



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Možnosti fyzioterapie u závodníků sportovního
aerobiku se zaměřením na problematiku hlezenního
kloubu**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

FYZIOTERAPIE

Autor: Kristýna Látová

Vedoucí práce: Mgr. Martina Hartmanová

České Budějovice 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Možnosti fyzioterapie u závodníků sportovního aerobiku se zaměřením na problematiku hlezenního kloubu*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 29. 04. 2024

.....

Kristýna Látová

Poděkování

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala vedoucí práce Mgr. Martině Hartmanové za její odborné vedení, trpělivost a cenné rady, které mi poskytovala při zpracování mé bakalářské práce. Dále děkuji zúčastněným závodnicím za jejich ochotu se mnou spolupracovat. Závěrem bych chtěla poděkovat především mým nejbližším za podporu při studiu.

Možnosti fyzioterapie u závodníků sportovního aerobiku se zaměřením na problematiku hlezenního kloubu

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá možnostmi fyzioterapie u závodníků sportovního aerobiku se zaměřením na problematiku hlezenního kloubu. Práce se dělí na část teoretickou a praktickou.

V teoretické části jsou podrobně popsány základní principy aerobiku, jeho historie a vývoj, a také specifika sportovního aerobiku včetně povinných prvků. Práce je zaměřena na anatomii hlezenního kloubu, jeho úlohu a zapojení při cvičení sportovního aerobiku. Rovněž jsou uvedeny nejčastější úrazy a jejich následná terapie. Teoretická část obsahuje informace o možnostech fyzioterapie, jak v prevenci, tak i v léčbě insuficience funkce hlezenního kloubu. Praktická část je vystavena na základě vlastního výzkumu provedeného na skupině závodnic sportovního aerobiku ve věku 15-18 let. Výsledky tohoto výzkumu byly podrobeny kvalitativní analýze na základě kineziologických rozborů a subjektivního i objektivního zhodnocení.

Cílem práce je teoreticky zmapovat funkci hlezenního kloubu a patokineziologické dopady jeho insuficience v rámci pohybové zátěže při sportovním aerobiku. Na základě zjištěných poznatků jsou navrženy možnosti fyzioterapie vhodné pro prevenci a léčbu těchto obtíží. Práce přináší také konkrétní cvičební jednotku s popisem cviků zaměřených na posílení stabilizace hlezenního kloubu, což pomáhá lépe ilustrovat navržené postupy fyzioterapie v praxi.

Celkově lze tuto práci považovat za užitečný zdroj informací pro všechny, kdo se zajímají o sportovní aerobik. Zároveň se může stát inspirací pro trenéry i účastníky dalších esteticko-koordinačních sportů, kde jsou hlezenní klouby vystaveny nadměrné zátěži a vyššímu riziku zranění.

Klíčová slova

Sportovní aerobik; distorze hlezenního kloubu; senzomotorika; prevence úrazu hlezenního kloubu; fyzioterapie ve sportovním aerobiku

Physiotherapy possibilities for sport aerobic contestants with focus on the ankle joint problematics

Abstract

This bachelor thesis deals with the possibilities of physiotherapy in sport aerobic contestants with a focus on the problem of the ankle joint. The thesis is divided into theoretical and practical parts.

The theoretical part describes in detail the basic principles of aerobic, its history and development, as well as the specifics of sport aerobic including compulsory elements. The thesis focuses on the anatomy of the ankle joint, its role and involvement in sport aerobic exercises. The most common injuries and their subsequent therapy are also presented. The theoretical part contains information about the possibilities of physiotherapy, both in the prevention and treatment of insufficiency of the ankle joint function. The practical is exposed on the basis of own research conducted on a group of female sport aerobic competitors aged 15-18 years. The results of this research were subjected to and objective evaluation.

The aim of the study is to theoretically map the function of the ankle joint and the pathokinesiological effects of its insufficiency in the context of the locomotor load during sport aerobic. Based on the findings, physiotherapy options suitable for the prevention and treatment of these problems were proposed. The work also presents a specific exercise unit with a description of exercises aimed at strengthening the stabilization of the ankle joint, which helps to better illustrate the proposed physiotherapy procedures in practise.

Overall, this work can be considered as a useful source of information for anyone interested in sport aerobic. At the same time, it can become an inspiration for coaches and participants in other aesthetic-coordination sports where the ankle joints are exposed to excessive stress and higher risk of injury.

Key words

Sport aerobic; ankle sprain; sensomototics; prevention of ankle joint injuries; physiotherapy in sport aerobic

Obsah

Úvod.....	8
1 Teoretická část.....	9
1.1 Aerobik.....	9
1.1.1 Historie aerobiku.....	10
1.1.2 Sportovní aerobik.....	10
1.1.3 Český svaz aerobiku a FISAF.cz.....	15
1.2 Odrazová a doskoková příprava.....	17
1.2.1 Kineziologie a biomechanika vertikálního skoku.....	19
1.3 Anatomie dolní končetiny.....	20
1.3.1 Kostra nohy.....	20
1.3.2 Kloubní a ligamentózní aparát nohy.....	21
1.3.3 Klenba nohy.....	23
1.3.4 Pohyby nohy.....	23
1.4 Svalový aparát.....	24
1.4.1 Svaly hlezenního kloubu.....	24
1.4.2 Svaly prstů nohy.....	25
1.5 Hypermobilita.....	27
1.6 Traumatologie – nejčastější úrazy v esteticko-koordinačních sportech se zaměřením na hlezenní kloub.....	28
1.6.1 Podvrtnutí (distorze).....	29
1.6.2 Nestabilita hlezenního kloubu.....	30
1.6.3 Ostatní poranění.....	31
1.7 Možnosti fyzioterapie v rámci prevence úrazů.....	32
1.7.1 Manuální terapie.....	32
1.7.2 Senzomotorická stimulace.....	32
1.7.3 Kinesiotaping.....	33

1.7.4 Zpevnění hlezenního kloubu pomocí ortopedických pomůcek	33
2 Praktická část.....	35
2.1 Cíle práce.....	35
2.2 Výzkumné otázky	35
2.3 Metodika.....	35
2.4 Kineziologický rozbor	35
2.4.1 Anamnéza	36
2.4.2 Aspekce.....	36
2.4.3 Palpace	36
2.4.4 Vyšetření stoje	37
2.4.5 Vyšetření chůze.....	37
2.4.6 Goniometrie	37
2.4.7 Vyšetření svalové síly	38
2.4.8 Vyšetření zaměřené na hlezenní klouby a chodidlo	39
2.4.9 Vyšetření hypermobility	40
2.5 Kazuistiky – vstupní informace.....	41
2.5.1 Fyzioterapeutický plán a průběh terapie	50
3 Výsledky.....	57
3.1 Kazuistiky – výstupní informace.....	57
4 Diskuze.....	60
5 Závěr.....	65
6 Seznam literatury a zdrojů.....	66
7 Seznam obrázků	70
8 Seznam příloh.....	71
9 Seznam zkratk	87

Úvod

Sportovní aerobik patří mezi nejnáročnější disciplíny aerobiku, kde jsou klíčovými prvky síla, flexibilita, obratnost, rytmus a expresivita. V soutěžní sestavě je vyžadována kombinace statické a dynamické síly, pohyblivosti a precizní koordinace. Tento sport není jen o fyzické zdatnosti na vysoké úrovni, ale také o uměleckém projevu a správné technice. Síla je klíčová pro provedení komplexních pohybových sekvencí, které vyžadují nejen výbušnost, ale i dlouhodobou odolnost svalů. Závodníci musí být schopni rychlého přechodu mezi statickými a dynamickými prvky, což vyžaduje vyváženou kombinaci síly a hbitosti. Flexibilita je nezbytná pro dosažení maximálního rozsahu pohybu v klíčových povinných prvcích. Obratnost, rytmus a expresivita představují základní estetické prvky, které zvyšují hodnotu výkonu a umožňují závodníkům přidat do sestavy uměleckou hodnotu a emotivní hloubku. Závodníci musí být schopni přesně synchronizovat své pohyby s hudbou a případně ostatními členy týmu, což vyžaduje precizní koordinaci a rytmický cit. V důsledku častých odrazů, dopadů a rychlých změn směru pohybu jsou právě hlezenní klouby vystaveny významnému tlaku a přetěžování. Tyto dynamické a náročné pohyby mohou vést k opakovaným mikrotraumatům, které postupně oslabují struktury kloubů a zvyšují riziko zranění, jako jsou například distorze. S touto vysokou mírou fyzické náročnosti je důležité, aby měli závodníci dobře funkční a stabilní hlezenní klouby, které jsou schopny odolávat těmto nárokům.

Tato práce se zaměřuje na důležitost správné funkce hlezenního kloubu, neboť zranění v této oblasti jsou častým problémem u závodníků sportovního aerobiku. Autorka vychází z osobní zkušenosti jako bývalé aktivní závodnice a současné trenérky sportovního aerobiku, kdy se sama potýkala se zdravotními obtížemi v oblasti dolních končetin. Tato zkušenost ji motivovala k hlubšímu studiu možností fyzioterapie v kombinaci se sportovním aerobikem a k hledání nových přístupů k danému tématu. I když sportovní aerobik vyžaduje nadměrný pohybový rozsah, který není brán jako zcela fyziologický, je důležité hledat kompenzační metody a respektovat vzájemnou souhru mezi tělesnými segmenty.

Tato bakalářská práce si klade za cíl podrobněji prozkoumat problematiku hlezenního kloubu v kontextu sportovního aerobiku a navrhnout možnosti jeho efektivního řešení pomocí fyzioterapie. Zaměřuje se nejen na samotný hlezenní kloub, ale také na chodidlo a další segmenty těla, které jsou během cvičení aerobiku významně zatěžovány.

1 Teoretická část

1.1 Aerobik

Podle Macákové (2001) je aerobik charakterizován jako zvláštní forma cvičení prováděného na současnou hudbu s cílem posílit aerobní kondici účastníků. Autorka názvem „aerobik“ naznačuje, že hlavním zdrojem energie pro svalovou práci je při této aktivitě kyslík, nicméně i tuky jsou pro svalovou práci důležitým zdrojem energie. Jejich spalováním se uvolňuje oxid uhličitý a voda, které jsou následně vydechovány nebo vylučovány potem (Macáková, 2001). Mach (1998) charakterizuje aerobik mimo jiné i jako jednu z forem kolektivního sportu, který učí pracovat ve skupině, komunikovat s různými typy lidí a podílet se na vytváření příjemného prostředí během cvičení. Mach (1998) poznamenává i rozlišení mezi dvěma základními druhy aerobiku – „low impact aerobic“, při kterém zůstává alespoň jedno chodidlo v kontaktu s podlahou a „high impact aerobic“, kdy obě chodidla ztrácejí kontakt s podlahou.

Ve společnosti převládal názor, že aerobik je spíše ženský sport, Macáková (2001) vyzdvihuje trojici mužů ve složení Vladimír Valouch, David Holzer a Jakub Strakoš. Ti získali zlaté medaile na mistrovství světa v roce 2000 ve sportovním aerobiku. Trio svým úspěchem tento stereotyp vyvrátilo.

Macáková (2001) udává hned několik benefitů pro celý organismus, ke kterým díky aerobiku v těle dochází. V oblasti srdečně-cévního systému aerobik snižuje klidovou srdeční frekvenci, zlepšuje srdečně-cévní výkonnost a systolický tlak. Zároveň usnadňuje využití kyslíku ve svalových tkáních a urychluje návrat srdeční frekvence k normálu. Dýchací systém se zlepšuje díky zvýšené plicní kapacitě a efektivnějšímu přenosu kyslíku. Pohybový systém profituje z vyšší svalové zdatnosti a pohyblivosti kloubů. Metabolismus se mění tak, že tělo lépe využívá tuků, rychleji odstraňuje odpadní látky vůči stresu a zlepšuje se nálada a sebevědomí. Mach (1998) doplňuje, že zlepšení těchto parametrů je účinnou prevencí různých interních civilizačních onemocnění, včetně obezity, cukrovky, aterosklerózy a dalších, které jsou časté v důsledku nezdravého životního stylu, stresu, kouření a nedostatku pohybu.

Pro dosažení výše zmíněných účinků je důležité dodržovat pravidla FITT (Macáková, 2001). Aby byly dosaženy potřebné účinky na tělo, Toufarová (2001) doporučuje, cvičit minimálně 2krát až 3krát týdně, přičemž cvičení ve frekvenci (F) 3x20 minut je účinnější, než cvičení trvající 1x60 minut týdně. Intenzita (I) cvičení je dle Macákové (2001) určena rozsahem tepové frekvence a subjektivním vnímáním námahy, která se obvykle udržuje v

pásmu 60 – 70 % maximální tepové frekvence. K tomu Toufarová (2001) dodává, že pro dosažení adaptivních změn při pohybové aktivitě je nutné dosáhnout určité minimální intenzity, která se spolu s maximální intenzitou promítá do tzv. tréninkového pásma. Tréninkové pásmo je individuální pro každého jednotlivce, neboť platí, že čím zdatnější jedinec je, tím vyšší intenzity cvičení může dosáhnout. Trvání aerobní zátěže (T) je obvykle doporučováno minimálně 20 minut, ale optimální délka, jak zmiňuje Macáková (2001), se pohybuje mezi 50 až 90 minutami v závislosti na typu cvičení. Pro udržení nebo zvýšení fyzické zdatnosti je klíčové, aby doba cvičení byla dostatečně dlouhá. Toufarová (2001) proto doporučuje zůstat v aerobní zóně minimálně 12 minut, ale optimálně by se pobyt v této zóně měl pohybovat mezi 25 až 35 minutami. Celková délka cvičení může být také delší, což závisí na individuální fyzické kondici. Vybraný typ cvičení (T) by měl podle Macákové (2001) odpovídat preferencím, přáním a požadavkům (cvičení zaměřená na kondici, formování těla, aerobik spojený s tancem, posilování s použitím náčiní a další).

1.1.1 Historie aerobiku

Macáková (2001) uvádí jako průkopníka aerobiku Američana dr. Kennetha H. Coopera, který vyvinul dvanáctidenní cvičební program zaměřený na zlepšení vytrvalosti. V roce 1968 dr. Cooper publikoval knihu s názvem *Aerobics*, jež se stala populární po jejím vydání v roce 1980 i v Československu. Američanka Jackie Sorensová využila poznatky dr. Coopera ohledně dosažení optimální fyzické kondice, postupného a kontrolovaného zvyšování náročnosti cvičení a k rozvoji moderního aerobiku (Macáková, 2001). Dále autorka popisuje postupné pronikání prvků gymnastiky, což vytvářelo základy vzniku aerobiku ve formě, v jaké ho známe dnes, i když se aerobik vyvíjí i v současnosti. Nejenže vznikají nové druhy cvičení, ale zdokonaluje se i jeho obsah a metodika, a to díky inovacím a poznatkům (Macáková, 2001). Podle Kovaříkové (2017) je nejvýraznější představitelkou Jane Fondová a její éra kolem roku 1984. V současnosti působí její cvičení jako zastaralé, protože lekce zahrnovala prvky s vysokou intenzitou, tvrdým dopadem a obecně jednoduché opakování cviků bez velkého pohybu v prostoru. V České republice se rapidně zvýšila popularita především díky Olze Šípkové a jejímu úspěchu v roce 1997, kdy získala titul mistryně světa (Macáková, 2001).

1.1.2 Sportovní aerobik

Hájková a kol. (2006) podotýkají, že sportovní aerobik je mladým sportem, procházejícím stálým vývojem. První Mistrovství Evropy v tomto sportu se uskutečnilo v roce 1990, což znamenalo také zrod první celosvětové federace, jejíž představitelé (Francie, Itálie, Německo, Austrálie, Brazílie) se stali tvůrci Mezinárodní federace

sportovního aerobiku a fitness (FISAF), do které se Český svaz aerobiku připojil v roce 1993.

Bernaciková a kol. (2010) charakterizují sportovní aerobik jako sólový sport, kde se účastníci snaží při vystoupení předvést soutěžní choreografii synchronizovaně s hudbou v interakci s publikem a rozhodčími pomocí gest a výrazu obličeje, přičemž vyžaduje kombinaci statické i dynamické síly, pohyblivosti a koordinace. Sportovní aerobik se vyznačuje soutěžními sestavami, které mají kořeny v komerčním aerobiku. Jsou vystihovány dynamikou a vyžadují vysokou fyzickou zdatnost, neboť už po několika prvních složitých prvcích v sestavě se dostavuje anaerobní práh a závodníci musí vyvinout maximální úsilí, jak v technice provedení prvků, tak ve fyzické kondici (Hájková a kol., 2006).

Pravidla SA – III. VT

Pravidla sportovního aerobiku jsou odvozena z platných pravidel Českého svazu aerobiku a FISAF.cz (pravidla FISAF © 2024), které se pravidelně aktualizují podle současných požadavků. Většinou se jedná o drobné úpravy, přičemž hlavní principy zůstávají neměnné. Soutěže III. VT SA jsou určeny pro registrované závodníky (FISAF.cz) od 7 let. Závodníci se mohou zúčastnit soutěže jako jednotlivci, dua nebo týmy složené z 3-4 členů. Existuje celkem pět věkových kategorií, které zahrnují Děti (8-10 let), Cadet (10-12 let), Junior (13-15 let), Youth (16-18 let) a Adult (19 a více let). Závodní plocha má rozměry 7x7 metrů, je vybavena odpruženým povrchem a vnější hranice závodní plochy je označena čarou kontrastní barvy o šířce 5 až 10 cm. Závodníci musí zůstat na vnitřní straně této čáry po celou dobu své sestavy. Pravidlům SA se věnuje i Hájková a kol. (2006), jež je popisují jako pružná a neustále se měnící, aby podporovala a reflektovala dynamiku tohoto sportu.

Sestava musí obsahovat 3 povinné prvky a 8 až 10 volitelných prvků, propojených plynulými přechody s aerobními vazbami. Celkový počet prvků se pohybuje mezi 11 a 13. Přídavné prvky by měly zahrnovat alespoň jeden prvek z kategorie kliků, statické síly, flexibility a čtyři prvky ze skupiny skoků. Za každý chybějící prvek rozhodčí (kromě skill judge) udělí srážku 0,5 bodu. Takticky by se prvky rozmístily do všech třetin sestavy (podle obtížnosti), tak aby každá obsahovala alespoň jeden prvek z každé kategorie (skoky, statická síla, kliky, flexibilita) a byla se umístěna do různých částí závodní plochy. Povinné prvky musí být předvedeny všemi členy týmu současně, přičemž všechna opakování musí být identická a provedena na jednom místě (pravidla FISAF © 2024).

Mezi povinné prvky patří 4x push up (kliky), které bývají prováděny z výchozí pozice vzpor klečmo (kategorie Děti a Cadet) nebo vzpor ležmo (pro starší kategorie), vždy bokem k rozhodčím. Dále 4x high leg kick opět bokem k rozhodčím, kdy ze stoje spatného dochází ke střídavému přednožení pravé a levé dolní končetiny. A třetím povinným prvkem je 4x jumping jack tentokrát prováděný čelem k rozhodčím, jehož výchozí pozice je stoj spojný a přechází se poskoky do rozkročného podřepu a zpět (pravidla FISAF © 2024).



Obrázek 1 – High leg kick (Zdroj: Instagram AET Lena, 2019)

Doplňující prvky jsou vybírány tak, aby byly rovnoměrně rozděleny mezi čtyři základní skupiny (kliky, skoky, statická síla, flexibilita). Některé příklady: (pravidla FISAF © 2024)

- a) **Kliky** – Two Arm Push Up (vzpor ležmo – klik ležmo, lokty stranou, vzpor ležmo), Two Arm Triceps Push Up (vzpor ležmo – klik ležmo, lokty u těla – vzpor ležmo), Two Arm Triceps Hinge Push Up (vzpor ležmo – klik ležmo, lokty u těla – podpor na předloktích – klik ležmo – vzpor ležmo)



Obrázek 2 – Two Arm Triceps Push Up (Zdroj: Instagram AET Lena, 2019)

- b) **Skoky** – Air jack (odraz snožmo – skok s roznožením – doskok snožmo), Tuck jump (odraz snožmo – skok se skrčením přednožmo – doskok snožmo, min. rozsah je 90° v kyčelním kloubu, tj. stehna vodorovně se zemí), Front split jump (odraz snožmo – skok s přednožením pravé a zanožením levé – doskok snožmo)



Obrázek 3 – Air jack (Zdroj: Instagram AET Lena, 2019)

- c) **Statická síla** - Pike press (přednos ve vzporu), Straddle press (přednos ve vzporu roznožmo vně), V press open (vznos ve vzporu roznožmo)



Obrázek 4 – Straddle press (Zdroj: Instagram AET Lena, 2021)

- d) **Flexibilita** – Front split right (bočný rozštěp pravou vpřed), Straddle split (čelný rozštěp), Prone straddle sit (široký sed roznožný – hluboký předklon).

V soutěžním sportovním aerobiku jsou zakázány jakékoliv prvky, které by mohly způsobit úrazy závodníkům, včetně prvků statické síly, jako jsou opory na jedné ruce, ručkování a obraty v prvcích statické síly, stejně jako kliky jednoruč, skoky nebo pády do kliky ležmo apod. Navíc pro kategorii 8-10 let jsou zakázány skoky do Front split nebo Straddle split landing (do bočního nebo čelného rozštěpu) a do Straddle sit landing (do širokého sedu roznožného). Pokud závodník nebo tým zařadí do své sestavy zakázaný prvek, všichni rozhodčí odečtou 0,5 bodu ze svého hodnocení (pravidla FISAF © 2024).



Obrázek 5 – Front split right (Zdroj: Instagram AET Lena, 2019)

Požadavky na soutěžní sestavu

Pohybová skladba je dle Hájkové a kol. (2006) vytvořená kombinací pohybu a hudby na základě konkrétního konceptu, jenž má esteticko-koordinační charakter a zachovává strukturu, formu, tektoniku a principy tvorby ve sportovním aerobiku, kdy konečná forma závodní sestavy má dvě hlavní stránky – kvantitativní, která zahrnuje počet a obtížnost pohybů a přechodů, a kvalitativní, ta zahrnuje choreografii, hudebně-pohybovou harmonii a provedení.

Hodnocení SA – III. VT

Hodnocení sestav je diferencované podle specifických kritérií, která posuzují specializovaní rozhodčí. Cílem je vytvořit sestavu, ve které jsou pohyby harmonicky propojeny a obtížné prvky působí lehce a dovedně. Zvyšuje se důraz na plyometrii a dynamické pohyby, které jsou integrovány do sestavy s ohledem na technický index obtížnosti (Hájková a kol., 2006).

Soutěže SA rozhoduje pět rozhodčích, z nichž jeden je hlavním rozhodčím, zatímco ostatní jsou zaměřeni na různé aspekty výkonu (1x global judge, 1x technical, 1x skill a 2x artistic). Celkové hodnocení je založeno na rankingovém systému, kdy se přiděluje bodové hodnocení podle umístění závodníků založené na preferenci rozhodčích. Maximálně může závodník obdržet 6 bodů, přičemž technický index a úspěšnost provedení prvků je zastoupen procentuálně, následně je tento součet převeden na pořadí a zařazen do rankingového systému. Technický rozhodčí (technical) hodnotí držení těla, techniku provedení prvků obtížnosti, jako je přesnost, rozsah pohybu, správný odraz a doskok, techniku aerobních sekvencí a mimo jiné posuzuje i úroveň pohybových schopností, variabilitu prvků obtížnosti, intenzitu a u týmů shodnou míru pohybových schopností a dovedností. Skill judge se pak soustředí na techniku prvků obtížnosti a hodnotí plnou, poloviční nebo nulovou hodnotou v závislosti na chybách při provedení. Artistic rozhodčí se zabývá choreografií, hudebně-pohybovými vztahy, využitím prostoru, variabilitou aerobních sekvencí, výrazem a synchronizací u týmů. Global judge kombinuje technické i umělecké aspekty spolu s vizuálním dojmem celé sestavy i závodníků, zahrnující ztvárnění choreografie, součinnost s hudbou, práci v týmu a celkový estetický dojem (pravidla FISAF © 2024).

1.1.3 Český svaz aerobiku a FISAF.cz

FISAF (Federation of International Sports Aerobics and Fitness), je svaz založený v roce 1990. Významnými událostmi, jež vedly k rozvoji vzdělávání FISAF, bylo mistrovství světa a již v roce 1993 byla zahájena vzdělávací iniciativa ve spolupráci se

sítí Network for Fitness Professionals z Austrálie. Ta nabízela certifikace v oblasti skupinových cvičení a osobního tréninku. Dnes je FISAF International uznávaným poskytovatelem soutěžních fitness programů a vzdělávacích služeb, který se zasazuje o zdraví a wellness všech věkových skupin, se sídlem v Praze (fisaf.cz © 2024).

Toufarová (2001) datuje vznik Svazu aerobiku k roku 1992. Původně byl svaz součástí ASPV, který se později přejmenoval na Český svaz aerobiku (ČSAE) a během krátké doby od svého založení si získal významnou mezinárodní prestiž a je uznáván jako lídr v oblasti aerobiku. Toufarová (2001) popisuje svaz jako neziskovou a nezávislou organizaci, která aktivně podporuje závodní i rekreační aerobik, pořádá soutěže, vzdělávací akce a usiluje o popularizaci aerobiku mezi dětmi a mladými lidmi, což se jí velmi daří.

FISAF.cz se skládá z několika orgánů, které společně řídí a organizují činnosti celé organizace, mají své specifické úkoly a odpovědnosti, jež přispívají k celkovému fungování a naplňování jejich cílů a misí. Mezi tyto orgány patří prezident, valná hromada, výkonný výbor, kontrolní komise, komise trenérů, komise sportovně technická, komise vzdělávací, komise krajských vedoucích a komise Česko se hýbe (stanovy FISAF © 2024).

Český svaz aerobiku a fitness FISAF.cz je dobrovolným spolkem zapsaným jako právnická osoba podle občanského zákoníku, který sdružuje jednotlivce a právnické osoby zabývající se aerobikem a fitness. Jeho cílem je podpora tělesné výchovy a sportu, včetně rozvoje rekreačních a soutěžních forem aerobiku a fitness, to zahrnuje zlepšení zdraví a kondice, organizace soutěží, zvyšování výkonnosti závodníků a reprezentaci České republiky na mezinárodních soutěžích. Díky členství v mezinárodní organizaci FISAF International má též exkluzivní práva k organizaci soutěží, vysílání závodníků na mezinárodní závody, udělení certifikátů fitness profesionálům a dohled na dodržování předpisů stanovených FISAF International (fisaf.cz © 2024).

FISAF.cz má 2752 registrovaných členů a zahrnuje 90 sportovních klubů. Soutěžní systém rozděluje závodníky do tří tříd podle jejich výkonnostní úrovně, přičemž vyvrcholením domácí závodní sezóny je Mistrovství České republiky, kde se v nejvyšší třídě (1. VT) utkávají stovky závodníků. Ti nejúspěšnější pak získávají místo v reprezentačním týmu a zastupují Českou republiku na mezinárodních soutěžích, jako jsou Mistrovství Evropy a Mistrovství světa. Soutěžní disciplíny zahrnují sportovní aerobik, kde se soutěží v kategoriích sólo, dua, tria, a fitness, kde týmy soutěží ve formách aerobiku, stepu a performance aerobiku (fisaf.cz © 2024).

Jiné soutěže jsou pořádány v rámci projektu „Česko se hýbe“ (ČSH), který podporuje zdravý životní styl a aktivní pohyb dětí ve školách jako součást péče o jejich zdraví. Tyto soutěže jsou určeny pro mateřské základní i střední školy, dětské domovy mládeže, školní kluby a jiné organizace, jejichž hlavním cílem je motivovat děti ve věku od 5 do 18 let k pravidelné fyzické aktivitě a přesvědčit je, že pohyb a jeho různé variace (aerobik, gymnastika, tanec) mohou být zábavnou formou trávení volného času. Jednou z nejstarších disciplín patřící do projektu ČSH je SAMC (soutěžní aerobic master class), kdy závodníci usilují o co nejlépejší předvedení sestavy dle lektora. Nově od roku 2019 se v rámci projektu koná i ČMP (Českomoravský pohár), což je soutěž určená nováčkům věnujícím se SA i FA a umožňuje jim následně postup do vyšších VT (fisaf.cz © 2024).

FISAF.cz provozuje Školu fitness profesionálů, která poskytuje vzdělání pro trenéry, rozhodčí a lektory různých pohybových aktivit. Jako moderní vzdělávací instituce přináší nejnovější trendy a díky akreditaci Europe Active, kterou získal, jako první v ČR znázorňuje i vysoce uznávaný standard kvality ve fitness v Evropě. Široké portfolio Českého svazu zahrnuje přípravu na profesní zkoušky a praktické workshopy, a během více než 30 let rekvalifikoval stovky lektorů v oblastech trenér sportovního aerobiku, instruktor základních pohybových aktivit a mnoho dalších (fisaf.cz © 2024).

Třetím pilířem činnosti FISAF.cz je projekt nazvaný “Děti na startu”, který je určen dětem ve věku od 4 do 9 let, bez ohledu na jejich výšku, sportovní zkušenosti nebo typ postavy. Cílem tohoto projektu je inspirovat děti k pravidelnému pohybu a začlenit ho do jejich každodenního života prostřednictvím radosti z pohybu. Projekt je úspěšný, což dokládá účast více než 10,5 tisíce dětí ve 252 střediscích po celé České republice. Kurzy se zaměřují na všeobecnou pohybovou přípravu a rozvoj základních motorických dovedností, obratnosti a rychlosti. Důraz není kladen na dosahování vysokých cílů nebo soutěžení, ale na to, aby děti hravou formou ve společnosti svých vrstevníků získávaly základy pro pozitivní vztah k pohybu, sportu a aktivnímu trávení volného času (fisaf.cz © 2024).

1.2 Odrázová a doskoková příprava

Odrázová příprava

Odráz je Skopovou, Zítkem a kol. (2020) objasňován jako prudká extenze v kyčelních, kolenních a hlezenních kloubech, kdy dochází k výraznému napnutí svalů. Klíčovým faktorem je dokonalá synchronizace svalových skupin zapojených do odrázového pohybu, včetně lýtkového trojhlavého svalu, svalů v okolí kolenního kloubu

s důrazem na čtyřhlavý sval stehenní, který v prvotní fázi odrazu nastartuje celé tělo do pohybu a skupinu svalů v oblasti hýždí. Vyjma zmíněných svalových skupin se na odrazu podílí také další svaly plnící stabilizační roli, jako například svaly v oblasti trupu a beder, neboť díky součinnosti paží a schopnosti využít elastické povahy odrazové plochy se dle autorů zvyšuje i efektivita odrazu.

Fázím odrazu se věnuje Hájková a kol. (2006) a popisuje je následovně:

- a) **Amortizační fáze** – dochází ke snížení těžiště těla a skrčení nohou (z natažených nohou nelze vykonat odraz).
- b) **Přechodová fáze** – charakterizována korekcí postavení těla vzhledem ke stavbě skoku.
- c) **Akční fáze** – vyznačuje se rychlým propnutím dolních končetin a energickým pohybem paží do požadované polohy.

Cílem kvalitního tréninku odrazu je dle Skopové a kol. (2020) zajistit specifickou odrazovou vytrvalost, zlepšit techniku odrazu, posílit svalovou sílu v oblasti koncentrických, izometrických a explozivních dispozic.

Dále autoři dělí odrazová cvičení do 4 skupin podle jejich účinků:

- a) **Cvičení na rozvoj odrazové vytrvalosti** – chůze, běh, přeskoky, skákání přes švihadlo, běh na místě na měkké podložce, běh se zvedáním kolen na měkké podložce, prvky atletické abecedy.
- b) **Cvičení na rozvoj svalové síly** – podřepy na celých chodidlech s využitím paží (vzpažit nebo připažit), podřepy na jedné noze, výpony (případně s využitím žebřin), z podřepu skok a doskok do podřepu, podřepy a výpony se zátěží.
- c) **Cvičení na rozvoj reaktivních schopností dolních končetin** – opakované skoky odrazem snožmo přes překážky s meziskokem i bez, seskok z vyšší plochy s následujícím výskokem na bednu (cca 40-60 cm vysokou).
- d) **Cvičení na rozvoj komplexu speciálních odrazových schopností** – opakované výskoky snožmo na místě (žíněnka, trampolína, můstek), poskoky snožmo s pohybem vpřed, seskok z vyššího místa a kotoul vpřed.

Doskoková příprava

Skopová a kol. (2020) zmiňují při doskoku nutnost zmírnit kinetickou energii těla ve vzduchu, kde je i podstatná koordinace síly dolních končetin, orientace v prostoru a schopnost udržet rovnováhu. Dále podotýkají i několik hlavních zásad jako například, doskok na obě nohy přes špičky na celé chodidlo, který je potlačován pomocí svalů kloubů dolních končetin a bývá ukončován v podřepu, kdy se kolena nacházejí nad

špičkami a paže přispívají k udržení rovnováhy. Ke zkvalitnění dopadu přidávají i několik příkladů, kdy se provádí skoky na místě s dopadem do podřepu, seskoky z vyššího místa nebo mírný rozběh a následný skok přes překážku.

1.2.1 Kineziologie a biomechanika vertikálního skoku

Účelem je dosáhnout co nejvyššího vertikálního výskoku, přičemž k dosažení této výšky se využívá síly generované z kyčlí a kolen. Skok je základní pohybovou dovedností v mnoha sportech a jeho správné provedení je klíčové (Martin-Spencer, 2018).

Skok lze rozdělit do několika fází:

- **Přípravná fáze:** pomocí nároku nebo rozběhu se provádí lineární a rovnoměrný dynamický pohyb, který vyžaduje aktivaci kloubů a svalového aparátu hlezna, kyčlí, kolen, páteře a paží. Tato fáze je klíčová pro přípravu těla na nadcházející skok a zahrnuje koordinaci (Camargo, Bastos, Shiguemitsu, 2021)
- **Skoková fáze:** spočívá ve stoji spojném, kolena flektována nad kotníky, napřímění trupu a hlava směřující dopředu. Sílu pro skok generují i paže, které se zprvu pohybují vzad a následně vpřed za současné extenze kyčlí a kolen. V hlezenním kloubu dochází k plantární flexi, což umožňuje odraz vzhůru (Hannah, 2018). Všechny tyto pohyby probíhají v rychlém sledu a vyžadují nejen fyzickou sílu, ale také schopnost udržet dynamickou rovnováhu a prostorovou orientaci (Camargo a kol., 2021).
- **Fáze dopadu:** po dosažení maximální výšky, získává jedinec opět rovnováhu. Dochází ke zpomalení pohybu, dopadu chodidel kolmo k zemi a flexi kolen, aby došlo k tlumení nárazu a minimalizaci rizika zranění (Martin-Spencer, 2018). Při prvním kontaktu by se země měla dotknout přední část chodidla, poté by se měla postupně přenést váha na střední část chodidla, nakonec zadní část, čímž se dokončí dopad a umožní pokračování pohybu. (Camargo a kol., 2021).

Biomechanické principy hrají klíčovou roli v efektivním provádění skoků a minimalizaci rizika zranění. Zde jsou některé z hlavních principů a jejich aplikace při provedení skoků:

- **1) stabilita:** je zásadní při doskoku. Čím níže je těžiště těla vzhledem k opěrné základně, tím je celková stabilita zvýšena – tedy při flexi kolen. Rozšířením prostoru mezi chodidly lze zvýšit oporu a tím i stabilitu.
- **2) vztah mezi impulsem a hybností:** aplikace silného impulsu je předpokladem k dosažení vyšší rychlosti a nárůstu výšky skoku.

- **3) směr pohybu vzhledem k síle:** pohyb obvykle směřuje opačným směrem než působící síla (síla dolů, ale pohyb nahoru). Tato zásada souvisí s Newtonovým třetím pohybovým zákonem, který zní, že na každou akci reaguje stejná i opačná reakce. Například při skoku, síla DK působí dolů do podložky, ale pohání tělo k pohybu nahoru.
- **4) vytvoření maximální síly:** k tomu je zapotřebí využití celého rozsahu pohybu v kloubech. Provedení skoku je pohyb, který vyžaduje koordinaci a synergii mezi různými klouby a svaly. Je nezbytné, aby jako celek fungovaly správně, neboť jakékoli zranění nebo omezení pohybu může ovlivnit výkon (Martin-Spencer, 2018).

1.3 Anatomie dolní končetiny

Kostra dolní končetiny se skládá ze tří hlavních částí: zánártí (tarsus), nártu (metatarsus) a článků prstů (phalanges). Přestože základní anatomie kosterní soustavy horní a dolní končetiny je podobná, výrazný rozdíl spočívá v relativní velikosti jednotlivých částí. Zápěstí (carpus) představuje pouze malou část z celkové délky ruky, zatímco nárt (tarsus) zabírá značnou část nohy a je tvořen statnými kostmi. Stejně tak prsty, kdy na ruce představují asi polovinu délky ruky, tak články prstů nohy představují zhruba jednu pětinu délky nohy (Dylevský, 2009).

1.3.1 Kostra nohy

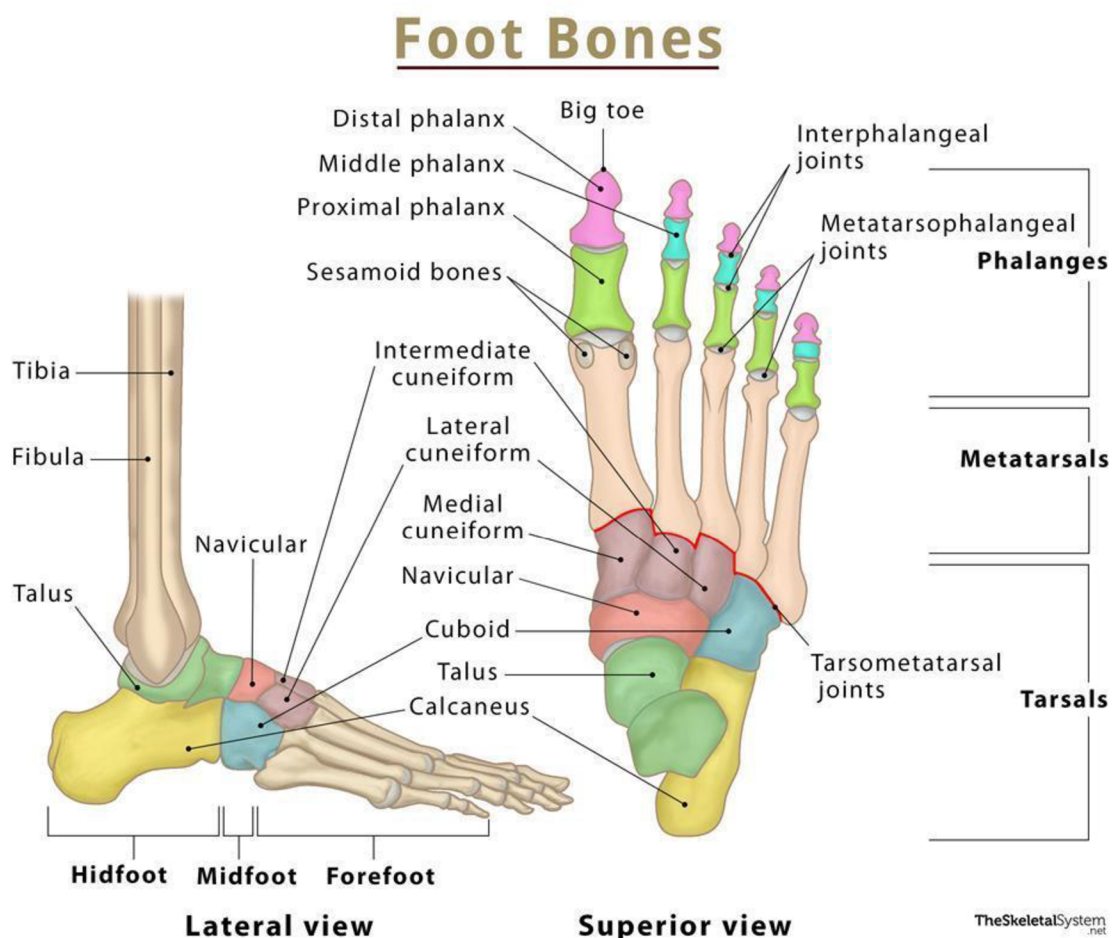
Kostra nohy zahrnuje sedm tarzálních kostí (ossa tarsi), pět nártních kostí (ossa metatarsalia), kosti článků prstů (ossa digitorum/phalanges) a tzv. sezamské kůstky (ossa sesamoidea), které bývají většinou dvě při metatarsofalangovém kloubu palce (Čihák, 2001).

Tarzální kosti (ossa tarsi) představují sedm mohutných a tvarově odlišných kostí. Hlezenní kost (talus) je spojena s kostmi bérce, patní kostí (calcaneus) a loďkovou kostí (os naviculare). Spojení mezi kostrou nohy a bérce zajišťuje robustní trochlea tali. Jedná se o kloubní plochu nepravidelného lichoběžníku s kloubní chrupavkou, která je vpředu širší, což vede k roztlačování vidlice bérceových kostí při dorzální flexi nohy. Talus, který nese váhu těla má i tak uzpůsobeny trámce spongiózy šikmo dopředu, dozadu a dolů od kladky. Zátěž působící na talus se rozbíhá směrem k os naviculare a hlavici prvního metatarsu, tak i k hrbolu calcaneu. Patní kost (calcaneus) se řadí mezi největší a nejhmotnější kosti v noze. Loďkovitá kost (os naviculare) se nachází na palcovém okraji nohy na vrcholku nožní klenby. Dalšími jsou tři kosti klínové (os cuneiforme mediale, intermedium a laterale), které navazují na os naviculare, 1. až 4. metatars, a kost

krychlovou (os cuboideum). Krychlová kost (os cuboideum) je malá kost klínovitého tvaru, vsazena mezi calcaneus a mezi 4. a 5. metatarsu. (Čihák, 2001; Dylevský, 2009).

Nártní kosti (ossa metatarsalia) jsou dlouhé, mírně vyvýšené a tvoří střední část nohy. Na každé z těchto kostí jsou popisovány tři hlavní části: baze, tělo a hlavičky (Dylevský, 2009).

Články prstů (phalanges) utváří kosterní strukturu prstů nohy a oproti článkům ruky jsou výrazně menší. Palec tvoří dva články, zatímco ostatní prsty tři (Dylevský, 2009).



Obrázek 6 – Kostra nohy (Zdroj: <https://www.theskeletalsystem.net/foot-bones>, © 2024)

1.3.2 Kloubní a ligamentózní aparát nohy

Noha, jakožto distální část dolní končetiny, je klíčová při plnění lokomoční funkce a je nezbytné, aby splňovala nejen nosnou, ale i pohybovou funkci. Tento požadavek vyžaduje, aby noha byla dostatečně flexibilní, ale zároveň dostatečně pevná. Flexibilita nohy je zajištěna anatomickou stavbou dílčích kostí, jejich ligamentózním spojením a podporou nožních kleneb svalovým aparátem bérce a nohy. Klouby nohy tvoří několik

kloubů, které na sebe úzce navazují a jsou klíčové pro správnou funkci a pohyb. Proximodistálně jsou uloženy v následujícím pořadí: (Dylevský, 2009; Naňka, Elišková, 2019).

Horní zánártní (hlezenní) kloub (articulatio talocruralis), je složeným kloubem, který tvoří dolní konec tibie a vnitřní kotník (malleolus medialis), zevní kotník na lýtkové kosti (malleolus lateralis) a hlavice hlezenní kosti (talus). Kloub bývá označován jako kladkový, jehož osa probíhá skrze oba kotníky a díky rozdílnému tvaru a orientaci kloubních ploch nastává při flexi nohy zevní rotace v bérce, čili noha se stáčí do inverze a talus se sklání do valgosity. Kloubní pouzdro se připevňuje podél okrajů kloubních ploch a je zpevněno vazy. Od obou kotníků jdou kaudálně silné boční kolaterální vazy (ligamentum collaterale mediale a laterale), které se upínají na talus a calcaneus, a v případě mediálního vazy i na os naviculare, a jsou klíčové pro udržení správné polohy a funkce (Dylevský, 2009; Naňka, Elišková 2019).

Dolní zánártní (hlezenní) kloub (articulatio subtalaris) spojuje spodní část talu s horní částí calcaneu a jedná se o kulovitý kloub, jeho kloubní pouzdro je krátké, relativně tenké a kloubní štěrbina není v kontaktu s ostatními klouby v oblasti tarsu (Dylevský 2009).

Chopartův kloub (articulatio tarsi transversa) je označení pro spojení talu s os naviculare (art. talonavicularis) a calcaneu s os cuboideum (art. calcaneocuboidea). Název pochází z charakteristického průběhu kloubní štěrbiny, která připomíná písmeno S, a tento kloub umožňuje addukci, abdukci, plantární flexi, inverzi a everzi (Dylevský, 2009).

Lisfrankův kloub (articulatio tarsometatarsalis) se skládá ze tří kloubních jednotek, typově plochých kloubů bez výrazného funkčního významu, neboť se většinou jedná o nepatrné vzájemné posuny. Výjimkou je první TMT kloub, kde je možná plantární flexe, extenze i rotace, a to díky absenci krátkých tuhých vazů oproti zbylým čtyřem metatarsům. První TMT kloub se nachází mezi os cuneiforme mediale a bází 1. metatarsu, druhý TMT kloub spojuje os cuneiforme intermedium a os cuneiforme laterale s bází 2. a 3. metatarsu, třetí TMT kloub leží mezi os cuboideum a bází 4. a 5. metatarsu (Dylevský, 2009).

Metatarsofalangeální klouby (articulatio metatarsophalangeales) se nachází přibližně 2-3 cm proximálně od meziprstních řas. Mobilita tohoto spojení je menší, umožňuje plantární flexi, extenzi, abdukci a addukci prstů (Dylevský, 2009).

Mezičláňkové klouby (articulatio interphalangeales) bývají označovány jako válcové až kladkové klouby a umožňují flexi a extenzi prstů (Dylevský, 2009).

1.3.3 Klenba nohy

Klenba nohy je významným anatomickým atributem lidského těla, jenž se objevuje už u malých dětí, ačkoliv není vždy patrná, protože je zakryta vrstvou tuku. Tato struktura má důležitou funkci, chrání cévy a nervy v chodidle před možným poškozením způsobeným váhou těla a zprostředkovává pružný nášlap. Noha spočívá na třech hlavních bodech, které tvoří patní kost (calcaneus), hlavička 1. a 5. metatarsu (Dylevský, 2009; Naňka, Elišková, 2019).

Podélná klenba

Je tvořena dvěma oblouky: mediální a laterální. Mediální oblouk se skládá z mediálního hrbolku kosti patní (calcaneus), kosti člunkovité (os naviculare), kosti klínovité (ossa cuneiformia) a prvního až třetího metatarsu. Nejvyšším bodem klenby je spojení talokalkneární. Ligamenta, která udržují podélnou klenbu, pronikají podélně mezi jednotlivými nártními kostmi, zahrnující i plantární aponeurózu. Mezi podílejší se svaly patří krátké a dlouhé extenzory, flexory palce a prstů a m. tibialis anterior a posterior. V průběhu chůze při došlapu jsou nejprve zatěžovány hlavičky metatarsů, počínaje pátým metatarssem. Laterální oblouk, umístěný níže než mediální, je složen z laterálního hrbolku kosti patní (calcaneus), kosti krychlové (os cuboideum), 4. a 5. metatarsu. Je zpevněn především ligamentum plantare longum a dalšími podélnými ligamenty, které spojují jednotlivé kosti nártu. Svalový aparát je zastoupen krátkými svaly malíku, muscili peronei a m. flexor digitorum longus. (Naňka, Elišková, 2019)

Příčná klenba

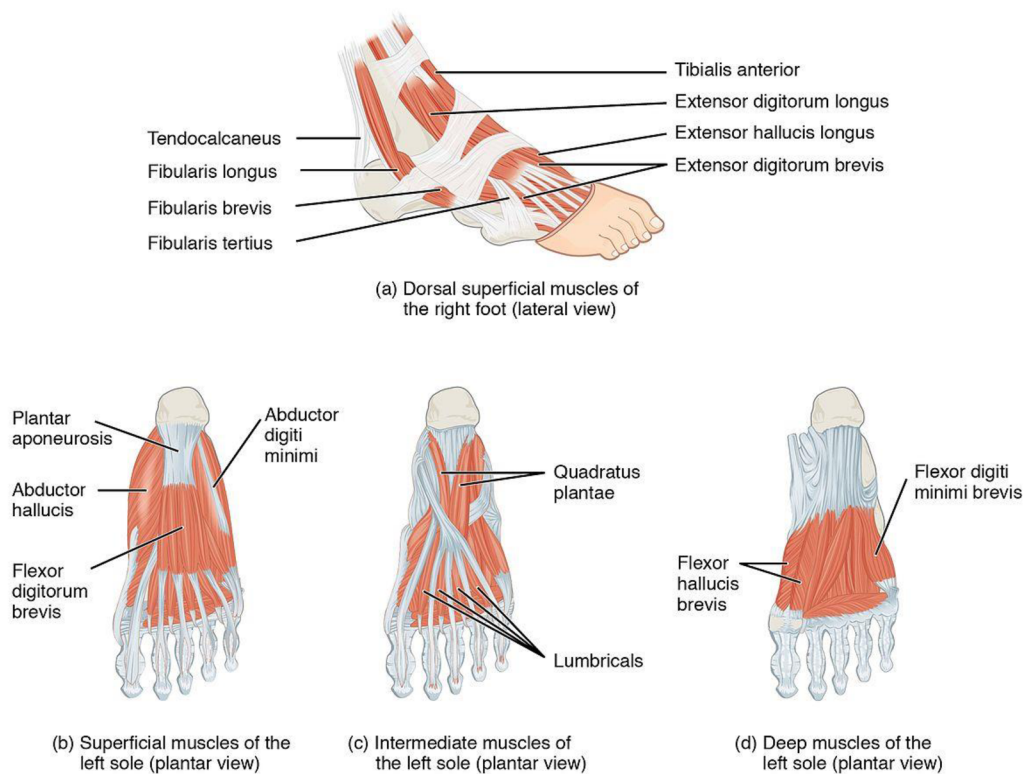
Složena z kostí klínovitých (ossa cuneiformia) a metatarsy, které jsou propojeny napříč ligamenty. Pro maximální účinnost této části nohy jsou klíčové svaly, jež procházejí napříč nebo diagonálně přes chodidlo, jako je například m. peroneus longus a příčná hlava m. adductor hallucis, m. tibialis posterior, který se rozpadá na několik pruhů a nadzvedává vnitřní okraj chodidla. Z laterální strany v opačném směru probíhá m. peroneus longus a zdvihá vnější okraj chodidla. Některé svaly tedy přispívají k udržení jak podélné, tak i příčné klenby nohy (Naňka, Elišková, 2019).

1.3.4 Pohyby nohy

Hybnost nohy zprostředkovávají především dva klouby: horní a dolní zánártní kloub. Pohyby v horním zánártním (hlezenním) jsou možné do flexe a extenze nohy. Naopak dolní zánártní kloub umožňuje rozmanité pohyby, a to everzi (extenze, abdukce, pronace)

a inverzi (flexe, addukce, supinace) (Dylevský, 2009). Střední postavení je popisováno jako pravý úhel mezi bérce a chodidlem. Fyziologický rozsah plantární flexe je 40-50°, dorzální flexe 20-30°, při těchto pohybech dochází zároveň k mírné rotaci bérce, při plantární flexi směrem do zevní rotace a při dorzální flexi naopak k vnitřní rotaci. Supinace a pronace probíhají v subtalárním a Chopartově kloubu v rozsahu 20-30° do pronace a 30-40° do supinace. Pohyb do inverze a everze se odehrává mezi talem a calcaneem, a to v rozmezí inverze 35° a everze 20° (Véle, 1997; Kolář, Vařeka, 2020).

1.4 Svalový aparát



Obrázek 7 – Svalový aparát v oblasti hlezenního kloubu (Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1124_Intrinsic_Muscles_of_the_Foot.jpg, © 2016)

1.4.1 Svaly hlezenního kloubu

Svaly jsou uspořádány do třech hlavních skupin: ventrální, dorzální a laterální.

Ventrální skupina: m. tibialis anterior probíhá od laterální plochy tibie a membrana interossea. Poté směřuje kaudálně pod retinaculum musculorum extensorum a upíná se na os cuneiforme mediale. Provádí dorzální flexi (extenzi) a supinaci (zevní rotaci) nohy, podílí se na udržení podélné klenby a jeho aktivita dosahuje maxima během chůze. (Dylevský, 2009; Naňka, Elišková, 2019).

Dorzální skupina: m. triceps surae se skládá ze tří hlav, dvou povrchových (caput mediale a laterale musculi gastrocnemii) a jedné uložené v hloubce (m. soleus). Povrchové hlavy začínají na mediálním a laterálním epikondylu femuru a směřují kaudálně k zákolenní jámě, kde se v polovině lýtka spojují se třetí, hlouběji uloženou hlavou – m. soleus, který započíná široce šlašitou aponeurózou (arcus tendineus m. solei) napnutou od hlavičky fibuly k mediálnímu okraji tibie. Následně se všechny tři hlavy sloučí do jednotné šlachy (tendo calcaneus – Achillis) upínající se na tuber calcanei. Funkcí tohoto svalu je plantární flexe nohy. (Naňka, Elišková, 2019).

Laterální skupina: tvořena m. peroneus longus a m. peroneus brevis. M. peroneus longus má začátek na horní polovině fibuly a směřuje kaudálně za laterální kotník, kde je upevněn k patní kosti pomocí dvou poutek (retinacula mm. peroneum). Pokračuje po laterálním okraji nártu až k os cuboideum, kde se ohýbá do plantární části nohy, následně směřuje napříč plantou a končí na plantární straně os cuneiforme mediale. M. peroneus brevis probíhá od distální poloviny fibuly, je krytý předešlým svalem a pokračuje za laterální kotník, kde je upevněn vazivovými poutky, a končí na zevním okraji baze pátého metatarsu. Funkcí obou svalů je pronace chodidla, zvedání zevního okraje nohy, provádění slabé plantární flexe a intenzivní zapojení při náklonu těla vpřed. Inervaci zajišťuje n. peroneus superficialis (Dylevský, 2009; Naňka, Elišková, 2019).

1.4.2 Svaly prstů nohy

Svaly hřbetu nohy

Oproti hřbetu ruky se na hřbetu nohy nachází skupina krátkých extenzorů, která obsahuje dva svaly, a to m. extensor digitorum brevis a m. extensor hallucis brevis. První sval jde od dorzální strany patní kosti a obvykle má jen tři bříška, která přechází ve šlachy směřující k dorzální aponeuróze 2. až 4. prstu. Za určitých okolností může existovat i šlacha pro 5. prst. M. extensor digitorum brevis je zodpovědný za extenzi prstů. Extensor palce se nachází na mediální straně předchozího svalu a upíná se dorzální aponeurózou na konečný článek palce. Provádí extenzi palce. Oba krátké extenzory inervuje n. peroneus profundus (Naňka, Elišková, 2019).

Dlouhé svaly: M. extensor digitorum longus se nachází na zevním okraji svalů přední skupiny bérce a provádí extenzi prstů, extenzi a everzi nohy. M. flexor digitorum longus je umístěn na dorzální a vnitřní straně bérce, blízko k tibii. I když společně s m. flexor hallucis longus slouží jako flexor tříčlankových prstů, jsou jeho pohyby synchronizovány s m. triceps surae. M. quadratus plantae prezentuje krátký čtyřhranný sval, který probíhá od tuber calcanei prostředkem chodidla šikmo do šlachy m. flexor

digitorum longus. Je zodpovědný za posílení účinku m. flexor digitorum longus při flexi prstů (Dylevský, 2009; Naňka, Elišková, 2019).

Krátké svaly: M. extensor digitorum brevis představuje plochý sval hřbetu nohy v blízkosti m. extensor hallucis brevis. Provádí extenzi 2. až 5. prstu. Mm. lumbricales je označení pro čtyři štíhlé červovité svaly, umožňující flexi proximálních a extenzi distálních článků prstů v omezeném rozsahu danému malou pohyblivostí prstových článků. Mm. interossei dorsales jsou rovněž čtyři svaly zaplňující prostor mezi metatarsy a jejich funkce spočívá v abdukci prstů, flexi metatarsofalangeálních a extenzi interfalangeálních kloubů. Mm. interossei plantares znázorňují tři mezikostní svaly umístěné plantárně na straně metatarsů. Provádějí addukci 3. až 5. prstu, flexi proximálních a extenzi distálních článků těchto prstů. M. flexor digitorum brevis označuje robustní sval uložený v plosce nohy, který je krytý plantární aponeurózou. Umožňuje flexi 2. až 5. prstu, vyjma distálního článku.

Svaly palce

I když palec na noze není srovnatelný rozsahově ani funkčně s palcem ruky, má zásadní význam při stabilitě ve stoji i na celkové lokomoci, kdy jsou jeho svaly zapojeny při adaptaci nohy v terénu a zajišťují odvíjení paty v závěrečné fázi kroku (Dylevský, 2009).

M. abductor hallucis začíná na patní kosti (tuber calcanei) a končí na bazi prvního kloubu palce. Jeho funkcí je flexe a stabilizace při stoji, abdukce palce jen u zlomku lidí díky proměnlivému úponu. M. flexor hallucis longus se nachází na laterální a dorzální straně bérce. Jeho funkce spočívá ve flexi palce (2. i 3. prstu), flexi a inverzi nohy a je ústředním svalem při odrazu (chůze, běh, skok). M. flexor hallucis brevis má začátky na klínových kostech (ossa cuneiformia) a končí dvěma hlavami na vnitřní a vnější straně baze prvního kloubu palce. Umožňuje flexi palce. M. adductor hallucis má dvě hlavy: šikmou, která začíná na bazi 2. až 4. metatarsu, a příčnou, která začíná od 2. až 4. metatarsofalangového kloubu. Obě hlavy se upínají na laterální stranu prvního kloubu palce. Provádí addukci a flexi palce (šikmá hlava), udržení příčné klenby (příčná hlava). M. extensor hallucis longus představuje štíhlý sval umístěný na ventrální ploše bérce, který provádí extenzi palce, ale i extenzi s částečnou inverzí nohy. M. extensor hallucis brevis jakožto oploštělý sval na hřbetu nohy se podílí na extenzi palce.

Co se týče inervace, adduktor a laterální hlava krátkého flexoru jsou zásobeny n. plantaris lateralis, zatímco ostatní svaly jsou inervovány n. plantaris medialis (Dylevský, 2009; Naňka, Elišková, 2019).

Svaly malíku

M. abductor digiti minimi začíná na vnější straně paty (tuber calcanei) a na výběžku 5. metatarsu (tuberositas metatarsi quinti) a končí na bazi prvního článku malíku. Jeho hlavní funkcí je abdukce 5. prstu. M. flexor digiti minimi má svůj začátek na bazi 5. metatarsu a konec na prvním článku malíku. Jeho funkcí je flexe 5. prstu. M. opponens digiti minimi je spojený s flexorem a upíná se na vnější okraj 5. metatarsu. Provádí opozici malíčku. Všechny tyto svaly malíku inervuje n. plantaris lateralis (Dylevský 2009; Naňka, Elišková, 2019).

1.5 Hypermobilita

Hypermobilita označuje stav, při kterém klouby vykazují nadměrnou pohyblivost přesahující standardní fyziologické rozsahy, v rámci kloubní vůle i aktivního a pasivního pohybu (Smékal, Kolář, 2020). Při hypermobilitě nejsou klouby dostatečně stabilizovány okolními vazivovými strukturami, což vede k jejich nadměrné pohyblivosti. To může zvýšit riziko úrazů a chronických bolestí. Kvůli zvýšené laxicitě vaziva vážne i nedostatečná propiocepce, která ovlivňuje vnímání polohy a pohybu kloubů. To vede k narušení koordinace těla a snížení jeho stability, což může být umocněno při fyzické nebo psychické únavě a zvyšuje se riziko zranění nebo aktivace náhradních mechanismů (© ehlers-danlos, 2024).

Hypermobilita není jeden konkrétní příznak, ale jedná se o spektrum různých obtíží, které mohou souviset nejen s pohybovými obtížemi. Nelze ji jednoduše rozdělit na mírné, středně těžkou a vážnou. Může se projevit lokálně nebo generalizovaně, může způsobit různé projevy jako je: nestabilita kloubů, bolestivé stavy, obtíže gastrointestinálního traktu nebo psychické problémy. Každý jedinec může mít odlišnou kombinaci těchto příznaků (© ehlers-danlos, 2024).

Jedním z nástrojů pro testování hypermobility je Beightonova škála. Sestává z pěti testů (pro pravou i levou část), přičemž v případě 5 nebo více pozitivních testů hovoříme o generalizovaném hypermobilním syndromu. Testovanými oblastmi je: malíček (zda je možná 90° flexe), palec (zda je možné přitáhnout palec směrem k předloktí), koleno (zda směřuje za horizontálu mezi osou kyčel-hlezno), loket (zda je při extenzi viditelné prohnutí) a páteř (zda se při předklonu dotkne dlaněmi země) (© ehlers-danlos, 2024).

Při terapii hypermobility je klíčové zdůraznit posílení svalového aparátu v okolí nestabilních pohybových segmentů (Smékal, Kolář, 2020). Proto Smékal a Kolář (2020) doporučují principy jako aproximace kloubů, rytmická stabilizace nebo senzomotorický trénink.

1.6 Traumatologie – nejčastější úrazy v esteticko-koordinálních sportech se zaměřením na hlezenní kloub

Sportovní aerobik je specifickou pohybovou aktivitou, kdy je vyvíjena nadměrná zátěž především na kolena, patelární vazy a hlezenní klouby. Zmíněné části těla jsou vystaveny intenzivním a opakovaným pohybům, což může vést k různým typům poranění. Mezi nejčastější akutní poranění řadí Bernaciková a kol. (2011) výrony či podvrtnutí hlezenního a kolenního kloubu, které mohou nastat v důsledku nevhodného postavení nebo neočekávaného pohybu. Četně se vyskytují i ruptury ve svalech (např. hamstringy), kdy dochází k rychlému a intenzivnímu pohybu či natažené vazy. Autoři uvádějí např. zánět Achillovy šlachy nebo zápěstí mezi chronické obtíže, kdy svalové dysbalance mohou vést k přetížení určitých svalů či částí těla.

Podle Pilného a kol. (2018) jsou úrazy hlezenního kloubu častým problémem, ale ne vždy je jim věnována dostatečná pozornost a správné zaléčení. To může vést k nestabilitě kloubu, která následně způsobuje poškození chrupavky nebo bolesti a omezení v tréninku i dalších sportovních aktivitách. Autoři identifikují šest hlavních faktorů, které přispívají ke vzniku zranění.

- a) Kombinace neovlivnitelných vlastností sportovce, jako je anatomie kostí, svalů a vazivového aparátu, a ovlivnitelných faktorů, mezi které lze zařadit úroveň výkonnosti, zdatnost, kondici a současný zdravotní stav. Často dochází k úrazům kvůli nadhodnocení schopností v důsledku ztráty koordinálních dovedností.
- b) Vliv druhých osob, včetně trenérů a rodičů, kteří mohou nesprávně posoudit schopnosti a úroveň trénovanosti jedince.
- c) Specifická náchylnost k určitým typům zranění spojených s daným sportem.
- d) Podmínky prostředí, jako jsou klimatické a hygienické faktory.
- e) Vliv technického vybavení, jako je sportovní výstroj či používané nářadí, a ochranných pomůcek, jež mají zabránit vzniku zranění.
- f) Organizační aspekty, včetně uspořádání tréninků a závodů s důrazem na správnou regeneraci, které mohou ovlivnit riziko zranění.

Stabilitou hlezenního kloubu se také zabývá Dylevský (2007), přičemž rozlišuje stabilní (extenze) a nestabilní (neutrální) postavení kloubu. Stabilní postavení je charakterizováno maximálním krytím kloubních ploch, rovnoměrným zatížením chrupavek a napětím vazivových struktur, naopak nestabilní postavení se vyznačuje sníženým kontaktem mezi kloubními plochami, uvolněným kloubním pouzdem a zlepšenou výživou nezatížených částí chrupavky. Náchylnější k poškození jsou vazivové

struktury na vnější straně kloubu, neboť deltový vaz na vnitřní straně poskytuje relativní pevnost (Pilný a kol., 2018).

1.6.1 Podvrtnutí (distorze)

Hrazdira (2013) analyzuje problematiku distorzí hlezenního kloubu jako složitý jev, jehož klíčovým faktorem je mechanismus úrazu. Více než 80 % těchto poranění jsou podvrtnutí, při kterých dochází k náhlému přetočení nohy do plantární flexe a inverze a riziko takového úrazu se zvyšuje v důsledku nevhodné techniky pohybu nebo únavy. Mnohokrát dochází k distenzi předního fibulotalárního vazů a anterolaterální části kloubního pouzdra, s přibývajícím zatížením se tento aparát dále poškozuje (Dungl, Podškuba, 2014).

Terapie

Při rozhodování o léčbě je klíčovým kritériem stabilita kloubu, kdy u stabilního hlezna je léčba obvykle jednoduchá a zahrnuje režimová opatření, odpočinek po dobu 2-3 týdnů, ledování, fixace pomocí ortézy s limitací do dorzální a plantární flexe s vyloučením inverze (Dungl, Podškuba, 2014) a elevace postižené končetiny. Naopak v případě nestabilního kloubu se doba léčení obvykle prodlužuje minimálně na 6 někdy až na 8 týdnů (Hrazdira, 2013).

Závažnost distorze je klíčovým faktorem při určení rozsahu poškození a následného léčebného postupu. Tran a McCormack (2020) rozlišují celkem tři stupně distorzí a charakterizují je následovně:

- **Stupeň 1:** jedná se o minimální natažení, nedošlo k ruptuře. Mezi symptomy patří mírná bolest a citlivost, otok, zpravidla bez hematomu a kloub zůstává stabilní, nejsou žádné potíže se zatížením. Rekonvalescence se pohybuje mezi 1-3 týdny.
- **Stupeň 2:** došlo k částečné ruptuře. Projevem je mírná bolest s citlivostí a otok. V tomto případě už lze očekávat i možný hematom, současně se objevuje nestabilita kloubu, omezený rozsah pohybu a s tím spojená i omezenost hlezna – bolest při chůzi a zatížení. Léčba se odhaduje na 3-6 týdnů.
- **Stupeň 3:** zde došlo k úplné ruptuře. Projevuje se silnou bolestí, otokem se současným hematodem, výraznou nestabilitou, ztrátou funkčnosti a rozsahu pohybu, chůze je tím pádem znemožněna. Zotavení se může pohybovat až v řádu několika měsíců.



Obrázek 8 – Distorze hlezna (Zdroj: <https://www.csog.net/what-to-do-for-a-sprained-ankle-symptoms-grades-diagnosis-and-treatment-options/>, © 2022)

1.6.2 Nestabilita hlezenního kloubu

Chronická nestabilita hlezenního kloubu často vzniká v důsledku opakovaných distorzí, které nebyly adekvátně léčeny. Postranní stabilizátory mohou být buď úplně poškozeny, nebo se vazy hojí v prodloužené pozici oproti jejich původní délce. Opakované podvrtnutí hlezna se tak může objevit i při nepatrné zátěži, často dokonce i na rovném povrchu (Šos, 2010). Pacienti s touto diagnózou jsou často mladí jedinci vyjadřující pocit nestability. Opakující se otoky a bolesti mohou být důsledkem nekontrolovatelného podklesnutí končetiny a omezení sportovních aktivit. Dále autoři zmiňují tvorbu osteofytů na okolních kloubních plochách talu a tibie, jako důsledek předchozího poranění hlezna, která může být za vznikem blokády či projevům podobným laterální nestabilitě (Dungl, Podškuba, 2014).

Terapie

Léčba se obvykle zahajuje konzervativním přístupem, jako je posilování svalů v okolí hlezna, cvičení zaměřené na propriocepci a nošení ortéz, tejpování nebo bandážování pro podporu kloubu při zátěži. Tento přístup doporučují Dungl s Podškubou (2014) primárně pro pacienty se sedavým stylem života a pro ty, u kterých jsou již prokázány artrotické změny. V případě, že tyto metody nepřinášejí dostatečné zlepšení, může být zapotřebí chirurgického řešení, jako je rekonstrukce poškozených vazů nebo jejich náhrada (Šos, 2010).

1.6.3 Ostatní poranění

Zánět Achillovy šlarchy

Je častým zraněním při sportu, mezi jehož příčiny a rizikové faktory lze zařadit zvýšenou intenzitu tréninku, provozování aktivity v chladném počasí, nerovný terén či špatně zvolená obuv. Příznaky zánětu se mohou projevovat postupně během pohybové aktivity, jako náhlá a extrémní bolest v oblasti šlarchy, která vede k neschopnosti zatížit nohu, ztuhlost a otok. V případě ruptury šlarchy je potřeba okamžité lékařské pomoci. Léčba zánětu zahrnuje omezení fyzické aktivity, nesteroidní antiflogistika, fyzikální terapii, lehké posilovací cvičení, v pozdější fázi postupné přidání fyzické aktivity s řádným zahřátím, aby se předešlo opakovanému zranění. Pokud bolest přetrvává více než 6 měsíců, může být indikována operace (UPMC, © 2024)

Ruptura Achillovy šlarchy

Samotné ruptury a jejímu dalšímu řešení se věnují i Dungl a kol. (2014) a objasňují jí následovně. K ruptuře Achillovy šlarchy může dojít na několika místech, včetně oblasti úponu na patní kost, šlašité části nebo v muskulotendinózním spojení. Tyto ruptury jsou obvykle způsobeny patologicky změněnou šlachou nebo vlivem užívání kortikoidů, které mohou šlachu oslabit. U mladých jedinců jsou ruptury vzácné, pokud se ale vyskytnou, zpravidla se šlacha trhá v místě přechodu do svalu nebo se vytrhne z úponu. Příznaky zahrnují okamžitou bolest, pocit slabosti v postižené končetině, vkleslinu v místě ruptury, otok v oblasti šlarchy a hematom kolem kotníků. I přes tyto projevy může poraněný stále chodit a provádět aktivní plantární flexi nohy, což může způsobit nesprávnou diagnostiku. Terapie se většinou provádí operačně, ale existuje i konzervativní přístup, který spočívá v aplikaci sádrového obvazu v plantární flexi hlezna a semiflexi kolenního kloubu po dobu 6-8 týdnů.

Zlomenina v oblasti hlezna

Podle Pilného a kol. (2018) může dojít u distorze hlezna k závažnějším komplikacím, jako je komplexní poškození v podobě zlomeniny, které mohou nastat v důsledku pádů, špatného došlápnutí nebo nevhodného doskoku. To může vést k bolesti jak na vnitřní, tak na vnější straně hlezna, krevnímu výronu a otoku a v případě těžkých úrazů i deformaci hlezna. Léčba závisí na typu zlomeniny. V případě neposunuté zlomeniny se obvykle používá sádrová fixace po dobu 5-6 týdnů, zatímco v případě posunuté zlomeniny je často nezbytný chirurgický zákrok.

1.7 Možnosti fyzioterapie v rámci prevence úrazů

1.7.1 Manuální terapie

Lidské tělo je obklopeno měkkými tkáněmi, které jsou neodmyslitelnou součástí pohybového systému, jejichž diagnostika a terapie je nedílnou součástí manuální terapie. Tyto tkáně musí být schopny harmonického a bezproblémového pohybu spolu s pohybovou soustavou, což zahrnuje protahování a posouvání ve všech jejich vrstvách. Měkké tkáně ovlivňují pohybovou soustavu reflexně (Kolář, 2020).

Mobilizace a manipulace jsou Šarochem (2019) popisovány jako klíčové terapeutické postupy ve fyzioterapii, které pomáhají uvolnit kloubní blokády. Uvolňují je pomocí rychlých a jemných pohybů, obvykle po dosažení určitého předpětí, často doprovázených lupnutím. Tyto postupy mohou obnovit pohyb v určitém kloubu nebo celém segmentu.

V případě oblasti hlezna lze využít mobilizaci metatarsálních kostí v dorzálním nebo plantárním směru pomocí tzv. vějíře nebo posunu hlaviček metatarsálních kostí. Obecně lze tuto mobilizaci přirovnat k metakarpálním kostem na ruce. V Lisfrankově kloubu se mobilizace provádí směrem dorzálním a plantárním, doplněným o rotační pohyby. Pro stanovení kloubní štěrbiny a případnou mobilizaci v oblasti bazí I. - V. metatarsu se realizuje pohyb směrem dorzálně a plantárně. Všechny mobilizační pohyby se opakují s pevnou fixací, aby bylo dosaženo efektivního účinku pro danou oblast. Kromě pohybu do dorzální flexe lze v talokrurálním kloubu také použít trakci. Tento pohyb zahrnuje předpětí následované zvýšením tahu na chodidlo a poté uvolněním (Rychlíková, 2002).

1.7.2 Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace se zabývá propojením informací, které proudí mezi mozkem a tělem během řízení pohybu. Tato metoda, původně využívána při léčbě nestability kolen a kotníků, nyní nachází široké uplatnění i při terapii funkčních poruch pohybového aparátu. Cílem je zvýšit přenos informací z kožních a svalových receptorů do mozku. Cvičení je pečlivě přizpůsobeno individuálním potřebám pacienta s důrazem na správnou techniku a korekci (Veverková, Vávrová, 2020). Tato metoda zahrnuje sérii balančních cviků prováděných na boso, neboť tak jsou lépe vnímány podněty (© senzomotorika.cz, 2024). Cvičí se nejprve na pevné podložce a poté se přechází na různé balanční podložky jako je bosu, flowin, gymball, overball, blackroll nebo TRX, aby se podpořil pohyb a docházelo ke stimulaci různých partií chodidla. Postupně se zvyšuje obtížnost cvičení a náročnost balančních pomůcek, aby terapeut

mohl pacienta dovést k propojení nových motorických dovedností s každodenními aktivitami (© kinisi, 2024; © senzomotorika.cz, 2024).

1.7.3 Kinesiotaping

Metoda nazývaná „kinesiotaping“ využívající elastické pásky má své počátky na začátku 70. let 20. století, kdy byla zkoumána japonským chiropraktikem dr. Kenzem Kasem. Jeho zájem byl motivován hledáním sportovní techniky tapingu, která by přispívala hojení poraněných tkání, aniž by omezovala pohyb fascií, průtok krve, lymfatický systém a rozsah pohybu v kloubu. Správné použití vhodné techniky kinesiotapingu na postiženou oblast vyvolává reflexní reakci organismu, jež má za cíl odstranit patologické změny a umožnit pohybovému aparátu návrat k funkčnímu stavu (Kobrová, Válka, 2012).

Kinesiotaping přináší několik výhod oproti standardním terapeutickým postupům, jako je použití obvazů, ortéz nebo fixačního tapingu:

- Přízpůsobivost nepravidelnému povrchu – elastický kinesio tape je snadno upravitelný na požadovanou velikost a tvar, což umožňuje kopírovat pohyb.
- Snadné osvojení techniky aplikace tapu.
- Možnost kombinace s dalšími terapeutickými postupy, jako je kinezioterapie, hydroterapie, elektroterapie, kryoterapie, akupunktura aj.
- Segment těla ošetřený kinesio tapem si zachovává plnou funkčnost, aniž by byl omezen průtok krve, lymfy a rozsah pohybu.
- Udržení funkčnosti přispívá ke stabilizaci psychické úrovně, která je známá jako psychosociální funkce kinesio tapu.
- Kinesiotaping pomáhá eliminovat bolest a usnadňuje zatížení postiženého segmentu těla během pohybu (Kobrová, Válka, 2012).

1.7.4 Zpevnění hlezenního kloubu pomocí ortopedických pomůcek

Aktivní stélky

Jako jednu z mnoha možností zmiňuje Souhradová (2023) využití aktivních stélek, které jsou navrženy individuálním potřebám pacienta na základě důkladné diagnostiky a identifikace obtíží. Obsahují několik korekčních prvků jako jsou podpatěnky, srdíčka nebo supinační klínky, ty pak optimalizují rozložení tlaku na chodidlech a podporují správné postavení nohy při pohybu. Pro zkvalitnění výsledku doporučuje autorka cílené cvičení s pravidelnými kontrolami.

Ortézy

Využití ortéz se věnuje i Kobrová (2017), která zdůrazňuje rozdíl mezi sportovní a léčebnou variantou ortéz. Léčebnou předepisuje zpravidla lékař a slouží k léčbě úrazů a podpůrné terapii. Sportovní ortézu využívají zdraví jedinci jako podporu během sportovních aktivit. Neopomíjí ani fakt, že nadměrné užívání ortéz může vést k oslabení svalů a prohloubení nestability kloubu a tím dochází k opačnému efektu, než jaký byl původně zamýšlen.

Ortézy lze rozdělit do 4 stupňů ochrany, zahrnujících různé úrovně podpory a komprese. Ty jsou určeny k ochraně kloubů pro individuální potřeby jedince: (© bez bolesti, 2017)

- **1. stupeň (základní ochrana):** jednoduché prodyšné návleky z různých materiálů, které poskytují spíše minimální kompresi než zpevnění kloubu. Často se využívají jako prevence při očekávané vyšší zátěži.
- **2. stupeň (střední ochrana):** poskytují tělu pevnou nebo nastavitelnou kompresi pomocí omotávacích ortéz nebo bandáží. Tyto ortézy lépe udržují tělesné teplo, ale nejsou vybaveny přídatnými výztuhami.
- **3. stupeň (pokročilá ochrana):** tyto ortézy dokáží účinně zmírnit bolest a poskytují vynikající podporu pomocí flexibilních ocelových pružin nebo vyztužením pouzdra, i přesto neomezují volný pohyb.
- **4. stupeň (maximální ochrana):** zajišťují perfektní stabilitu kloubů pomocí kloubních závěsů, ocelových pružin a kompresních pásků. I když dokonale chrání kloub, mohou omezovat přirozený pohyb, proto je vhodné je nosit s rozvahou a pravidelně uvolňovat svaly.

2 Praktická část

2.1 Cíle práce

Stanoveny jsou celkem 2 cíle:

- Teoreticky zmapovat funkci a patokineziologické dopady insuficience funkce hlezenního kloubu a s tím spojené, v rámci pohybové zátěže sportovního aerobiku.
- Popsat a navrhnout možnosti fyzioterapie při insuficience funkce hlezenního kloubu.

2.2 Výzkumné otázky

- Jaké jsou patokineziologické dopady insuficience funkce hlezenního kloubu při pohybové zátěži sportovního aerobiku?
- Jakou terapii můžeme navrhnout pro závodníky při insuficienci funkce hlezenního kloubu?

2.3 Metodika

Pro praktickou část práce je zvolen smíšený výzkum, který byl zpracován na základě vstupních i výstupních kineziologických rozborů zúčastněných závodnic, pozorování v průběhu výzkumu, rozhovoru se závodnicemi během tréninků a domácích videí.

Výzkum probíhal po dobu 8 týdnů během pravidelných tréninků (2x týdně) a také individuální přípravy v domácím prostředí. Výzkumnou skupinu tvořily tři závodnice sportovního aerobiku ve věku od 15 do 18 let.

Závodnice trénují dvakrát týdně 2,5 hodiny s důrazem na choreografii a technickou přípravu, která je přizpůsobena věkové kategorii a jejich zdatnosti. Tréninky zahrnují zahřátí, rozcvičení, zdokonalení techniky (kliky, skoky, flexibilita, statická síla), choreografii (nácvik nové choreografie probíhá od září od ledna, po zbytek roku úpravy) a závěrečné protažení.

Během výzkumu byly tréninky obohaceny zhruba o 30 minutovou cvičební jednotku zaměřenou na hlezenní klouby. Závodnicím byly cviky nejprve ukázány a vysvětleny, poté si je vyzkoušely a následně bylo provedeno opakování s možnými korekcemi a odpověďmi na dotazy včetně videí. Progresivně byly do tréninků zaváděny náročnější cviky a postupná implementace do náplně sportovního aerobiku.

2.4 Kineziologický rozbor

Při prvním a druhém tréninku byl proveden kineziologický rozbor, obsahující potřebné anamnestické údaje, které byly doplňovány i v průběhu. Kineziologický rozbor obsahuje aspekční a palpační vyšetření, vyšetření chůze, goniometrické vyšetření,

základní antropometrické vyšetření (tělesná hmotnost a výška), hodnocení posturálního stereotypu, Thomayerovu vzdálenost, funkční svalový test, vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, vyšetření zaměřené na hlezenní kloub a chodidlo. Následně byly závodnice podrobně seznámeny s celým plánem a obdržely potřebné pomůcky.

2.4.1 Anamnéza

Klíčovou součástí kineziologického rozboru je důkladná anamnéza, která je získána přímo (od pacienta) nebo nepřímo (od rodinných příslušníků, doprovodných osob, či zdravotní dokumentace). Při sběru anamnézy je důležité se zaměřit na různé aspekty, včetně možných příčin potíží, charakteru bolesti a jejího trvání, stejně jako bolesti při pohybu. Vyšetřující klade cílené otázky, přičemž sleduje pacientovu řeč, výraz v obličeji a případně známky úzkosti. Je důležité, aby vyšetřující zůstal neutrální vůči nervozitě pacienta a nikam nespěchal (Navrátil, 2008).

Kompletní anamnéza zahrnuje několik složek: *osobní anamnéza (OA)* - historie pacientových nemocí, úrazy, operace; *rodinná anamnéza (RA)* - zdravotní historie nejbližších příbuzných, rodinný stav, počet dětí; *pracovní anamnéza (PA)* - vzdělání, náplň práce, pracovní doba, pracovní prostředí a poloha při práci; *sociální anamnéza (SA)* - životní podmínky, bydlení; *alergologická anamnéza (AA)* - diagnostikované alergie, možnosti léčby; *farmakologická anamnéza (FA)* - aktuálně užívané léky a jejich dávkování; *gynekologická anamnéza (GA)* - pravidelnost a charakter menstruačního cyklu, počet těhotenství, porodů a potratů, děti, *sportovní anamnéza (SpA)* - druh sportovní aktivity, jak dlouho se jí věnuje, zda vyvolává nějaké obtíže; *nynější onemocnění (NO)* - vznik, průběh, údaje o bolesti, léčba (Navrátil, 2008; Poděbradská, 2018).

2.4.2 Aspekce

Při celkovém hodnocení pacienta jsou zohledněny různé aspekty jeho celkového vzhledu a chování, která zahrnují již vstup do ordinace a následně pozorování jeho postoje, tělesných proporcí, polohy a chůze. Vyšetření probíhá systematicky od hlavy k patě nebo opačným směrem, a to pohledem zezadu, zepředu a z boku (Navrátil, 2008; Poděbradská, 2018).

2.4.3 Palpace

Palpace představuje metodu vyšetření pacienta hmatem, která je poněkud náročná, neboť zahrnuje subjektivní vnímání, jež není snadno přenosné. K provádění palpace využívá terapeut svou ruku, konkrétně bříška prstů. Před samotným dotykem pacienta terapeut pozorně prozkoumá danou oblast, zejména při příznacích otoků nebo změny v

barvě kůže. Palpace slouží především k posouzení napětí měkkých tkání, identifikaci místa bolesti a určení spoušťových bodů (Poděbradská, 2018).

2.4.4 Vyšetření stoje

Vyšetření stoje probíhá nejprve při stoji na obou nohách, kdy je pacient bez bot a ve spodním prádle. Sleduje se v klidu (statické vyšetření) i při pohybu (dynamické vyšetření) a z různých úhlů (zepředu, zezadu, ze strany). Vyšetření je systematické a probíhá směrem kaudálním nebo kraniálním.

- **Romberg I** – spontánní stoj vyšetřovaného, pozoruje se šířka baze, stabilita při stoji, eventuálně přítomnost titubací a další kineziologické aspekty, oči jsou otevřené a hlava směřuje přímo
- **Romberg II** – stoj spojný, oči otevřené, hlava přímo, zkoumají se stejné aspekty jako u I
- **Romberg III** – stoj spojný, oči zavřené, hlava přímo
- **Trendelenburg-Duschenova zkouška** – slouží k posouzení stabilizace pánve pomocí abduktorů kyčelního kloubu. Test je pozitivní, pokud se pánev nakloní směrem k zvednuté DK
- **Dynamické testy** – mohou zahrnovat podřep na dvou nohách, podřep na jedné noze, výpad vpřed nebo podřep na dvou nohách s následným skokem (Vyskotová, 2013).

2.4.5 Vyšetření chůze

Chůze je komplexní pohybový proces, který závisí na tělesných proporcích, ale i na kvalitě propriocepce a mění se v průběhu vývoje jedince. Základním prvkem vyšetření chůze je aspekce, která zahrnuje pozorování z různých úhlů – zepředu, zezadu a z boku, přičemž je preferováno provádění bez obuvi. Během vyšetření se sledují různé aspekty chůze jako je rytmus, pravidelnost a délka kroků, postavení a odvíjení nohy od podložky, pohyb těžiště, souhyb horních končetin, hlavy, trupu a také aktivita svalů. Chůzi lze vyšetřovat směrem vpřed, vzad i stranou nebo v různých modifikacích (nerovný terén, chůze po špičkách, s vyloučením zrakové kontroly atd.) (Haladová, Nechvátalová, 2005).

2.4.6 Goniometrie

Během goniometrického vyšetření se sleduje úhel, ve kterém se kloub nachází, nebo jakého lze dosáhnout a měří se aktivní i pasivní rozsah pohybu daného kloubu. Provádí se ve čtyřech rovinách – sagitální, frontální, transverzální a rotační. Pro měření se využívá pomůcka nazývaná goniometr. Samotné měření má několik zásad: je důležité udržet

výchozí polohu daného segmentu po celou dobu měření, střed goniometru se umístí do osy pohybu, měření se provádí na odhalené části těla, jedno rameno je paralelně s nepohyblivou částí těla a druhé jde souběžně s pohybujícím segmentem, pozoruje se pasivní i aktivní rozsah pohybu, přičemž aktivní pohyb se měří jako první (Janda, Pavlů, 1993). Naměřené hodnoty jsou zaznamenány pomocí tabulek, z důvodu lepší přehlednosti.

Metoda SFTR

Pro zaznamenání naměřeného rozsahu v kloubech se často využívá metoda zvaná SFTR. Tato metoda zahrnuje tři čísla, která reprezentují naměřené hodnoty, a písmeno označující rovinu, ve které se pohyb odehrává. Nejprve se zapisují pohyby směřující od těla (vlevo nebo do extenze). Druhé číslo odpovídá výchozí poloze. Pokud se jedná o fyziologické postavení tak odpovídá nule, pokud není možné provést pohyb z této výchozí polohy, zaznamená se jiná hodnota. Třetím číslem jsou označeny pohyby k tělu (vpravo nebo do flexe) (Janda, Pavlů, 1993).

2.4.7 Vyšetření svalové síly

Funkční svalový test se řadí mezi analytické metody vyšetření, které umožňují posouzení síly svalových skupin nebo jednotlivých svalů. Hodnocení síly svalu se provádí pomocí stupnice 0 až 5, kde:

- Stupeň 0 = při pokusu o pohyb nejsou zaznamenány žádné svalové reakce
- Stupeň 1 = při pokusu o pohyb lze ve sledovaném svalu registrovat při palpaci záškuby
- Stupeň 2 = schopnost provést požadovaný pohyb v celém možném rozsahu bez působení gravitace
- Stupeň 3 = schopnost vykonat požadovaný pohyb v celém možném rozsahu s působením gravitace
- Stupeň 4 = vykonání požadovaného pohybu v celém možném rozsahu proti středně velkému vnějšímu odporu.
- Stupeň 5 = vykonání požadovaného pohybu v celém možném rozsahu proti výraznému vnějšímu odporu.

Pro získání co nejpřesnějších informací o síle testovaných svalů je důležité dodržovat několik zásad. Patří mezi ně pevná fixace během celého pohybu, kontrola pomalého provedení pohybu v celém rozsahu, působení rovnoměrného odporu po celou dobu pohybu a nepoužívání odporu přes dva klouby. Získané informace lze následně zaznamenat do tabulky, která poskytne přehled o síle svalů a potřebě jejich posílení

(Janda, 1996). Naměřené hodnoty jsou zaznamenány pomocí tabulek, z důvodu lepší přehlednosti.

2.4.8 Vyšetření zaměřené na hlezenní klouby a chodidlo

Véleho test

Tento test slouží k posouzení schopnosti pacienta využívat prsty noha pro podporu a rovnováhu. Vyšetřující uchopí pacienta za ruce a mírně ho nakloní dopředu, těžiště těla se posouvá vpřed, ale paty zůstávají na zemi. Fyziologickou odpovědí je, že testovaný automaticky pokrčí prsty, jako by se prsty chtěly zachytit podložky. Tímto jednoduchým manévrem vyšetřující zjišťuje, zda jsou svaly schopny reagovat a udržet rovnováhu (Kolář, Vařeka, 2020).

Talar tilt test

Tento test slouží k diagnostice poškození ligamentum fibulocalcaneare při pohybu směrem do inverze a ligamentum deltoideum při pohybu do everze v hlezenním kloubu. Vyšetřovaný sedí na okraji stolu nebo leží na zádech. Vyšetřující jednou rukou fixuje dolní část bérce a druhou rukou uchopí patu a provádí pohyb do inverze a everze v subtalárním kloubu. Pozitivní výsledek představuje nadměrný pohyb v everzi nebo inverzi (Kolář, Vařeka, 2020).

Přední zásuvkový test

Přední zásuvkový test se používá k posouzení integrity určitých kloubních struktur v hlezenním kloubu, zejména ligamentum fibulotalare anterius a ligamentum fibulocalcaneare a přední části kloubního pouzdra. Testovaný sedí s pokrčeným kolenem visícím přes okraj stolu. Vyšetřující jednou rukou fixuje distální třetinu bérce z přední strany a druhou rukou obejmě patu. Noha je ve 20° plantární flexi. Vyšetřující následně vyvíjí tlak na kalkaneus a snaží se posunout talus dopředu. Pozitivní výsledek testu je indikován posunem talu o více než 3 mm, což je často doprovázeno zvukem lupnutí (Kolář, Vařeka, 2020).

Orientační testy hodnotící funkční schopnosti nohy

Schopnost abdukce prstů – vyšetřovaný vsedě nebo stojí s chodidly volně na podložce se pokouší roztáhnout prsty co nejvíce od sebe a následně je stáhnout k sobě. Hodnocení: + provede požadovaný pohyb; – neprovede požadovaný pohyb.

Schopnost izolované extenze palce – ve stoje nebo vsedě s chodidly na podložce se vyšetřovaný pokouší nadzvednout palec od podlahy, přičemž ostatní prsty zůstávají na zemi. Hodnocení: + provede požadovaný pohyb; – neprovede požadovaný pohyb.

2.4.9 Vyšetření hypermobility

Vyšetření hypermobility se zaměřuje na posouzení rozsahu pohyblivosti kloubů. Existují tři hlavní typy hypermobility, jak je definuje Sachse: 1) místní patologická, 2) generalizovaná patologická 3) konstituční. Konstituční hypermobilita postihuje celé tělo, přičemž její projevy se mohou lišit v jednotlivých oblastech a nemusí být symetrické. Tento stav obvykle osciluje s věkem a je častější u žen. Diagnostika této hypermobility má klíčový význam pro porozumění vzniku některých pohybových obtíží a je zvláště důležitá pro stanovení rehabilitačních postupů a celkového programu pohybové terapie, neboť při přítomnosti hypermobility může dojít ke snížení statické stability kloubů (Janda, 1996).

- **Zkouška rotace hlavy** – otočení hlavy na levou a pravou stranu; *norma*: 80° vpravo i vlevo; *hypermobilita*: >80° a pasivně ho lze ještě zvětšit
- **Zkouška šály** – obejmutí šíje paží; *norma*: když se prsty dotýkají trnů krčních obratlů; *hypermobilita*: prsty dosáhnou dál
- **Zkouška zapažených paží** – dotknutí prsty obou rukou, které jsou zapaženy vsedě nebo ve stoji; *norma*: dotyk konečky prstů; *hypermobilita*: dotyk celým prsty, případně dlaně nebo dotyk na zápěstí; při zkrácení nedosáhne ani ke konečkům prstů
- **Zkouška založených paží** – překřížení paží v zátylí vsedě nebo vleže; *norma*: konečky prstů se dotýkají acromionu druhostranné lopatky; *hypermobilita*: dochází k překrytí části nebo celé lopatky
- **Zkouška extendovaných loktů** – vyšetřovaný sedí a provádí maximální flexi v loketních kloubech se současnou flexí v ramenních kloubech a tiskne předloktí k sobě, následně se snaží provést extenzi lokty, aniž by došlo k oddálení předloktí; *norma*: 110° mezi předloktím a paží; *hypermobilita*: >110°
- **Zkouška sepjatých rukou** – vyšetřovaný sedí a spojí dlaně k sobě, provádí dorzální flexi v obou zápěstí za současného zvedání loktů, dlaně se nesmí oddálit; *norma*: mezi předloktí a zápěstí je 90°; *hypermobilita*: <90°
- **Zkouška předklonu (Thomayerova zkouška)** – vyšetřovaný přechází z pozice stoje do předklonu s propnutými koleny; *norma*: konečky prstů v kontaktu s podložkou; *hypermobilita*: dotyk celými prsty nebo dlaněmi (zde sledujeme i překlopení pánve a flexi v kyčlích)
- **Zkouška posazení na paty** – vyšetřovaný si klekne a poté přejde do pozice posazení na paty; *norma*: hýždě jsou lehce pod spojnicí pat; *hypermobilita*: hýždě se dotýkají podložky.

2.5 Kazuistiky – vstupní informace

Kazuistika 1

Závodnice: AV, ročník narození: 2007, výška: 171 cm; váha: 56 kg; odrazová DK: pravá; lepší flexibilita DK: levá

Vstupní kineziologický rozbor:

Anamnéza:

- OA: běžná dětská onemocnění, jedenkrát došlo k distorzi hlezna při sportu (2019)
- RA: otec rok narození 1973 léčí se s astmatem; matka rok narození 1978 zdráva; sestra rok narození 2009 zdráva; bratr rok narození 2013 zdrav
- AA: 0
- FA: 0
- GA: menstruace pravidelná (první dny bolesti v oblasti břicha)
- SA: žije v rodinném domě s kompletní rodinou a kočkou; studuje 2. ročník střední pedagogické školy
- EA: neg., Covid neprodělala; nenaočkována Covid-19
- SpA: 2x týdně trénink SA (aerobiku se věnuje od 5 let)
- NO: plochonoží, při delším běhu pociťuje bolest na mediální straně oblasti hlezna bilat.

Vyšetření:

- Stoj:
 - Aspekce zepředu: stoj o úzké bázi, valgózní postavení obou kotníků, varózní postavení kolen, výraznější thorakobrachiální trojúhelník vpravo, ochablé držení těla, dlouhé štíhlé končetiny
 - Aspekce zezadu: zatížení chodidel mediální hraně chodidla, L popliteální rýha níže oproti P, pánev v rovině, scapula alata
 - Aspekce z boku: plochonoží v oblasti podélné i příčné klenby, lehce zvýšená hrudní kyfóza, protrakce ramenních kloubů, předsunuté držení hlavy
 - Stoj na 1 DK: pozici zvládne, objevuje se „hra šlach“ bilat.
 - Rombergova zkouška I, II, III: negativní
- Chůze: souhyb horních končetin (L výrazněji), v oporné fázi dochází k vnitřní rotaci bérce a nohy dovnitř, špička LDK směřuje více do vnitřní rotace, kroky stejně dlouhé
- Thomayerova zkouška: dlaně na zemi
- Hypermobility dle Jandy:

- Zkouška rotace hlavy: 90° bilat.
- Zkouška šály: loket přes střední čáru, prsty vzadu o 7 cm přes trnové výběžky bilat.
- Zkouška zapažených paží: překrytí článků prstů bilat.
- Zkouška založených paží: zhruba do poloviny lopatky bilat.
- Zkouška extendovaných paží: 130°
- Zkouška sepjatých rukou: 85°
- Zkouška předklonu: dotyk země celými dlaněmi (-17 cm)
- Zkouška posazení na paty: hýždě na podložce
- Palpační vyšetření: udává zvýšenou citlivost při mediální straně chodidla
- Zkrácené svaly: viz Tabulka 1

Testovaná oblast	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
m. triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu	0	0
Flexory kolenního kloubu	0	0

Tabulka 1 – testování zkrácených svalů závodnice AV (Zdroj: Vlastní)

- Svalová síla: viz Tabulka 2

Funkční svalový test v oblasti hlezenního kloubu	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe (m. triceps surae)	5	5
Plantární flexe (m. soleus)	5	5
Supinace s dorzální flexí	4+	4+
Supinace v plantární flexi	4+	4+
Plantární pronace	4+	4+

Tabulka 2 – funkční svalový test závodnice AV (Zdroj: Vlastní)

- Goniometrické vyšetření: viz Tabulka 3

Testovaný pohyb	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe	45°	45°
Dorzální flexe	20°	20°
Inverze	25°	20°
Everze	15°	15°

Tabulka 3 – goniometrické vyšetření závodnice AV (Zdroj: Vlastní)

- Nestabilita hlezna:
 - Přední zásuvkový test: negativní bilat.
 - Talar tilt test: negativní bilat.
 - Véleho test: pozitivní bilat.
 - Orientační testy hodnotící funkční schopnosti nohy
 - Abdukce prstů: + LDK, – PDK
 - Extenze palce: + bilat.

Celkové zhodnocení vyšetření: U této závodnice byla zjištěna vnitřní rotace končetin (především LDK), která se projevuje i při chůzi, valgozita chodidel společně s plochonožím, oslabená funkce abduktorů chodidla a varozita kolen. Na trupu se projevilo viditelné kyfotické držení a vystouplé lopatky. Dále závodnice vykázala hypermobilitu, projevující se pozitivními výsledky ve všech testech. Svalová síla byla adekvátní, a nebylo zaznamenáno zkrácení testovaných svalů. Při vyšetření goniometrie v oblasti hlezenního kloubu nebyl pohyb plynulý do everze a inverze.

Dlouhodobý rehabilitační plán:

- **Ovlivnění plochonoží** – postupná aktivace svalů chodidla, cvičení s prvky senzomotorická stimulace, nácvik malé nohy, aktivní stélky
- **Korekce držení těla** – nácvik korigovaného sedu a stoje, pravidelné protažení hrudníku a prsních svalů, posílení svalů páteře (DNS dle prof. Koláře, ACT)
- **Stabilizace a posílení kloubů** – především oblast hlezenních a kolenních kloubů (cílené cviky s využitím různých pomůcek, ale i využití vlastního těla), oblast ramenního pletence (nácvik správného postavení lopatek a posílení příslušných svalů), kinesiotaping

- **Hypermobilita** – cvičení zaměřené na zlepšení propriocepce a kontrolu pohybu, stabilizační cvičení (upevnění kloubu a snížení jeho nadměrné pohyblivosti)
- **Prevence zranění** – důkladný strečink po skončení tréninku, edukace ohledně vhodné obuvi

Kazuistika 2

Závodnice: RV, ročník narození: 2008, výška: 167 cm, váha: 47 kg, odrazová DK: pravá, lepší flexibilita DK na: levé

Vstupní kineziologický rozbor:

Anamnéza:

- OA: běžná dětská onemocnění
- RA: matka rok narození 1978, zdráva; otec rok narození 1977, zdrav; sestra rok narození 2006, zdráva
- AA: 0
- FA: 0
- GA: menstruace pravidelná (první dny bolest v oblasti břicha)
- SA: žije v rodinném domě s kompletní rodinou a se psem; studuje 9. ročník ZŠ
- EA: neg., Covid neprodělala, nenaočkována Covid-19
- SpA: 2x týdně trénink SA (aerobiku se věnuje od 4 let), 1x týdně trénink dobrovolných hasičů
- NO: občasné bolesti chodidel při vyšší zátěži

Vyšetření:

- Stoj:
 - Aspekce zepředu: stoj o úzké bázi (špičky u sebe, paty lehce od sebe), LDK ve VR, varózní postavení kolen, sešikmená pánev (L SIAS výše), P rameno postavené výš
 - Aspekce zezadu: L lýtko výraznější, L gluteální rýha kratší, scapula alata
 - Aspekce z boku: hyperextenze kolen, zvýšená bederní lordóza, ochablá břišní stěna, protrakce ramen
 - Stoj na 1 DK: pozici zvládne, zvýšena „hra šlach“ bilat.
 - Rombergova zkouška I, II, III: negativní
- Chůze: kroky symetrické, téměř bez souhybu HK, v oporné fázi dochází k vnitřní rotaci bérce bilat., špičky při chůzi směřují rovně
- Thomayerova zkouška: dlaně na zemi
- Hypermobility dle Jandy (tabulka):

- Zkouška rotace hlavy: 85° L, 90° P
- Zkouška šály: loket přes střední čáru, prsty vzadu o 6 cm přes trnové výběžky bilat.
- Zkouška zapažených paží: překrytí prstů až po metakarpofalangeální klouby bilat.
- Zkouška založených paží: dotek přes polovinu lopatky bilat.
- Zkouška extendovaných paží: 120°
- Zkouška sepjatých rukou: 85°
- Zkouška předklonu: dotek země celými dlaněmi (-15 cm)
- Zkouška posazení na paty: hýždě na podložce
- Palpační vyšetření: neudává žádné specifické bolesti, pouze nepříjemný tlak zhruba uprostřed chodidla PDK
- Zkrácené svaly: viz Tabulka 4

Testovaná oblast	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
m. triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu	0	0
Flexory kolenního kloubu	0	0

Tabulka 4 – testování zkrácených svalů závodnice RV (Zdroj: Vlastní)

- Svalová síla: viz Tabulka 5

Funkční svalový test v oblasti hlezenního kloubu	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe (m. triceps surae)	5	5
Plantární flexe (m. soleus)	5	5
Supinace s dorzální flexí	4+	4+
Supinace v plantární flexi	4+	4+
Plantární pronace	4+	4+

Tabulka 5 – funkční svalový test závodnice RV (Zdroj: Vlastní)

- Goniometrické vyšetření: viz Tabulka 6

Testovaný pohyb	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe	45°	45°
Dorzální flexe	25°	25°
Inverze	20°	15°
Everze	15°	15°

Tabulka 6 – goniometrické vyšetření závodnice RV (Zdroj: Vlastní)

- Nestabilita hlezna
 - Přední zásuvkový test: negativní bilat.
 - Talar tilt test: negativní bilat.
 - Véleho test: pozitivní bilat. (PDK výraznější)
 - Orientační testy hodnotící funkční schopnosti nohy
 - Abdukce prstů: + LDK (lepší provedení), – PDK
 - Extenze palce: + bilat.

Celkové zhodnocení vstupního vyšetření: U této závodnice vyplývá ze vstupního vyšetření varózní postavení kolen, sešikmená pánev, výraznější lordóza bederní páteře a nedostatečná aktivita břišní stěny a z boku viditelné hyperextenční postavení kolenních kloubů. Svalová síla testovaných svalů je přiměřená, nebylo objeveno zkrácení testovaných svalů. Co se týče pohybů vyšetřované oblasti je PDK slabší při abdukci prstů chodidla a v pohybu do inverze, v porovnání s LDK.

Dlouhodobý rehabilitační plán:

- **Korekce posturálních anomálií** – zaměřit se na posílení stabilizátorů trupu a svalů v oblasti pánve (metoda Roswithy Brunkow, DNS dle prof. Koláře, metoda ACT)
- **Stabilizace v oblasti kolenních a hlezenních kloubů** – aktivní stélky, senzomotorická stimulace, kineziotaping
- **Hypermobilita** – cvičení zaměřená na koordinaci a stabilitu, zlepšení propriocepce

Kazuistika 3

Závodnice: MP, ročník narození: 2006, výška: 160 cm, váha: 53 kg, odrazová DK: pravá, lepší flexibilita na: LDK

Vstupní kineziologický rozbor:

Anamnéza:

- OA: v dětství prodělané běžné nemoci; v roce 2017 parciální ruptura hamstringu LDK (úraz se stal při rozcvičení flexibility na závodech, sestavu však odcvičila; 3 měsíce chůze o berlích, další 3 měsíce RHB; po 6 měsících pozvolný návrat ke sportu; úplné zahojení po roce; psychický stres z opětovného prodělání – ten trval cca 2 roky)
- RA: matka rok narození 1970, hypertenze, obezita, ledvinové kameny, diabetes mellitus II. typu, stp. menisektomie L kolene, stp. Ca děložního čípku; otec rok narození 1968 – astigmatismus, hypotyreóza, stp. Ca štítné žlázy; sestra rok narození 1992, zdráva
- AA: kočky
- FA: hormonální antikoncepce
- GA: menstruace pravidelně, občasné bolesti břicha a zad
- SA: žije v rodinném domě s kompletní rodinou; studuje 4. ročník gymnázia
- EA: neg., Covid prodělala (2021); naočkována Covid-19
- SpA: 2x týdně trénink SA (aerobiku se věnuje od 3 let), 2x týdně silový trénink a 1x týdně cardio trénink ve fitcentru
- NO: při dlouhém sezení (kino, letadlo...) pociťuje diskomfort v pravém kolenu; nedávno trápila bolest obou holení při dlouhodobém skákání (teď ale v klidu)

Vyšetření:

- Stoj:
 - Aspekce zepředu: stoj o širší bázi, P chodidlo v ZR, prominující spodní žebra, výraznější thorakobrachiální trojúhelník vpravo, L rameno postavené výše,
 - Aspekce zezadu: valgozita obou kotníků, zatížení více na patách
 - Aspekce z boku: hyperextenze kolen, zvýšená bederní lordóza, předsunuté držení hlavy, plochonoží v oblasti podélné klenby
 - Stoj na 1 DK: pozici zvládne, na PDK výraznější “hra šlach”
- Rombergova zkouška I, II, III: negativní
- Chůze: kroky symetrické, hlasitější dopad na mediální hranu paty, v oporné fázi dochází k zevní rotaci bérce a nohy, špičky při chůzi směřují od sebe

- Thomayerova zkouška: dlaně na zemi
- Hypermobility dle Jandy (tabulka):
 - Zkouška rotace hlavy: 85° bilat.
 - Zkouška šály: loket přes střední čáru, prsty vzadu o 5 cm přes trnové výběžky bilat.
 - Zkouška zapažených paží: LHK dotek špičkami prstů, PHK se nedotkne
 - Zkouška založených paží: dotek acromionu lopatky bilat.
 - Zkouška extendovaných paží: 130°
 - Zkouška sepjatých rukou: 90°
 - Zkouška předklonu: dotek země celými dlaněmi (-17 cm)
 - Zkouška posazení na paty: hýždě na podložce
- Palpační vyšetření: neudává žádné specifické bolesti
- Zkrácené svaly: viz Tabulka 7

Testovaná oblast	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
m. triceps surae	0	0
Flexory kyčelního kloubu	0	0
Flexory kolenního kloubu	0	0

Tabulka 7 – testování zkrácených svalů závodnice MP (Zdroj: Vlastní)

- Svalová síla: viz Tabulka 8

Funkční svalový test v oblasti hlezenního kloubu	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe (m. triceps surae)	5	5
Plantární flexe (m. soleus)	5	5
Supinace s dorzální flexí	4	4
Supinace v plantární flexi	4	4
Plantární pronace	4	4

Tabulka 8 – funkční svalový test závodnice MP (Zdroj: Vlastní)

- Goniometrické vyšetření: viz Tabulka 9

Testovaný pohyb	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe	40°	40°
Dorzální flexe	20°	20°
Inverze	20°	20°
Everze	15°	10°

Tabulka 9 – goniometrické vyšetření závodnice MP (Zdroj: Vlastní)

- Nestabilita hlezna
 - Přední zásuvkový test: negativní bilat.
 - Talar tilt test: negativní bilat.
 - Véleho test: pozitivní bilat. (vpravo výraznější)
 - Orientační testy hodnotící funkční schopnosti nohy
 - Abdukce prstů: – bilat. (náznak pohybu, lépe proveditelné u PDK)
 - Extenze palce: + PDK, + LDK (se souhybem II. a III. prstu)

Celkové zhodnocení vyšetření: U této závodnice byly nejviditelnějšími aspekty plochonoží, hyperextenze kolen, zvýšená bederní lordóza a předsunuté držení těla. Během chůze byl zaznamenán hlasitější dopad na paty. Hypermobilita se vyskytla především u testů zaměřených na spodní polovinu těla. Svalová síla hodnocena jako přiměřená i goniometrické vyšetření, avšak zcela chyběla schopnost provedení abdukce prstů a rozdíl v pohybu do everze u pravé dolní končetiny.

Dlouhodobý rehabilitační plán:

- **Korekce posturálních dysfunkcí** – edukace ohledně optimálního držení těla při běžných aktivitách a sportu, posílení hlubokých stabilizačních svalů páteře (metoda ACT, DNS dle prof. Koláře)
- **Zlepšení stability a koordinace** – trénink proprioceptivní stability pro zlepšení rovnováhy a kontrolu pohybu, cvičení na nestabilních plochách
- **Fyzioterapie zaměřená na snížení hypermobility** – stabilizace kloubů a posílení okolních svalů, edukace správného rozsahu pohybu a prevence přetížení
- **Ovlivnění plochonoží** – stimulace a následná aktivace svalů chodidla, aktivní stélky do bot

2.5.1 Fyzioterapeutický plán a průběh terapie

V krátkodobém rehabilitačním plánu byla pozornost zaměřena na uvolnění napětí tkání kolem hlezenního kloubu a chodidla, aktivaci a posílení příslušného svalového aparátu s využitím různých pomůcek, zlepšení stability při doskoku a zdokonalení čtyřbodové opory. Hlavním cílem tohoto krátkodobého plánu bylo uvolnění oblasti akra dolní končetiny, stabilizace této oblasti a naučení správných stereotypů pro zátěž spojenou se sportovním aerobikem.

Terapeutická cvičení se konala dvakrát týdně jako součást tréninku AET Lena ve sportovním aerobiku v prostorách Fitcentra Merkur Jindřichův Hradec. Celkem bylo absolvováno 16 terapeutických sezení. V každém týdnu probíhaly dvě terapie. Na první terapii byly nové cviky předvedeny a vysvětleny, zatímco na druhé terapie je závodnice samy procvičovaly a probíhala případná korekce. Tak to pokračovalo i v dalších týdnech, kdy první hodina sloužila ke zvýšení obtížnosti předchozích cviků nebo přidání nových a druhá hodina k diskuzi a korekci, aby se závodnice naučily správnému provedení i v domácím prostředí. Cvičební jednotka zaměřená na hlezenní klouby trvala 15–20 minut, po ní následovala hlavní náplň tréninku (učení nové choreografie na nadcházející závodní sezónu, trénink zaměřený buďto na skoky, flexibilitu, statickou sílu či kliky, nebo všeobecné posilování). Terapeutická jednotka se prováděla bez bot, naboso a účastnila se jí všechna děvčata věnující se sportovnímu aerobiku různých kategorií, ale do praktické části byly zahrnuty pouze tři závodnice.

1. týden (terapie 1, 2)

Na začátku prvních terapeutických cvičení byl poskytnut zákonným zástupcům závodnic informovaný souhlas a sdělil se jim celkový plán. Poté proběhlo vstupní vyšetření, které zahrnovalo sběr anamnézy a potřebná vyšetření: aspekční a palpační vyšetření, vyšetření chůze, goniometrické vyšetření, základní antropometrické vyšetření (tělesná hmotnost a výška), hodnocení posturálního stereotypu, Thomayerovu vzdálenost (součást testu na hypermobilitu), funkční svalový test, vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, vyšetření zaměřené na hlezenní kloub a chodidlo.

2. týden (terapie 3, 4)

Během druhého týdne byla pozornost zaměřena na manuální ošetření chodidla. Závodnice obdržely masážního ježka, aby se před samotným cvičením podpořilo prokrvení a stimulace chodidla. Chodidlo se rozdělilo na tři pomyslné sekce (malíková část, střed chodidla, palcová část) a věnovala se každé části individuální pozornost, provádějící pohyby zepředu dozadu nebo ze stran.

Poté přišlo na řadu manuální uvolnění měkkých tkání nohy a protažení lýtkových svalů.

- Cvik 1 – prsty horní končetiny byly propleteny mezi prsty dolní končetiny, zatímco noha byla zhruba v 90° flexi v kotníku. Pomocí druhé ruky se fixoval kotník a následný pohyb byl prováděn pouze v základních kloubech prstů, nikoli v celé noze. Tento pohyb zahrnoval flexi, extenzi i abdukci prstů, následovanou krouživými pohyby nebo osmičkami, které již zahrnovaly celou nohu.
- Cvik 2 – pozice jako u cviku 1 a využito se i odděleného prostoru mezi nártními kostmi a pomocí druhé ruky se prováděla masáž tohoto specifického prostoru s přiměřeným tlakem.
- Cvik 3 – protažení příčné klenby chodidla do tzv. vějíře, pomocí palců se rozevíralo chodidlo do šířky.
- Cvik 4 – protažení lýtkových svalů, kdy jedna DK vpředu pokrčená v kolenu, s přidržením o žebřiny, druhá DK celým chodidlem na podložce, koleno propnuté. Závodnice prováděly zdvih paty a snažily se vyvinout ohnutí v základních kloubech nohy (zde se hlídala pata, aby nesměřovala do valgozity nebo varozity), v této pozici byla výdrž. Následně pomalý přechod do protažení opačným směrem („baletní špička“), zadní koleno pokrčené a zde došlo k protažení přední strany holeně a nártu.

Došlo i k vysvětlení spojení „čtyřbodová opora“ chodidla, že se jedná o způsob, jak rovnoměrně rozložit váhu těla na chodidlo, což pomáhá udržet stabilitu a snižuje se tak tlak na určité části chodidla. Typické body kontaktu zahrnují mediální a laterální hranu paty, hlavu prvního metatarzálního kloubu (pod palcovým kloubem), hlavu pátého metatarzálního kloubu (pod malíčkovým kloubem). Tato distribuce bodů kontaktu pomáhá udržet chodidlo v rovnováze a minimalizuje přetížení určitých částí, což může vést k úlevě od bolesti a zlepšení stability. Začalo se postupnou demonstrací postavení, aby si závodnice představily, že mají pod chodidlem výše zmíněné čtyři body a jimi se dotýkají podložky.

Druhá hodina byla věnována opakování a ujištění, že závodnice správně chápou důležité principy čtyřbodové opory chodidla a pracují efektivně na uvolnění chodidla. Pro lepší porozumění jim byl zpřístupněno video, které obsahovalo všechny cviky spojené se čtyřbodovou oporou chodidla a uvolněním, doplněné slovním popisem, aby byly ujištěny v technice správného provedení a lepší aplikaci v domácí přípravě.

3. týden (terapie 5, 6)

V třetím týdnu se přešlo k aktivnější části tréninku, která si zakládala na předešlých zkušenost, ale postupně se zvyšovala náročnost. V úvodu se začalo uvolněním chodidla pomocí ježkového míčku a důkladně se nastavila čtyřbodová opora, aby bylo zajištěno správné postavení a stabilita chodidla před dalším cvičením. Tento týden se využíval tenisový míček.

- Cvik 5 – tenisový míček umístěn v přední části chodidla, prováděna flexe prstů s cílem dotknutí podlahy, přičemž pata zůstávala na zemi.
- Cvik 6 – míček přesunut do středu chodidla a opakoval se předchozí cvik, tentokrát s důrazem na protažení plantární fascie.
- Cvik 7 – umístění míčku mezi kotníky a cvičení ve výponu s důrazem na udržení stability a „vějířovitou“ oporu prstů. Pro účastnice s hypermobilitou kolen byl kladen důraz na udržení neutrální pozice kolen během cvičení. Postupně byly cviky (5-7) prováděny pro každou nohu zvlášť a poté obě nohy současně (cvik 7).
- Cvik 8 – zahrnoval pohyb přednoží do stran s udržením míčku mezi kotníky.
- Cvik 9 – spočíval v opoře ve výponu o metatarzální klouby všech prstů s míčkem pod patou a s přiměřeným tlakem stlačování míčku patou.

Ve druhé hodině tohoto týdne byl čas věnovaný zopakování cviků, korekcím techniky a zodpovězení dotazů, ale též byla snaha aplikovat nově získané dovednosti v opoře do prvků SA. Například při rozcvičení, aby byla právě oblastí hlezenních kloubů věnována dostatečná pozornost a správné protažení lýtkových svalů. Při doskoku byl kladen důraz na upevnění opory o celé chodidlo a pokud možno implementaci čtyřbodové opory. Tímto způsobem se postupně přidávaly nové techniky a návyky do rutinních tréninků SA, aby se podpořila efektivita a celková stabilita při cvičení.

4. týden (terapie 7, 8)

Čtvrtý týden byl zaměřen na posílení svalů a stabilizaci hlezna pomocí odporové gumy, která sloužila jako hlavní pomůcka. Jak již bylo zvykem, začalo se s přípravnými cviky, které zahrnovaly stimulaci chodidla pomocí ježkového míčku a uvolnění měkkých tkání v této oblasti. Samotné cvičení s odporovou gumou spočívalo v udržení správné pozice kotníků a kolen (ta směřovala doprostřed chodidel), čtyřbodové opory a odporová guma lehce napnutá v oblasti kotníků.

- Cvik 10 – výpony, s cílem udržet kotníky v rovině.
- Cvik 11 – podřep, s cílem udržet napřímění celého trupu a kolen směřujících doprostřed chodidel, včetně čtyřbodové opory chodidel.
- Cvik 12 – stoj na 1 DK se čtyřbodovou oporou, druhá DK v unožení a pomalu přechází dopředu a dozadu. Dýchání do celého trupu, důraz na koleno, aby směřovalo stále doprostřed, pánev zcela nehybně.
- Cvik 13 – sloužil k zapojení kloubu palce. Odporová guma byla umístěna pod základním kloubem palce jedné DK, druhý konec v protilehlé ruce, prsty od sebe, pata srovnaná. Tahem gumy se vytahoval palec nahoru, kdy následovala opora do základního článku palce a protitahu dolů, byla snaha i o abdukci prstů. Kladen důraz na nevytáčení kolene.

Ve druhé hodině se mimo jiné ztížil cvik 12, kdy se přidal výpon a také další cvik, ale už bez využití odporové gumy.

- Cvik 14 – stoj na 1 DK, na které se prováděl výpon, druhá DK s pokrčeným kolenem. Hlídal se pomalý a plynulý pohyb do výponu s cílem udržet patu rovně a čtyřbodovou oporu stojné DK.

5. týden (terapie 9, 10)

Pátý týden byl věnován posílení a zvýšení pohyblivosti chodidla. K rozcvičce se přidala jednoduchá chůze na patách, při které se závodnice snažily, co nejvíce přiblížit špičku chodidla k holenní kosti. Následně se přidaly cviky, které cílily na specifické svalové skupiny.

- Cvik 15 – tzv. píďalky posouvání chodidla dopředu a zpět pomocí flexe prstů, aniž by se zdvihla pata.
- Cvik 16 – cílená abdukce prstů, která se prováděla nejprve izolovaně na každé noze zvlášť.
- Cvik 17 – zahrnoval zdvihnutí prstů nahoru a střídavé pokládání chodidla na palcovou a malíkovou hranu.
- Cvik 18 – jednalo se o izolovanou extenzi palce, při které ostatní prsty zůstávaly na podložce. Tento cvik se zprvu prováděl pomocí ruky, kdy jedna fixovala ostatní prsty, zatímco druhá prováděla extenzi palce, postupně převládala snaha udržet palec v extenzi bez podpory.
- Cvik 19 – aktivní pohyb do everze a inverze, kdy se noha postavila na malíkovou hranu a pohyb se prováděl směrem dovnitř k druhé noze a následně opačným směrem na palcové hraně.

6. týden (terapie 11, 12)

V šestém týdnu byl pomůckou theraband, tentokrát se zaměřením na cvičení vsedě a následně i ve stoji.

- Cvik 20 – DK natažená, chodidlo v dorzální flexi a proti odporu therabandu prováděný pohyb do plantární flexe. Následovalo provedení druhé DK.
- Cvik 21 – obě DK natažené, přičemž jedna z končetin měla theraband omotaný kolem sebe a druhá za sebou. S nohou, která měla omotaný theraband, se prováděl pohyb směrem za malíkem.
- Cvik 22 – podobný předchozím, avšak pohyb směřoval za palcem, přičemž druhá noha byla překřížena.
- Cvik 23 – obě nohy v therabandu a v dorzální flexi, následoval pohyb do stran s cílem dosáhnout většího napnutí therabandu.
- Cvik 24 – vsedě na lavičce, kdy pod jedním chodidlem byl theraband, druhá končetina opřená kotníkem o stehno. Jedna ruka fixovala koleno opřené DK a druhá ruka kotník, prováděný pohyb byl do inverze proti odporu.

Ve druhé hodině se mimo jiné ztížilo provedení čtyřbodové opory, což představuje důležitý bod v posilování a stabilizaci oblasti hlezna.

- Cvik 25 – pod chodidlo se umístil srolovaný theraband, což vytvořilo dodatečný odpor a náročnost pro svaly chodidla. Poté přišlo na řadu správné zatížení čtyřbodové opory. Noha s therabandem byla umístěna vpředu (jako u cviku 4 na protažení lýtkových svalů). Tato poloha jednak umožňuje důkladné protažení, ale zároveň zvyšuje náročnost cvičení.
- Cvik 26 – cvik 25 s dalším ztížením, a to zdvihem zadní nohy.
- Cvik 27 – jeden konec therabandu byl umístěn pod základními klouby prstů nohy a druhý konec v opačné ruce. Výchozí pozice jako u protažení lýtkového svalu (cvik 4). Prováděl se přechod do stoje na 1 DK s co největším napřímením trupu a vytažením vpřed.

7. týden (terapie 13, 14)

V sedmém týdnu se závodnice věnovaly zopakování všech dosavadních cviků. Tento týden byl pro některé trochu náročnější, neboť se cvičilo s větším tempem a rozmanitostí. Navíc si vyzkoušely nové prvky na bosu, což představovalo další výzvu pro rovnováhu a udržení stability.

V druhé polovině se pokračovalo v tom, co se nestihlo dokončit, protože na tato cvičení byl vymezený čas v rámci tréninků. Avšak nezapomnělo se ani na závěrečnou

část, která byla věnována odreagování a zábavě. Pro tyto účely složilo několik her, které podporovaly aktivitu chodidel a stabilizaci hlezenního kloubu, ale také přinesly radost a smích.

Mezi hry patřilo například předávání ufouknutého overballu pomocí chodidel, následná soutěž v jeho hodů do dálky, různé variace překážkových drah, co nejrychlejší vysvěcení a následně oblečení ponožky bez pomoci rukou nebo sbírání kostiček rozmístěných po tělocvičně. Nejenže tyto aktivity koordinovaly pohyb chodidla, ale také povzbudily týmového ducha.

8. týden (terapie 15, 16)

V osmém týdnu byla věnována pozornost hypermobilitě, co to je a jak s ní pracovat v rámci sportovní aktivity SA. Netestované závodnice si vyzkoušely orientační test pomocí Beightonovy škály, aby zjistily svůj stav. Poté přišla na řadu praktická část, která byla zaměřená na procvičení koordinace, postřehu a stabilizace.

- Cvik 26 – procvičení koordinace a postřehu. Výchozí pozice ve vysokém kleku, aby se uvolnila přední strana stehů, páteř v napřímění. Následoval hod nejprve s overballem, kdy se experimentovalo s různou výškou hodů, ale i razancí, a to i se zavřenými očima. Následoval hod jednou rukou a chycení opačnou. Tento cvik se opakoval i s tenisovým míčkem, aby se procvičila koordinace a vnímání pohybu.
- Cvik 27 – pozice rytíře se závažím. Zde se kladl důraz na pozici pánve a vnímání dolní poloviny těla za současného zdvihu závaží. Jedna DK nakročena dopředu, zatímco druhá opřena o koleno a nárt. Opačná ruka, než koleno vpředu držela činku malíkovou hranou dopředu, loket ve flexi a následoval pohyb do vzpažení (na 1 dobu) a pomalu zpátky do výchozí pozice (na 4 doby). Druhá ruka umístěna na stehně, pro lepší stabilitu.
- Cvik 28 – nácvik trupové stabilizace. Z výchozí pozice šikmého sedu se prováděl zdvih do tzv. trojúhelníku, přičemž jedna DK je opřena o celé chodidlo, nebo aspoň palcovou hranu a druhá flektována v kolenu a blíže pod sebou. Jedna ruka v bok a druhá celou dlaní na zemi. Snahou bylo udržet stabilitu a neprovádět rotaci pánve, zatímco se prováděl zdvih a následně vědomý pohyb zpátky.
- Cvik 29 – uvolnění a stabilizace oblasti pánve. Jako pomůcka sloužil overball, který se umístil pod pánev vleže na zádech, chodidla opřena a DK od sebe na šířku pánve s pokrčenými koleny. Následně byly prováděny krouživé pohyby v pánvi, aby se zjistilo, jak je pánev pohyblivá. Postupně se prováděly co nejpomalejší osmičky na

jednu a na druhou stranu. Tím, že je overball nestabilní, trénoval se koordinovaný pohyb a vnitřní pružnost pánve.

Druhá hodina sloužila k výstupnímu vyšetření, které mělo podobný rozsah jako při vstupním. Cílem bylo zhodnotit pokrok, kterého se dosáhlo během cvičení, a porovnat získaná data.

Dlouhodobý rehabilitační plán

Pro dlouhodobý rehabilitační plán autorka doporučuje pokračování v komplexní rehabilitaci, která se bude zaměřovat na posílení stabilizátorů hlezenního kloubu, získání jistoty při skocích, edukaci o domácím cvičení či hypermobilitě a individuálním potřebám každé závodnice.

3 Výsledky

3.1 Kazuistiky – výstupní informace

Kazuistika 1 - závodnice: AV

Vyšetření:

- Stoj:
 - Aspekce: stoj spojný, menší valgozita kotníků (především LDK), lepší vykreslení podélné klenby, kyfotické držení těla stále přetrvává
- Chůze: souhyb HK výraznější LHK – především od lokte kaudálně, ale zvýraznil se souhyb i PHK, v oporné fázi VR v kyčli – zejména LDK
- Goniometrické vyšetření: viz Tabulka 10

Testovaný pohyb	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe	45°	45°
Dorzální flexe	25°	25°
Inverze	20°	20°
Everze	20°	20°

Tabulka 10 – výstupní goniometrické vyšetření závodnice AV (Zdroj: Vlastní)

- Nestabilita hlezna
 - Véleho test: pozitivní bilat.
 - Orientační testy hodnotící funkční schopnosti nohy
 - Abdukce prstů: + bilat. (LDK lepší provedení)
 - Flexe palce: + bilat.

Celkové zhodnocení výstupního vyšetření: Došlo k úpravě valgózního postavení kotníků, zejména u LDK, kde již není tak výrazné. Bylo pozorováno i lepší vykreslení podélné klenby. Kyfotické držení těla zůstalo beze změny, což naznačuje potřebu dalšího zaměření na korekci této posturální dysfunkce. Pozitivní změna nastala i ve zlepšení rozsahu pohybu, především ve směru dorzální flexe, inverze a everze. Navíc byly tyto pohyby snadněji proveditelné a více plynulejší, což poukazuje na zlepšení stability a koordinace v kloubech. Stejně tak i abdukce prstů, zejména u PDK, kde byla neproveditelná.

Kazuistika 2 - závodnice: RV

Vyšetření:

- Stoj:
 - Aspekce: držení LDK v menším úhlu VR, menší hyperextenze v kolenou, méně výrazná zvýšená bederní lordóza, kompaktnější břišní stěna, lepší držení ramen, lepší zapojení lopatek
- Chůze: při dopadu LDK ve VR od kolene dolů, téměř bez souhybu HK
- Goniometrické vyšetření: viz Tabulka 11

Testovaný pohyb	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe	50°	45°
Dorzální flexe	25°	25°
Inverze	25°	20°
Everze	20°	20°

Tabulka 11 – výstupní goniometrické vyšetření u závodnice RV (Zdroj: Vlastní)

- Nestabilita hlezna
 - Véleho test: pozitivní bilat.
 - Orientační testy hodnotící funkční schopnosti nohy
 - Abdukce prstů: + LDK, – PDK
 - Flexe palce: + bilat.

Celkové zhodnocení výstupního vyšetření: Závodnice projevila menší hyperextenzi kolen i zmenšení výrazné bederní lordózy, čímž lze naznačit snahu o korekci posturálních dysfunkcí. Bylo pozorováno celkově lepší držení těla včetně oblasti lopatek a více kompaktnější břišní stěny. V oblasti rozsahu pohybu došlo ke změnám ve směru plantární flexe u LDK, a pohybů do inverze a everze v obou případech. U této závodnice nedošlo k pozitivní změně v abdukci prstů, proto stále existuje potřeba se dále věnovat stimulaci a aktivaci chodidla.

Kazuistika 3 - závodnice: MP

Vyšetření:

- Stoj:
 - Aspekce zepředu: přirozený stoj o užší bázi, ramena ve stejné linii, zlepšení postavení chodidel – není tolik znatelné jejich valgózní postavení, méně výrazná bederní lordóza
- Chůze: při fázi opory už není tak tvrdě na patu, ale do jejího měkkého středu
- Goniometrické vyšetření: viz Tabulka 12

Testovaný pohyb	Levá dolní končetina	Pravá dolní končetina
Plantární flexe	45°	45°
Dorzální flexe	30°	25°
Inverze	20°	20°
Everze	20°	20°

Tabulka 12 – výstupní goniometrické vyšetření u závodnice MP (Zdroj: Vlastní)

- Nestabilita hlezna
 - Véleho test: pozitivní bilat.
 - Orientační testy hodnotící funkční schopnosti nohy
 - Abdukce prstů: + bilat. (PDK lépe)
 - Flexe palce: LDK + (souhyb II. prstu), PDK +

Celkové hodnocení výstupního vyšetření: Došlo ke změně v přirozeném postoji závodnice, který je nyní o užší bázi. Též se zlepšilo postavení chodidel, což je patrné v menší výraznosti jejich valgózního postavení. Závodnice projevila úpravu ve stereotypu chůze, přičemž dopad již není tak důrazně na tvrdou část paty, ale je blíže k měkkému středu. Tato úprava naznačuje zlepšení biomechaniky chůze a redukci tlaku na patu. Při provádění Véleho testu byly zapojeny obě strany stejně, což svědčí o větší vyrovnanosti svalů. Vylepšila se i hybnost ve většině testovaných pohybů s výjimkou inverze.

4 Diskuze

Bakalářská práce byla soustředěna na možnosti fyzioterapie se zaměřením na problematiku hlezenního kloubu, které by mohlo poskytnout informace při léčbě nebo prevenci úrazů u závodníků sportovního aerobiku. Motivací pro výběr tohoto tématu byla nejen zkušenost autorky jako bývalé závodnice, ale i četná pozorování zranění hlezenního a kolenního kloubu. V současnosti se autorka v pozici trenérky setkává mezi závodnicemi s bolestmi nebo jinými obtížemi v oblasti hlezenního kloubu, a to bez ohledu na jejich věk.

Dalším důvodem je nedostatečná diagnostika a léčba výše zmíněných obtíží. Často dochází k opakovaným nebo zdlouhavým vyšetřením, která neposkytují jasnou diagnózu, protože standardní metody jako RTG vyšetření nejsou schopny identifikovat poškození měkkých tkání. I následná péče je ve většině případů nedostatečná, zaměřuje se spíše na dočasné zmírnění symptomů pomocí ledových obkladů, různých mastí, bandážování, klidového režimu nebo aplikace kineziotapu, aniž by se podařilo efektivně řešit základní problém.

Prvním cílem bylo teoreticky zmapovat funkci a patokineziologické dopady insuficience funkce hlezenního kloubu a s tím spojené, v rámci pohybové zátěže sportovního aerobiku. Při sportovním aerobiku je hlezenní kloub klíčovou strukturou v pohybu, často vystavenou značné zátěži, ať už při dopadu na zem, ale také při odrazu do skoků nebo aerobních vazeb. Během provádění různých pohybových sekvencí se tělo závodníků rychle adaptuje na maximální výkon během několika vteřin a pokud je hlezenní kloub, nebo okolní segmenty narušen či omezen v rozsahu pohybu, může to mít několik nežádoucích následků. V nejlepším případě může dojít pouze k penalizaci od rozhodčích během soutěží kvůli nesprávnému provedení odrazu nebo doskoku. V horším případě však může závodník zažívat nepříjemné pocity v oblasti hlezna, bolesti spojené s namáháním měkkých tkání chodidla, pocit nestability, přetížení jiných segmentů těla a zvýšené riziko úrazů s následnou rekonvalescencí. Díky důkladnému pochopení anatomie a biomechaniky hlezenního kloubu lze vyvinout efektivní strategie prevence a rehabilitace, které pomohou minimalizovat riziko zranění a zlepšit celkovou výkonnost jedince v oblasti sportovního aerobiku.

Druhý cíl se soustředil na popsání a navržení možností fyzioterapie při insuficienci funkce hlezenního kloubu. Prvním krokem je manuální ošetření oblasti hlezenního kloubu a celého chodidla, které může provádět buď samotný pacient nebo za pomoci

fyzioterapeuta. Ten může aplikovat mobilizační či trakční techniky, které pomáhají obnovit pohyblivost. Dalšími možnostmi jsou terapeutická cvičení s analytickým nebo syntetickým přístupem, jež využívají různé metody a postupy. Autorka se v práci zaměřila na terapeutické cvičení s prvky senzomotorické stimulace. Tato metoda může být účinná, jak v prevenci, tak i při následné léčbě. Řadí se mezi metody syntetického postupu, pracuje s komplexními pohyby, které pomáhají učit tělo správné pohybové vzory. Součástí terapie jsou také cvičení na labilních plochách, jako je například bosu, kde docházelo k postupnému zvyšování náročnosti a důrazu na korekci celého těla, nikoli pouze jednotlivých segmentů. V této fázi je důležité, aby terapeut aktivně vedl pacienta, prováděl korekce chyb a usměrňoval správné postavení kloubů a jejich zatížení. Jako pasivní metodu lze využít aplikaci kinesiotapu, v rámci podpory stabilizace kloubů a redukce přetížení. V případě potřeby lze použít i ortézy nebo bandáže různých typů a materiálů pro další ochranu a podporu hlezenních kloubů. Tyto postupy mohou být užitečné jak v prevenci zranění, tak i při léčbě již existujících obtíží.

Faktor, který může výrazně ovlivnit funkci hlezenního kloubu během sportovního aerobiku, je vhodná volba obuvi. Pokud jde o tréninkovou obuv, jsou možnosti více otevřené a je na závodnících nebo rodičích, jaký typ zvolí. Klíčové pouze je, aby umožňovala pohodlný pohyb a byla vhodná pro cvičení ve vnitřních prostorech. K tomu se přidává i vhodně zvolená velikost, neboť často se setkáváme s větší velikostí, než by bylo třeba, například z ekonomických důvodů, kvůli stále rostoucímu chodidlu u mladších závodníků. Nesprávně zvolená velikost může mít též za následek zranění v oblasti hlezenního kloubu nebo způsobovat značný diskomfort a přetěžování nežádoucích struktur.

V případě závodní obuvi je situace složitější, neboť je striktně stanovena pravidly. Často se setkáváme se dvěma hlavními značkami aerobikových bot. První z nich nabízí dvě varianty – vyšší (kotníkové) a nižší provedení. Kotníkové boty se používaly spíše v minulosti, ale dodnes jsou viděny především u mladších závodnic, neboť nižší verze se nevyrábí v menších velikostech. Mezi vlastnosti tohoto typu obuvi patří: poměrně velká hmotnost, pevná pata a díky výšce boty omezující pohyb (při provedení tzv. „špičky“, nebo prvků z oblasti flexibility). V případě nižší verze je výrazným rozdílem menší hmotnost a celková poddajnost boty při cvičení. Druhá značka nabízí obuv s velmi tenkou podrážkou, podobnou gymnastickým cvičkám, tudíž opora chodidla je v tomto případě minimální. Nelze jí však odepřít nízkou hmotnost a maximální volnost pohybu.

Australská studie „*Lower limb injuries in aerobics participants in Western Australia: An incidence study*“ z roku 1996 ukázala, že nejvíce ohroženou oblastí na dolní končetině je při věnování se aerobiku právě hlezenní kloub. Potter (1996) ve svém výzkumu zjistila, že nejčastěji dochází k poranění hlezenního kloubu během cvičení, které zahrnuje skoky, různé poskoky a aerobní kroky, jež jsou zodpovědné za 75 % zranění. Dále uvádí i potenciální růst rizika zranění s rostoucí frekvencí této aktivity. Vysoký výskyt může souviset s převahou opakujících se propulzivních pohybů, které vysoce zatěžují svalový a vazivový aparát dolních končetin.

V rámci literární rešerše „*The effect of reduced ankle dorsiflexion on lower extremity mechanics during landing: A systematic review*“ Mason-Mackay, Whatman a Reid (2017) zjistili, že omezený rozsah pohybu do dorzální flexe, může potenciálně ovlivnit mechaniku dopadu celé dolní končetiny a následně zvýšit riziko zranění u sportovců. Nicméně interpretace těchto zjištění byla komplikována rozmanitostí zkoumaných podmínek při dopadu a nedostatkem specifických studií pro dané sportovní aktivity, proto tyto oblasti vyžadují další výzkum.

Dle dotazníkového šetření mezi závodnicemi sportovního aerobiku, které ve svých pracích provedly Drahotová (2021) a Matějčková (2023), je nejčastější lokalitou obtíží a následného zranění dolní končetina, konkrétně pak hlezenní kloub. Zranění častěji vznikají během standardních tréninků při nácviku choreografie a skoků, kdy dochází k technickým chybám, například špatný doskok nebo došlap.

Nedílnou součástí tréninku je počáteční zahřátí a rozcvičení. Nedostatečná pozornost je však věnována závěrečnému protažení, které bývá krátké, zanedbané a většinou je na každé závodnici, jak důkladně bude provedeno. Zahřátí se věnuje i Mach (1998) a zdůrazňuje jeho význam jako klíčový signál pro pohybový a oběhový systém před následující zátěží, díky čemuž lze předejít zranění. V tomto kontextu se zabývá i strečinkem, který posiluje nervosvalovou koordinaci, funkci receptorů a zpětnovazebnou kontrolu pohybů. Samotné strečinkové formy mají mnoho významných funkcí v rámci prevence, jako například předcházet svalovým zraněním, chránit klouby, působit proti bolesti nebo únavě svalů, ale především ke zlepšení celkové výkonnosti (Mach, 1998).

Sportovní aerobik, stejně jako balet či gymnastika, je zařazen mezi pohybové aktivity, které vyžadují nadměrný rozsah pohybu v kloubech a jsou považovány za kontraindikované u jedinců s diagnostikovanou hypermobilitou, jak zdůrazňují Řezaninová a kol. (2015). Přestože zvýšený rozsah pohybu je v těchto sportech často považován za výhodu či dokonce nezbytnou vlastnost, je důležité si uvědomit potenciální

rizika pro jedince s hypermobilitou. Proto autoři článku „*Problematika hypermobility ve sportu*“ doporučují trenérům nezanedbávat vzdělání v oblasti hypermobility a náhradě pasivního strečinku do krajních rozsahů v kloubech u těchto sportovců cvičením s využitím excentrické kontrakce, která pomáhá korigovat postavení kloubů a posílit stabilizační svaly (Řezaninová a kol., 2015).

Výsledky této práce byly pečlivě analyzovány na základě komplexního vstupního a výstupního vyšetření, doplněné subjektivním i objektivním posouzením. V rámci subjektivního zhodnocení uváděly závodnice pocit větší stability a jistoty při provádění skoků, ale i v dalších aktivitách během tréninků, kdy jsou zapojeny dolní končetiny, nebo přímo hlezenní kloub. Následně všechny zaznamenaly zlepšení v provádění zadaných cviků, lépe si uvědomovaly a koordinovaly dané pohyby. Cviky, které v úvodu představovaly v různém rozsahu obtížnost, byly následně zvládnuty bez problémů a je pro ně motivující experimentovat s dalšími stupni obtížnosti. Z objektivního hlediska došlo v první řadě ke zvýšení rozsahu testované oblasti – například pohyby do inverze a everze zvládly s daleko větší lehkostí a porozuměním, než tomu bylo na začátku. Aspekční vyšetření odhalilo zlepšení u každé závodnice, především pokud šlo o úpravu valgózního postavení chodidel, které bylo přítomno v různé míře u každé závodnice. Podrobná data týkající se dalších parametrů vyšetření jsou uvedena v předešlé kapitole.

Pro lepší naplnění cílů by bylo výhodnější provést důkladnější vyšetření za použití specializovaných přístrojů, které umožní detailnější analýzu zapojení jednotlivých segmentů těla během provádění testovaných pohybů. Tento přístup by umožnil lepší porozumění mechanismům pohybu a identifikaci případných nedostatků nebo dysbalancí, zejména při provádění náročných aktivit, jako jsou skoky nebo specifické kroky aerobiku. Další podrobné podologické vyšetření by mohlo přispět k lepšímu pochopení struktury podpory nohy a tvarování klenby, což by umožnilo se lépe orientovat v této problematice. Následně by bylo snazší lépe adresovat případné abnormality nebo strukturální nerovnováhy, které mohou mít vliv na funkci hlezenního kloubu a celkové pohybové schopnosti při sportovním aerobiku. Průkaznější výsledky by byly také cennější v případě, že by některá ze závodnic trpěla akutními potížemi s hlezenním kloubem nebo opakujícími se zraněními. V takovém případě by podrobnější diagnostika mohla poskytnout ucelenější pohled na příčiny obtíží a umožnit lépe cílenou terapii či prevenci.

Zranění sportovců představují vždy závažný problém, který má dopad nejen na samotné sportovce, ale i na jejich trenéry a celé týmy. V dnešní době je pozornost stále více zaměřována na výběr efektivních rehabilitačních metod v rámci tréninku, jejichž

cílem je nejen urychlit případné zotavení, ale také posílit nepoškozené oblasti s důrazem na prevenci dalších zranění. Tyto metody zahrnují širokou škálu intervencí, včetně fyzioterapie, individuální kinezioterapie, manuální terapie, regenerace a dalších terapeutických přístupů. Důležitým cílem rehabilitace je nejen obnova fyzické kondice a funkčnosti postižených tkání, ale také psychická podpora sportovce během procesu uzdravování a návratu ke sportovní činnosti.

Článek „*Returning to Sport After Gymnastics Injuries*“ od Sweeney a kol. (2018) pojednává nejen o významu klidového režimu a vhodné léčby po prodělaném zranění, ale také o důležitosti kvalitního spánku a výživy. Navrhuje, že následný návrat ke sportovním aktivitám by měl být individuálně přizpůsoben charakteru zranění, úrovni sportovního výkonu jedince a požadavkům daného sportovního odvětví. Doporučuje postupný návrat s počáteční zátěží přibližně 50 % oproti předchozímu stavu a přerušování aktivity při jakémkoli výskytu bolesti.

Na základě zjištěných poznatků je vhodné zvážit začlenění kompenzačního cvičení nebo cíleného tréninku zaměřeného jednak na stabilizátory hlezenního kloubu, ale i vyšší segmenty dolní končetiny. Tato opatření by mohla přispět k prevenci prvotních nebo i opakovaných obtíží spojených s touto pohybovou aktivitou. Bohužel, v tomto odvětví se taková opatření příliš neuplatňují, zejména kvůli omezeným finančním prostředkům. Aerobik jako takový není olympijským sportem, jeho zastoupení ve světě má spíše klesající charakter a klubům často chybí dostatečné finanční zdroje na komplexní tréninkové plány. Většina času je věnována nepřetržitému nácviku choreografií, aby se odstranily sebemenší detaily a závodníci byli připraveni na soutěže.

Tato práce má potenciál sloužit jako inspirace nejen pro trenéry sportovního aerobiku, ale také pro další účastníky, kteří působí v ostatních esteticko-koordinačních sportech, v nichž jsou hlezenní klouby vystaveny nadměrné zátěži a vyššímu riziku zranění. Jejím hlavním cílem bylo poskytnout ucelený pohled na problematiku funkce hlezenního kloubu a navrhnout efektivní metody prevence a léčby se souvisejícími obtížemi. Trenéři mohou využít poznatky z této práce k tomu, aby lépe porozuměli potřebám svých svěřenců a efektivněji podpořili prevenci zranění a rehabilitaci. Mohou se inspirovat navrženými cvičebními metodami a strategiemi, jak zlepšit tréninkový proces a motivovat své svěřence k dosažení lepších výsledků.

5 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala možnostmi fyzioterapie u závodníků sportovního aerobiku se zaměřením na problematiku hlezenního kloubu. Práce byla rozdělena do teoretické a praktické části. V teoretické části došlo k popsání sportovního aerobiku, anatomie hlezenního kloubu a nejčastějších úrazů v této oblasti. Dále byly prezentovány možnosti fyzioterapie jak v prevenci, tak v léčbě těchto zranění.

Práce měla dva cíle. Prvním cílem bylo teoreticky zmapovat funkci a patokineziologické dopady insuficience funkce hlezenního kloubu a s tím spojené, v rámci pohybové zátěže sportovního aerobiku. Důležitost správné funkce hlezenního kloubu vychází již z několika kapitol teoretické části, kde je rozsáhle popisována nadměrná zátěž tohoto kloubu v důsledku prudkých změn pohybu a dopadů v rámci sportovního aerobiku. Má své významné zastoupení v rámci odrazové a doskokové průpravy, proto je potřeba mu věnovat dostatečnou pozornost, aby se předcházelo zranění a docházelo ke zvýšení výkonnosti závodníků. Následné vyšetření zúčastněných závodnic ozřejmilo snížený rozsah pohybu v hlezenním kloubu a sníženou aktivitu svalů chodidla. Druhým cílem bylo popsat a navrhnout možnosti fyzioterapie při insuficienci funkce hlezenního kloubu. Zde našly uplatnění metody manuálního ošetření, stimulace chodidel pomocí masážního míčku a cvičení zaměřené na stabilitu hlezenních kloubů s prvky senzomotoriky.

Terapeutická cvičení vedla ke zlepšení rozsahu pohybu, plynulosti prováděných pohybů a úpravě posturálních vad. Největší rozdíly byly zaznamenány u měření rozsahu pohybu do everze a inverze nohy, kde došlo ke zlepšení u každé závodnice o několik stupňů. Kladně bylo také ovlivněno valgózní postavení chodidel, které oproti vstupnímu vyšetření bylo méně patrné.

V závěru bylo zjištěno, že terapeutická cvičení přinesla zlepšení stavu hlezenních kloubů u závodnic, což potvrdilo i jejich subjektivní hodnocení. Samy závodnice vnímaly rozdíly při provádění některých cviků ve srovnání s počátkem terapie a jejím závěrem.

Tato práce může sloužit jako inspirace trenérům nejen sportovního aerobiku, ale i dalších esteticko-koordinačních sportů, jak obohatit tréninky a předcházet zraněním v oblasti hlezenního kloubu.

6 Seznam literatury a zdrojů

1. BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ, J., SÝKOROVÁ, E., NOVOTNÝ, J., BERNACIK, S., HŘEBÍČKOVÁ, S., HARZDÍRA, E., MUDRA, P., ONDRÁČEK, J., SVOBODOVÁ, Z., ŠAMŠULA, J., VACENOVSKÝ, P., CHOVANCOVÁ, J., *Fyziologie sportovních disciplín* 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISSN 1802-128X
2. CAMARGO, C., BASTOS, C., SHIGUEMITSU, S., F., 2021. *Biomechanical and kinesiological analysis of the jump movement and landing in the volleyball slash*. [online]. South Florida Journal of Development 2. 2252-2261, [cit. 2024-04-10]. Dostupné z: Doi: [10.46932/sfjdv2n2-088](https://doi.org/10.46932/sfjdv2n2-088)
3. ČIHÁK, R., 2001. *Anatomie*. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. 497 s. ISBN 80-7169-970-5.
4. DRAHOTOVÁ, K., 2021. *Zranění v aerobiku*. Praha. Bakalářská práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu, katedra gymnastiky Univerzita Karlova. [cit. 2024-04-10]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/147899/130318267.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. DUNGL, P., PODŠKUBA, A., 2014. *Poranění ligamentózního aparátu hlezna*. In: DUNGL, P. a kol. *Ortopedie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Galén, s. 917-923. ISBN 978-80-247-9337-5.
6. DUNGL, P. a kol., 2014. *Ortopedie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada. 1192 s. ISBN 978-80-247-9337-5.
7. DYLEVSKÝ, I., 2007. *Obecná kineziologie*. Praha: Grada. 190 s. ISBN 978-80-247-1649-7.
8. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. 180 s. ISBN 978-80-247-1648-0.
9. FISAF. *O fisaf*. Dostupné z: <https://fisaf.cz/o-fisaf/>. [cit. 2024-01-19].
10. HÁJKOVÁ, J. a kol., 2006. *Aerobik soutěžní formy, kompletní průvodce tréninkem. Fitness, síla, kondice*. 1. vydání. Praha: Grada. 188 s. ISBN 80-247-1311-X.
11. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2005. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.

12. HRAZDIRA, L., 2013. *Distorze hlezna – stálý problém*. [online]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/archiv/distorze-hlezna-staly-problem/> [cit. 2024-02-08].
13. *Hypermobility spectrum disorders (HSD)*. [online]. Dostupné z: <https://www.ehlers-danlos.com/what-is-hsd/> [cit. 2024-04-08].
14. JANDA, V., 1996. *Funkční svalový test*. 1. vydání. Praha: Grada. 325 s. ISBN 80-7169-208-5.
15. JANDA, V., PAVLŮ, D., 1993. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 108 s. ISBN 80-7013-160-8.
16. KINISI, 2024. *Senzomotorická stimulace*. [online]. Dostupné z: <https://www.kinisi.cz/metody-a-lecebne-pristupy/senzomotoricka-stimulace>. [cit. 2024-03-05].
17. KOBROVÁ, J., 2017. *Ortély jako prevence zranění nebo řešení poúrazového stavu při sportu*. [online]. Dostupné z: <https://bezbolesti.cz/ortezy-a-bandaze/>. [cit. 2024-03-29].
18. KOBROVÁ, J., VÁLKA, R., 2012. *Terapeutické využití kinesio tapu*. Praha: Grada. 160 s. ISBN 978-80-247-7775-7.
19. KOLÁŘ, P. et al., 2020. *Rehabilitace v klinické praxi*. 2. vydání. Praha: Galén. 713 s. ISBN 978-80-7492-500-9.
20. KOLÁŘ, P., VAŘEKA, I., *Kineziologie hlezna a nohy*. In: KOLÁŘ, P. a kol., *Rehabilitace v klinické praxi*. 2. vydání. Praha: Galén, s. 168-172. ISBN 978-80-7492-500-9.
21. KOVAŘÍKOVÁ, K., 2017. *Aerobik a fitness*. Univerzita Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-3649-8.
22. MACÁKOVÁ, M., 2001. *Aerobik*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0057-3.
23. MACH, I., 1998. *Aerobik od A do Z*. Praha: IFFA Czech, s. r. o.
24. MARTIN-SPENCER, H., 2018. *Biomechanics of a Vertical Jump*. [online]. Dostupné z: https://prezi.com/mx_5tldwc0_8/biomechanics-of-a-vertical-jump/?fallback=1 [cit. 2024-03-29].
25. MASON-MACKAY, A., R., WHATMAN, C., REID, D., 2017. *The effect of reduced akle dorsiflexion on lower extremity mechanics during landing: A systematic review*. *Journal of Science and Medicine in Sport*. [online]. 451-458, [cit. 2024-04-14]. Dostupné z: Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.06.006> ISSN 1440-2440

26. MATĚJČKOVÁ, A., 2023. *Kompenzační cvičení ve sportovním aerobiku*. Brno. Diplomová práce. Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity. [cit. 2024-04-10]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/chod9/matejkova-diplomova_prace.pdf
27. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M., 2019. *Přehled anatomie*. 4. vydání. Praha: Galén. 416 s. ISBN 978-80-7492-450-7.
28. NAVRÁTIL, L., 2008. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. 424 s. ISBN 978-80-247-6990-5.
29. PILNÝ, J. a kol., 2018. *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet*. 2. rozšířené a doplněné vydání. Praha: Grada. 176 s. ISBN 978-80-271-2128-1.
30. PODĚBRADSKÁ R., 2018. *Kompletní kineziologický rozbor*. 1. vydání. Praha: Grada. 176 s. ISBN 978-80-271-0874-9.
31. POTTER, H., 1996. *Lower limb injuries in aerobics participants in Western Australia: An incidence study*. [online]. The Australian journal of physiotherapy. 111-119, [cit. 2024-04-11]. Dostupné z: Doi: [10.1016/S0004-9514\(14\)60443-8](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60443-8) [cit. 2024-04-11].
32. RYCHLÍKOVÁ, E., 2002. *Funkční poruchy kloubů končetin. Diagnostika a léčba*. Praha: Grada. 256 s. ISBN 80-247-0237-1.
33. ŘEZANINOVÁ, J., DOPITOVÁ, K., MOC KRÁLOVÁ, D., DOVRTĚLOVÁ, L., 2015. *Problematika hypermobility ve sportu*. [online]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/322609987_Problematika_hypermobility_ve_sportu [cit. 2024-04-11]. Doi: [10.5817/StS2015-2-6](https://doi.org/10.5817/StS2015-2-6)
34. *Senzomotorika*. [online]. Dostupné z: <http://www.senzomotorika.cz/> [cit. 2024-03-05].
35. SKOPOVÁ, M., ZÍTKO, M. a kol., 2020. *Základní gymnastika*. 4. upravené vydání. Univerzita Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-5387-7.
36. SMÉKAL, D., KOLÁŘ, P., *Hypermobilita*. In: KOLÁŘ, P., a kol., *Rehabilitace v klinické praxi*. 2. vydání. Praha: Galén, s. 414-415. ISBN 978-80-7492-500-9.
37. SOUHRADOVÁ, K., 2023. *Fyzioterapeutické vyšetření chodidla*. Praha. Kinisi [online]. Dostupné z: <https://www.kinisi.cz/clanky-fyzioterapie/fyzioterapeuticke-vysetreni-chodidla> [cit. 2024-04-02].
38. SPORTOVNÍ AEROBIK III. VT – Pravidla FISAF.cz. [online] Dostupné z: <https://fisaf.cz/o-fisaf/dokumenty/>. [cit. 2024-01-27].
39. STANOVY FISAF.CZ. [online]. Dostupné z: <https://fisaf.cz/o-fisaf/dokumenty/>. [cit. 2024-01-19].

40. SWEENEY, E., HOWELL, D., JAMES, D., POTTER, M., PROVANCE, A., 2018. Returning to Sport After Gymnastics Injuries. [online]. *Current sport Medicine Reports* 17(11), 376-390, [cit. 2024-04-11]. Dostupné z: Doi: 10.1249/JSR.0000000000000533
41. ŠAROCH, M., 2019. *Mobilizace kloubních blokád*. Praha. Kinisi [online]. Dostupné z: <https://www.kinisi.cz/kinisi-fyzioterapie-hp/clanky-fyzioterapie/posledni/mobilizace-kloubni-blokada>. [cit. 2024-03-19].
42. ŠOS, Z., 2010. *Ortopedie: kotník (hlezenní kloub)*. Olomouc. Ortopedie [online]. Dostupné z: <https://www.ortopedieolomouc.cz/kotnik>. [cit. 2024-02-27].
43. TOUFAROVÁ, H., 2001. *Aerobik s dětmi*. 1. vydání. Olomouc: Hanex. ISBN 80-85783-34-5.
44. TRAN, K., MCCORMACK, S., 2020. *Exercise for the Treatment of Ankle Sprain: A Review of Clinical Effectiveness and Guidelines*. [online]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563007/>. [cit. 2024-04-03]. ISSN 1922-8147
45. UNIVERSITY OF PITTSBURGH SCHOOLS OF THE HEALTH SCIENCES, 2024. Dostupné z: <https://www.upmc.com/services/sports-medicine/conditions/achilles-tendonitis#overview>. [cit. 2024-03-01].
46. VÉLE, F., 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada. 271 s. ISBN 80-7169-256-5.
47. VEVERKOVÁ, M., VÁVROVÁ, M., *Senzomotorická stimulace*. In: KOLÁŘ, P. a kol., *Rehabilitace v klinické praxi*. 2. vydání. Praha: Galén, s. 272-275. ISBN 978-80-7492-500-9.
48. VYSKOTOVÁ, J., 2013. *Úvod do obecné a speciální kineziologie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-80-7464-420-7.

7 Seznam obrázků

Obrázek 1 – High leg kick (Zdroj: Instagram AET Lena, 2019)

Obrázek 2 – Two Arm Triceps Push Up (Zdroj: Instagram AET Lena, 2019)

Obrázek 3 – Air jack (Zdroj: Instagram AET Lena, 2019)

Obrázek 4 – Straddle press (Zdroj: Instagram AET Lena, 2021)

Obrázek 5 – Front split right (Zdroj: Instagram AET Lena, 2019)

Obrázek 6 – Kostra nohy (Zdroj: <https://www.theskeletalsystem.net/foot-bones>, © 2024)

Obrázek 7 – Svalový aparát v oblasti hlezenního kloubu (Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1124_Intrinsic_Muscles_of_the_Foot.jpg, © 2016)

Obrázek 8 – Distorze hlezna (Zdroj: <https://www.csog.net/what-to-do-for-a-sprained-ankle-symptoms-grades-diagnosis-and-treatment-options/>, © 2022)

8 Seznam příloh

Příloha č. 1 – Vzor informovaného souhlasu

Informovaný souhlas

Zákonný zástupce vyšetřovaného závodnice tímto prohlašuje, že:

- Souhlasí s účastí své dcery ve výzkumu k bakalářské práci na téma „Možnosti fyzioterapie u závodníku sportovního aerobiku se zaměřením na problematiku hlezenního kloubu“, jejíž autorkou je Kristýna Látová, studující obor Fyzioterapie na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.
- Souhlasí s použitím všech získaných údajů během výzkumu pro jeho zpracování.
- Výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány, osobní údaje ani fotografie nebudou zveřejněny.

Jméno vyšetřované závodnice:

V Jindřichově Hradci dne

Podpis zákonného zástupce:

Uvolnění nohy před cvičením pomocí míčku

-  Nohou přejíždíme po míčku do všech směrů (lze i zastavit a mírně do míčku zatlačit)
-  Lze rozdělit nohu na několik částí - palcová, malíková strana, střed chodidla
-  Nedostatečný tlak



Cvik 1

-  Prsty ruky propletené mezi prsty u nohou cca v pravém úhlu kotníku.
-  Ohyb v základních kloubech prstů. Poté přidat kroužky nebo osmičky, roztahování prstů.



Cvik 2



Masáž prsty mezi nártními prostory, buď s propletenými prsty nebo noha volně na podložce (přiměřený tlak).



Provádíme masáž tohoto specifického prostoru přiměřeným tlakem.



Masáž kostí místo meziprstního prostoru.



Cvik 3



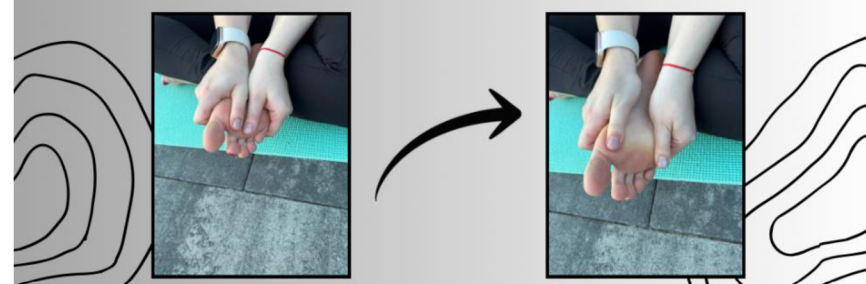
Promasírovat celé chodidlo - uvolnění do vějíře.



Pomocí palců rozevíráme chodidlo do šířky.



Příliš velké zkroucení.



Cvik 4



Protažení lýtkového svalu - jedna noha vpředu pokrčená v koleni, druhá noha celým chodidlem na zemi a koleno propnuté.



Provádí se zdvih paty, následně pomalý přechod do protažení opačným směrem (zadní koleno pokrčené, protažení přední strany a nártu).



Zadní koleno pokrčené (nedostatečné protažení), rychlé přecházení mezi pozicemi bez výdrže.



Cvik 5



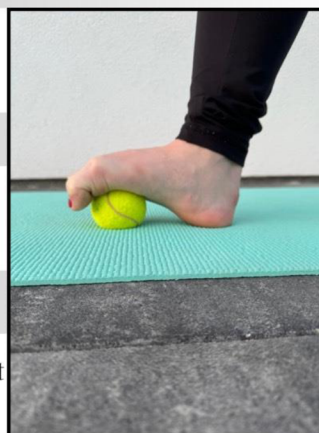
Tenisový míček v přední části chodidla (oblast bříšek). V sedě nebo vestoje se snažíme ohnout prsty co nejvíce přes míček.



Snaha o vykreslení klepnutí příčné klenby; dostat prsty dál na zem; pata na podložce.



Nesnažit se uchopit míček, nemít patu ve vzduchu.



Cvik 6



Tenisový míček více ve střední části chodidla. Vsedě nebo vestoje se snažíme ohnout prsty co nejvíce přes míček.



Snaha o vykreslení klenutí příčné klenby; dostat prsty dál na zem; pata na podložce.



Nesnažit se uchopit míček, nemít patu ve vzduchu.



Cvik 7



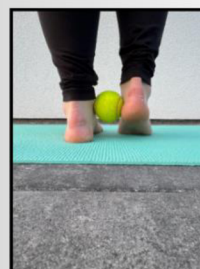
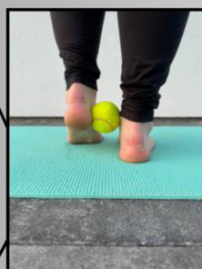
Míček mezi kotníky a provádíme střídavě výpony na 1 DK.



Výpon s důrazem na udržení stability a "vějířovitou" oporu prstů.



Příliš rychlý výpon na špičky; paty nesměřují rovně.



Cvik 7



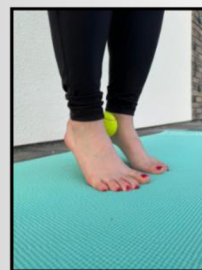
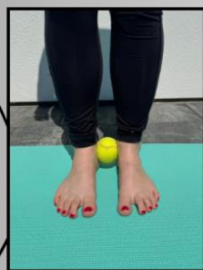
Míček mezi kotníky, nohy rovně a pomalý výpon na špičky (cílem udržet míček mezi kotníky, pomalu nahoru a dolu)



Pomalý, kontrolovaný výpon s důrazem na udržení stability o „vějřovitou“ oporu prstů



Paty směřují dovnitř nebo ven, nedostatečná opora



Cvik 8



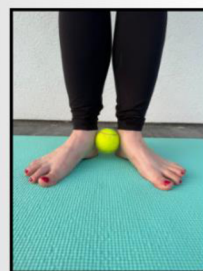
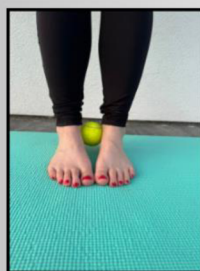
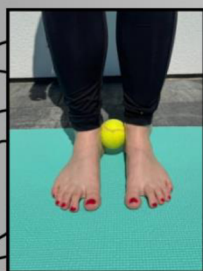
Míček mezi kotníky a přednožím pohybujeme k sobě a od sebe, aniž bychom upustili míček.



Snažíme se o izolovaný pohyb kotníků.



Neudržení míčku mezi kotníky.



Cvik 9



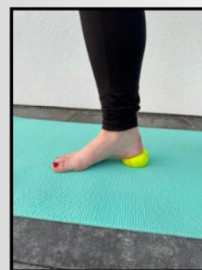
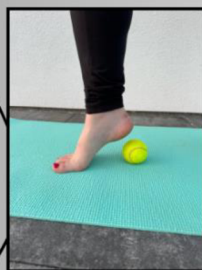
Míček v oblasti tukového polštáře paty, opora o základní klouby prstů (v úrovni bříšek) a s lehkým tlakem mačkat patou do míče.



Opora ve výponu o metatarzální klouby všech prstů.



Příliš velký tlak (míček se odkutálí).



Cvik 10



Odporová guma mezi kotníky; prsty lehce od sebe, čtyřbodová opora, pomalý výpon



Výpon s cílem udržet kotníky v rovině.



Paty směřují dovnitř nebo ven.



Cvik 11



Odporová guma kolem kotníků; prsty lehce od sebe, čtyřbodová opora, provádíme podřep.



Napřímení celého trupu, kolena směřují doprostřed chodidel, čtyřbodová opora chodidla.



Nedostatečná opora chodidla, kolena směřují dovnitř a předcházejí špičky.



Cvik 12



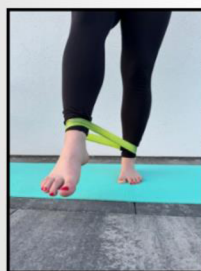
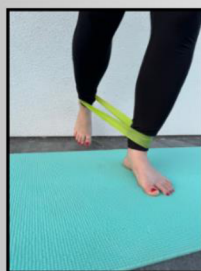
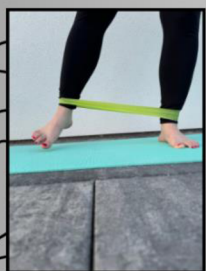
Stoj na IDK s odporovou gumou - prsty od sebe, čtyřbodová stojné nohy, rovné vytažení od stojné nohy, druhá noha do unožení a následně touto nohou přecházíme dozadu a dopředu.



Dýchání do celého trupu; důraz na koleno, aby směřovalo stále doprostřed, pánev zcela nehybně.



Nedostatečná opora stejné nohy, souhyb pánve s prováděným pohybem.



Cvik 13



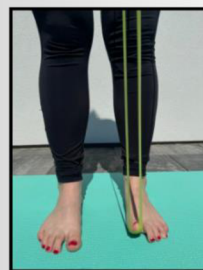
Odporová guma umístěna na palci s mírným tahem provádíme zdvih palce.



Palec vytahujeme nahoru a následně se ho snažíme vrátit proti odporu zpět na podložku.



Souhyb ostatních prstů.



Cvik 14



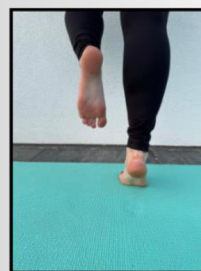
Stoj na 1 DK, druhá pokrčená v koleni, čtyřbodová opora chodidla.



Provádíme pomalý výpon na špičku, pata směřuje rovně.



Nedostatečná opora stojné DK, pata směřuje dovnitř nebo ven.



Cvik 15



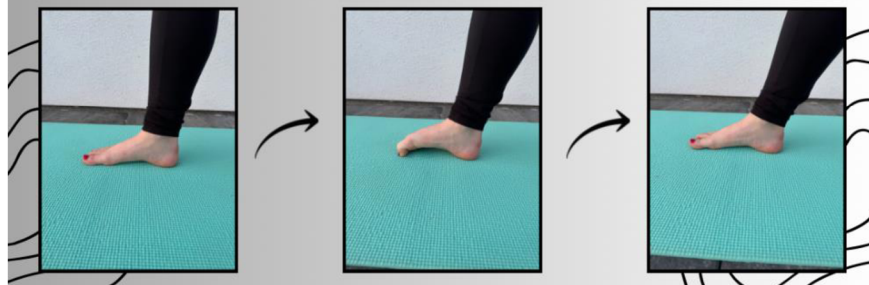
Píďalky - posouvání chodidla vpřed a vzad pomocí ohnutí prstů.



Pata po celou dobu na podložce.



Nedostatečné pokrčení prstů, pata se zdvihá.



Cvik 16



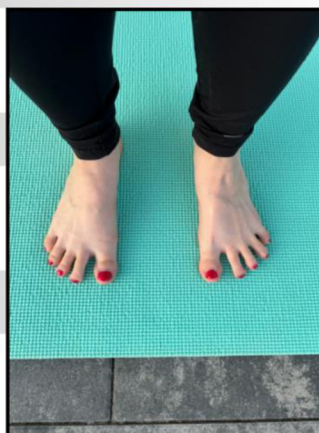
Prsty položeny a snažíme se je od sebe co nejvíce rozláhnout



Zvětšení meziprstních prostorů



Nadzvedávání prstů místo pohybu do strany



Cvik 17



Zdvihneme přednoží nahoru a pokládáme střídavě chodidlo na palcovou a malíkovou hranu.



Pata je stále v kontaktu s podložkou; jedna hrana nohy na podložce, druhá zdvihnutá.



Zdvihnutá pata.



Cvik 18



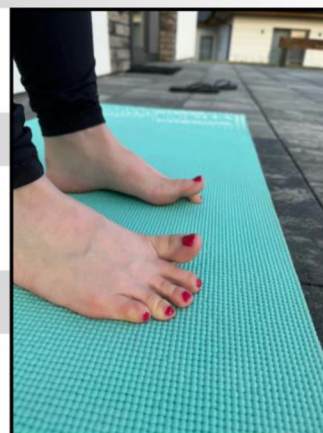
Prsty položeny a zdvihnáme pouze palec



Ostatní prsty na podložce.



Souhyb ostatních prstů.



Cvik 19



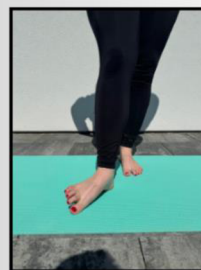
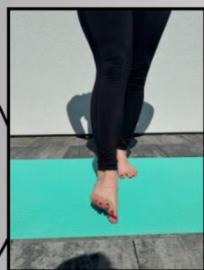
Chodidlo postavené na palcové hraně a provádíme pohyb od sebe.



Pomyslně si chceme od sebe odhrnout hromádku, prsty relaxované.



Nedostatečná opora o palcovou hranu, prsty zařáté.



Cvik 19



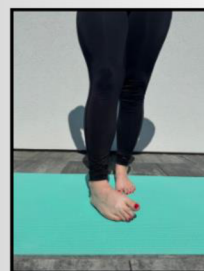
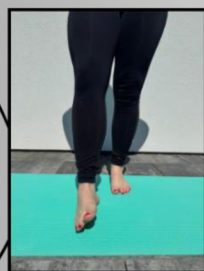
Chodidlo postavené na malíkové hraně a provádíme pohyb dovnitř směrem k druhé noze.



Pomyslně si chceme k sobě nahnout hromádku, prsty relaxované.



Nedostatečná opora o malíkovou hranu, prsty zařáté.



Cvik 20



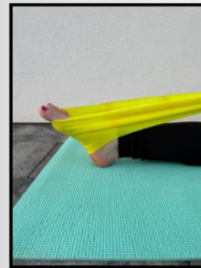
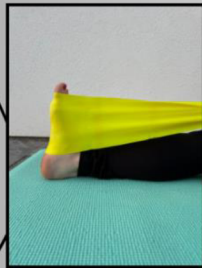
Vsedě, noha natažená, rukama si přitáhneme theraband a provádíme protažení chodidla k sobě (fajfka) a následně proti odporu od sebe (špička)



Pohyb prováděný v kotníku, ruce v jedné poloze.



Pokrčené koleno, málo napnutý Theraband.



Cvik 21



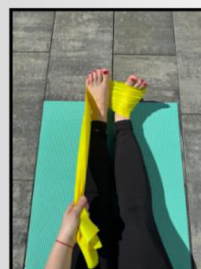
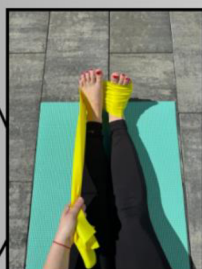
Vsedě, nohy natažené, jedna noha má theraband omotaný kolem sebe a druhá za sebou.



Noha, která má omotaný theraband se pohybuje směrem za malíčkem.



Souhyb celé dolní končetiny, nedostatečný pohyb za malíčkem.



Cvik 22



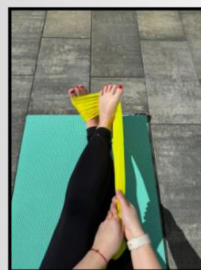
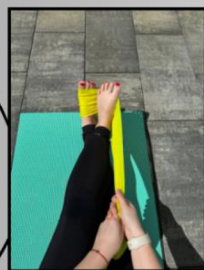
Vsedě, nohy natažené, jedna noha přes druhou, aby mohla fixovat theraband (obdobně jako u cviku 21).



Noha s omotaným therabandem tentokrát provádí pohyb za palcem.



Souhyb celé dolní končetiny, nedostatečný rozsah pohybu.



Cvik 23



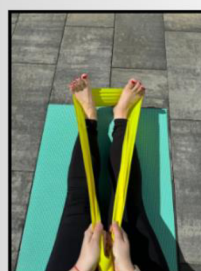
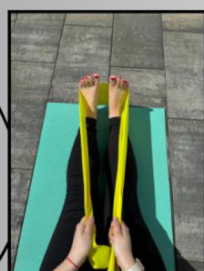
Obě nohy v therabandu a provádíme pohyb za malíčky od sebe.



S výdechem provádíme roznožky do stran.



Nedostatečně napnutý theraband.



Cvik 24



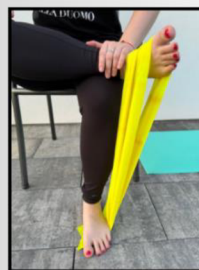
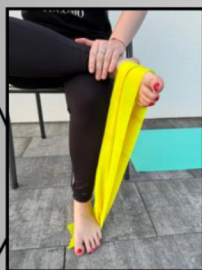
Sed na židli, opřeme kotník o druhostranné stehno, konec therabandu pod chodidlem, ruce fixují kotník a koleno. Provádíme pohyb směrem za palcem vzhůru proti odporu.



Fixace kolena a kotníku pomocí rukou; snaha o čistý pohyb směrem za palcem



Souhyb kotníku a kolene.



Cvik 25



Složený theraband (ponožky) umístíme pod chodidlo a snažíme se aktivovat čtyřbodovou oporu; výchozí pozice jako u cviku 4.



Čtyřbodová opora chodidla (základní kloub palce a malíku), vnitřní a vnější strana paty.



Zadní koleno pokrčené; špatně aktivovaná čtyřbodová opora.



Cvik 26



Složíme si theraband (ponožky) umístíme pod chodidlo a snažíme se aktivovat čtyřbodovou oporu. Druhá DK zvednutá.



Čtyřbodová opora chodidla (základní kloub palce a malíku), vnitřní a vnější strana paty.



Špatně aktivovaná čtyřbodová opora stojné DK.



Cvik 27



Theraband pod základními klouby prstů nohy, guma natažená a v opačné ruce než je noha.



Provádíme přechod do stoje na 1 DK, snažíme se napřímit a vytáhnout dopředu, následně noha zpět.



Nedostatečná opora stojné DK.



9 Seznam zkratek

ACT	Akrální koaktivační terapie
aj.	a jiné
art.	Articulatio
ASPV	Asociace sportu pro všechny
atd.	a tak dále
BPM	Beats per minute (počet úderů za minutu)
ČMP	Českomoravský pohár
ČSH	Česko se hýbe
DK	dolní končetina
DNS	Dynamická neuromuskulární stabilizace
FA	Fitness aerobic
L/P	levá/pravá
m.	musculus
n.	nervus
např.	například
RTG	rentgenové vyšetření
SA	Sportovní aerobik
SAMC	Soutěžní aerobic master class
tj.	to je
TMT	articulatio tarsometatarsalis
VT	Výkonnostní třída