla podpořena regenerace. Určitá svalová skupina byla ovlivňována po dobu 0, 5–3 min.

4.3.6 *Senzomotorická stimulace-balanční cvičení*

Dále byly do cvičební jednotky zařazeny cviky s využitím balančních pomůcek. Balanční cvičení jsou zaměřena na trénink rovnovážných schopností člověka a lze ho vnímat i jako specifickou formu posilování. Jsou důležitou součástí tréninku v mnoha sportech a při pravidelném provádění mnohou pomoci předcházet zraněním a zlepšit výkonnost sportovců. Cviky byly prováděny statickým i dynamickým režimem. Statický režim zahrnuje udržení určité polohy těla, zatímco dynamický režim zahrnuje pohyby, které jsou prudce zastaveny v labilní poloze (Jebavý, Zumr, 2014).

Ke cvičení byla využívána balanční pomůcka Bosu. Důraz byl kladen především na správnou techniku cvičení, cvičí se na boso a v pomalejším tempu. V rámci senzomotorické stimulace jsem kladla důraz na tříbodovou oporu chodidla, jelikož vyšetření na podoskopu ukázalo nedostatečné zatížení malíku u všech probandů.

4.3.7 *Strečink*

Strečink je běžnou součástí tréninkové jednotky všech probandů. Jeho hlavními benefity je zlepšení flexibility, díky které dochází k omezení rizika zranění, a to z důvodu, že sval, který je pružný, je vůči úrazu odolnější (Ramsay, 2014). Ramík (2010) dále uvádí, že díky strečinku může dojít ke zlepšení výkonnosti a k lepší regeneraci svalů po zátěži. Do cvičební jednotky byl zařazován především strečink statický a dynamický. Při statickém strečinku dochází k protažení svalu pomocí výdrže v určité poloze. Naproti tomu dynamický strečink probíhá ve formě pohybů, které jsou kývavé a provádí se ve větším rozsahu než obvykle. Tím dochází k aktivaci proprioceptorů, facilitaci nervů, a díky tomu jsou svaly schopny se rychleji a silněji kontrahovat (Nelson, 2015).

Dynamický strečink prováděli probandi zejména před tréninkem, jelikož se tímto způsobem svaly postupně protahují a uvolňují v pohybu, který je následující fyzické aktivitě bližší. Naopak statický strečink byl zařazen až po samotném tréninku, protože slouží k lepšímu uvolnění a zotavení svalů. V souvislosti s fyzickou aktivitou byl strečink využíván na více svalových jednotek. Princip provádění byl stále stejný.

4.3.8 Cvičení s odporovou gumou

Do cvičební jednotky jsem dále zařadila cviky s odporovou gumou, která byla využita k automobilizaci talocrurálního kloubu a k aktivaci určitých svalových skupin. Díky široké škále možností posilovacích gum je cvičení s nimi univerzální, což umožňuje cvičit různé svalové skupiny a přizpůsobit intenzitu cvičení individuálním schopnostem jedince (Posilovací gummy Theraband, ©2023).

4.4 Cvičební jednotka

Do cvičební jednotky byl zařazen flossing, foam rolling, senzomotorická stimulace, strečink a cvičení s odporovou gumou. Popis použitých cviků včetně fotodokumentace je uveden v kapitole Příloze 2.

Flossing

- **Cvik č. 1** – Aktivní mobilizace hlezenního kloubu (obrázek 10).
- **Cvik č. 2** – Mobilizace hlezenního kloubu s uvolněním fascie bérce (obrázek 11).

Foam rolling

- **Cvik č. 3** – Aktivace m. triceps surae (obrázek 12).
- **Cvik č. 4** – Uvolnění m. triceps surae, mm. tibialis (obrázek 13).
- **Cvik č. 5** – Uvolnění plantární fascie (obrázek 14).
- **Cvik č. 6** – Uvolnění spouštěvých bodů pomocí Blackroll Ball (obrázek 15).

Senzomotorická stimulace – balanční cvičení

- **Cvik č. 7** – Podřep na bosu (obrázek 16).
- **Cvik č. 8** – Stoj na jedné DK (obrázek 17).
- **Cvik č. 9** – Přenášení váhy na špičky (obrázek 18).

Strečink

- **Cvik č. 10** – Dynamické protažení m. triceps surae (obrázek 19).
- **Cvik č. 11** – Statické protažení m. triceps surae (obrázek 20).
- **Cvik č. 12** – Strečink s využitím válce, m. triceps (obrázek 21).

Cvičení s odporovou gumou

- **Cvik č. 13** – Automobilizace talocrurálního kloubu (obrázek 22).
- **Cvik č. 14** – Aktivace m. tibialis anterior (obrázek 23).
- **Cvik č. 15** – Aktivace m. tibialis posterior (obrázek 24).
- **Cvik č. 16** – Aktivace mm. peronei (obrázek 25).

4.5 Průběh terapií

Během první terapie byla u všech probandů odebrána kompletní anamnéza formou rozhovoru. Dále byla provedena vyšetření do vstupního kineziologického rozboru, která obsahovala měření rozsahu pohybu do dorzální a plantární flexe hlezenního kloubu pomocí M.A.T., aspekci včetně chůze, palpaci, vyšetření zkrácených svalů, funkční testy zaměřené na instabilitu hlezenního kloubu a stoj na podoskopu. Byly prodiskutovány cíle následující dvouměsíční terapie.

Další terapie se skládaly ze dvou částí. Úvod byl věnován výše uvedeným manuálním technikám k ošetření Trp, uvolnění fascií a ovlivnění zkrácených svalů, vždy s ohledem na jednotlivé potřeby probandů. Terapie pokračovaly cvičením. Cviky byly sestaveny do cvičební jednotky, byly vybrány z metod flossing, foam rolling, senzomotorická stimulace, strečink a cvičení s odporovou gumou s ohledem na potřeby probandů. V rámci terapie se probandi seznámili s cvičební jednotkou a pod dozorem terapeuta se naučili cviky správně provádět. V průběhu terapií byly přidány další cviky. Cvičební jednotku zařadili probandu do svého tréninkového programu a cvičili ji samostatně 3x týdně.

Při 4. terapii bylo provedeno kontrolní přeměření rozsahu pohybu do dorzální a plantární flexe v hlezenním kloubu pomocí konceptu M.A.T. Tyto hodnoty jsou zaznamenány v jednotlivých kazuistikách probandů.

V rámci posledního setkání bylo provedeno výstupní vyšetření, které obsahovalo obdobné metody sběru dat jako vyšetření vstupní.

5 VÝSLEDKY PRÁCE

5.1 *Kazuistika č. 1*

5.1.1 *Vstupní vyšetření*

Iniciály: TK

Ročník narození: 2001

Pohlaví: muž

Výška: 182 cm

Váha: 68 kg

Odrasová noha: pravá

Anamnéza

Osobní anamnéza: Proband prodělal v dětství běžné nemoci. V souvislosti se sportem prodělal tato zranění:

2017 – výron hlezna na PDK,

2018 – natržení zadního stehenního svalu na PDK, léčba trvala přibližně dva měsíce,

7/2022 – natržení zadního stehenního svalu na LDK, zranění se stalo při atletických závodech, kdy proband ucítil prasknutí v hamstringu v konečné fázi rozběhu a léčba trvala přibližně 7 týdnů,

2/2023 – natržení zadního stehenního svalu na PDK, trhlina byla velká cca 0,5 cm a byly dvě, léčba probíhala 5 týdnů klidovým režimem a následně postupným zatěžováním.

Rodinná anamnéza: V rodině není zaznamenáno žádné dědičné onemocnění závažného charakteru.

Sportovní anamnéza: Proband na prvním stupni základní školy hrál florbal, poté se od 12 let začal věnovat atletice. Počet tréninků v týdnu se pohybuje v rozmezí od 6 do 12 v závislosti na tom, zda se jedná o přípravné nebo závodní období.

Farmakologická anamnéza: Pacient užívá běžné doplňky stravy.

Alergie: Neguje.

Pracovní anamnéza: Proband je studentem Vysoké školy ekonomické a nyní je ve 2. ročníku.

Nynější onemocnění: Žádné neudává.

Vyšetření aspektů

Zepředu: Hlezenní kloub na LDK je ve valgózním postavení. Na PDK je v oblasti lýtky patrná výraznější svalová hmota v porovnání s druhou končetinou. Patela je na LDK tažena více kaudálně a mediálně. Levá SIAS je výš, tzn. šikmá pánev. Asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, na levé straně je výraznější. Spodní žebra promínají ventrálně. Pravý ramenní kloub a zároveň i klíční kost je ve srovnání s druhou stranou níž. Je zde viditelná větší prominence levého horního m. trapezius.

Zboku: Malíčky na obou DK nejsou v kontaktu se zemí. Je viditelná mírně vyklenutá břišní stěna. Ramenní klouby jsou v protrakci a hlava je držena v lehkém předsunu.

Zezadu: Paty jsou kulaté. Valgozita hlezenního kloubu na LDK, AŠ na téže končetině je užší. V oblasti lýtky na PDK je viditelně větší svalová hmota. Asymetrie popliteálních rýh a subgluteálních rýh, kdy na LDK je rýha umístěna níž a zároveň je viditelná valgozita KOK. Viditelná asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, na levé straně je výraznější. Paravertebrální svaly v bederní a hrudní oblasti v hypertonu. Angulus inferior scapulae dx. je umístěn níž a blíže k páteři než na straně druhé. Ramenní kloub na pravé straně je níž a na téže straně je zřejmý hypertonus levého horního m. trapezius.

Vyšetření chůze

Chodidla se při chůzi odvíjí dostatečně. Hlezenní kloub na LDK se stáčí do mírné valgozity. Větší hlasitost došlapu. Nesymetrická délka kroku, šířka kroku symetrická. Při stejné fázi dochází k výraznému poklesu pravého ramenního kloubu. Souhyb horních končetin je dostatečný. Ramena jsou držena v protrakci a pravé rameno je uloženo níž. Hlava držena v předsunu.

Palpace DKK

Palpační vyšetření odhalilo výskyt TrPs v m. triceps surae a m. biceps femoris bilaterálně. Palpačně citlivá byla oblast iliotibiálního traktu. Hypertonus v oblasti m. quadriceps femoris. AŠ na PDK je ve srovnání s LDK ve větším napětí a její pohyblivost mírně omezena oběma směry. Fascie v oblasti bérce mají horší posunlivost bilaterálně.

Weight Bearing Lunge Test

Tabulka 1 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, proband č. 1

Vstupní měření		Průběžné měření		Výstupní měření	
PDK	LDK	PDK	LDK	PDK	LDK
3,5 cm	5 cm	4 cm	6 cm	5 cm	7 cm

Zdroj: vlastní zpracování

Weight Bearing Plantar Flexion Test

Tabulka 2 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, proband č. 1

Vstupní měření		Průběžné měření		Výstupní měření	
PDK	LDK	PDK	LDK	PDK	LDK
18 cm	17 cm	17 cm	17 cm	18,5 cm	17,5 cm

Zdroj: vlastní zpracování

Funkční testy na instabilitu hlezenního kloubu

Tabulka 3 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, proband č. 1

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	PDK	LDK	PDK	LDK
Přední zásuvkový test	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.
Talar tilt test	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.

Zdroj: vlastní zpracování

Véle test

St. 1, prsty jsou volně položeny a v kontaktu s podložkou.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů

Tabulka 4 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, proband č. 1

Vyšetřované svaly na DK	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	st. 0	st. 1	st. 2	st. 0	st. 1	st. 2
flexory KYK						
m. iliopsoas	LDK	PDK		LDK	PDK	
m. rectus femoris		Bilat.			Bilat.	
m. tensor fasciae latae	LDK	PDK		Bilat.		
adduktory KYK		Bilat.			Bilat.	
flexory KOK		Bilat.			LDK	PDK
m. triceps surae						
m. gastrocnemius	Bilat.			Bilat.		
m. soleus		Bilat.		LDK	PDK	

Zdroj: vlastní zpracování

Vyšetření na podoskopu

Malíčky na obou DK nejsou zatížené. Středonoží také není v kontaktu s podložkou. LDK je více zatížena, což je viditelné i v oblasti podélné klenby. Na LDK je ve srovnání s ostatními prsty zatížen více druhý prst.

5.1.2 Výstupní vyšetření

Vyšetření aspektů

Zepředu: Mírné zlepšení valgozity hlezenního kloubu na LDK. Na PDK je v oblasti lýtky patrná výraznější svalová hmota v porovnání s druhou končetinou. Patela je na LDK tažena více kaudálně a mediálně. Levá SIAS je výš. Přetrvává asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, na levé straně je výraznější. Pravý ramenní kloub a zároveň i klíční kost je ve srovnání s druhou stranou níž. Je zde viditelná větší prominence levého horního m. trapezius.

Zboku: Malíček na PDK je již v mírném kontaktu s podložkou. Je viditelná mírně vyklenutá břišní stěna. Ramenní klouby jsou v protrakci a hlava je držena v lehkém předsmu.

Zezadu: Paty jsou kulaté. Valgozita hlezenního kloubu na LDK, AŠ na téže končetině je užší. V oblasti lýtky na PDK je viditelně větší svalová hmota. Asymetrie popliteálních rýh a subgluteálních rýh, kdy na LDK je rýha umístěna níž a zároveň je viditelná valgozita KOK. Viditelná asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, na levé straně je výraznější. Paravertebrální svaly v bederní a hrudní oblasti v hypertonu. Angulus inferior scapulae dx. je umístěn níž a blíže k páteři než na straně druhé. Ramenní kloub na pravé straně je níž a na téže straně je zřejmý hypertonus levého horního m. trapezius.

Vyšetření chůze

Hlezenní kloub na LDK se při pohybu stáčí do mírné valgozity, chodidla se při chůzi odvíjí dostatečně. V porovnání se vstupním vyšetřením je hlasitost došlapu obou DK stejná. Nesymetrická délka kroku stále přetrvává, šířka kroku symetrická. Nadále dochází při stojné fázi k poklesu pravého ramenního kloubu. Souhyb horních končetin v pořádku. Ramena jsou držena v mírné v protrakci a pravé rameno je uloženo níž. Hlava držena je stále držena v mírném předsunu.

Palpace

Stále přetrvává zvýšené napětí na PDK ve srovnání s LDK. Trp nalezen v m. gastrocnemius na PDK, na LDK nikoli. M. biceps femoris na PDK z důvodu poranění bolestivý a v hypertonu. Na PDK je mírné omezení pohyb AŠ mediálně, na LDK je pohyb oběma směry bez omezení. Zlepšení posunlivosti fascie v oblasti bérce bilaterálně.

Weight Bearing Lunge Test

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1, u dat vstupního vyšetření.

Weight Bearing Plantar Flexion Test

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2, u dat vstupního vyšetření.

Funkční testy na instabilitu hlezna

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 3, u dat vstupního vyšetření.

Véle test

St. 1

Vyšetření vybraných zkrácených svalů

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 4, u dat vstupního vyšetření.

Vyšetření na podoskopu

Malík na PDK již v mírném kontaktu s podložkou, na LDK nikoli. Středonoží bez kontaktu s podložkou (vysoká klenba). LDK je ve srovnání s PDK zatížena více.

Zhodnocení

Navrženou terapií došlo u probanda ke zlepšení rozsahu pohybu do dorzální flexe v hlezenním kloubu. Na PDK se zlepšil rozsah pohybu o 1,5 cm, z 3,5 cm na 5 cm. Na LDK o 1 cm, z 5 cm na 7 cm. Rozdíl mezi končetinami činí 2 cm. Měřenými hodnotami nebyla dosažena fyziologická norma a je zde větší riziko vzniku zranění. Při opačném pohybu do plantární flexe odpovídají dosažené hodnoty stanovené normě. Proband zařadil cvičební jednotku do svého tréninkového procesu 3x týdně. Na 7. terapii dorazil s poraněním zadního stehenního svalu, které si přivodil na závodech. Lékař pomocí sonografického vyšetření našel dvě trhliny o velikosti 0,5 cm ve střední části m. biceps femoris a doporučil probandovi klidový režim. Z tohoto důvodu bylo výstupní vyšetření provedeno s větší časovou prodlevou 2 týdnů.

5.2 *Kazuistika č. 2*

5.2.1 *Vstupní vyšetření*

Iniciály: ECH

Ročník narození: 2004

Pohlaví: žena

Výška: 170

Váha: 59 kg

Odrasová noha: levá

Anamnéza

Osobní anamnéza: Probandka prodělala běžné dětské nemoci. V 6 letech podstoupila operaci oboustranné tříselné kýly. V 6. třídě na základní škole zlomenina pravého hlezenního kloubu. Léčeno sádrou 4 týdny, poté 2 týdny ortéza. O rok později výron pravého hlezenního kloubu.

Rodinná anamnéza: V rodině se nevyskytují žádná závažná dědičná onemocnění.

Sportovní anamnéza: Pacientka se v dětství věnovala tenisu (7.–8. třída), plavání (do 9. třídy) a do 9. let dělala sportovní gymnastiku. Atletice se samostatně začala věnovat až na gymnáziu. Pacientka absolvuje průměrně 7–8 tréninků týdně v závislosti na období přípravy.

Pracovní anamnéza: Studentka Gymnázia Česká, sportovní třída, nyní je ve 4. maturitním ročníku.

Farmakologická anamnéza: Pacientka užívá každý den Euthyrox na štítnou žlázu. Nárazově při potížích bere Zodac či Zirtec na alergii. Jinak užívá běžné doplňky stravy.

Alergie: Pacientka má alergii na pyl, prach a roztoče – sezónní alergie.

Nynější onemocnění: Neudává žádné potíže.

Vyšetření aspektů

Zepředu: Lehké vybočení palce na obou DK. Prsty jsou v mírné flexi. Hlezenní kloub na PDK ve středním postavení, LDK mírné valgózní postavení. Pately jsou bilaterálně taženy mediálně, na LDK je rotace výraznější. Pravá SIAS je výš, tzn. šikmá pánev.

Thorakobrachiální trojúhelníky symetrické. Horní část m. trapezius na pravé straně promínuje více v porovnání s opačnou stranou, patrný hypertonus.

Z boku: Prsty na obou dolních končetinách jsou výrazně zatíženy, s výjimkou malíků, které nejsou v kontaktu s podložkou, těžiště těla je celkově posunuto dopředu. Anteverze pánve – patrna zvětšená bederní lordóza. Hlava je držena v mírném předsunu.

Zezad: Asymetrie pat – pata na LDK je kvadratická, což poukazuje na větší zatěžování této končetiny. AŠ na LDK užší. Lýtkový sval na LDK viditelně objemnější. Podkolenní rýhy nejsou vodorovné, ale nachází se ve stejné výšce. Pravá gluteální rýha umístěna výš a je výraznější. SIPS je na pravé straně je výše než na druhé straně. Prominence pravé lopatky, konkrétně margo medialis scapulae a angulus inferior. Levostranný horní trapéz je výraznější, patrný větší hypertonus.

Výšetření chůze

Došlap na LDK je ve srovnání s PDK hlasitější. Chodidlo se odvíjí spíše přes malíkovou hranu, nedostatečný odraz palce. Šírka kroku je symetrická, délka nikoli – PDK dělá delší krok. Souhyby horních končetin jsou dostatečné, nedochází ke zvětšení bederní lordózy. Při chůzi dochází ke zvětšené aktivaci m. rectus abdominis a hlava je držena v mírném předsunu.

Palpace

Na LDK byl nalezen TrP v m. tibialis anterior a v m. gastrocnemius. Palpačně bolestivá byla plantární fascie na LDK. LDK byla v porovnání s PDK ve větším hypertonu. Na PDK byly nalezeny TrPs v adduktorech stehna. Pohyb AŠ oboustranně bez omezení a posunlivost fascií omezenější na LDK.

Weight Bearing Lunge Test

Tabulka 5 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního, probandka č.2

Vstupní měření		Průběžné měření		Výstupní měření	
PDK	LDK	PDK	LDK	PDK	LDK
10 cm	8 cm	10,5 cm	9,5 cm	11 cm	10 cm

Zdroj: vlastní zpracování

Weight Bearing Plantar Flexion Test

Tabulka 6 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, probandka č. 2

Vstupní měření		Průběžné měření		Výstupní měření	
PDK	LDK	PDK	LDK	PDK	LDK
16,5 cm	16 cm	17 cm	16,5 cm	17 cm	16,5 cm

Zdroj: vlastní zpracování

Funkční testy na instabilitu hlezenního kloubu

Tabulka 7 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, probandka č. 2

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	PDK	LDK	PDK	LDK
Přední zásuvkový test	Neg.	Mírné krepitace	Neg.	Neg.
Talar tilt test	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.

Zdroj: vlastní zpracování

Véle test

Prsty na obou DK jsou v mírném flekčním držení, nejsou zcela uvolněné – st. 2.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů

Tabulka 8 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, probandka č. 2

Vyšetřované svaly na DK	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	st. 0	st. 1	st. 2	st. 0	st. 1	st. 2
flexory KYK						
m. iliopsoas	Bilat.			Bilat.		
m. rectus femoris	Bilat.			Bilat.		
m. tensor fasciae latae	Bilat.			Bilat.		
adduktory KYK	PDK	LDK		Bilat.		
flexory KOK	PDK	LDK		PDK	LDK	
m. triceps surae						
m. gastrocnemius		Bilat		Bilat.		
m. soleus	Bilat.			Bilat.		

Zdroj: vlastní zpracování

Vyšetření na podoskopu

Malíčky na obou dolních končetinách nejsou v opoře a je viditelné menší zatížení obou palců ve srovnání se zbylými prsty nohy. Pata na PDK je zatížena více než pata na LDK. Nejsou viditelné známky plochonoží.

5.2.2 Výstupní vyšetření

Vyšetření aspektů

Zepředu: Lehké vybočení palce na obou DK. Prsty jsou ve srovnání se vstupním vyšetřením uvolněnější. Mírná valgozita hlezenního kloubu na LDK. Pately jsou bilaterálně taženy mediálně. Pravá SIAS je výš. Thorakobrachiální trojúhelníky symetrické. Horní část m. trapezius na pravé straně promínuje více v porovnání s opačnou stranou, patrný hypertonus.

Z boku: Malíky nejsou v kontaktu s podložkou. Těžiště těla není již výrazně posunuto dopředu. Prsty jsou ve srovnání se vstupním vyšetřením více uvolněné. Přetrvává viditelná antevertze pánve. Hlava držena v prodloužení těla.

Zezadu: Pata na LDK kvadratická. AŠ na téže končetině užší. Lýtkový sval na LDK objemnější. Podkolenní rýhy nejsou vodorovné, ale nachází se ve stejné výšce. Pravá gluteální rýha umístěna výš a je výraznější. SIPS na pravé straně je výše než na levé straně. Prominence pravé lopatky, konkrétně margo medialis scapulae a angulus inferior. Levostranný horní trapéz je výraznější, patrný větší hypertonus.

Vyšetření chůze

Při chůzi se stále chodidlo odvíjí více přes malíkovou hranu, po korekci nastává zlepšení odrazu palce. Šířka kroku je symetrická, délka nikoli – PDK dělá delší krok. Souhyby horních končetin jsou dostatečné. Přetrvává větší aktivace m. rectus abdominis. Hlava držena v prodloužení těla.

Palpace

Plantární fascie je již bilaterálně bez palpační citlivosti. Trp v m. triceps surae nalezen na LDK, adduktory stehna již bez nálezu. LDK je ve srovnání s PDK ve větším hypertonu. Zlepšení posunlivosti fascií bérce.

Weight Bearing Lunge Test

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 5, u dat vstupního vyšetření.

Weight Bearing Plantar Flexion Test

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 6, u dat vstupního vyšetření.

Funkční testy na instabilitu hlezenního kloubu

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 7, u dat vstupního vyšetření.

Véle test

Prsty stále drženy v mírné flexi, ale méně než při vstupním vyšetření – st. 2.

Vyšetření zkrácených svalů na DKK

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 8, u dat vstupního vyšetření.

Vyšetření na podoskopu

Malíček na PDK není v kontaktu s podložkou, ten nastává až po slovní korekci. Znamky plochonoží nejsou viditelné.

Zhodnocení

Probandka dosáhla fyziologické normy při měření rozsahu pohybu v hlezenním kloubu do dorzální flexe. Na PDK se z původních 10 cm dokázala posunout na 11 cm. Na LDK došlo ke zlepšení o 2 cm, z 8 cm na 10 cm. Tím dosáhla fyziologické normy. Rozdíl mezi končetinami je 1 cm, což znamená menší riziko možného úrazu. Pohyb do plantární flexe stále ve fyziologické normě a bez výraznější asymetrie končetin. Navrženou terapií došlo i ke zlepšení stability hlezenního kloubu, některých zkrácených svalových skupin i pohyblivosti měkkých tkání. Cvičební jednotku zařadila do svého tréninkového procesu 3x týdně.

5.3 Kazuistika č. 3

5.3.1 Vstupní vyšetření

Iniciály: AŠ

Ročník narození: 2001

Pohlaví: žena

Výška: 177 cm

Váha: 68 kg

Odrasová noha: pravá

Anamnéza:

Osobní anamnéza: Pacientka prodělala v dětství běžné nemoci a doposud nepodstoupila žádné operace.

Výpis zranění:

7/2015 – únavová zlomenina hlezna na PDK, léčba trvala 3 měsíce

11/2019 – výron hlezenního kloubu na LDK, úraz se stal při tréninku špatným dopadem na překážku

12/2019 – výron hlezenního kloubu na PDK, zranění způsobené špatným doskokem do písku

3/2020 – natržení zadního stehenního svalu na LDK, velikost trhliny 2 cm, léčba 2 měsíce s postupným zatěžováním

6/2020 – léze mediálního menisku, pacientka ucítila prasknutí při odraze, léčba řešena konzervativně doposud

12/2021 – natržení zadního stehenního svalu na PDK, velikost trhliny 0,5 cm

Rodinná anamnéza: V rodině se nevyskytují žádná dědičná onemocnění.

Sportovní anamnéza: Pacientka se do 7. třídy základní školy věnovala sportovní gymnastice a plavání a poté od 12 let samostatně atletice. Počet tréninků v týdnu se pohybuje v rozmezí 6–12 v závislosti na období. Běžný trénink trvá přibližně dvě hodiny. V přípravném období jsou tréninky dvoufázové.

Farmakologická anamnéza: Pouze běžně dostupné doplňky stravy.

Alergie: Neguje.

Pracovní anamnéza: Studentka vysoké školy, 2. ročník.

Nynější onemocnění: Probandku občas trápí bolest KOK na PDK z důvodu léze mediálního menisku, bolest je proměnlivá.

Vyšetření aspekci

Zepředu: Prsty jsou volně položené a v kontaktu se zemí. Mírné valgózní postavení hlezenního kloubu na PDK. Na PDK v oblasti lýtky a stehenního svalu výraznější svalová hmota. Patela na LDK tažena spíše laterálně, na PDK je ve středním postavení. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou symetrické. Větší prominence levého horního trapézu. Rameno na téže straně uloženo nepatrně výš. Hlava držena v prodloužení těla.

Z boku: Z boku je viditelná zvětšená bederní lordóza a hrudní kyfóza. Břišní stěna je mírně vyklenutá. Hlava držena v prodloužení těla.

Zezadu: Paty jsou kulaté. Viditelné lehké valgózní postavení hlezenního kloubu na PDK. V oblasti lýtky na PDK viditelně větší svalová hmota. Popliteální rýhy jsou symetrické a ve stejné výšce. Muskulatura stehenního svalu na PDK je objemnější v porovnání s LDK. Subgluteální rýhy jsou ve stejné výšce, pravá rýha je výraznější. Thorakobrachiální trojúhelníky symetrické. Levostranný horní m. trapezius je výraznější, levé rameno uloženo nepatrně výš.

Vyšetření chůze

Délka i šířka kroku je symetrická. Dopad na patu PDK je ve srovnání s LDK hlasitější. Odvíjení plosky nohy bez problému. Pravý hlezenní kloub se stáčí do lehké valgozity. Paže jsou volně svěšeny dolů, souhyby horních končetin jsou dostatečné, pohyb vychází z ramenního pletence. Hlava je držena v prodloužení páteře.

Palpace

Na PDK nalezen TrP v oblasti adduktorů stehna a TrPs v m. triceps surae bilaterálně. Hypertonus v oblasti flexorů kolene na obou DK. Palpačně citlivá byla oblast iliotibiálního traktu převážně v jeho distální části. Pohyblivost Achillovy šlachy na PDK

je omezené oběma směry, na LDK je omezen pohyb pouze směrem laterálním. PDK je v porovnání s LDK ve větším hypertonu, což odpovídá jejímu většímu zatěžování. Fascie v oblasti bérce méně posunlivé bilaterálně.

Weight Bearing Lunge Test

Tabulka 9 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, probandka č. 3

Vstupní měření		Průběžné měření		Výstupní měření	
PDK	LDK	PDK	LDK	PDK	LDK
5 cm	7 cm	6,5 cm	7,5 cm	7 cm	8 cm

Zdroj: vlastní zpracování

Weight Bearing Plantar Flexion Test

Tabulka 10 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, probandka č. 3

Vstupní měření		Průběžné měření		Výstupní měření	
PDK	LDK	PDK	LDK	PDK	LDK
17 cm	16,5 cm	17 cm	17 cm	17,5 cm	17 cm

Zdroj: vlastní zpracování

Funkční testy na instabilitu hlezenního kloubu

Tabulka 11 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, probandka č. 3

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	PDK	LDK	PDK	LDK
Přední zásuvkový test	Mírné krepitace	Neg.	Mírné krepitace	Neg.
Talar tilt test	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.

Zdroj: vlastní zpracování

Véle test

Prsty na obou DK jsou uvolněné a v lehkém kontaktu s podložkou, st. 1.

Vyšetření vybraných zkrácených svalů

Tabulka 12 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, probandka č. 3

Vyšetřované svaly na DK	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření		
	st. 0	st. 1	st. 2	st. 0	st. 1	st. 2
Flexory KYK						
m. iliopsoas	Bilat.			Bilat.		
m. rectus femoris	LDK	PDK		Bilat.		
m. tensor fasciae latae	Bilat.			Bilat.		
Adduktory KYK		Bilat.		Bilat.		
Flexory KOK		Bilat.		LDK	PDK	
m. triceps surae						
m. gastrocnemius	Bilat.			Bilat.		
m. soleus		Bilat.		LDK	PDK	

Zdroj: vlastní zpracování

Vyšetření na podoskopu

Malíček na PDK není ve srovnání s LDK příliš zatížen, ale zůstává s podložkou v mírném kontaktu. Na LDK jsou všechny prsty zatíženy rovnoměrně. Bez známek plochonoží.

5.3.2 Výstupní hodnocení

Vyšetření aspektů

Zepředu: Prsty jsou položeny volně. Patela na PDK ve středním postavení, na LDK tažena laterálně. Na PDK v oblasti lýtky a stehenního svalu výraznější svalová hmota. Levý horní trapéz promínuje více. Rameno na téže straně nepatrně výš. Hlava držena v prodloužení těla.

Z boku: Z boku je viditelná zvětšená bederní lordóza a hrudní kyfóza. Břišní stěna je mírně vyklenutá. Hlava držena v prodloužení těla.

Zezadu: Paty jsou kulaté. Viditelné lehké valgózní postavení hlezenního kloubu na PDK. V oblasti lýtky a stehenního svalu na PDK viditelně větší svalová hmota. Subgluteální rýhy jsou ve stejné výšce, pravá rýha je výraznější. Levostranný horní m. trapezius je výraznější, levé rameno uloženo nepatrně výš.

Vyšetření chůze

Délka i šířka kroku je symetrická. Došlap na PDK je ve srovnání s LDK mírně hlasitější. Odvíjení plosky nohy bez problému. Pravý hlezenní kloub se stáčí do lehké valgozity. Paže jsou volně svěšeny dolů, souhyby horních končetin jsou dostatečné, pohyb vychází z ramenního pletence. Hlava je držena v prodloužení páteře.

Palpace

PDK je ve srovnání s LDK ve větším napětí. Nalezen TrP v m. gastrocnemius na PDK. Pohyb AŠ na téže končetině mírně omezen laterálním směrem. Došlo ke zlepšení posunlivosti fascií v oblasti nohy a bérce.

Weight Bearing Lunge Test

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 9, u dat vstupního vyšetření.

Weight Bearing Plantar Flexion Test

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 10, u dat vstupního vyšetření.

Funkční testy na instabilitu hlezna

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 11, u dat vstupního vyšetření.

Véle test

St. 1

Vyšetření vybraných zkrácených svalů

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 12, u dat vstupního vyšetření.

Vyšetření na podoskopu

Malík na PDK v mírném kontaktu s podložkou, na LDK zatíženy všechny prsty rovnoměrně. Bez známek plochonoží.

Zhodnocení

Navržená terapeutická intervence přispěla ke zlepšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu do dorzální flexe. Na PDK se rozsah pohybu zlepšil o 2 cm, z 5 cm na 7 cm. Na LDK o 1 cm, z původních 7 cm na 8 cm. Těmito hodnotami nebyla dosažena fyziologická norma a je zde větší riziko vzniku zranění. Naopak při opačném pohybu do plantární flexe bylo fyziologické normy dosaženo. Terapie přispěla i k mírnému zlepšení stability hlezenního kloubu i po uvolnění měkkých tkání. Na PDK, která je více zatěžovaná, stále přetrvává u některých svalů mírné zkrácení i větší napětí měkkých tkání, LDK již bez zkrácení. Probandka zařadila cvičební jednotku do svého tréninkového procesu 3x týdně.

6 DISKUZE

Tato bakalářská práce se věnuje tématu „Vliv terapeutické intervence na funkčnost hlezenního kloubu u skokanů do dálky“. Jelikož se ve sportovním prostředí pohybují již několik let a mou disciplínou je skok daleký, je mi téma práce velice blízké. Téma je dle mého názoru i velice aktuální, zejména v prostředí sportu, kde jsou zranění a fyzioterapie neododdělitelnou součástí tréninku a výkonu. Z vlastní zkušenosti vím, že zranění mohou mít vážný dopad na výkonnost a kariéru sportovce, a proto je velmi důležité, aby byla fyzioterapeutická péče začleněna do tréninkového plánu a byla co nejefektivnější. Dle mých zkušeností tomu tak ale vždy není a mnoho sportovců vyhledává fyzioterapeuta až v případě zranění. Toto mi potvrdily i výsledky vstupních vyšetření všech probandů, kteří si za svou dosavadní kariéru prošli mnoha zraněními. I přes to, že se jedná o vrcholové sportovce, kteří by měli mít zajištěnou kvalitní a komplexní péči o pohybový aparát, není na tuto stránku v tréninkovém zatížení kladen adekvátní důraz. Jelikož je skok daleký velice komplexní disciplína, která kombinuje rychlost, sílu a technické aspekty, je nápor na pohybový aparát obrovský. Jak již vyplývá z názvu práce, rozhodla jsem se věnovat hlezennímu kloubu, protože při skoku dalekém je hlezenní kloub velice zatěžovanou strukturou, kdy odrazová noha skokana musí při odrazu vydržet nárazovou sílu několikanásobku vlastní váhy těla. S tím je spjata celá řada zranění, která již byla zmíněna v teoretické části bakalářské práce. Hlezenní kloub společně s nohou zajišťují kontakt těla s plochou, po které se pohybujeme. Anatomicky se jedná o složitou strukturu, která musí splňovat řadu funkcí, jež jsou potřebné pro efektivní pohyb jedince (Porter, Schon, 2008). Síla a s ní související stabilita a odpovídající mobilita kloubu jsou základními pilíři zajišťujícími správné fungování kloubu.

Výzkumný vzorek v praktické části práce byl tvořen třemi probandy ve věku 18–22 let. V atletice jsou řazeni do kategorie dospělých, respektive dospělých do 23 let. Toto období, trvající zhruba od 20 do 30 let věku, představuje pro sportovce vrchol jejich fyzické výkonnosti, zároveň je klíčovým obdobím pro dosahování vynikajících sportovních výkonů (Dovalil, Jansa, 2007). Roční tréninkový cyklus atleta je rozčleněn do několika částí. Dvouměsíční výzkum byl realizován na konci přípravného období a zároveň v průběhu období závodního. Konec přípravného období je zaměřen především na vyladění výkonnosti, kdy dochází ke snížení tréninkových dávek s větším zaměřením na technické aspekty skoku, síly a rychlosti prováděné submaximálním úsilím.

V obdobném duchu probíhá trénink i v závodním období, které je relativně krátké (Velebil et al., 2002). Technické tréninky jsou do plánu zařazovány přibližně 2–3x týdně v závislosti na individuálních potřebách jedince.

Tréninková jednotka, zaměřená na techniku skoku, se běžně skládá z rozcvičení, které v sobě zahrnuje rozběhání a strečink. Druhou fází rozcvičení jsou rovinky a atletická abeceda. Poté velmi často následuje rychlejší běhání ve formě startů či krátkých úseků do 50 m. Samotný trénink techniky v sobě zahrnuje nespočet průpravných cvičení, ve kterých je kladen zřetel na drobné vyskytující se nuance. Následuje klasický trénink skoku, ať už z celého rozběhu, nebo například z 6 či 8 kroků. Závěr tréninkové jednotky je často doplněn odrazovým cvičením s následným vyběháním či kompenzačními cviky a protažením. Z vlastní zkušenosti vím, že protažení či kompenzační cvičení jsou velmi často zanedbávána.

Hlavní vyšetřovací metodou této práce bylo měření rozsahu dorzální a plantární flexe v hlezenním kloubu s využitím konceptu M.A.T. Konkrétně WBLT měl v této bakalářské práci největší vypovídající hodnotu. U všech probandů byl zjištěn výrazně omezený rozsah tohoto pohybu, který nedosahoval fyziologické normy na rozdíl od pohybu do flexe plantární. Přitom dostatečná mobilita hlezenního kloubu je stěžejní pro všechny sportovce, zejména ve sportech zahrnujících skoky či dopady. Omezený rozsah pohybu do dorzální flexe může být příčinou celé řady zranění, jako je například poranění ACL, ruptura či zánět Achillovy šlachy, distorze hlezenního kloubu, únavová zlomenina nohy a tibie nebo zánět okostice. Pokud má sportovec při doskoku omezenou dorzální flexi v hlezenním kloubu, koleno nebude schopné pohybu směrem přes prsty a dojde k omezení jeho flexe (Fong et al. 2011). Omezení dorzální flexe může dále sportovce omezovat i v jeho přípravě, především v posilovně, jelikož omezení tohoto pohybu neumožňuje sportovci vykonávat určité cviky, jako je například hluboký dřep. Hamill a Knutzen (2003) ve své knize dále dodávají, že rozsah pohybu do dorzální flexe může být omezen kontaktem talu s tibií nebo měkkými tkáněmi, které jsou v oblasti hlezenního kloubu (svaly i fascie). Tímto směrem se ubírala i navržená terapie. Terapie probíhaly v pravidelných intervalech individuálně s jednotlivými probandy. Dále jim byla navržena cvičební jednotka v rámci autoterapie, která byla zakomponována do tréninkového procesu.

Prvním cílem práce je navrhnout fyzioterapeutický postup vhodný pro zlepšení funkčnosti nadměrně namáhaného hlezenního kloubu odrazové nohy skokanů do dálky. S tímto cílem souvisí výzkumná otázka, která zní následovně: Jak ovlivní navržená fyzioterapie funkčnost nadměrně namáhaného hlezenního kloubu?

Druhým cílem práce je návrh implementace této fyzioterapie hlezenního kloubu do tréninkového procesu. Výzkumná otázka zní: Jakým způsobem je možné implementovat takovou fyzioterapii do běžného tréninkového procesu?

V průběhu terapií byla využita metoda flossing, která je dle mého názoru stále více využívána v terapeutických postupech, zejména v oblasti sportu. Podle několika autorů, mezi nimiž jsou například Alhorn a Krämer (2018) či Kruse (2017), hraje metoda významnou roli při léčbě různých chronických či akutních obtíží pohybového aparátu. S využitím této metody je dle autorů možné urychlit regeneraci, redukovat otoky či zlepšit rozsah pohybu v kloubu, a tím působit preventivně na vznik možného zranění. Floss band jsem v terapii využívala především ke kloubní aplikaci a k fasciální aplikaci, konkrétně s cílem zvětšit rozsah pohybu do dorzální flexe v hlezenním kloubu a uvolnění fasciálních restrikcí. Výzkum autorů Ross a Kandasamy (2017) prokázal, že zvětšení rozsahu pohybu je reálné ihned po aplikaci pásky a účinek lze pozorovat ještě nějakou dobu po ukončení terapie. Zároveň ale upozorňují na nejasnosti, například proč oba hlezenní klouby nereagují na ošetření stejným zlepšením rozsahu pohybu nebo z jakého důvodu došlo u jednoho z kloubů k výraznému zlepšení až s odstupem několika hodin. Naopak studie z roku 2019 se zaměřila na to, zda metoda může zlepšit rozsah pohybu a výkonnost u vrcholových sportovců ve skoku a sprintu na krátkou vzdálenost. Vstupní a výstupní testování proběhlo s rozdílem 7 dnů. Výsledky prokázaly pouze malý vliv rozsahu pohybu a výkonnost vrcholových sportovců (Mills et al., 2020). Dle mého názoru se tato metoda stále více dostává do povědomí lidí, zároveň si ale myslím, že k této formě terapie neexistuje příliš mnoho pramenů literatury a výzkumy si v některých případech rozporují.

Fascie jsou důležitou součástí našeho těla, která bývá často opomíjena. Jak uvádí Myers (2009) ve své knize, o kostech a svalech toho již bylo řečeno hodně, mnohem méně se ale mluví o fasciích, které je propojují. V posledních letech se zvýšil zájem o výzkum této tkáně a objevují se nové poznatky o tom, jak ovlivňuje náš pohybový aparát. Kromě manuálních technik, kterými byly fascie ovlivňovány během individuálních terapií, lze

fascie uvolnit pomocí metody zvané foam roalling. Jedná se o terapii spoušťových bodů pomocí pěnového válce. Pěnový válec, konkrétně od značky BLACKROLL, používali probandi pravidelně v rámci autoterapie před tréninkem i v rámci regenerace po něm. Studie z roku 2016 se zaměřila na hodnocení účinků cvičení s foam rollerem v terapii a sportu. Zjistilo se, že zatímco cvičení s touto pomůckou nemá vědecky potvrzené pozitivní účinky na zlepšení atletického výkonu, zahřátí nebo krevní oběh, může být účinné při zlepšení flexibility a snížení bolesti svalů. Nicméně vzhledem k nedostatku vědeckých důkazů je nutné provést další výzkumy a určit nejlepší postupy pro jeho využívání (Freiwald et al., 2016).

Strečink byl další metodou, která byla během tréninkové jednotky využívána, protože může zlepšit flexibilitu a snížit riziko zranění. V rámci tréninku se obvykle používají strečink statický a dynamický. Před tréninkem probandi prováděli protažení dynamicky, jelikož může zlepšit koordinaci pohybů a připravit tělo na konkrétní pohyby, které se budou v tréninku provádět. Po tréninku byl prováděn strečink statický, který může pomoci k uvolnění svalů a zlepšit rychlost regenerace po tréninku (Nelson, 2015). Vlivem strečinku na sportovní výkon se zabývala řada studií. Například Fletscher a Anness (2007) zjistili, že kombinace rozklusání a dynamického strečinku vede ke zlepšení výkonu v běhu na 50 m. Tomuto tvrzení naopak částečně odporuje studie z roku 2010, ve které nebyly shledány žádné důkazy o tom, že by statický či dynamický strečink v kombinaci s rozběháním měl na samotný výkon vliv (Chaouachi et al., 2010).

Dále byly do tréninkového procesu zařazeny prvky senzomotorické stimulace, která by měla být dle Jandy a Vávrové (1992) neodmyslitelnou součástí pohybové aktivity i léčebných terapií. Ke cvičení byly využívány balanční plochy, které vytvářejí nestabilní povrch a slouží k posílení stabilizačních svalů, zlepšují proprioceptivní vnímání a celkovou koordinaci těla. Konkrétní využití balančních cvičení v rámci tréninku závisí na potřebách a cílech sportovce. Mohou být použity jako součást rozcvičení, v rámci potréningového uvolnění, nebo jako samostatné cvičení v rámci posilování (Jebavý, Zumr, 2014). Probandi s využitím balančních ploch měli již bohaté zkušenosti, jelikož je toto cvičení součástí jejich tréninkových plánů, nejčastěji v rámci kruhových tréninků. Mým cílem bylo dbát na správnost provedení cviků, především správné rozložení váhy na plosce nohy s důrazem na tříbodovou oporu chodidla a celkové postavení kloubů DK s přihlédnutím na hlezenní kloub. Studie od autorů McGuina et al. (2006) se zaměřila na to, zda lze balančním cvičením předejít možnému zranění. Výzkum byl proveden

na 276 sportovcích, kteří byli rozděleni do dvou skupin, intervenční a kontrolní. Zatímco intervenční skupina se účastnila tréninkového programu zaměřeného na rovnováhu, kontrolní skupina prováděla standardní kondiční trénink. Výsledky ukázaly, že počet zranění, konkrétně výronu hlezna, byl významně menší u sportovců v intervenční skupině než u skupiny kontrolní. K aktivaci svalů v rámci rozcvičení před výkonem byla použita odporová guma, kdy jsem se touto cestou snažila ovlivnit především m. tibialis anterior, m. tibialis posterior mm. peronei a m. triceps surae. Jedná se o svaly, které stabilizují hlezenní kloub, a tudíž na ně byla zaměřena větší pozornost. Pro tento typ cvičení je typická izolovanost a malé počty opakování. Jsou zaměřeny na konkrétní svalové partie, aby byly připraveny na nadcházející fyzickou aktivitu. Obdobně jako strečink zlepšují průtok krve, což pomáhá svalům v přípravě na nadcházející zátěž (Holman, ©2022). Jak uvádí Karter (2007) ve své knize, trénink rovnováhy a síly přináší řadu výhod pro senzory i neuromuskulární systém. Tréninkem rovnováhy a aktivací svalů se zlepšuje rychlost nervových reakcí, čímž se výrazně zvyšuje efektivita následné fyzické aktivity a tím může dojít k minimalizaci rizika úrazů. Domnívám se, že i tento způsob cvičení mohl zlepšit mírnou valgozitu hlezenního kloubu u probanda č. 1, a dále mohlo přispět ke zlepšení rozložení váhy na plosce nohy, kdy na výstupním vyšetření na podoskopu bylo u probandů č. 1 a 2. mírné zlepšení v zatížení malíku.

Vlivem navržené terapeutické intervence došlo u všech probandů především ke zlepšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu směrem do dorzální flexe. Dále došlo ke zlepšení v oblasti svalového zkrácení, mírné zlepšení bylo také vidět v rozložení váhy na chodidlech či postavení kotníku u probanda č. 1. Další výrazné změny ve srovnání se vstupním vyšetřením nebyly pozorovány. Probandi absolvovali po dobu dvou měsíců v pravidelných intervalech individuální terapie. Výjimkou je pouze proband č. 1, který se během výzkumné části na atletických závodech zranil, čímž byly poznamenány především poslední dvě terapie. Výstupní kineziologický rozbor u tohoto probanda byl proveden s delší časovou prodlevou. Uvědomuji si, že tímto faktorem mohly být konečné výsledky terapie mírně poznamenány, ale zároveň vnímám, že při práci se sportovci jsou tyto situace zcela běžné.

Probandům byl sestaven cvičební program, který byl součástí jejich tréninků 3x týdně. Z vlastní zkušenosti vím, že je častokrát v tréninku těžké najít prostor pro cvičení tohoto typu i z toho důvodu, že všichni probandi podstupují obrovské tréninkové dávky a tréninky jsou po většinu týdne dvoufázové. I přesto se všem probandům podařilo

předepsaný cvičební program do svých tréninků zařadit a prokázali tak možnost jeho implementace. Jsem si vědoma toho, že i když mé terapie byly zaměřeny především na hlezenní kloub a posílení DK jako celku, je důležité dívat se na tělo jako celek. Zároveň je ale noha jednou z klíčových oblastí funkčních řetězců a jakékoli porušení její funkce může ovlivnit pohyb na různých úrovních (Kolář, 2020).

7 ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala vlivem terapeutické intervence na funkčnost hlezenního kloubu u skokanů do dálky. V teoretické části bakalářské práce byla popsána anatomie hlezenního kloubu, myofasciální struktury a biomechanika pohybu hlezenního kloubu. Dále zde byl uveden popis tréninkového procesu skokana do dálky se zaměřením na techniku skoku. Tato část dále obsahovala základní informace o konceptu M.A.T., který byl využit k měření rozsahu pohybu v hlezenním kloubu do dorzální a plantární flexe.

V praktické části bakalářské práce byly zpracovány jednotlivé kazuistiky včetně popisu terapií a navržené terapeutické intervence. Výzkumný soubor byl tvořen 3 probandy, kteří jsou vrcholoví sportovci. Bylo zde uvedeno srovnání výsledků vstupního, průběžného a výstupního vyšetření.

Prvním cílem práce bylo navrhnout fyzioterapeutický postup vhodný pro zlepšení funkčnosti nadměrně namáhaného hlezenního kloubu odrazové nohy skokanů do dálky. Výzkumná otázka, která se tohoto cíle týká, zní: Jak ovlivní navržená fyzioterapie funkčnost nadměrně namáhaného hlezenního kloubu? Na základě získaných výsledků je možné konstatovat, že první cíl práce byl splněn. Navržená fyzioterapie vedla ke zlepšení flexibility i stability hlezenního kloubu, i přes relativně krátkou dobu trvání terapeutické intervence.

Druhým cílem práce bylo navrhnout implementaci této fyzioterapie hlezenního kloubu do tréninkového procesu. S tím souvisí výzkumná otázka: Jakým způsobem je možné implementovat takovou fyzioterapii do běžného tréninkového procesu? Navržená fyzioterapie se skládá z manuálních technik, které provádí fyzioterapeut, a z cvičební jednotky, kterou cvičí sportovec samostatně. Cvičební jednotka byla sestavena z takových cviků, které bylo reálné zařadit do běžného tréninkového procesu. Probandi byli instruováni o možnostech využití navržené terapie v jejich tréninkovém plánu, všechny cviky pochopili a bez problémů zvládli jejich správné provádění. Všem se podařilo zařadit navrženou cvičební jednotku do svého tréninkového procesu 3x týdně. Fyzioterapie byla implementována do tréninkového procesu a druhý cíl práce byl tedy splněn. Odpověď na druhou výzkumnou otázku vychází ze dvou částí navržené fyzioterapie. Manuální terapii by bylo vhodné zařadit do práce sportovce

s fyzioterapeutem i jako prevenci, ne jenom jako řešení úrazů. Pro implementaci cvičební jednotky do tréninkového procesu je nezbytná správná edukace sportovce, aby porozuměl a přijal tuto cvičební jednotku za svou vlastní součást tréninku.

Cvičební jednotka, které byla zařazena do tréninkového programu, by mohla zefektivnit samotný trénink a zároveň působit preventivně před vznikem různých zranění, která jsou se sportem velmi často spjata. Získané výsledky mohou být přínosem pro atletické trenéry i samotné skokany do dálky.

8 SEZNAM LITERATURY

- 1) ABU-HIJLEH, M. F., et al., 2006. The membranous layer of superficialis fascia: evidence for its widespread distribution in the body. *Surg.Radiol.Anat.* 28(6), 606-619, doi: 10.1007/s00276-006-0142-8.
- 2) ALHORN, A., KRÄMER, D., 2018. *Flossing v terapii a tréninku*. Olomouc: Poznání. 150 s. ISBN 978-80-87419-79-3.
- 3) Ankle Flexibility Testing: Weight-Bearing Plantar Flexion Test, 2023. *MAT* [online]. [cit. 2023-07-04]. Dostupné z: <https://www.matassessment.com/blog/weight-bearing-plantar-flexion-test>
- 4) BARTONÍČEK, J., HEŘT, J., 2004. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf. 256 s. ISBN 8073450178.
- 5) BERNACIKOVÁ, M., et al., 2010. Fyziologie sportovních disciplín: Atletika – skoky. *Muni* [online]. Brno: Masarykova univerzita: Fakulta sportovních studií. [cit. 2022-11-5]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/sport/atletika-skoky.html
- 6) BROCKETT, C. L., CHAPMAN, G. J., 2016. Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma.* 30(3), 232-238, doi: 10.1016/j.mporth.2016.04.015
- 7) CAEL, Ch., 2010. *Functional anatomy: Musculoskeletal Anatomy, Kinesiology, and Palpation for Manual Therapist*. Philadelphia: Lipponcott, Williams & Wilkins. 446 s. ISBN 978-0-7817-7404-8.
- 8) ČIHÁK, R., 2011. *Anatomie I.* 3. vyd. Praha: Grada. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
- 9) ČILLÍK I., a kol., 2009. *Atletika*. Univerzita Mateja Bela, Fakulta humanitních vied Banská Bystrica. 200 s. ISBN 978-80-8083-892-8.
- 10) DOSTÁL, E., VELEBIL, V., et al., 1992. *Didaktika školní atletiky*. Praha: Karolinum. 260 s. ISBN 80-7066-257-3.
- 11) DOVALIL, J., 2002. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia. 331 s. ISBN 80-7033-760-5.
- 12) DUNGL, P., et al., 2005. *Ortopedie*. Praha: Grada. 1280 s. ISBN 80-247-0550-8.

- 13) DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. 544 s. ISBN: 978-80-247-3240-4.
- 14) EARLS, J., MAXERS, T. 2010. *Fascial Release for Structural Balance*. Berkeley: North Atlantic Books. 287 s. ISBN 978-1-556443-937-7.
- 15) ENOKI, S., NAGAO, M., ISHIMATSU, S., SHIMIZU, T., KURAMOCHI, R., 2021. Injuries in Collegiate Track and Field Jumping: A 2 – Year Prospective Surveillance Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online] 9(1) [cit. 2022-11-04]. ISSN 2325-9671, doi:10.1177/2325967120973397.
- 16) FLETCHER, I. M., ANNESS, R., 2007. The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes. *J Strength Cond Res*. Aug;21(3):784-7, doi: 10.1519/R-19475.1. PMID: 17685686.
- 17) Foam Rolling – how to use a foam roller correctly, 2021. *Blackroll* [online]. [cit. 2023-07-04]. Dostupné z: <https://blackroll.com/article/foam-rolling-how-to-use-a-foam-roller-correctly>
- 18) FONG, C. M., BLACKBURN, J. T., NORCROSS, M. F., MCGRATH, M., PADUA, D. A., 2011. Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *J Athl Train*. Jan-Feb;46(1):5-10. doi: 10.4085/1062-6050-46.1.5. PMID: 21214345; PMCID: PMC3017488.
- 19) FREIWALD, J., BAUMGART CH., KÜHNEMANN, M., MATTHIAS, W., 2016. Hoppe. Sports Orthopaedics and Traumatology. *ScienceDirect*. Volume 32, Issue 3, September, Pages 267-275. ISSN 0949-328X.
- 20) GROSS, J. M., FETTO, J., SUPNICK, E. R., 2005. *Výšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton. 600s. ISBN 80-7254-720-8.
- 21) HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2010. *Výšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 3. vydání. 135 s. ISBN 978-80-701-35167.
- 22) HAMILL, J., KNUTZEN K., 2003. *Biomechanics Basis of Human Movement*. 2. vydání. Lippincott Williams & Wilkins. 470 s. ISBN 9780781734059.

- 23) HOLMAN, Ch., ©2022. 5 Exercises to Activate Your Muscles & Improve Your Workout. *Orthopedic* [online]. [cit. 2023-07-04]. Dostupné z: <https://orthopedicinstitutesf.com/5-exercises-to-activate-your-muscles/>
- 24) HRAZDÍRA, L., ŘEZANINOVÁ, J., 2014. Poranění laterálních ligament hlezna – stále otevřený problém. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*. 23 (4), 198–208. ISSN 1210-5481.
- 25) HUDÁK, R., KACHLÍK, D., 2015. *Memorix anatomie* 3. vydání., Praha: Triton. 607 s. ISBN 978-80-7387-959-4.
- 26) CHAOUACHI, A., CASTAGNA, C., CHTARA, M., BRUGHELLI, M., TURKI, O., GALY, O., CHAMARI, K., BEHM, D. G., 2010. Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *J Strength Cond Res*. Aug;24(8):2001-11, doi: 10.1519/JSC.0b013e3181aeb181. PMID: 19855310.
- 27) JANDA, V., 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. 326 s. ISBN 978-80-247-0722-8.
- 28) JANDA, V., VÁVROVÁ, M., 1992. Senzomotorická stimulace, Základy proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*, 25(3), 14-34. ISSN 0375-0922.
- 29) JANSÁ, P., DOVALIL, J., et al., 2007. *Sportovní příprava*. Praha: Q-Art. 273 s. ISBN 80-903280-8-3.
- 30) JANURA, M. 2003. *Úvod do biomechaniky pohybového systému člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého. 84 s. ISBN 80-7254-0644-6.
- 31) JEBAVÝ, R., ZUMR, T. 2014. *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada. 2. vydání. 216 s. ISBN 978-80-247-5130-6.
- 32) JEŘÁBEK, P., 2008. *Atletická příprava: děti a dorost*. Praha: Grada. 190 s. ISBN 978-80-247-0797-6.
- 33) KARTER, K., 2007. *Balance training*. United States: Ulysses Press. 144 s. ISBN 978-1569756058.
- 34) KAZIMÍR, J., KLENKOVÁ, M., 2017. *Blackroll: posilování, strečink, automasáž s pěnovým válcem*. Přeložila: STÁRKOVÁ, J. Praha: Slovart. 184 s. ISBN 978-80-7529-382-4.
- 35) KOLÁŘ, P., 2020. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2. vydání. 714 s. ISBN 978-80-7492-500-9.

- 36) KOTRANYIOVÁ, E., 2007. Význam laterálních ligament. *Rehabil. fyz. Lék.* 14 (3), 122-129. ISBN: 1211-2658
- 37) KRUSE, S., 2017. *Easy Flossing*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag. 172 s. ISBN 9783132408302.
- 38) LEMON, A., KING, S., 2017. *Movement Assessment Technologies* [online]. [cit. 2023-08-04]. Dostupné z: <http://matassessment.com>
- 39) LEWIT, K., 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přepracované vydání. Praha: Sdělovací technika: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
- 40) LINTHORNE, N. P., GUZMAN, M. S., BRIDGETT, L. A., 2005. Optimum take-off angle in the long jump. *Journal of Sports Sciences* [online]. 23(7): 703-712, doi: 10.1080/02640410400022011.
- 41) LINTHORNE, N., 2008. Biomechanics of long jump. *Routledge handbook of biomechanics and human movement science* [online]. 340-353. Dostupné z: [https://www.brunel.ac.uk/~spstnpl/Publications/Ch24LongJump\(Linthorne\).pdf](https://www.brunel.ac.uk/~spstnpl/Publications/Ch24LongJump(Linthorne).pdf)
- 42) MALLIAROPOULOS, N., Bikos, G., Meke, M., et al, 2018. Higher frequency of hamstring injuries in elite track and field athletes who had a previous injury to the ankle – a 17 years observational cohort study. *J Foot Ankle Res*, 11, 7, doi: 10.1186/s13047-018-0247-4.
- 43) MCGUINE, T., A., et al., 2006. The Effect of a Balance Training Program on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes. *The Americal Journal of Sports Medicine*. 34(7). 1103-1111, doi:10.1177/0363546505284191.
- 44) MILLS, B., MAYO, B., TAVARES, F., DRILLER, M., 2020. The Effect of Tissue Flossing on Ankle Range of Motion, Jump, and Sprint Performance in Elite Rugby Union Athletes. *Journal of Sport Rehabilitation* [online]. 29(3), 282-286 [cit. 2020-08-24], doi: 10.1123/jsr.2018-0302. PMID 30676229.
- 45) MYERS, T. W., 2009. *Anatomy Trains*. 2. vydání. Churchill Livingstone. 295 s. ISBN 978-0-443-10283-7.
- 46) NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M., 2009. *Přehled anatomie*. 2. vydání. Praha: Galén. 416 s. ISBN 9788072626120.

- 47) NELSON, A. G., KOKKONEN, J., 2015. *Strečink na anatomických základech*. 2. vydání. Praha: Grada. 224 s. ISBN 978-80-247-5485-7.
- 48) NETTER, F. H., 2016. *Netterův anatomický atlas člověka*. Překlad 6. vydání. Brno: CPress. 632 s. ISBN 978-80-264-1176-5.
- 49) PODĚBRADSKÁ, R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing. 176 s. ISBN 978-80-271-0874-9.
- 50) PORTER, D. A., SCHON, L. C., 2008. *Baxter's the foot and ankle in sport*. 2. vydání. Elsevier. ISBN 978-0-323-02358-0.
- 51) Posilovací gumy Theraband, ©2023. *Theraband* [online]. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: <http://www.thera-band.cz/posilovaci-gumy>
- 52) RAMÍK, K., 2010. *Strečink: [jednoduché protažení před a po zátěži]*. Praha: Grada. Zdraví & životní styl. 80 s. ISBN 978-80-247-3153-7.
- 53) RAMSAY, C., 2014. *Strečink - anatomie*. Brno: CPress. 160 s. ISBN 978-80-264-0354-8.
- 54) ROSS, S., G. KANDASSAMY, G., 2017. The Effects of 'Tack and Floss' Active Joint Mobilisation on Ankle Dorsiflexion Range of Motion using Voodoo Floss Bands. *Journal of Physical Therapy* [online]. [cit. 2020-08-24]. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Effects-of-%E2%80%99Tack-and-Floss%E2%80%99-Active-Joint-on-of-RossKandassamy/acbc0d90de1b1d2f31e79fc533e2beab51ada737>
- 55) SHUYU, X., 2014. Survey and analysis for sport injuries of long jumpers. *BioTechnology* [online]. Physical Education College of Zhengzhou University, Zhengzhou, 450044, (CHINA), 10(19) [cit. 2022-11-05]. ISSN 0974-7435.
- 56) SCHLEIP, R., et al., 2012. *"Fascia: the Tensional Network of the Human Body."* Churchill Livingstone. 566 s. ISBN 978-0-7020-3425-1.
- 57) SCHLEIP, R., 2015. *Fascia in sport and movement*. Edinburg: Handspring Publishing Limited. 280 s. ISBN 978-1909141070.
- 58) SCHUENKE, M., SCHUELTE, E., SCHUMACHER, U., 2010. *Atlas of Anatomy*. New York: Thieme New York. 541 s. ISBN 978-1-604606-292-2.

- 59) Správné postavení nohou je základem zdravého pohybu. Nechte se vyšetřit podoskopem, 2021. *EUC* [online]. [cit. 2022-11-15]. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/spravne-postaveni-nohou-je-zakladem-zdraveho-pohybu-nechte-se-vysetrit-podoskopem/>
- 60) STECCO, C., 2015. *Functional Atlas of the Human Fascial System*. Churchill Livingstone: Elsevier. 374 s. ISBN 978-0-7020-4430-4.
- 61) STULL, K., 2017. *Complete Guide to Foam Rolling*. United States: Human Kinetics Publisher. 208 s. ISBN 978-1-4925-4560-6.
- 62) TANAKA, H., MASON, L., 2011. Chronic ankle instability. *Orthopedics and Trauma* [online]. 25(4), 269-278 [cit. 2021-02-27], doi: 10.1016/j.mporth.2011.06.007. ISSN 18771327.
- 63) VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R., 2009. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 189 s. ISBN 978-80-244-2432-3.
- 64) VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vydání. Praha: Triton. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
- 65) VÉLE, F., PAVLŮ, D. 2012. Test dle Véleho, neboli Véle-test. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 19(2), 71-33. ISSN 1211-2658; 1805-4552.
- 66) VELEBIL, V., KRÁTKÝ, P., FIŠER, V., PRIŠČÁK, J. 2002. *Atletické skoky*. Praha: Olympia. Atletika. 120 s. ISBN 80-7033-769-9.
- 67) VINDUŠKOVÁ, J., 1994. Koordinační schopnosti. In MILLEROVÁ, V. et al. *Základy atletického tréninku*. Praha: UK. s. 60–63. ISBN 80-7066-984-5.
- 68) VINDUŠKOVÁ, J., 2003. *Abeceda atletického trenéra*. Praha: Olympia. Atletika. 284 s. ISBN 80-7033-770-2.

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Informovaný souhlas (vzor)

Příloha 2 – Cvičební jednotka

Příloha 1 – Informovaný souhlas (vzor)

Informovaný souhlas pro probanda

Výzkumník: Adéla Záhorová, studentka bakalářského studia oboru fyzioterapie, Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

Téma bakalářské práce: **Vliv terapeutické intervence na funkčnost hlezenního kloubu u skokanů do dálky**

Jméno a příjmení vedoucího práce: PhDr. Michal Peroutka

Veškeré údaje, které budou v rámci výzkumu poskytovány, budou považovány za zcela důvěrné a bude s nimi nakládáno v souladu se Zákonem č. 101/2000 Sb., O ochraně osobních údajů.

V Dne

Podpis výzkumníka: Adéla Záhorová
.....

Ze strany probanda

Já souhlasím s účastí na tomto výzkumu v rámci bakalářské práce a souhlasím s uveřejněním výsledků. Souhlasím s tím, že autor práce, Adéla Záhorová, smí použít získané informace do své bakalářské práce. Osobní údaje nebudou zveřejněny. Data budou uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Tímto souhlasím se zveřejněním anonymních anamnestických údajů a fotografií, které byly zjištěny a pořízeny během výzkumu.

V Dne.....

Podpis probanda
.....

Obrázek 9 – Informovaný souhlas (vzor)

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 2 – Cvičební jednotka

Cvik č. 1 – Aktivní mobilizace hlezenního kloubu

Páska je aplikována od nártu po bérce za současné plantární flexe v chodidle. Cvičení je prováděno ve výpadu, kdy ovlivňovaná noha se nachází vepředu a zadní noha je opřena o prsty. Proband se snaží o dosažení dorzální flexe tlačáním kolene dopředu a v této krajní pozici provádí půlkruhy zleva doprava, cvičení se provádí 1-2 minuty.



Obrázek 10- Aktivní mobilizace hlezenního kloubu

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 2 – Uvolnění fascie bérce

Aplikace pásky začíná nad hlezenním kloubem a pokračuje směrem nahoru. Výchozí polohou cvičení je vzpřímený stoj, následně se proband spolu s nádechem postaví na špičky a současně s výdechem zpět na celé chodidlo, počet opakování 10-12.



Obrázek 11– Uvolnění fascie bérce flossing

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 3 – Aktivace m. triceps surae

Ovlivňované lýtko je umístěné na válci, poté dojde ke zvednutí hýždí od podlahy a rychlému rolování lýtko po dobu 30 s. Důležité je lýtko během pohybu naklánět mediálně/laterálně, aby bylo zapojeno více svalových partií. Zvětšení tlaku je možné položením druhé nohy na nohu ovlivňovanou.



Obrázek 12 – Aktivace m. triceps surae

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 4 – Uvolnění m. triceps surae, mm. tibialis

Uvolnění m. triceps surae

Technika uvolňování probíhá obdobně jako při aktivaci téhož svalu, jen s tím rozdílem, že pohyb je zde vykonáván pomaleji a delší dobu (60–120 s).

Uvolnění mm. tibialis

Ovlivňovaná noha je umístěna na válci její ventrální stranu. Druhá DK je před tělem a proband je opřený o ruce. Poté dochází k pomalému válcování tam a zpět.



Obrázek 13 – Uvolnění m. tibialis

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 5 – Uvolnění plantární fascie

K uvolnění plantární fascie byl využíván mini váleček. Chodidlo ovlivňované nohy je umístěné na válečku. Pomalým válcováním tam a zpět po dobu 60 s dochází k uvolnění plantární fascie.



Obrázek 14– Uvolnění plantární fascie

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 6 – Uvolnění spoušťových bodů pomocí Blackroll Ball

Ovlivňovaná noha je umístěna na míčku. Pomocí tlaku a krouživých pohybů jsou ovlivňovány spoušťové body ve svalech.



Obrázek 15– Uvolnění spoušťových bodů pomocí Blackroll Ball

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 7 – Podřep na bosu

Cvičení je zaměřeno na posílení svalů DK a celkové zlepšení stability kloubů na DK. Lze ho provádět na obou stranách balanční plochy. Výchozí pozicí je prostý stoj s důrazem na tří bodovou oporu chodidla. Kolenní klouby jsou v mírné flexi a směřují nad třetí prst.



Obrázek 16– Podřep na bosu

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 8 – Stoj na jedné DK

Cvik je zaměřený na posílení svalů DK, včetně kotníků a chodidla a zároveň zlepšuje celkovou stabilitu těla. Jedna končetina je umístěna na bosu, druhá je v opoře na podlaze a následuje přenesení váhy na nohu, která je umístěna na bosu. Důležité je zapojit svaly trupu a mít napřímenou páteř.



Obrázek 17– Stoj na jedné DK

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 9 – Přenášení váhy na špičky

Cvik vychází z mírného podřepu. Poté pacient přenáší váhu na špičky, záda jsou narovnaná a ruce v předpažení. Cvik je zaměřen aktivaci m. triceps surae a zároveň dochází ke stabilizaci hlezenních kloubů. Je důležité dbát na pohyb hlezenního kloubu v ose, aby nedocházelo k varozitě či valgozitě, dále sledujeme postavení kolen a kyčelních kloubů.



Obrázek 18– Přenášení váhy na špičky

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 10 – Dynamické strečink m. triceps surae

Cvik je zaměřen na protažení m. triceps surae a zároveň jeho aktivaci. Provádí se na platformě, nejdříve je provedena maximální plantární flexe s následným protažením směrem do flexe dorzální. Cvik lze provádět i s flektovaným KOK.



Obrázek 19– Dynamický strečink m. triceps surae

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 11 – Statické protažení m. triceps surae

M. gastrocnemius

Přední noha je v mírné flexi v KOK, zatímco zadní protahovaná noha je v extenzi. Zadní noha je plně zatížená, nesmí dojít k elevaci paty. Nohu lze vytočit mediálně či laterálně se zaměřením na mediální nebo laterální hlavu svalu po dobu 15-30 s.

M. soleus

Protažení zaměřené na m. soleus je prováděné obdobným způsobem, jen s tím rozdílem, že zadní protahovaná noha je v mírné flexi. Obě tyto varianty protažení lze dělat i dynamicky.



Obrázek 20– Statický strečink m. gastrocnemius a m. soleus

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 12 – Strečink s využitím válce, m. triceps surae

Kotník protahované DK je položen na válci. Samotný cvik spočívá v rolování dopředu a zároveň levá ruka přitahuje špičku nohy, v této pozici lze setrvat 10 až 30 vteřin. Následuje rolování dozadu, špička je již povolena a lýtkový sval uvolněný. Cvik se provádí 3 až 4krát a při každém opakování je cílem odvalit válec více dopředu než při předchozích opakování, celkový čas strečinku je maximálně 4 minuty.



Obrázek 21– Strečink s využitím válce

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 13 – Automobilizace talocrurálního kloubu s využitím odporové gumy

Odporová guma je umístěna mezi vnitřním a vnějším kotníkem, přičemž konec odporové gumy musí být zajištěn. Proband se snaží dosáhnout, co největšího možného rozsahu pohybu do dorzální flexe proti odporu, bez toho, aniž by došlo k elevaci paty na mobilizované DK. Tuto variantu cviku lze provádět ve stoji i ve výpadu, princip je stále stejný, modifikací může být přidání zátěže na ovlivňovanou DK. Cvik lze provádět i ve výpadu.



Obrázek 22– Automobilizace talocrurálního kloubu s využitím odporové gumy

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 14 – Aktivace m. tibialis anterior

Cvik je prováděn za současného využití odporové gumy Theraband. Proband provádí pohyb do dorzální flexe a překonává odpor, který mu odporová guma klade.



Obrázek 23 – Aktivace m. tibialis anterior

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 15 – Aktivace m. tibialis posterior

Cvik je prováděn v sedě s využitím odporové gumy. Pacient má ovlivňovanou nohu umístěnou na druhé DK. Odporová guma je umístěna na mediální ploše chodidla, chodidlo je v mírné plantární flexi. Pohyb se provádí proti odporové gumě směrem do inverze.



Obrázek 24 – Aktivace m. tibialis posterior

Zdroj: vlastní zpracování

Cvik č. 16 – Aktivace mm. peronei

Cvik se provádí v sedě s využitím odporové gumy. Odporová guma je umístěna z laterální strany chodidla, chodidlo je v mírné plantární flexi. Pacient provádí pohyb proti odporu do everze a následně brzdí pohyb do inverze. Pohyb probíhá pouze v hlezenním kloubu, kolenní kloub by se pohybu neměl účastnit.



Obrázek 25 – Aktivace mm. peronei

Zdroj: vlastní zpracování

10 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Dorzální a plantární flexe nohy	16
Obrázek 2 – Pronace a supinace nohy	16
Obrázek 3 – Addukce a abdukce nohy.....	17
Obrázek 4 – Vrstvy fascie	18
Obrázek 5 – Fascie.....	19
Obrázek 6 – Fascie bérce	20
Obrázek 7 – Propojení rozběhu s odrazem	21
Obrázek 8 – Výchozí a konečná pozice WBLT testu	30
Obrázek 9 – Informovaný souhlas (vzor)	70
Obrázek 10- Aktivní mobilizace hlezenního kloubu	71
Obrázek 11– Uvolnění fascie bérce flossing	71
Obrázek 12 – Aktivace m. triceps surae	72
Obrázek 13 – Uvolnění m. tibialis	72
Obrázek 14– Uvolnění plantární fascie	73
Obrázek 15– Uvolnění spoušťových bodů pomocí Blackroll Ball.....	73
Obrázek 16– Podřep na bosu	74
Obrázek 17– Stoj na jedné DK	74
Obrázek 18– Přenášení váhy na špičky	75
Obrázek 19– Dynamický strečink m. triceps surae	75
Obrázek 20– Statický strečink m. gastrocnemius a m. soleus.....	76
Obrázek 21– Strečink s využitím válce	77

Obrázek 22– Automobilizace talocrurálního kloubu s využitím odporové gumy	77
Obrázek 23 – Aktivace m. tibialis anterior	78
Obrázek 24 – Aktivace m. tibialis posterior	78
Obrázek 25 – Aktivace mm. peronei	79

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, proband č. 1	40
Tabulka 2 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, proband č. 1	40
Tabulka 3 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, proband č. 1	40
Tabulka 4 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, proband č. 1	41
Tabulka 5 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního, probandka č.2	45
Tabulka 6 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, probandka č. 2 ...	46
Tabulka 7 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, probandka č. 2	46
Tabulka 8 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, probandka č. 2	46
Tabulka 9 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, probandka č. 3 ...	51
Tabulka 10 – Porovnání vstupního, průběžného a výstupního měření, probandka č. 3 .	51
Tabulka 11 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, probandka č. 3.....	51
Tabulka 12 – Porovnání vstupního a výstupního vyšetření, probandka č. 3	52

11 SEZNAM ZKRATEK

ACL – anterior cruciate ligament

AŠ – Achillova šlacha

cca – cirka, přibližně

DK – dolní končetina

dx. – dexter

KOK – kolenní kloub

LDK – levá dolní končetina

lig. – ligamentum

m – metr

m. – musculus

M.A.T. – Movement Assessment Technologies

min – minuta

mm – milimetr

mm. – muscoli

n. – nervus

např. – například

neg. - negativní

PDK – pravá dolní končetina

PIR – postizometrická relaxace

s – sekunda

SIAS – spina iliaca anterior superior

SIPS – spina iliaca posterior superior

st. – stupeň

TrP – trigger point

TrPs – trigger points

tzn. – to znamená

tzv. – takzvaný

WBLT – weight bearing lunge test