



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Možnosti fyzioterapie ke zlepšení stabilizační funkce
dolních končetin u fotbalistů**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

Autor: Kristýna Slopovská

Vedoucí práce: MUDr. Mgr. Marcela Míková, Ph.D.

České Budějovice 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou/diplomovou práci s názvem „*Možnosti fyzioterapie ke zlepšení stabilizační funkce dolní končetiny u fotbalistů*“ jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 2. května 2023

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala MUDr. Mgr. Marcele Míkové, Ph.D. za odborné vedení této bakalářské práce, její trpělivost a rady. Dále bych ráda poděkovala probandům z týmu TJ Sokol Hartmanice a celému klubu za zapůjčení prostorů pro uskutečnění výzkumu.

Možnosti fyzioterapie ke zlepšení stabilizační funkce dolní končetiny u fotbalistů

Abstrakt

Tato bakalářská práce má za účel předložit možnosti zlepšení fotbalového kopu. Kopací technika je základem kvalitně odvedeného výkonu při fotbalových zápasech, ale i při přípravě.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí, části teoretické a praktické. V teoretické práci jsem se zabývala historií fotbalu a nejčastějšími úrazy v tomto sportu. Dále jsem popsala anatomii a kineziologii kloubu kyčelního, kolenního a hlezenního. Zpracovala jsem poznatky týkající se posturální motoriky, včetně vyšetření a testů, které jsem dále využila v praktické části této bakalářské práce.

V praktické části byla metodicky použita technika smíšeného výzkumu. Výzkumný vzorek se skládal ze 4 hráčů TJ Sokolu Hartmanice ve věkovém rozmezí 22-29 let. Vyšetření hráčů bylo založeno na vstupním a výstupním kineziologickém rozboru včetně vyšetření pohybových stereotypů. Hráči byli podrobeni posturografickému vyšetření. Hodnoceny byly také jejich kopací schopnosti testy přesnosti kopu v definovaných situacích. Intervence proběhla formou fyzioterapeutem vedené autoterapie 2-3x týdně po dobu 8 měsíců. Byl vytvořen jednotný soubor cviků ke zlepšení stabilizace odkopové i stojné dolní končetiny včetně trupu. Při tvoření cvičební jednotky jsem využila prvků z Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS), Senzomotorické stimulace (SMS) Akrální koaktivační terapie (ACT), metody Freeman a cviků na velkém míči.

Cíly této bakalářské práce bylo zmapovat možnosti fyzioterapie při intervenci s fotbalisty vedoucí ke zlepšení stabilizační funkce odkopové a stojné dolní končetiny, objasnit roli stabilizační funkce dolních končetin u hráčů fotbalu a navrhnout odpovídající cvičební jednotku.

Cíleně zvolená cvičební jednotka vedla k lepším výsledkům testů přesnosti kopu a stabilizaci odkopové i stojné dolní končetiny včetně trupu u všech probandů. Tato práce může být inspirací pro trenéry i sportovní fyzioterapeuty.

Klíčová slova: fotbal, stabilizace, přesnost kopu, DNS, SMS

Possibilities of physiotherapy to improve the stabilization function of lower limb in football

Abstract

This bachelor thesis aims to present the possibilities of improving the football kick. Kicking technique is the basis of a well done performance in football matches, but also in training process.

The bachelor thesis is divided into two parts, the theoretical and practical part. In the theoretical work I dealt with the history of football and the most common injuries in this sport. I also described the anatomy and kinesiology of the hip, knee and ankle joints. I have elaborated the findings regarding postural motor skills including examinations and tests, which I have further used in the practical part of this bachelor thesis.

In the practical part I use a mixed research technique. The research sample consists of 4 players of TJ Sokol Hartmanice in the age range of 22-29 years. The examination of the players was based on input and output kinesiological analysis including the examination of movement stereotypes. Players were subjected to posturographic examination. Their kicking skills were also evaluated by tests of kick accuracy in defined situations. The intervention took the form of self-therapy under my guidance 2-3 times a week for 8 months. They were given a uniform set of exercises to improve stabilization of the kicking and standing lower limbs including the trunk. I used elements from Dynamic Neuromuscular Stabilization (DNS), Sensorimotor Stimulation (SMS), Acral Coactivation Therapy (ACT), Freeman Method and Gym Ball Exercises to create the exercise unit.

The aims of this undergraduate thesis were to map the physiotherapy intervention options with football players leading to improved stabilisation function of the kicking and standing lower limb, to clarify the role of lower limb stabilisation function in football players and to design an appropriate exercise unit.

The purposefully chosen training unit led to better results in tests of kick accuracy and stabilization of the kicking and standing lower limbs, including the trunk, in all subjects. This work can be an inspiration for coaches and sports physiotherapists.

Key words: football, stabilization, kick accuracy, DNS, SMS

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Teoretická část	9
2.1. Fotbal.....	9
2.1.1. Historie fotbalu.....	9
2.1.2. Nejčastější zranění ve fotbale.....	9
2.1.3. Typy fotbalového kopu	10
2.2. Anatomie dolní končetiny	12
2.2.1. Skelet DKK	12
2.2.2. Svalstvo DKK	14
2.2.3. Kloubní pouzdro a vazy	20
2.3. Kineziologie dolní končetiny	21
2.3.1. Kineziologie kyčelního kloubu	21
2.3.2. Kineziologie kolenního kloubu	22
2.3.3. Kineziologie nohy	23
2.4. Postura	23
2.4.1. Posturální stabilita	24
2.4.2. Posturální stabilizace.....	24
2.4.3. Posturální reaktivita	25
2.5. Metody ovlivňující stabilizační funkce	25
2.5.1. Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS).....	25
2.5.2. Senzomotorická stimulace (SMS).....	26
2.5.3. Akrální koaktivační terapie (ACT)	26
2.5.4. Metoda Freeman.....	27
2.5.5. Cvičení na velkém míči.....	28
3 Cíle práce a výzkumné otázky	29
3.1. Cíle práce.....	29
3.2. Výzkumné otázky	29
4 Metodika výzkumu	30
4.1. Charakteristika výzkumného souboru	30
4.2. Použité metody	30
4.3. Terapie.....	35
5 Výsledky	38

5.1.	Kazuistika 1	38
5.1.1.	Vstupní vyšetření	38
5.1.2.	Výstupní vyšetření	42
5.1.3.	Závěrečné zhodnocení.....	45
5.2.	Kazuistika 2	46
5.2.1.	Vstupní vyšetření	46
5.2.2.	Výstupní vyšetření	50
5.2.3.	Závěrečné zhodnocení.....	53
5.3.	Kazuistika 3	54
5.3.1.	Vstupní vyšetření	54
5.3.2.	Výstupní vyšetření	58
5.3.3.	Závěrečné zhodnocení.....	61
5.4.	Kazuistika 4	62
5.4.1.	Vstupní vyšetření	62
5.4.2.	Výstupní vyšetření	66
5.4.3.	Závěrečné hodnocení	69
6	Diskuse.....	70
7	Závěr	73
8	Seznam použité literatury.....	74
9	Seznam příloh	78
10	Seznam obrázků	94
11	Seznam tabulek	96
12	Seznam zkratk	98

1 Úvod

Fotbal je jedním z nejoblíbenějších sportů po celém světě. Pro hraní fotbalu na ulici je dětmi, ale i dospělými potřebován jen objekt připomínající míč a cokoliv, co ohraničí prostor brány. Z takovýchto podmínek vyšli největší hráči v historii fotbalu jako např. Pelé, Maradona, Messi či Zidane. Proto je fotbal pro jeho dostupnost asi nejrozšířenějším sportem po celé zeměkouli.

S rostoucí úrovní fotbalu stoupají i nároky na hráče. Fotbal je každým dnem rychlejší a náročnější na techniku. Tím se fotbal stává pro hráče i nebezpečnější. Jejich fyzická příprava musí být důkladná, aby tělo vydrželo spoustu osobních soubojů, ale i rychlé změny směru a nestálost povrchu. S touto přípravou pomáhá i fyzioterapeut, který je nedílnou součástí realizačního týmu. Správná koordinace svalů a stabilizace jednotlivých segmentů jsou neodmyslitelnou komponentou pro kvalitní výkon na hřišti. Tyto dvě schopnosti, ale i další, jsou důležité zejména pro přesnost kopu. Zručnost cíleně udeřit míč, aby určitou rychlostí dorazil do vymezeného prostoru je základem pro všechny hráče fotbalu. Proto jsem svou bakalářskou práci zaměřila hlavně na tuto dovednost.

Tato bakalářská práce začíná historií fotbalu a nejčastějšími úrazy v tomto sportu. Dále je zmíněna anatomie a kineziologie dolní končetiny a důležitost kvalitních posturálních funkcí. V praktické části je vyšetřována stabilizační funkce dolních končetin u hráčů TJ Sokol Hartmanice. Terapie je založena na vlastní aktivitě hráče, kdy mu je předložena sestava cviků s doporučenou intenzitou a opakováním.

Cíly této práce bylo zmapovat možnosti fyzioterapie pro zkvalitnění stabilizační funkce dolních končetin. Dále objasnit roli stabilizačních funkcí dolní končetiny na kop fotbalisty a navrhnout cvičební jednotku ke zlepšení stabilizační funkce dolních končetin.

2 Teoretická část

2.1. *Fotbal*

Fotbal je asi nejrozšířenějším sportem po celé zeměkouli. Hráči jsou rozděleni do dvou družstev o 11 hráčích. Cílem hry je za pomoci hlavně nohou, ale i dalších částí těla kromě horní končetiny, dopravit míč do brány soupeře umístěné na opačné polovině hřiště. Dodržování určených pravidel řídí rozhodčí, který také zahajuje a ukončuje hru. Základní doba hry je rozdělena do dvou poločasů po 45 minutách s možností dalšího nastavení. Základním vybavením hráčů v poli je dres, chrániče a kopačky (Stubbs, 2009).

2.1.1. *Historie fotbalu*

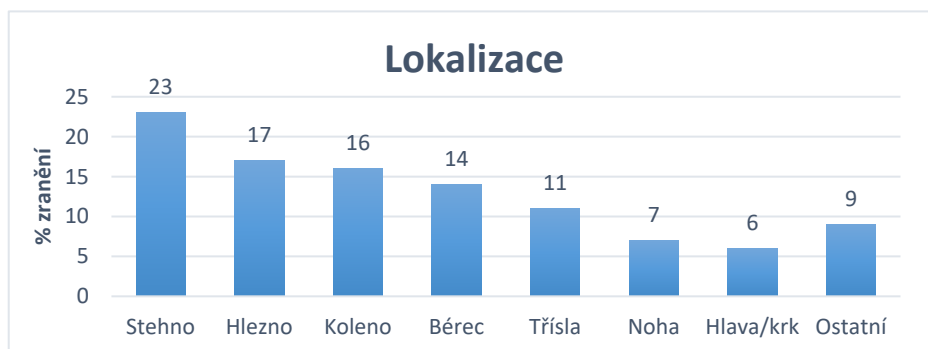
Dle Votíka a Zalabáka (2003) lze nalézt hry podobné fotbalu, ze kterých se pravděpodobně vyvinul, již v Číně 3000 let př.n.l. Další zmínky o míčových hrách vzdáleně připomínající fotbal jsou z Japonska (500-600 let př.n.l.), ze starověkého Egypta, Řecka, Římské říše, ale také z Mayské nebo Aztécké říše. Ve středověké Evropě „objevili“ tuto hru o několik století později zejména ve Francii, Anglii a Itálii.

Gifford (2010) tvrdí, že novodobý fotbal jako takový vznikl pravděpodobně na území Británie koncem 18. století. První fotbalová asociace (Football Association) byla založena zástupci 12 univerzit a klubů roku 1863. V roce 1871 byla ustálena pravidla právě fotbalovou asociací a vznikla nejstarší fotbalová soutěž na světě – Anglický pohár (FA Cup). Z Anglie se fotbal šířil dále do Evropy, kde hojně vznikaly nové kluby. Za nejstarší klub v České republice se považuje FK Loučeň, jakožto první čistě fotbalový.

2.1.2. *Nejčastější zranění ve fotbale*

Bernaciková (2010) uvádí jako nejčastější akutní zranění u fotbalistů naražení a zhmoždění kloubů a měkkých tkání dolních končetin, distorze hlezenního a kolenního kloubu s možným poškozením vazů, natržení a natažení svalů. Mezi fotbalisty bývají také častá chronická zranění vlivem dlouhodobé vyšší zátěže, než je tělo schopno unést. Mezi taková zranění se nejčastěji řadí únavové zlomeniny, mikrotraumatizace a entezitidy adduktorů stehna.

Hawkins et al. (2001) ve své studii zaměřené na zranění profesionálních hráčů fotbalu mimo jiné porovnal četnost úrazů dle jejich lokalizace na těle. Tyto údaje jsem zpracovala do grafu (viz Obrázek 1).



Obrázek 1. Graf četnosti lokalizace zranění ve fotbale (Hawkins, 2001)

Pére-Goméz et al. (2020) zkoumali 2512 studií (pouze 11 mohlo být zařazeno), které se zaměřovaly na druhy tréninků předcházející vznik zranění. Všechny zařazené studie měly jako základ pro prevenci zranění fotbalistů silový trénink, proprioceptivní trénink, vícesložkové programy (rovnováha, stabilita HSSP, funkční síla a pohyblivost) a zahřívací programy.

S vlivem proprioceptivního tréninku pracoval ve své studii Rhodes et al. (2020). Porovnával skupinu 8 elitních hráčů fotbalu, kteří 16 týdnů vylepšovali proprioceptivní aferenci, a 8 dalších elitních hráčů použil jako srovnávací skupinu. Došel k závěru, že po celém tréninkovém cyklu se skupině s aktivním tréninkem propriocepce výrazně zlepšila stabilita dolní končetiny. Nicméně Bittencourt et al. (2016) uvádí, že zranění ve sportu mají multifaktoriální příčinu a jejich vznik nelze přisoudit jen např. špatné fyzické přípravě, ale závisí také na míře únavy, tréninkové zátěži, psychickém stresu atd.

2.1.3. Typy fotbalového kopu

Kop vnitřní stranou nohy

Votík (2005) určuje kop vnitřní stranou nohy jako základní typ kopu. Tento kop je poměrně jednoduchý a přesný i na nerovném povrchu. Nevýhodou je, že nelze dosáhnout větší rychlosti letu míče a maximální vzdálenosti kopu.

Stojná noha dopadá vedle míče, odkopová noha se dostává do švihu, který vychází z kyčle, a celá dolní končetina se dostává do lehké zevní rotace s maximem v hlezenním kloubu. V momentě úderu je dolní končetina v kolenní mírně flektována, noha je rovnoběžná se zemí a rotována kolmo ke směru přihrávky. Do míče noha udeří středem vnitřní strany (Votík, 2005).

Kop vnitřním nártem

Kop vnitřním nártem se nejčastěji používá při rozehrávání rohových či přímých a nepřímých kopů, odkopech od brány nebo při centrování na dlouhou a středně dlouhou vzdálenost. Je uplatňován při polovysokých a vysokých střelách i přihrávkách (Votík, 2005).

Stejný autor popisuje, že stojná dolní končetina dopadá na délku stopy i více vedle míče, hmotnost těla je na vnější hraně stojné nohy. Švih začíná v momentě dopadu stojné dolní končetiny a vychází z kyčle, která je abdukována. Kolenní kloub není zcela extendován a hlezno se vytáčí do vnější rotace. Úder je realizován vnitřní stranou nártu.

Kop přímým nártem

Votík (2005) zmiňuje, že tento způsob kopu je v nynějším fotbale často používaný pro jeho velký dosah (střední až dlouhá vzdálenost). Míč může při správném zásahu letět až maximální rychlostí, proto je tento typ kopu hojně využíván pro střelené přihrávky či střelu na bránu, jak ze země, tak ze vzduchu.

Rozběh směřuje v trajektorii kopu, kdy špička stojné nohy došlapuje zhruba na úroveň míče. Švih začíná prudkou flexí kyčelního kloubu spojenou s extenzí kolenního kloubu. V okamžiku úderu je kolenní kloub nad míčem, noha kolmo k zemi v plantární flexi a kop je uskutečněn středem nártu nohy (Votík, 2005).

Kop vnějším nártem

Technika kopu vnitřním nártem patří ke složitějším způsobům kopu, jak podotýká Votík (2005). Avšak pro její přesnost, rychlost a překvapivost (možnost boční rotace míče) je v dnešním fotbale často používána.

Vychází ze stejného provedení pohybu jako kop přímým nártem s rozdílem poslední fáze pohybu, kdy se špička kopající nohy dostává do vnitřní rotace. Míč je tedy zasáhnut vnější stranou nártu (Votík, 2005).

Kop ze vzduchu

Votík (2005) předkládá i způsoby přihrávky letícího míče vzduchem („volej“), či po odrazu od země („halfvolej“). Pro tuto situaci se dají využít všechny zmíněné techniky kopu a mají stejné klíčové kroky provedení. Hráč musí dobře odhadnout balon, hlavně kam dopadne. V blízkosti tohoto místa se musí opřít o stojnou nohu, v té chvíli je náprah kopací dolní končetiny maximální a přechází ve švih, jenž vychází z kyčle. Kop je zakončen těsně před dopadem („volej“) či ihned po odrazu míče od země („halfvolej“) částí nohy dle zvolené techniky kopu.

Kop dalšími částmi končetiny

Mezi další způsoby kopů patří kop patou, přihrávka chodidlem, kop špičkou nohy, přihrávka kolenem anebo stehnem. Tyto techniky jsou složitější a úspěšné provedení u amatérského fotbalu jsou spíše dílem náhody, než zamýšlené přihrávky (Votík, 2005).

2.2. Anatomie dolní končetiny

2.2.1. Skelet DKK

Kost pánevní (Os coxae)

Podle Čiháka (2011) se kost pánevní skládá z kosti sedací (os ischii), kosti kyčelní (os ilium) a kosti stydké (os pubis), které se spojují v jamce kyčelního kloubu (acetabulum). Kostí pánevní jsou zepředu spojeny symfýzou (symphysis pubica), chrupavčitý spoj 2 kostí stydkých, a zezadu křížokyčelním kloubem (articulatio sacroiliaca), spojení 2 kostí kyčelních kostí křížovou (os sacrum). Dohromady tvoří pánev, latinsky pelvis.

Kost kyčelní (Os ilium)

Dylevský (2009a) zmiňuje kost kyčelní jako horní část pánevní kosti. Směrem kraniálně se rozšiřuje. Na kosti se nacházejí důležité orientační body – ventrálně spina iliaca anterior superior a dorzálně spina iliaca posterior superior. Jejichž spojnicí je hřeben kyčelní kosti (crista iliaca). Na zevní stranu lopaty kyčelní se upínají hýžd'ové svaly. Na vnitřní straně se nachází plocha pro křížokyčelní skloubení a drsnatina, na kterou se upínají vazy posilující křížokyčelní kloub.

Kost sedací (Os ischii)

Čihák (2011) rozlišuje 2 části u kosti sedací – tělo (corpus ossis ischii) a rameno (ramus ossis ischii). Tělo kosti sedací (corpus ossis ischii) je uloženo při acetabulu. Raménko sedací kosti (ramus ossis ischii), které se spojuje s horním ramenem kosti stydké a seshora obkružují foramen obturatorum.

Kost stydká (Os pubis)

Kost stydká ohraničuje zepředu a zezdola foramen obturatorium. Kost je tvořena ze 3 částí: tělo (corpus ossis pubis) a 2 ramena (ramus ossis pubis superior et inferior). Tělo kosti stydké spolutvoří acetabulum, z něž pak vybíhá horní rameno ke sponě stydké, kde se stáčí zpět v podobě dolního ramena. Stranou od spony stydké je tuberculum pubicum, důležité místo pro úpon břišních svalů (Dylevský, 2009a).

Stehenní kost (Femur)

Čihák (2011) zmiňuje femur jako nejsilnější a největší kost lidského těla. Můžeme ho rozdělit na 4 části: hlavice (caput femoris), krček (collum femoris), tělo (corpus femoris) a kondyly kosti stehenní (condyli femoris). Hlavice má tvar asi třech čtvrtin plochy koule a je kraniokaudálně oploštělá. Krček stehenní kosti spolu s tělem ohraničuje tzv. kolodiazfyzární úhel o hodnotě 125°. Dylevský (2009a) poukazuje na fakt, že tělo kosti stehenní má okrouhlý průřez a proximální část volně přechází v část distální. Konec femuru vyúsťuje ve 2 nestejně kloubní hrboly, mezi nimiž je vyhloubena plocha pro kontakt femuru s čéškou.

Češka (Patella)

Češka je sezamská kost nacházející se v úponové šlaše m. quadriceps femoris. Přední plocha čéšky je usazena ve šlaše stehenního svalu. Zadní plocha je potažena silnou chrupavkou a naléhá na facies patellaris femoris. Je vertikálně rozdělena na dvě fasety, aby odpovídaly velikosti a zakřivení kondylů femuru (Čihák, 2011).

Holenní kost (Tibia)

Čihák (2011) píše o tibií jako o nosné kosti bérce. Horní rozšířená část komunikuje s kondyly femuru. Proximálně na ventrální straně pod kondyly vyčnívá tuberositas tibiae, důležitá drsnatina pro úpon patelární šlachy. Tělo holenní kosti je trojboké, distálně se zužující. Laterální strana distální části je vyhloubena pro spojení s fibulou. Na mediální straně je utvořen výběžek, který tvoří vnitřní kotník (Dylevský, 2009a).

Lýtková kost (Fibula)

Fibula je užší kost bérce a nachází se laterálně od tibie. Dělí se na 4 části: hlavice (caput fibulae), krček (collum fibulae), tělo (corpus fibulae) a zevní kotník (malleolus lateralis). Hlavice fibuly vybíhá v malý hrot pro spojení s holenní kostí. Krček kosti je zeštíhlené místo pod hlavicí, jež přechází do těla fibuly (Čihák, 2011). Tělo fibuly je nepravidelně trojúhelníkovité a volně přechází do zevního kotníku (Dylevský, 2009a). Distální konec fibuly se vnořuje do vyhloubení na laterální straně tibie a tvoří malleolus lateralis (Čihák, 2011).

Kosti nohy (ossa pedis)

Dle Čiháka (2011) se kostra nohy skládá ze 4 hlavních typů kostí: kosti zánártní (ossa tarsi), kosti nártní (ossa metatarsi), články prstů (ossa digitorum) a sesamské kosti (ossa sesamoidea).

Kosti zánártní (Ossa tarsi)

V lidském těle se nachází 7 zánártních kůstek, které jsou tvarově odlišné a nepravidelné (Dylevský, 2009a). Kost hlezenní (talus) propojuje zbytek nohy s kostmi bérce. Ze střední části těla (corpus tali) prominuje plocha (trochea tali) za účelem spojení s kostí hlezenní a lýtkovou. Vpředu se nachází hlavice kosti hlezenní pro spojení s os naviculare. Patní kost (calcaneus) je největší z kostí nohy a má předozadně protáhlý tvar (Čihák, 2011). Jeho zadní strana je kostěným podkladem paty. Kostí dále spojující zánoží (talus a calcaneus) s přednožím (metatarsy a prsty) jsou os cuboideum, os naiculare a ossa cuneiformia (Kolář, 2009).

Kosti nártní (Ossa metatarsi)

Dylevský (2009a) předkládá jako paralelu k 5 metakarpům 5 metatarzů na noze. Báze metatarzů jsou uzpůsobeny pro napojení k zánártním kůstkám. Hlavičky metatarzů zase komunikují s proximálními články prstů.

Články prstů (Ossa digitorum)

Články prstů nohy jsou výrazně menší než jejich ruční obdoba. Počet se však neliší. Proximální článek je největší, distální je podstatně redukován (Dylevský, 2009a).

2.2.2. Svalstvo DKK

Dle Čiháka (2011) rozdělujeme svaly dolní končetiny do 4 skupin podle vztahu k velkým kloubům. Rozlišujeme tudíž svaly kyčelního kloubu, svaly stehna, svaly bérce a svaly nohy.

Svaly kyčelního kloubu

Páč a Horáčková (2011) rozdělili mohutnou skupinu obklopující kyčelní kloub do skupiny přední a zadní.

Přední skupina

M. iliopsoas

M. iliopsoas je složený ze dvou svalů: m. psoas major a m. iliacus (Čihák, 2011). M. psoas major začíná na tělech a příčných výběžcích bederních obratlů. M. iliacus má začátek v jámě kyčelní. Společně se upínají na trochanter minor. Sval je inervován vlákny z plexus lumbalis a n. femoralis (Janda, 2004)

Zadní skupina

Zadní skupinu dále rozlišujeme na povrchové a hluboké (pelvitrochanterické) svaly. Zadní skupina svalů se účastní extenze, abdukce a rotací.

a) Povrchové svaly

M. gluteus maximus

Dylevský (2009a) uvádí origo svalu zevní plochu lopaty kyčelní, okraj křížové kosti a kostrče a lig. sacrotuberale. Jeho horní snopce se upínají do tractus iliotibialis a spodní na tuberositas glutea femuru. Inervuje ho n. gluteus inferior. Jeho hlavní funkcí je napřímení ze sedu a extenze kyčle při chůzi do schodů nebo do kopce (Véle, 2006).

M. gluteus medius et minimus

Začátek těchto svalů nalezneme na zevní ploše lopaty kyčelní a upínají se na trochanter major femuru. Svaly jsou zásobeny z n. gluteus superior (Dylevský, 2009a). Naňka a Elišková (2009) uvádí m. gluteus medius et minimus jako abduktory kyčelního kloubu. Zároveň přední snopce m. gluteus medius jsou pomocným flektorem a vnitřním rotátorem kyčle. Zadní snopce provádějí extenzi s vnější rotací.

M. tensor fasciae latae

M. tensor fasciae latae leží od spina iliaca anterior superior distálně, kde se upíná do tractus iliotibialis. Stejně jako dva menší gluteální svaly je inervován n. gluteus superior (Janda, 2004). Jeho funkcí je pomocná flexe, abdukce a vnitřní rotace kyčle (Čihák, 2011).

b) Hluboké svaly

Pelvitrochanterické svaly spojují pánev s femurem. Podle Véleho (2006) je jejich hlavní funkcí zevní rotace femuru a zároveň přitlačují kloubní hlavici do jamky. Všechny tyto svaly jsou společně inervovány z plexus sacralis. Společně mají místo úponu v blízkosti velkého chocholíku. Kromě dále zmíněného m. piriformis mezi ně dále patří: m. obturatorius, m. gemellus superior, m. gemellus inferior a m. quadratus femoris (Janda, 2004).

M. piriformis

Začíná na přední ploše křížové kosti a probíhá skrz foramen ischiadicum na trochanter major, jak zmiňuje Dylevský (2009a). Kromě již zmíněné zevní rotace provádí abdukcí flektovaného kyčelního kloubu (Čihák, 2011).

Svaly stehna

Čihák (2011) uvádí, že svaly stehna obalují femur ve třech skupinách – ventrální, mediální a dorsální.

Ventrální skupina

M. quadriceps femoris

Véle (2006) píše, že m. quadriceps femoris se skládá ze 4 svalů: m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus intermedius, m. vastus lateralis.

Podle Čiháka (2011) je m. rectus femoris jediným dvoukloubovým svalem ze zmíněných. Svůj začátek má na spina iliaca anterior inferior a na horním okraji jamky kyčelního kloubu. M. vastus medialis začíná na mediálním hraně linea aspera a po vnitřní straně stehna sestupuje ke společnému úponu. M. vastus intermedius má odstup v proximální čtvrtině stehenní kosti zepředu. M. vastus lateralis odstupuje od zevního okraje linea aspera.

Společně se spojují na bázi patelly, jejíž přední strana je do šlachy zavzata, a upínají se ve formě ligamentum patellae na tuberositas tibiae (Dylevský, 2009a). Všechny čtyři svaly inervuje n. femoralis. Mm. vasti jsou jednokloubové svaly, tudíž vykonávají jen extenzi kolene. M. rectus femoris kromě extenze kolenního kloubu flektuje kyčelní kloub (Čihák, 2011).

M. sartorius

Stejný autor se zmiňuje o m. sartoriu jako o dlouhém svalu odstupujícím od spina iliaca anterior superior. Spirálovitě se stáčí na vnitřní stranu stehna a společně s dalšími svaly se upíná na pes anserinus pod mediální kondyl tibie. Stejně jako m. quadratus femoris ho zásobuje n. femoralis. V kyčelním kloubu vykonává zevní rotaci a částečně flexi. Je pomocným svalem při flexi v kolenním kloubu.

Mediální skupina

Dylevský (2009a) souborně označuje mediální skupinu svalů stehna jako adduktory stehna kvůli jejich hlavní funkci. Probíhají ve 3 vrstvách: povrchové, střední a hluboké. Čihák (2011) dodává, že odstupují v oblasti os pubis, nebo přímo z ní a upínají se na femur s výjimkou m. gracilis, který má své insertio na kondylu tibie. Jejich hlavní funkcí je addukce kyčelního kloubu. Některé svaly mají flekční účinek na kyčelní nebo kolenní kloub. Povrchová skupina obsahuje m. pectineus, m. adductor longus a m. gracilis. Střední skupina pod sebe řadí pouze m. adductor brevis. Hluboká skupina je složena z m. adductor magnus a m. obturatorius externus.

Dorzální skupina

Hlavní funkcí dorzální skupiny svalů je flexe kolenního kloubu a extenze kyčle (Naňka a Elišková, 2009). Funguje jako protipól m. rectus femoris na mediální straně. Dle Dylevského (2021) součinností vzniká tzv. Lombardův paradox. Véle (2006) poukazuje na fakt, že by se účinky svalu m. rectus femoris a hamstringů měly vyrušit, ale ve skutečnosti se podporují zejména při udržení stoje.

M. biceps femoris

Naňka a Elišková (2009) uvádějí, že m. biceps femoris má dle názvu 2 hlavy. Caput longum odstupuje od tuber ossis ischii, caput brevis začíná na zadní ploše femuru na linea aspera. Společně se upínají na hlavičku fibuly. Jak píše Čihák (2011) inervaci zajišťuje n. ischiadicus.

M. semimebranosus

Sval má blanitou počáteční šlachou, která vychází od tuber ischiadicum, jak uvádí Dylevský (2009a). Za mediálním kondylem femuru se rozděluje na tři části a upíná se na mediální kondyl tibie, do pouzdra kolenního kloubu a do fascie m. popliteus. Je inervován z n. ischiadicus.

M. semitendinosus

Čihák (2011) zmiňuje u tohoto svalu stejné origo jako u svalu předchozího. Má společné insertio s m. gracilis a m. sartorius na mediálním kondylu tibie tzv. pes anserinus. S m. semimembranosus má i společnou inervaci n. ischiadicus.

M. popliteus

Sval začíná na laterálním kondylu femuru a upíná se nad linea m. solei na tibiai. Dělá flexi bérce a ohnuté koleno stáčí dovnitř. Je zásobován tibiálním nervem (Dylevský, 2009a). Dle Čiháka (2011) a Naňky a Eliškové (2009) je m. popliteus řazen mezi hlubokou vrstvu svalů zadní strany bérce na rozdíl od Dylevského (2009a).

Svaly bérce

Čihák (2011) rozděluje svaly bérce do 3 skupin: přední, laterální a zadní. Jednotlivé oddíly jsou v osteofasciálních prostorech odděleny septy.

Přední

Čihák (2011) označil za origo svalů holenní kost a zmíněné svaly se upínají na kůstky nohy (prstů). Funkce přední skupiny svalů bérce je dorzální flexe nohy a extenze prstů. Do této podskupiny se řadí m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus.

Laterální

Dle Čiháka (2011) skupina obsahuje svaly m. fibularis longus a m. fibularis brevis. Tyto 2 svaly jsou hromadně nazývány svaly peroneálními. Začínají na kosti lýtkové a upínají se na metatarsy, přesněji m. fibularis longus na I. metatars a m. fibularis brevis na V. metatars. Jejich společnou funkcí je plantární flexe a everze. Mimo to spoluploří podélnou i příčnou klenbu nohy (Dylevský, 2009a).

Zadní

a) Povrchová

M. triceps surae

Dylevský (2009a) podotýká, že m. triceps surae je složen ze dvou svalů: m. gastrocnemius a m. soleus.

Autor upřesňuje, že musculus gastrocnemius je dvouhlavý sval s počátky na mediálním a laterálním epikondyly femuru. Sval se rozšiřuje ve šlachu, která se spojuje se šlachou m. soleus, a tvoří Achillovu šlachu, která končí na hrbolu patní kosti. Musculus soleus je sval uložený pod m. gastrocnemius. Má origo na hlavici a zadní ploše kosti lýtkové a na kosti holenní. Společně s předešlým svalem se upíná na patní kosti jako tendo calcaneus.

Čihák (2011) uvádí m. triceps surea jako hlavní plantární flexor nohy. Všechny 3 hlavy mají stejnou inervaci, n. tibialis.

Stejný autor řadí do této skupiny ještě rudimentální m. plantaris. Dle Naňky a Eliškové (2009) je funkčně bezvýznamný.

b) Hluboká

Dle Jandy (2004) je origo této skupiny na kostech bérce či na membrana interossea. Upínají se na kůstky nohy (prstů) z plantární strany. Fungují jako plantární flexory nohy či flexory prstů. Pomáhají také při tvoření podélné klenby chodidla. Skupina obsahuje m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus (Dylevský, 2009a)

Svaly nohy

Čihák (2011) rozděluje svaly nohy na svaly hřbetu nohy a svaly planty. Svaly hřbetu nohy se podílejí hlavně na extenzi palce a prstů. Svaly planty jsou funkčně od sebe odlišné (flexe, abdukce, addukce, podpora klenby nohy). Tvoří 4 skupiny dle lokalizace funkce: svaly palce, svaly malíku, svaly střední skupiny a mm. interossei.

2.2.3. Kloubní pouzdro a vazy

Kyčelní kloub

Hudák et al. (2021) zmiňuje 3 vazy, které posilují spojení kosti kyčelní, sedací a stydké. Začátek pouzdra je na okrajích acetabula a přiléhá na collum femoris. Dále Čihák uvádí, že samotné pouzdro posilují čtyři vazy. Véle (2006) přisuzuje roli nejsilnějšího vazy v těle ligamentu iliofemorale. Zamezuje záklonu trupu a omezuje extenzi v kyčli. Začíná na spina iliaca anterior inferior a upíná se k linea intertrochanterica. Dále autor zmiňuje ligamentum pubofemorale, které ukončuje abdukci a zevní rotaci. Ligamentum ischiofemorale má dle Čiháka (2011) začátek na tuber ischiadicum a připojuje se na collum femoris. Snižuje rozsah addukce a vnitřní rotace v kyčelním kloubu. Zona orbicularis je vazivový prstenec ve stěně pouzdra tvořený pokračováním ligamentum ischiofemorale a pubofemorale.

Kolenní kloub

Dylevský (2009b) upozorňuje, že kloubní pouzdro kolenního kloubu není natolik uzpůsobeno ke zpevnění samotného kolene. Kloub je zpevněn pomocí 4 vazů. Ligamentum collaterale laterale et mediale jsou postranní vazy uzpůsobeny ke zpevnění kolenního kloubu při extenzi. Při flexi kolene se uvolňují. Dylevský (2009b) s Čihákem (2011) se shodují, že ligamentum cruciatum anterius et posterius jsou nitrokloubními vazy a spojují femur s tibií, kde společně omezují flexi, extenzi a vnitřní rotaci. Čihák (2011) ještě dodává, že z ventrální strany kolenního kloubu se nachází ligamentum patellae, které je pokračováním šlachy m. quadriceps femoris. Spojuje hrot patelly a tuberositas tibiae. Do kolenního kloubu také náleží spojení tibie a fibuly, které zpevňuje ligamentum capitis fibulae anterius et posterius.

Menisky

Dle Naňky a Eliškové (2009) napomáhá spojení femuru s tibií. menisky kolenního kloubu. Společně s kondyly tibie tvoří kloubní jamku. Meniscus lateralis je polokruhovitý a více otevřený. Meniscus lateralis má oválný tvar, je uzavřenější a méně pohyblivý. Konce menisků vybíhají v rohy, které se upínají na kondylární plochu kosti holenní.

Hlezenní kloub

Čihák (2011) píše o syndesmosis tibiofibularis jako o ligamentózním spojení kosti holenní a lýtkové. Toto spojení ještě posilují ligamentum tibiofibularis anterius et posterius jdoucí od holenní kosti k zevnímu kotníku.

Tentýž autor uvádí, že talokrurální kloub spojuje bércevé kosti s kostmi nohy – s talem. Tibie a fibula tvoří vidlici, do které je umístěna kost hlezenní. Vpředu a vzadu je kloubní pouzdro slabší. Kloub je posílen zmíněnými tibiofibulárními vazy. Pouzdro je zesíleno ještě o ligamentum collaterale mediale et laterale, které se vějířovitě rozšiřují od kotníků na talus a calcaneus.

2.3. Kineziologie dolní končetiny

Dolní končetina je stavěna především k opoře a lokomoci vzpřímeného těla. Proto má dolní končetina robustnější stavbu, mohutnější svaly a omezenou hybnost v kloubech. To zaručuje i větší stabilitu při stoji a chůzi. Vzpřímený stoj je založen hlavně na vertikalizaci páteře, pro níž je základem extenze dolních končetin. Podstatnou strukturou je pánev, přes kterou se přenáší síly z trupu na dolní končetiny a naopak. Pánev je velmi málo pohyblivá, tudíž se pohyb odehrává hlavně v kyčelních kloubech (Dylevský, 2009b).

2.3.1. Kineziologie kyčelního kloubu

Kyčelní kloub je kulový a omezený. Styčné plochy kloubu jsou acetabulum a hlavice femuru (Dylevský, 2009c). Stabilitu pomáhají pasivně udržovat i vazy kloubního pouzdra. Ligamentum iliofemorale omezuje extenzi kyčle a zabraňuje tak záklonu trupu, ligamentum ischiofemorale omezuje addukci i vnitřní rotaci a ligamentum pubofemorale naopak abdukci a vnější rotaci. Aktivní stabilitu zajišťují svaly kyčelního kloubu (Dylevský, 2009b). Dle Koláře et al. (2020) je ideální nastavení v kyčelním kloubu, kdy je hlavice femuru plně kryta acetabulem, tedy v postavení kvadrupeda, tj. při 90° flexi a mírné abdukci a zevní rotaci kyčelního kloubu.

Pohyby v kyčelním kloubu

Flexe je pohyb, kdy končetina směřuje před tělo. Při plné extenzi v kolenním kloubu flexe kyčelního kloubu dosahuje 90°. Při flexi 90° v kolenním kloubu je rozsah pohybu omezen dotykem tkání břicha a stehna, pohybuje se okolo 150°. Rozeznáváme 2 skupiny svalů účastnících se na flexi kyčelního kloubu. Přední snopce m. gluteus medius et minimus a m. tensor fasciae latae vykonávají při flexi také vnitřní rotaci a abdukci. Druhou skupinou jsou m. iliopsoas, m. pectineus a m. adductor longus, kteří spolu s flexí kyčelní kloub zevně rotují a addukují (Véle, 2006).

Véle (2006) míní extenzí pohyb končetiny do nulové polohy. Pohyb dále za tělo se nazývá hyperextenze a dosahuje až 30°. Extenze v kyčelním kloubu je vykonávána hlavně svalem m. gluteus maximus. S pohybem dopomáhají zadní snopce m. gluteus medius et minimus.

Dalšími extenzory kyčle jsou flexory kolena: m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus. M. gluteus maximus se uplatňuje zejména při zvedání se ze sedu, chůzi do schodů, v podřepu, v předklonu a při chůzi vzad. Extenzi v kyčelním kloubu při chůzi po rovině a vestoje zabezpečují hlavně flexory kolena.

Stejný autor píše o abdukci jako o unožení končetiny ve frontální rovině laterálně. Je omezena elasticitou adduktorů kyčelního kloubu a dosahuje zhruba 45°. Hlavními abduktory kyčelního kloubu jsou m. gluteus medius et minimus a m. tensor fasciae latae. Při aktivaci m. tensor fasciae latae s předním snopci m. gluteus medius et minimus je dolní končetina abdukována se současnou flexí a vnitřní rotací. Zapojením m. gluteus medius et minimus a části m. gluteus maximus vzniká v kyčelním kloubu abdukce spojená s extenzí a vnější rotací. Abduktory kyčelního kloubu jsou důležité pro vertikální stabilitu pánve.

Addukce je opačný pohyb oproti abdukci, tedy mediální, ve frontální rovině. Při překřížení končetin hovoříme o hyperaddukci, která obvykle dosahuje 20°. Svaly, které addukují kyčelní kloub, jsou především m. adductor magnus, m. adductor longus, m. adductor brevis a m. gracilis. Jsou důležité pro stabilizaci polohy při stoji (Véle, 2006).

Dylevský (2021) píše, že vnitřní rotace má rozsah cca 35°, vnější rotace do 15° s extendovaným kolenem. Při flexi se obě rotace zvyšují. Zevní rotaci provádí m. quadratus femoris, mm. gemelli, mm. obturatorii a m. piriformis s pomocí m. gluteus maximus. Mezi vnitřní rotátory řadíme m. gluteus minimus a m. tensor fasciae latae.

2.3.2. Kineziologie kolenního kloubu

Dle Dylevského (2021) je kolenní kloub největším kloubem těla. Řadí se mezi klouby složené, jelikož v něm spolu artikulují femur, tibia a patela. Pasivní složka je doplněna o vnitřní a vnější postranní vazy a přední a zadní zkřížený vaz. Aktivní složkou jsou ohybače a natahovače kolenního kloubu, které spolu s vazy zajišťují stabilitu kolene.

Pohyby v kolenním kloubu

Dylevský (2021) uvádí rozsah flexe kolenního kloubu až 160°. U zdravého jedince je omezena dotykem měkkých tkání lýtko a stehna. Za ohyb kolene jsou zodpovědné: m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Současně provádí extenzi kyčelního kloubu.

Véle (2006) definuje extenzi kolenního kloubu jako jeho základní postavení, tudíž 0°. Pokud je rozsah větší, mluvíme o hyperextenzi kolenního kloubu a svědčí o hypermobilitě kolene. Dylevský (2021) dodává, že hlavním extenzorem kolenního kloubu je m. quadriceps femoris, který začíná 4 hlavami – m. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus intermedius a m. vastus lateralis a upínají se společnou šlachou na bázi a boční strany česky a jako ligamentum patellae se upíná na tuberositas tibiae.

Véle (2006) upozorňuje, že v kolenním kloubu probíhají také rotace – zevní dosahuje 15- 30°, vnitřní zhruba 20°. Dylevský (2021) zmiňuje také vliv flexe na rotaci v kloubu, přičemž se zvětšující flexí je možné dosáhnout větší rotace. Největšího rozsahu lze dosáhnout při flexi kolenního kloubu 45-90° a bez zatížení. Vnitřní rotaci bérce (pouze ve flexi) způsobují m. biceps femoris a m. tensor fasciae latae. Vnější rotaci (při flexi) provádějí m. semitendinosus a m. semimebranosus.

2.3.3. Kineziologie nohy

Noha má tři oddíly: zánártí, nárt a články prstů. Má podobné uspořádání jako kostra ruky, avšak funkce se podstatně liší. Musí plnit statické (opěrné) a dynamické (lokomoční) funkce. Je tedy zapotřebí, aby noha byla dostatečně rigidní, ale zároveň flexibilní, kdy se tyto dvě vlastnosti střídají v krokovém cyklu. Zároveň je chodidlo také aferentním aparátem. Důležitým prvkem nohy je také podélná a příčná nožní klenba. Příčná klenba nohy je mezi hlavičkami prvního a pátého metatarzu, podporuje jí m. tibialis anterior a m. fibularis longus. Podélná klenba se rozprostírá na hlavně vnitřní straně nohy od opory I.-III. prstu po talus. Vnější podélná klenba je nižší a táhne se od opory IV. a V. prstu po calcaneus (Dylevský, 2021; Kolář, 2009).

Pohyby nohy

Pohyby jsou prováděny hlavně dvěma klouby. Horní zánártní kloub je spojením tibie, fibuly a hlezenní kosti. Tento kloub je zodpovědný za plantární (30-50°) a dorzální (20- 30°) flexi nohy. Dolní zánártní kloub zajišťuje inverzi (plantární flexe, addukci a supinaci) a everzi (dorzální flexi, abdukci a pronaci) (Dylevský, 2021).

2.4. Postura

V literatuře se setkáme s mnohými formulacemi pojmu postura. Jednou z možných definic postury je dle Koláře et al. (2020, s. 38): „*Posturu chápeme jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová.*“ Bez postury není možné vykonat pohyb, je tedy jeho

základní podmínkou. Pojem postura se netýká pouze vzpřímeného stoje, ale jakéhokoliv pohybu či polohy. Před začátkem každého pohybu je nutné zaujmout výchozí polohu – atitudu (Kolář et al., 2020). Dle Dylevského (2009a) se při udržování polohy nezapojují pouze osově struktury (břišní a zádové svalstvo, páteř a pánev), ale také pletence horních a dolních končetin. Důležitou složkou postury a jejího řízení je nervové řízení, zejména propioceptory, exteroceptory a statodynamická čidla, která monitorují momentální pozici těla (Dylevský, 2021).

2.4.1. Posturální stabilita

Vařeka (2002, s. 116) definuje posturální stabilitu jako „*schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému a/nebo neřízenému pádu*“. Véle (2006) poukazuje na fakt, že posturální stabilita závisí na několika faktorech, mezi které patří fyzikální parametry (opěrná báze, hmotnost, vzdálenost těžiště od opěrné báze, sklon plochy a vzdálenost průmětu těžiště od středu opěrné báze), ale i svalová aktivita. Vařeka (2002) pracuje v kontextu posturální stability i s pojmy balance a rovnováha, které označují statické i dynamické (svalová aktivita) procesy pro udržení posturální stability. Kolář et al. (2020) uvádí, že zásadní vliv pro udržení posturální stability má průmět těžiště těla do opěrné plochy (COG). Opěrná báze (BS) je prostor vymezen opěrnými plochami neboli místy kontaktu těla s podložkou.

Aby tělo mohlo odolávat zevním silám a dosáhnout vzpřímení je zapotřebí součinnosti třech hlavních složek – senzoričké, řídicí a výkonné. Senzoričká složka je zastoupena propiocepcí, zrakem a vestibulárním aparátem. Řídicí složka je zajištěna aktivitou centrální nervové soustavy, výkonnou složkou je pohybový systém (Vařeka, 2002).

2.4.2. Posturální stabilizace

Kolář et al. (2020, s. 39) definuje posturální stabilizaci jako „*aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil*.“ Statické polohy jsou udržovány za pomoci svalové aktivity. Skupiny agonistů a antagonistů jsou společně izometricky zapojeny, aby tělo mohlo odolávat vlivu zevních sil, zvláště gravitační síle. Zpevnění jednotlivých segmentů je základ pro vzpřímený stoj a pohyb těla vpřed jako celku. Bez zajištění posturální stabilizace by lidské tělo nebylo schopno stoje a zhroutilo by se. Véle (2006) poukazuje na to, že bez správné posturální stabilizace nelze mít jistotu pohybu, která je základem pro kvalitní provedení cílených pohybů končetin.

2.4.3. Posturální reaktivita

Podmínkou pro pohyb proti určitému odporu je produkce kontrakční svalové síly. Proces začíná zaujetí atitudy a zřetězení svalů, které jsou pro daný pohyb podstatné. Za pomoci jiných zpevňujících svalů se tvoří opěrný bod (*punctum fixum*) na jedné straně svalu, zatímco druhá úponová část svalu dělá vlastní pohyb v kloubu (*punctum mobile*). Aby mohl být pohyb kvalitně proveden, jednotlivé svaly musí být v koaktivaci, což je současná aktivita agonistů, antagonistů a pomocných svalů. Aktivitě horních a dolních končetin musí vždy předcházet zpevnění osového svalstva (Kolář et al., 2020).

2.5. Metody ovlivňující stabilizační funkce

2.5.1. Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)

Koncept dynamické neuromuskulární stabilizace byl založen prof. PaedDr. Pavlem Kolářem, Ph.D. Vychází z poznatků posturální ontogeneze (Kolář et al., 2020).

Metoda se soustředí na rozvoj síly svalů, nikoliv však anatomickou funkcí, ale funkčního zapojení do řetězců. Kolář et al. (2020) uvádí, že při pohybu se aktivují svaly další, které stabilizují počátek svalu vykonávající pohyb. Důležitou roli hraje koaktivační aktivita agonistů a antagonistů, které zpevňují jednotlivé segmenty při statických i dynamických dějích. Pokud se tyto svaly dostatečně nedoplňují mluvíme o segmentové instabilitě a dochází tak k přetěžování a vzniku hybných poruch.

Dynamická neuromuskulární stabilizace má za cíl normalizaci jak posturálních, tak respiračních a lokomočních vzorců. Vlivem této metody se snažíme zpracovat kvalitní posturálně-lokomoční a respirační funkce do běžného života (Kobesová et al., 2016).

Jak Kolář sám uvádí, koncept má několik základní principů. Metoda využívá obecných principů posturální ontogeneze – ipsilaterální a kontralaterální vzor lokomoce, centrace kloubů, facilitace pomocí spoušťových zón ad. Terapie začíná aktivací svalů zajišťující posturální stabilitu – bránice, m. transversus abdominis, svaly pánevního dna a hluboké stabilizační svaly páteře, což je základem pro kvalitní pohyb horních a dolních končetin. Cviky provádíme ve vývojových řadách, abychom zajistili správnou posturální funkci svalů. Zároveň si musíme uvědomit, že stabilizaci segmentu neprovádíme jen za pomoci svalů daného segmentu, ale jsou vázané do globální svalové souhry. Poslední princip uvádí, že síla pohybu nesmí být větší než síla stabilizujících svalů.

Kolář et al. (2020) uvádí, že pro ovlivnění trupové stabilizace se musíme zaměřit na dynamiku a tuhost hrudního koše, napřimění páteře, dechové stereotypy a funkci bránice atd.

Naším cílem je dosáhnout ideální souhry stabilizačních svalů, aby nedocházelo k využívání náhradních pohybových vzorů. Metodu lze dobře kombinovat s jinými technikami, např. s Vojtovou reflexní lokomocí, centrací opory, odporem proti plánované hybnosti atd. (Kolář et al., 2020).

2.5.2. *Senzomotorická stimulace (SMS)*

Metoda je založena na neurofyziologickém podkladě. Vyvinul ji profesor Vladimír Janda spolu s Marií Vávrovou (rehabilitační pracovnice). Vycházeli z konceptu Freemana, do kterého zakombinovali nejnovější poznatky z neurofyziologie a teorie o motorickém učení (Pavlů, 2003).

Základem metody senzomotorické stimulace jsou 2 stupně učení. První stupeň má za cíl uskutečnit nový pohyb a následně zformovat základní funkční spojení. Tento děj probíhá za aktivity mozkové kůry, zejména parietálního a frontálního laloku. Druhý stupeň se odehrává na úrovni podkorové. Pohyb je již fixován, a proto je rychleji výbavný. Dojde-li však k vštípení špatného pohybového stereotypu na této úrovni, je obtížné tento pohyb dále formovat (Pavlů, 2003).

Metoda má za cíl automatickou aktivaci požadovaných svalů při různých posturálních dějích s minimem korové kontroly pohybu. Indikační skupina této metodiky je velmi rozsáhlá – od nestability kloubů DKK, vadného držení těla, idiopatické skoliózy po organické mozečkové a vestibulární poruchy (Pavlů, 2003).

Metoda má určité metodické postupy – nácvik „malé nohy“, posturální korekci ve stoje, cvičení na labilních plochách (Kolář et al., 2020). Terapie probíhá na podkladě ovlivňování kožních receptorů a receptorů šíjových svalů a plosky chodidla. Při léčbě je využívána řada pomůcek, zejména nestabilní plochy (Pavlů, 2003).

2.5.3. *Akrální koaktivační terapie (ACT)*

Metoda ACT byla vystavěna na základech konceptu Roswithy Brunkow (Palaščíková Špringrová, 2021).

Koncept Brunkow využívá cílené aktivaci diagonálních svalových řetězců za pomoci vzpěrných cvičení. Tím dochází k postupné aktivizaci svalů celého trupu a hlavy, což umožňuje posílení oslabených svalů, stabilizační trénink páteře a reedukaci požadovaných pohybů. (Pavlů, 2003).

Metoda ACT byla vyvinuta PhDr. Ingrid Palaščákovou Špringrovou, Ph.D., po mnohaletém praktikování konceptu Brunkow. Podstatou metody je přeučení chybných motorických návyků a za pomoci motorického učení si osvojit ty správné. Základním prvkem metody je vzpěr o kořeny rukou a paty pro aktivaci pohybových vzorů. Metoda pracuje s koaktivací ventrálních a dorsálních svalových řetězců právě za využití vzpěru o akra, přičemž na nich musí být aktivní klenutí. Autorka sama uvádí, že správné úhlové nastavení aker a udržení klenby je zásadní pro kvalitní zapojení svalu v rámci celého svalového řetězce. Při terapii je využíváno také manuálních facilitačních a inhibičních technik za pomoci exteroceptivních a propioceptivních stimulů (Palaščáková Špringrová, 2021).

Autorka metody uvádí jako cíle ACT – napřímít a stabilizovat páteř, končetiny a trup, posílení svalových řetězců, nespécifická mobilizace páteře a končetin, osvojení nových pohybových vzorů ad.

2.5.4. Metoda Freeman

Autorem metody je M. A. R. Freeman, který se zabíral zejména prevencí instability hlezenních kloubů. Ten přišel na fakt, že při nálezu porušené funkce hlezenních kloubů stojí za obtížemi funkční nestabilita svalů, šlach a kloubních vazů. V chronické fázi přetížení zevních laterárních vazů dochází k opožděným „záchranným“ reakcím. V těchto případech již nestačila terapie v podobě uvolňování a posilování svalů. Autor přišel s propioceptivním tréninkem, který optimalizoval koordinaci svalové činnosti, aby odstranil pocit nestability hlezna. Metoda využívá dvou typy pomůcek (sektor válce a sektor koule) pro navození nestability podložky (Pavlů, 2003)

Dle Pavlů (2003) je terapie rozdělena do určitých úrovní. Začíná se cvičením bez zatížení končetin, kdy se procvičují jednotlivé pohyby v nezatížených kloubech, aby pacient dosáhl plného uvědomění daného pohybu. Dále se postupuje k bipedálnímu cvičení ve stoji, kdy cvičíme v uzavřených řetězcích již při zátěži kloubů. Trénujeme nácvik výpadu vpřed a vzad s aktivním držením kleneb nohy, v těchto pozicích klademe důraz na setrvání nohy v sagitální rovině a tlaku kolena zevně. Podstatou monopedálního cvičení

ve stoji je přenos hmotnosti z jedné nohy na druhou s aktivním držením „malé nohy“. Až posléze přichází cvičení na nestabilních plochách. Nejdříve na podložce s dvěma opěrnými body a dále na kruhovou úseč s jedním opěrným bodem. Poslední úrovně cvičení jsou bipedální cvičení na obou typech podložek současně a chůze po labilních plochách.

2.5.5. Cvičení na velkém míči

Tato rehabilitační pomůcka byla použita již manželi Bobathovými. Následně terapii s touto pomůckou pracovali mnozí autoři. Asi nejznámější se stala metoda Susanne Klein – Vogelbachové (Kolář et al., 2020).

Kolář et al. (2020) vidí jeho přínos do terapie zejména v jeho labilitě, která vyvolává automatické rovnovážné reakce u pacienta. Vlivem nestabilní pozice na míči se svalstvo automaticky aktivuje a dochází k mimovolním korekcím chybného nastavení pohybových segmentů.

Autor uvádí jeho využití při stabilizaci páteře, zlepšení pohyblivosti celého těla, mobilizaci, ale i jako senzomotorické pomůcky ke zvýšení proprioceptivní aferentace.

3 Cíle práce a výzkumné otázky

3.1. Cíle práce

Cíly této práce jsou

1. Zmapovat možnosti fyzioterapie pro zlepšení stabilizační funkce dolních končetin.
2. Objasnit roli stabilizační funkce dolních končetin na kop hráče fotbalu.
3. Navrhnout cvičební jednotku s cílem ovlivnit stabilizační funkci dolních končetin.

3.2. Výzkumné otázky

Jaké jsou možnosti fyzioterapie pro ovlivnění stabilizační funkce dolních končetin u fotbalistů?

Jaký vliv bude mít ovlivnění stabilizační funkce dolních končetin na přesnost fotbalového kopu?

4 Metodika výzkumu

Praktická část této bakalářské práce byla vypracována metodou smíšeného výzkumu. Data byla získána vstupním a výstupním kineziologickým rozbohem, posturografickým vyšetřením a specifickými testy. Výsledkem je porovnání počátečních a konečných vyšetření.

Před zahájením výzkumu souhlasil odpovědný pracovník daného pracoviště s uskutečněním výzkumu, svůj souhlas potvrdil podpisem. Dále byly probandí informováni o průběhu výzkumu a svým podpisem s výzkumem souhlasili (viz Příloha 1). Všechny dokumenty jsou k nahlédnutí u autorky práce.

4.1. Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumným souborem byli čtyři aktivní hráči fotbalu z TJ Sokol Hartmanice. Probandům bylo v době pozorování mezi 23 a 29 lety. Výzkum byl uskutečňován v časovém intervalu 8 měsíců. Terapie byla doporučena nejméně 2x týdně.

4.2. Použité metody

Pro posouzení výzkumného souboru proběhlo odebrání anamnézy, vstupní a výstupní kineziologický rozbor, vstupní a výstupní posturografie a provedení počátečních a závěrečných testů přesnosti kopu.

Anamnéza

Odebrání anamnézy probíhá formou rozhovoru. Od pacienta se snažíme zjistit informace, které by nám mohli lépe osvětlit příčinu jeho problémů. Anamnézu dělíme do několika částí – osobní, rodinná, pracovní, sociální, farmaceutická a alergologická (Kolář et al., 2020). U nynějšího onemocnění nás zajímá – vznik a průběh obtíží, typ bolesti, lokalizace a iradiace bolesti a závislost bolesti na pohyb (Rychlíková, 2016).

Kineziologický rozbor

Aspekce

Aspekci hodnotíme posturu těla, ale i jeho schopnost pohybovat se (Véle, 2012). Využíváme ji nejen při vyšetření pacienta, ale i při každé intervenci s ním. Ve vstupním vyšetření využíváme zejména aspekci ve stoje, kdy je ošetřovaný svlečen do spodního prádla, a postupně ho hodnotíme zepředu, z boku a zezadu. U pacienta si také všímáme chůze, sedu, antalgického držení atd. (Kolář et al., 2020).

Palpace

Palpace je vyšetření, ke kterému využíváme hlavně náš hmat. V průběhu vyhodnocujeme tvrdost, drsnost, hladkost, pružnost, vlhkost a teplotu měkkých tkání. Tyto poznatky nám pomohou určit hyperalgické zóny, místo trigger pointů, hypertonická svalová vlákna, blokády atd. (Poděbradská, 2018).

Při vyšetření jsem zejména palpovala napětí svalů a výskyt trigger pointů ve svalech – m. erector spinae, m. gluteus maximus, medius et minimus, m. piriformis, ischiokrurálních svalech a m. triceps surae.

Antropometrické měření

Antropometrie je vyšetřovací metoda založena na měření délek a obvodů lidského těla. Na lidském těle jsou přesně předdefinovány body, dle kterých měření provádíme (Haladová a Nechvátalová, 2005).

V kineziologickém rozboru jsem měřila funkční délku končetiny a obvody stehna, kolene (přes patelu), lýtka a hlezna.

Goniometrické měření

Pomocí goniometrie objektivizujeme rozsah pohybů v kloubech. Výsledky zaznamenáváme metodou SFTR. Metoda SFTR nám definuje roviny, ve kterých je daný pohyb vykonáván (S – sagitální, F – frontální, T – transverzální, R – rotace). Měříme daný pohyb při aktivním a pasivním provedení (Rychlíková, 2002).

Zaměřila jsem se na flexi a extenzi v kyčelním kloubu, flexi a extenzi v kloubu kolenním. V hlezenním kloubu jsem měřila dorzální a plantární flexi a inverzi s everzí.

Vyšetření zkrácených svalů

Dle Jandy (2004) hodnotíme míru protažitelnosti svalu a jeho následné dopružení. Rozlišujeme svaly zkrácené (bez dopružení), mírně zkrácené (s lehkým dopružením) a nezkrácené (s dopružením).

Zjišťovala jsem míru zkrácení svalu u flexorů kyčelního kloubu, flexorů kolenního kloubu a m. triceps surae.

Vyšetření hybných stereotypů dle Jandy

Vyšetření hybných stereotypů využíváme v diagnostice funkčních poruch pohybového systému. Pacientovi vysvětlíme pohyb, který po něm chceme a necháme ho jej bez dalšího zásahu provést. Vyšetřujeme 6 pohybových stereotypů-extenze a abdukce kyčelního kloubu, flexe trupu, flexe šije, abdukce ramenního kloubu a zkouška kliku. Hodnotíme míru a načasování aktivity svalů v daných pohybech (Janda, 2004).

Pozorovala jsem způsob provedení extenze a abdukce kyčelního kloubu.

Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře

Kolář et al. (2020) uvádí ve své knize testy zkoumající aktivaci hlubokého stabilizačního systému. Uvádí, že není dostatečné hodnotit posturální stabilizaci jen dle svalového testu. Vyšetření posturální stabilizace bere v potaz zapojení svalů v posturální aktivitě. Některé testy vycházejí z vyšetření hybných stereotypů dle Jandy.

Z testů zjišťujících aktivitu HSSP jsem vybrala test flexe trupu a brániční test.

Testy přesnosti kopu

Testování proběhlo na hřišti mužstva TJ Sokol Hartmanice. Probandi podstoupili 5 testů, které měly ověřit jejich schopnost přesnosti kopu na krátkou, střední a velkou vzdálenost. Byly zvoleny tak, aby ozkoušely základní kopy obránců, záložníků, ale i útočníků. Na každý test měl proband 10 pokusů, které se následně sčítaly. Tyto testy byly zkonstruovány za pomoci trenéra a hráčů TJ Sokol Hartmanice.

Prvním testem byl kop na středně velkou vzdálenost. Hráči měli trefit břevno brány ze vzdálenosti 20 m, kdy míč nebyl v pohybu.

Cílem druhého testu bylo zasáhnout prostor o rozměrech 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m po přihrávce spoluhráče.

Třetí test byl kop na vzdálenost 35 m, kdy proband měl umístit vzduchem míč do vymezeného prostoru 3 x 3 m. Míč byl v klidu.

Čtvrtým testem byla přihrávka po zemi na vzdálenost 15 m do prostoru vymezeném tyčemi o délce 1,5 m. Míč stál na místě.

Pátý test byla opět přihrávka po zemi na vzdálenost 15 m do tyčemi vymezeného prostoru 1,5 m, ale proband musel umístit míč z pohybu.

Posturografické vyšetření

Posturografie je jedním ze způsobů přístrojového vyšetření posturální stability. Zachycuje polohu a pohyby těžiště v čase. Posturografie může být použita u diagnostiky poruchy statiky stoje, ale i při kontrolním měření po terapii (UNIFY, 2015).

Nejvíce používaným zařízením při posturografickém vyšetření je silová plošina. Ta se skládá z desky a snímačů tlaku, které jsou umístěny pod zmíněnou deskou. Snímače zaznamenávají a měří reakční síly podložky, jenž odpovídají výslednici tlaků, které působí na chodidlo. Z plošiny získáváme hodnoty COP (center of pressure), které nám pomáhají kvantifikovat změny rovnováhy (Paillard a Noé, 2015). Po matematickém přepočtu hodnoty COP můžeme získat hodnotu COG (center of gravity), jež nám zobrazuje projekci těžiště v opěrné bázi (Míková, 2009).

Výsledná pohybová křivka COP znázorňuje kývání těžiště, tudíž i těla, ve stoji. To odráží stav neuromuskoskeletálního systému a jeho schopnost zpracovávat informace ze zrakového, somatosenzorického a vestibulárního ústrojí (Prieto et al. 1996).

Na získání dat bylo využito statické posturografie, přesněji přístroje NeuroCom VSR Sport. Statická posturografie nám dává informace o pohybu projekce těžiště těla v různých situacích. Při posturografickém vyšetření byli provedeny testy Modified CTSIB, Limits of Stability, Weight Bearing/Squat a Stability Evaluation Test.

Modified CTSIB

Dle Kolářové et al. (2014) je test zaměřen na testování senzorických vjemů s vyloučením nebo omezením jednoho či více smyslových orgánů. Data jsou výsledkem pohybu těžnice pacienta (COG). Skládá se ze 4 úrovní testování. Testovaný má 3 pokusy ke splnění testu. Pokud subjekt během zkoušky otevře oči (při testu se zavřenýma očima), rozpaží ruce nebo ztratí stabilitu, pokus je neplatný.

1. Test: Pacient stojí na pevném povrchu desky a má otevřené oči (Firm-EO).
2. Test: Pacient stojí na pevném povrchu se zavřenýma očima (Firm-EC).
3. Test: Pacient stojí na měkké podložce s otevřenýma očima (Foam-EO).
4. Test: Pacient stojí na měkké podložce a má zavřené oči (Foam-EC).

Stability Evaluation Test

Tento test hodnotí výchylky těžiště s rozdílným postavením opěrné plochy těla (Kolářová et al., 2014). První situace je prostý stoj (Double Firm), dále stoj na jedné noze (Single Firm) a stoj v tandemu (Tandem Firm). Nejprve probíhá měření těchto tří pozic na pevné podložce, poté měření se stejným postavením dolních končetin, ale na podložce měkké (Double Foam, Single Foam a Tandem Foam).

Limits of Stability

Test limitů stability je založen na pohybu těžiště 8 různými směry, dosažení „limitu stability“ a setrvání v tomto místě. Zmíněný limit stability je individuální vzdálenost, kam by měl pacient přesunout těžiště bez nadzvedávání nohou nebo jiných pomocných mechanismů. Limity stability jsou teoreticky vypočítávány dle výšky těžiště pacienta.

Hodnotíme:

Reakční čas (RT) započítí pohyb z výchozího místa po signalizaci začátku, měřeno v sekundách

Rychlost pohybu (MVL) k cíli mezi prvními 5 % a 95 % vzdálenosti, vyjádřena ve stupních za sekundu ($^{\circ}/s$)

Konečný bod (EPE) je vyjádření poměru (v procentech) mezi vzdáleností limitu stability a skutečnou vzdáleností uraženou k dosažení cíle

Maximální vzdálenost (MXE) dosažena během prvních 8 vteřin pohybu určeným směrem, je vyjádřena jako procento ze vzdálenosti limitu stability a počátečního bodu

Kontrola směru (DCL) je odchylka zamýšlené trajektorie a trajektorie reálně dosažené vypočtena v procentech

Weight Bearing/Squat

Test je zaměřen na porovnání zatížení pravé a levé končetiny ve vztahu ke snižování těžiště. Test se provádí ve vzpřímeném stoji a pokračuje se flexí kolene ve 30°, 60° a 90°.

4.3. Terapie

Terapie byla založena především na cvičební jednotce, kterou si probandi cvičili nejméně 2x týdně doma po dobu 8 měsíců. První 3 týdny probíhal 2x týdně nácvik pod mým dozorem s korekcí správného provedení prvků. Následně hráči již prováděli autoterapii s možností mé intervence. Sestavu cviků jsem tvořila z konceptu Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS), Senzomotorické stimulace (SMS) a Freemanovy metody, Akrální koaktivační terapie a z cviků s velkým míčem. Všechny tyto metody pracují s nácvikem a zlepšení posturálních funkcí, proto jsem je do výzkumu zařadila. Cviky byly cíleně vybrány, aby zlepšením stabilizace jednotlivých kloubů bylo dosaženo optimální statické a dynamické aktivity, jež je při kopu důležitá. Zároveň pomohly probandům udržet správné nastavení trupu při posturálně náročných pohybech.

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)

Viz kap. 2.5.1. Dynamická neuromuskulární stabilizace

Senzomotorická stabilizace (SMS)

Viz kap. 2.5.2 Senzomotorická stabilizace

Akrální koaktivační terapie (ACT)

Viz kap. 2.5.3 Akrální koaktivační terapie

Metoda Freeman

Viz kap. 2.5.4 Metoda Freeman

Cvičení na velkém míči

Viz kap. 2.5.5. Cvičení na velkém míči

Sestava cviků

1. Vzpěrné koaktivační cvičení – poloha na zádech

Pacient leží na zádech. Horní končetiny jsou flektované v lokti do 90°, předloktí směřují kolmo vzhůru. Pokrčené dolní končetiny jsou opřeny o paty. Vzor probíhá zatlačením loktů a pat do podložky (viz Příloha 2, Obrázek 11).

2. Pozice medvěda

V základní pozici je pacient opřen o dlaně a špičky. Na PDK má v oblasti stehna theraband s odporem do flexe kyčelního kloubu. Následně lehce elevuje špičku PDK nad podložku, aniž by došlo k poklesu pánve či vychýlení z pozice. Cvik provádíme oběma dolními končetinami (viz Příloha 2, Obrázek 12 a 13).

3. Pozice rytíře I.

Pacient klečí na pravém koleni. LDK má v nároku. Kyčelní a kolenní kloub se nachází v 90° flexi, hlezenní kloub v 90° dorzální flexi. Všechny tři klouby jsou v jedné ose. Pacient má v oblasti levého kolenního kloubu theraband, který dolní končetinu vtáčí do vnitřní rotace. Proband přes odpor udržuje končetinu ve výchozí pozici. Pro ztížení cviku pacient dosedá na podložku a následně se opět zvedá. Cvik provádíme na obě strany (viz Příloha 2, Obrázek 14 a 15).

4. Pozice rytíře II.

Proband klečí na LDK s opřenou špičkou, druhou končetinu má v nároku. Klouby levé a pravé dolní končetiny jsou v jedné ose. Odpor nám zajišťuje theraband okolo pasu s tahem dorzálně. Pacient dosedá na patu a následně se opět napřimuje do výchozí pozice. Cvik provádíme na obě strany (viz Příloha 2, Obrázek 16 a 17).

5. Vzpěrné koaktivační cvičení – stoj

Klient stojí s mírně abdukovanými a zevně rotovanými kyčelními klouby. Hlavní oporou jsou paty, od rukou, které jsou v dorzální flexi a udržují klenbu, se snažíme odtlačit. Je možná i varianta s tlakem ruky proti flektované dolní končetině diagonálně (viz Příloha 2, Obrázek 18).

6. Malá noha

Nácvik začíná vsedě. Terapeut pasivně formuje nohu pacienta do pozice tříbodové opory (bříško pod palcem a malíkem, pata). Prsty jsou při tom volně položené na podložce. Nejprve si pacient tvoří ideomotorický plán zúžení a zkrácení plosky, následně se toho snaží docílit za dopomoci terapeuta. Posledním krokem je aktivní zaujetí pozice malé nohy bez dopomoci.

7. Cvičení na nestabilních plochách

Po nácviku „malé nohy“ a stimulaci plosky nohy masážním ježkem pacienta stavíme na různé labilní plochy dle jeho schopností (pěnová podložka, točna, čocka, bosu...). Proband nejprve stojí na obou dolních končetinách lehce flektovaných v kolenních kloubech. Poté přechází do složitějších pozic – dřep, přesouvání těžiště, stoj na jedné DK, kombinace s aktivitou horních končetin. Pro nácvik posturální reaktivity se snažíme vychýlit pacientovo těžiště lehkými postrky (viz Příloha 2, Obrázek 19, 20, 21 a 22).

8. Vzor na velkém míči s přitahem DKK

Opřeme se dlaněmi o zem a holeně položíme na velký míč. Držíme záda v rovině. Cvik spočívá v přitažení natažených dolních končetin k hlavě. Záda se snažíme stále udržet narovnaná (viz Příloha 2, Obrázek 23 a 24).

9. Klek na velkém míči

Pacient se v kleku snaží udržet stabilitu na velkém míči. Kyčle jsou extendovány, tudíž pacient nesedí na patách (viz Příloha 2, Obrázek 25).

5 Výsledky

5.1. Kazuistika 1

Osobní údaje

Pohlaví: muž

Věk: 30

Výška: 185 cm

Hmotnost: 78 kg

Preferenční noha: pravá

5.1.1. Vstupní vyšetření

Anamnéza

Osobní anamnéza: běžné dětské onemocnění, chronické bolesti zad, zlomenina patní kosti.

Rodinná anamnéza: nevýznamná.

Pracovní anamnéza: dělník v třísměnném provozu.

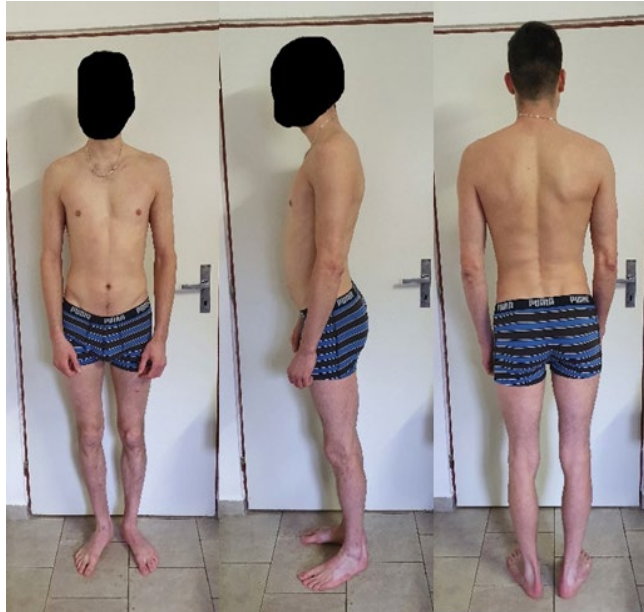
Farmakologická anamnéza: pravidelně neužívá.

Sportovní anamnéza: fotbal hraje od 18 let, pozice: levý krajní obránce, fotbalový trénink absolvuje 2x týdně+ zápas, 2- 3x týdně jezdí motokros.

Abusus: kuřák (5 cigaret/den), příležitostně alkohol.

Kineziologický rozbor

Aspekce



Obrázek 2. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)

Zepředu: Chodidla rotována zevně, plochonoží bilaterálně, hlezna lehce valgózní, lehká varozita kolenních kloubů, pánev zešikmena – pravá SIAS výše, mírná rotace hlavy vpravo (viz Obrázek 2).

Z boku: anteverzce pánve, hyperlordóza bederní páteře, vyklenutá břišní stěna, horní končetiny ve vnitřní rotaci, protrakce ramen a hlavy (viz Obrázek 2).

Zezadu: hypertonus lýtkových svalů vlevo, nižší postavení popliteální a subgluteální rýhy vlevo, intergluteální rýha nakloněna vlevo, hypertonus PVS L páteře, Th/L přechodu a spodní Th páteře, levostranná skolióza, pravá lopatka postavena výš, naopak pravé rameno níž (viz Obrázek 2).

Palpace

M. erector spinae: bilaterálně hypertonický

Gluteální svaly: lehký hypertonus bilaterálně

M. piriformis: hypertonus s TrPs bilaterálně

Hamstringy: celá skupina hypertonická bilaterálně

M. triceps surae: vpravo normotonní, vlevo hypertonický

Antropometrie

Pro přehlednost jsou výsledky antropometrického měření uvedeny v Tabulce 1.

Tabulka 1. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

	Levá DK (cm)	Pravá DK (cm)
Délka dolních končetin (funkční)	120	123
Obvod stehna	44	45
Obvod kolena přes patelu	33	33
Obvod lýtka	34	34
Obvod hlezna	25,5	25

Goniometrie

Výsledné hodnoty měření rozsahu pohybu v kloubech jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Kloub	Pohyb	Rozsah pohybu	
		Levá DK	Pravá DK
Kyčelní kloub	flexe	120°	120°
	extenze	20°	20°
Kolenní kloub	flexe	135°	140°
	extenze	0°	0°
Hlezenní kloub	dorzální flexe	15°	20°
	plantární flexe	45°	45°
	inverze	35°	35°
	everze	15°	15°

Vyšetření zkrácených svalů

Hodnocení zkrácení svalů je zaznamenáno v Tabulce 3.

Tabulka 3. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Svaly	Hodnocení levé DK	Hodnocení pravé DK
Flexory kyčelního kloubu	2	1
Flexory kolenního kloubu	2	2
M. triceps surae	1	1

Hybné stereotypy dle Jandy

Extenze KYK: bilaterálně: převaha ischiokrurálních svalů, m. gluteus se téměř nezapojuje, velká aktivita paravertebrálních svalů.

Abdukce KYK: bilaterálně: abdukce končetiny s elevací pánve a vnější rotací, převaha m. tensor fasciae latae.

Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře

Brániční test: ani po lehkém zvýšení tlaku prsty je proband schopen minimálně lateralizovat žebra, dorzální posun chybí, žebra se pohybují spíše kraniálně.

Test flexe trupu: velká aktivita m. rectus abdominis, posun hrudníku kraniálně a laterální pohyb žeber.

Testy přesnosti kopu

Výsledky testů přesnosti kopu jsou uvedeny v Tabulce 4.

Tabulka 4. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Test	Počet úspěšných pokusů (z 10)	Procentuální úspěšnost
střela na břevno branky ze vzdálenosti 20 m (míč v klidu)	5	50 %
střela do vymezeného prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m (míč v pohybu)	4	40 %
příhrávka vzduchem do vymezeného prostoru 3 x 3 m na vzdálenost 35 m (míč v klidu)	7	70 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v klidu)	6	60 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v pohybu)	4	40 %
Celkem (aritmetický průměr)	26 (50)	52 %

Posturografické vyšetření

Modified CTSIB

Hodnocení: Všechny testy proband zvládl bez pádu. Průměrnými hodnotami se vešel do předpokládané úrovně úspěšnosti. Těžiště během celého testu měl posunuto spíše dopředu vpravo.

Stability Evaluation Test

Hodnocení: Stoj v tandemu na měkké podložce nebyl dokončen kvůli pádu. Ostatní hodnoty jsou v normě.

Limits of Stability

Hodnocení: Proband měl nejlepší reakční čas při pohybu dozadu, naopak ale měl v tomto směru nejmenší rychlost pohybu. Průměrný výsledek kontroly pohybu je 84 %.

Weight Bearing/Squat

Hodnocení: Rozdíl zatížení dolních končetin je 4-6 % ve všech testovaných pozicích.

Celkové hodnocení vstupního posturografického vyšetření se nachází v Příloze 3.

5.1.2. Výstupní vyšetření

Kineziologický rozbor

Aspekce



Obrázek 3. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)

Zepředu: chodidla rotovaná zevně, lehké plochonoží bilaterálně, valgózní hlezna, kolenní klouby lehce varózní, lepší osvalení PDK, pánev zešikmena-pravá SIAS výše, pravé rameno níž, hlava je mírně ukloněna vlevo (viz Obrázek 3).

Z boku: anteverze pánve, lepší zapojení břišní stěny, hyperlordóza L páteře, a kyfotická oblast hrudní páteře, horní končetiny ve vnitřní rotaci, ramena a hlava v protrakci (viz Obrázek 3).

Zezadu: normalizace tonu lýtkových svalů, nižší postavení popliteální a subgluteální rýhy, intergluteální rýha nakloněna vlevo, hypertonus L páteře a Th/L přechodu, pravá lopatka postavena výš, pravé rameno neseno níže, rotace hlavy vlevo (viz Obrázek 3).

Palpace

M. erector spinae: hypertonus bilaterálně

Gluteální svaly: normotonus bilaterálně

M. piriformis: normotonus vpravo, hypertonus s TrPs vlevo

Hamstringy: skupina hypertonická bilaterálně

M. triceps surae: normotonní bilaterálně

Antropometrie

Pro přehlednost jsou výsledky antropometrického měření uvedeny v Tabulce 5.

Tabulka 5. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

	Levá DK (cm)	Pravá DK (cm)
Délka dolních končetin (funkční)	120	123
Obvod stehna	46	46
Obvod kolena přes patelu	33	33
Obvod lýtka	35	35
Obvod hlezna	25,5	25

Goniometrie

Výsledné hodnoty měření rozsahu pohybu v kloubech jsou uvedeny v Tabulce 6.

Tabulka 6. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Kloub	Pohyb	Rozsah pohybu	
		Levá DK	Pravá DK
Kyčelní kloub	flexe	120°	120°
	extenze	20°	25°
Kolenní kloub	flexe	135°	140°
	extenze	0°	5°
Hlezenní kloub	dorzální flexe	15°	20°
	plantární flexe	45°	45°
	inverze	35°	35°
	everze	15°	15°

Vyšetření zkrácených svalů

Hodnocení zkrácení svalů je zaznamenáno v Tabulce 7.

Tabulka 7. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Svaly	Hodnocení levé DK	Hodnocení pravé DK
Flexory kyčelního kloubu	1	1
Flexory kolenního kloubu	2	1
M. triceps surae	1	0

Hybné stereotypy dle Jandy

Extenze KYK: bilaterálně: převaha ischiokrurálních svalů, m. gluteus se zapojuje pozdě, aktivita paravertebrálních svalů.

Abdukce KYK: bilaterálně: abdukce končetiny s elevací pánve a vnější rotací, převažuje m. tensor fasciae latae.

Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře

Brániční test: žebra se posouvají kraniálně jen minimálně, je cítit rozšíření mezižeberních prostor, dorzální rozšíření hrudníku není ideální.

Test flexe trupu: viditelná aktivita břišních svalů, hrudník se posouvá lehce kraniálně, zůstává velká aktivita horní části m. rectus abdominis.

Testy přesnosti kopu

Výsledky testů přesnosti kopu jsou uvedeny v Tabulce 8.

Tabulka 8. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Test	Počet úspěšných pokusů (z 10)	Procentuální úspěšnost
střela na břevno branky ze vzdálenosti 20 m (míč v klidu)	7	70 %
střela do vymezeného prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m (míč v pohybu)	4	40 %
přihrávka vzduchem do vymezeného prostoru 3 x 3 m na vzdálenost 35 m (míč v klidu)	6	60 %
přihrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v klidu)	6	60 %
přihrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v pohybu)	5	50 %
Celkem (aritmetický průměr)	28 (50)	56 %

Posturografické vyšetření

Modified CTSIB

Hodnocení: V celém testu měl pacient zhruba vyrovnané výsledné hodnoty. Těžiště u všech testů měl posunuto vpravo, při testu na měkkém povrchu se zavřenýma očima bylo posunuto doprava dozadu.

Stability Evaluation Test

Hodnocení: Při stožení na měkkém povrchu na jedné noze došlo k pádu. U ostatních testů splnil požadovaný limit 20 vteřin a hodnoty byly do 2,0 °/s včetně.

Limits of Stability

Hodnocení: Pacient dosáhl nejlepších reakčních časů při pohybu vpravo dopředu a vpravo dozadu. Nejvyšší rychlost byla zaznamenána ve směru doprava. Hodnoty maximální vzdálenosti uražené za prvních 8 sekund se velmi blížily 100 %. Průměrná hodnota kontroly pohybu ve všech směrech byla cca 82 %.

Weight Bearing/Squat

Hodnocení: Pacient zatěžuje více pravou dolní končetinu. Největší rozdíl je u třicetistupňové flexe (20 %). Nejmenší rozdíl byl zaznamenán v devadesátistupňové flexi kolenních kloubů (10 %).

Výsledné posturografické vyšetření naleznete v Příloze 3.

5.1.3. Závěrečné zhodnocení

Výsledný kineziologický rozbor neukazuje žádnou zásadní změnu. Postavení těla zůstává i po terapii stejné. Došlo k úpravě svalového napětí u některých sledovaných svalů (gluteální svaly a m. triceps surae). Hodnoty goniometrického měření setrvávají bez zásadních změn. Proband projevil změny ve vyšetření posturálních funkcí k lepšímu, nicméně malé patologie zůstávají. V testech přesnosti kopu se hráč zlepšil v testu střely na břevno branky z 20 m a přihrávce po zemi na 15 m s pohybujícím se míčem. Výsledky testu střely do prostoru z 20 m a přihrávka statickým míčem po zemi na 15 m zůstaly stejné. Lehké zhoršení je u testu přihrávky vzduchem. Test Modified CTSIB prokazuje zlepšení hlavně při pokusech na měkkém povrchu. Výsledné hodnoty Stability Evaluation testu měly spíše zlepšující se tendenci. Výsledky testu Limits of Stability vypovídají spíše o lehkém zhoršení. Rychlost pohybu se zlepšila směrem dopředu, směr dozadu se naopak zhoršil. Zhoršila se také rychlost pohybu ve všech směrech. Data po terapii v 3. a 4. testu se spíše zlepšila. Proband se zlepšil v kontrole pohybu dozadu, ale zhoršil v pohybu dopředu. Ve výstupním testu zatížení dolních končetin byla hmotnost asymetricky rozdělena s převahou zátěže na pravé dolní končetině.

5.2. Kazuistika 2

Osobní údaje

Pohlaví: muž

Věk: 23

Výška: 176 cm

Hmotnost: 75 kg

Preferenční noha: pravá

5.2.1. Vstupní vyšetření

Anamnéza

Osobní anamnéza: běžné dětské nemoci.

Rodinná anamnéza: bezvýznamná.

Pracovní anamnéza: student.

Farmakologická anamnéza: pravidelně neužívá.

Sportovní anamnéza: od 8 let hraje fotbal, nyní na pozici levého obránce; od 10 let atletika; od 15 let cca 3x týdně silový trénink.

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně.

Kineziologický rozbor

Aspekce



Obrázek 4. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj vlastní)

Zepředu: plochonoží bilaterálně, hlezna v ose, stehna dobře osvalená, levá SIAS níž, ramena symetrická, hlava v ose (viz Obrázek 4).

Z boku: lehká hyperlordóza, kyfóza Th páteře, protrakce ramen, protrakce hlavy s mírnou retroflexí (viz Obrázek 4).

Zezadu: levá popliteální rýha níž, výrazné PVS L páteře a Th/L přechodu, ramena symetrická, hlava v ose (viz Obrázek 4).

Palpace

M. erector spinae: bilaterálně hypertonický s TrPs

Gluteální svaly: normotonus

M. piriformis: hypertonický vlevo s TrPs

Hamstringy: bilaterálně celá skupina hypertonická

M. triceps surae: vpravo normotonus, vlevo hypertonus

Antropometrie

Pro přehlednost jsou výsledky antropometrického měření uvedeny v Tabulce 9.

Tabulka 9. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

	Levá DK (cm)	Pravá DK (cm)
Délka dolních končetin (funkční)	113	114
Obvod stehna	48	49
Obvod kolena přes patelu	33,5	33,5
Obvod lýtka	37	37
Obvod hlezna	24	24,5

Goniometrie

Výsledné hodnoty měření rozsahu pohybu v kloubech jsou uvedeny v Tabulce 10.

Tabulka 10. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Kloub	Pohyb	Rozsah pohybu	
		Levá DK	Pravá DK
Kyčelní kloub	flexe	120	115
	extenze	20	20
Kolenní kloub	flexe	125	125
	extenze	0	0
Hlezenní kloub	dorzální flexe	30	20
	plantární flexe	45	40
	inverze	20	20
	everze	10	10

Vyšetření zkrácených svalů

Hodnocení zkrácení svalů je zaznamenáno v Tabulce 11.

Tabulka 11. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Svaly	Hodnocení levé DK	Hodnocení pravé DK
Flexory kyčelního kloubu	2	1
Flexory kolenního kloubu	2	1
M. triceps surae	1	0

Hybné stereotypy dle Jandy

Extenze KYK: levá: dřívější zapojení hamstringové skupiny před mm. glutei, pravá: aktivace mm. glutei a hamstringů souběžná.

Abdukce KYK: bilaterálně: zevní rotace v KYK a převaha m. tensor fasciae latae.

Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře

Brániční test: roztažení hrudníku dorzálně i laterálně, mezižeburní prostory se rozšiřují, páteř zůstává napříměna.

Test flexe trupu: pacient správně aktivuje břišní svaly, lehký kraniální posun hrudníku kraniálně, aktivita laterální skupiny břišních svalů.

Testy přesnosti kopu

Výsledky testů přesnosti kopu jsou uvedeny v Tabulce 12.

Tabulka 12. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Test	Počet úspěšných pokusů (z 10)	Procentuální úspěšnost
střela na břevno branky ze vzdálenosti 20 m (míč v klidu)	1	10 %
střela do vymezeného prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m (míč v pohybu)	3	30 %
příhrávka vzduchem do vymezeného prostoru 3 x 3 m na vzdálenost 35 m (míč v klidu)	5	50 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v klidu)	6	60 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v pohybu)	6	60 %
Celkem (aritmetický průměr)	21 (50)	42 %

Posturografické vyšetření

Modified CTSIB

Hodnocení: Pacient zvládl bez pádu všechny testy. V testu na pěnovém povrchu s otevřenými očima měl horší výsledek, než byl průměr srovnávací skupiny. Průmět těžiště byl ve všech testech v normě.

Stability Evaluation Test

Hodnocení: Nejhorších výsledků pacient dosáhl ve stoji na jedné noze a v tandemu na měkké podložce, kdy nedodržel požadovaný čas testu.

Limits of Stability

Hodnocení: Průměrně nejlepšího výsledku pacient dosáhl při pohybu doprava, kde měl i nejrychlejší reakční čas, a vlevo, kdy průměr hodnot konečného bodu, maximální vzdálenosti a kontroly pohybu se nejvíce blížily 100 %. Nejhorších výsledků pacient dosáhl v pohybu dopředu, dozadu a vlevo dopředu.

Weight Bearing/Squat

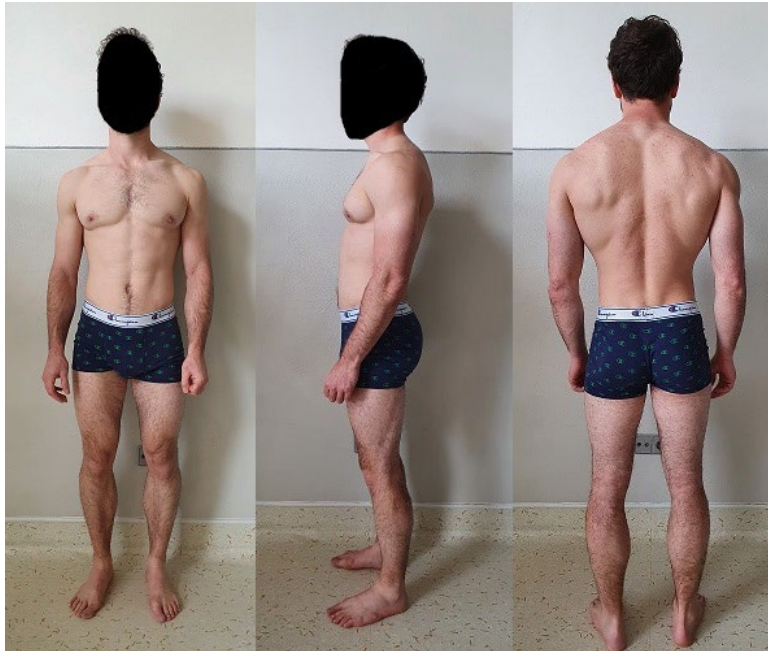
Hodnocení: Pacient měl maximální rozdíl 4 % v zatížení dolních končetin při úhlu 60° a 90°.

Výsledky vstupního posturografického vyšetření probanda 2 naleznete v Příloze 4.

5.2.2. Výstupní vyšetření

Kineziologický rozbor

Aspekce



Obrázek 5. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj vlastní)

Zepředu: plochonoží bilaterálně, stehna symetrická, levá SIAS níž, levé rameno níž, hlava v ose (viz Obrázek 5).

Z boku: lehká anteverze pánve, kyfóza Th páteře, protrakce ramen a hlavy (viz Obrázek 5).

Zezadu: levá popliteální a subgluteální rýha níž, ramena symetrická, hlava v ose (viz Obrázek 5).

Palpace

M. erector spinae: hypertonický hlavně vpravo s TrPs

Gluteální svaly: bilaterálně normotonní

M. piriformis: hypertonus vlevo

Hamstringy: bilaterálně hypertonické

M. triceps surae: normotonus

Antropometrie

Pro přehlednost jsou výsledky antropometrického měření uvedeny v Tabulce 13.

Tabulka 13. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

	Levá DK (cm)	Pravá DK (cm)
Délka dolních končetin (funkční)	113	114
Obvod stehna	48	49
Obvod kolena přes patelu	33,5	33,5
Obvod lýtka	37	37
Obvod hlezna	24	24,5

Goniometrie

Výsledné hodnoty měření rozsahu pohybu v kloubech jsou uvedeny v Tabulce 14.

Tabulka 14. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Kloub	Pohyb	Rozsah pohybu	
		Levá DK	Pravá DK
Kyčelní kloub	flexe	135	135
	extenze	25	25
Kolenní kloub	flexe	125	125
	extenze	0	0
Hlezenní kloub	dorzální flexe	25	20
	plantární flexe	45	40
	inverze	20	20
	everze	15	10

Vyšetření zkrácených svalů

Hodnocení zkrácení svalů je zaznamenáno v Tabulce 15.

Tabulka 15. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Svaly	Hodnocení levé DK	Hodnocení pravé DK
Flexory kyčelního kloubu	1	0
Flexory kolenního kloubu	1	1
M. triceps surae	0	0

Hybné stereotypy dle Jandy

Extenze KYK: bilaterálně: souběžné zapojování mm. glutei a hamstringů.

Abdukce KYK: abdukce KYK provedena bez patologií.

Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře

Brániční test: správná aktivita bránice i břišních svalů a svalů pánevního dna, páteř zůstává v napřímení.

Test flexe trupu: aktivita břišních svalů při pohybu hlavy, při flexi trupu se zapojují laterální břišní svaly, hrudník zůstává v kaudálním postavení.

Testy přesnosti kopu

Výsledky testů přesnosti kopu jsou uvedeny v Tabulce 16.

Tabulka 16. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Test	Počet úspěšných pokusů (z 10)	Procentuální úspěšnost
střela na břevno branky ze vzdálenosti 20 m (míč v klidu)	4	40 %
střela do vymezeného prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m (míč v pohybu)	3	30 %
příhrávka vzduchem do vymezeného prostoru 3 x 3 m na vzdálenost 35 m (míč v klidu)	4	40 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v klidu)	7	70 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v pohybu)	7	70 %
Celkem (aritmetický průměr)	25 (50)	50 %

Posturografické vyšetření

Modified CTSIB

Hodnocení: Pacient absolvoval všechny testy bez pádu či jiného porušení pravidel.

Po celou dobu testu se těžiště pohybovalo v normě.

Stability Evaluation Test

Hodnocení: Pacient u všech testů splnil požadovaný časový limit. Největší problémy měl u udržení rovnováhy při stojí na jedné noze a v tandemu na pěnovém povrchu.

Limits of Stability

Hodnocení: Nejlepšího reakčního času dosáhl pacient při pohybu vpravo dopředu. Nejrychlejší pohyb byl zaznamenán vpravo dopředu. Hodnoty kontroly pohybu měl na podobné úrovni kromě směru vpravo dozadu. Nejhoršího výsledku dosáhl v průměru v pohybu dopředu. Pacient přenesení těžiště řešil především výkyvy pánví.

Weight Bearing/Squat

Hodnocení: Rozdíly zatížení mezi levou a pravou DK nebyli větší než 6 % u všech testů.

Výsledné hodnoty posturografického vyšetření jsou k nalezení v Příloze 4.

5.2.3. Závěrečné zhodnocení

Vyšetření stoje aspekci a aktivních rozsahů pohybu bylo stejné na začátku i na konci výzkumu nebo jen s drobnými změnami. Změnilo se napětí svalů v oblasti pletence dolní končetiny, kdy hypertonické svaly, zejména flexory kyčelního kloubu, se uvolnily. Zároveň u zmíněných svalů bylo zjištěno menší zkrácení. Při vyšetření posturálních funkcí byla spatřena lehká nedostatečnost v prvním testování, při druhém proband dokázal správně aktivovat adekvátní svaly. Hráč se zlepšil ve střele na břevno brány a při přihrávkách na 15 m se statickým, ale i pohyblivým míčem. Došlo ke zhoršení v jediném testu, a to v přihrávce vzduchem do prostoru 3x3 metry, při střele do vymezeného prostoru nedošlo ke zlepšení ani zhoršení. V druhém vyšetření testu Modified CTSIB proband dosáhl průměrně lepších výsledků na měkkém povrchu než v prvním testování, hodnoty na pevném povrchu zůstaly neměnné. Při zhodnocení Stability Evaluation Test je patrné zlepšení oproti prvnímu testu ve většině hodnotách i v počtu pádů, avšak i při druhém vyšetření byly opakované dotyky zdi pro udržení rovnováhy. V prvním testování Limits of Stability pacient dosahoval menších reakčních časů, ale oproti druhému měření měl menší rychlost pohybu. Hodnoty konečného bodu, maximální vzdálenosti dosahovaly v průměru podobných hodnot. Kontrola směru pohybu se v průměru zlepšila o cca 7 %. Obě měření Weight Bearing/Squat vyšly podobně, v prvním měření byly rozdíly mezi dolními končetinami nepatrně menší.

5.3. Kazuistika 3

Osobní údaje

Pohlaví: muž

Věk: 29

Výška: 181 cm

Hmotnost: 96 kg

Preferenční noha: pravá

5.3.1. Vstupní vyšetření

Anamnéza

Osobní anamnéza: 2x plastika LCA levého kolenního kloubu s resekci mediálního menisku, plastika LCA pravého kolenního kloubu s resekci laterálního menisku a parciální resekci mediálního menisku.

Rodinná anamnéza: bezvýznamná.

Pracovní anamnéza: řidič z povolání.

Farmakologická anamnéza: pravidelně neužívá léky.

Sportovní anamnéza: od 6 let hraje fotbal, nyní na pozici středového záložníka; motokros 3x měsíčně; silový trénink 2x týdně, poslední 2 roky hraje hokej (pravák).

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně.

Kineziologický rozbor

Aspekce



Obrázek 6. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)

Zepředu: lehce varózní kolenní klouby, pravé stehno lépe osvaleno, pánev symetrická, pravé rameno výše, hlava v ose (viz Obrázek 6).

Z boku: lehká anteverze pánve, oploštělá Th páteř, horní končetiny ve vnitřní rotaci, protrakce ramen a hlavy (viz Obrázek 6).

Zezadu: symetrické Achillovy šlachy, pravá popliteální rýha níž, výrazné PVS Th/L přechodu, levé rameno níž (viz Obrázek 6).

Palpace

M. erector spinae: hypertonus L páteře a Th/L přechodu s palpační citlivostí

Gluteální svaly: hypotonické bilaterálně

M. piriformis: hypertonus bilaterálně s TrPs, velká palpační citlivost

Hamstringy: celá skupina hypertonická bilaterálně

M. triceps surae: m. gastrocnemius normotonní bilaterálně, m. soleus vlevo normotonní, vpravo s palpační citlivostí a TrPs

Antropometrie

Pro přehlednost jsou výsledky antropometrického měření uvedeny v Tabulce 17.

Tabulka 17. Délka a obvody DKK (v cm)

	Levá DK	Pravá DK
Délka dolních končetin (funkční)	116	116,5
Obvod stehna	53	56
Obvod kolena přes patelu	37	37
Obvod lýtka	43	44
Obvod hlezna	26,5	27

Goniometrie

Výsledné hodnoty měření rozsahu pohybu v kloubech jsou uvedeny v Tabulce 18.

Tabulka 18. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Kloub	Pohyb	Rozsah pohybu	
		Levá DK	Pravá DK
Kyčelní kloub	flexe	130	130
	extenze	25	25
Kolenní kloub	flexe	120	120
	extenze	0	0
Hlezenní kloub	dorzální flexe	30	30
	plantární flexe	40	40
	inverze	15	20
	everze	15	15

Vyšetření zkrácených svalů

Hodnocení zkrácení svalů je zaznamenáno v Tabulce 19.

Tabulka 19. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Svaly	Hodnocení levé DK	Hodnocení pravé DK
Flexory kyčelního kloubu	1	1
Flexory kolenního kloubu	2	2
M. triceps surae	0	1

Hybné stereotypy dle Jandy

Extenze KYK: aktivita hlavně skupiny flexorů kolenního kloubu, gluteální skupina téměř bez zapojení, velká aktivita paravertebrálního svalstva Th páteře.

Abdukce KYK: převaha m. tensor fasciae latae – lehká flexe a zevní rotace kyčelního kloubu.

Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře

Brániční test: proband je schopen lateralizace levé poloviny hrudníku, vpravo méně, dorzální posun dobrý oboustranně, lehká kyfotizace Th páteře při nádechu.

Test flexe trupu: v průběhu testu se dostává hrudník do nádechového postavení, je vidět lehký rozestup břišních svalů.

Testy přesnosti kopu

Výsledky testů přesnosti kopu jsou uvedeny v Tabulce 20.

Tabulka 20. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Test	Počet úspěšných pokusů (z 10)	Procentuální úspěšnost
střela na břevno branky ze vzdálenosti 20 m (míč v klidu)	6	60 %
střela do vymezeného prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m (míč v pohybu)	3	30 %
příhrávka vzduchem do vymezeného prostoru 3 x 3 m na vzdálenost 35 m (míč v klidu)	5	50 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v klidu)	9	90 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v pohybu)	7	70 %
Celkem (aritmetický průměr)	30 (50)	60 %

Posturografické vyšetření

Modified CTSIB

Hodnocení: Těžiště se v průběhu testu pohybovalo v určeném rozmezí.

Stability Evaluation Test

Hodnocení: Proband zvládl všechny testy bez pádu, ale s opakovanými dotyky o stěnu. Má horší stabilitu na jedné noze.

Limits of Stability

Hodnocení: Hráč má rychlý reakční čas, jen ve směru dopředu je čas horší. Výsledky měření konečného bodu a maximální vzdálenosti se pohybovaly okolo 100 % kromě měření konečného bodu při pohybu dozadu. Průměrná hodnota kontroly pohybu je cca 84 %.

Weight Bearing/Squat

Hodnocení: Při narovnaném stoji je váha probanda směřována více vpravo. S postupnou flexí kolenního kloubu se rozprostření váhy vyrovnává.

Celkové vstupní posturografické vyšetření probanda 3 se nachází v Příloze 5.

5.3.2. Výstupní vyšetření

Kineziologický rozbor

Aspekce



Obrázek 7. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)

Zepředu: stále rozdílné osvalení stehen, vpravo větší tajle, pravé rameno výš, hlava v ose (viz Obrázek 7).

Z boku: hyperlordóza L páteře s pánví v nulovém nastavením, zlepšení postavení horních končetin, protrakce ramen (viz Obrázek 7).

Zezadu: lehké zešíkmení pánve-pravá SIPS níž, menší paravertebrální valy Th/L přechodu, levá lopatka posunuta kaudálně, levé rameno níž (viz Obrázek 7).

Palpace

M. erector spinae: hypertonus Th/L přechodu, úprava citlivosti

Gluteální svaly: stále lehce hypotonní

M. piriformis: uvolnění napětí, bez TrPs a bez palpační citlivosti

Hamstringy: uvolnění hlavně m. biceps femoris

M. triceps surae: bez palpační citlivosti, normotonus

Antropometrie

Pro přehlednost jsou výsledky antropometrického měření uvedeny v Tabulce 21.

Tabulka 21. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

	Levá DK (cm)	Pravá DK (cm)
Délka dolních končetin (funkční)	116	116,5
Obvod stehna	54,5	56
Obvod kolena přes patelu	37	37
Obvod lýtka	43	43
Obvod hlezna	26,5	27

Goniometrie

Výsledné hodnoty měření rozsahu pohybu v kloubech jsou uvedeny v Tabulce 22.

Tabulka 22. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Kloub	Pohyb	Rozsah pohybu	
		Levá DK	Pravá DK
Kyčelní kloub	flexe	130	130
	extenze	25	25
Kolenní kloub	flexe	120	120
	extenze	0	0
Hlezenní kloub	dorzální flexe	30	30
	plantární flexe	45	45
	inverze	20	20
	everze	15	15

Vyšetření zkrácených svalů

Hodnocení zkrácení svalů je zaznamenáno v Tabulce 23.

Tabulka 23. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Svaly	Hodnocení levé DK	Hodnocení pravé DK
Flexory kyčelního kloubu	1	1
Flexory kolenního kloubu	1	1
M. triceps surae	0	0

Hybné stereotypy dle Jandy

Extenze KYK: zvýšená aktivita gluteálních svalů za současné aktivity ischiokrurálních svalů, dřívější zapojení paravertebrálních svalů L páteře.

Abdukce KYK: čistá abdukce kyčelního kloubu ve frontální rovině.

Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře

Brániční test: proband symetricky roztahuje hrudník dorzálně i laterálně, stále kyfotizace Th páteře do nádechu.

Test flexe trupu: stále viditelný rozestup břišní stěny, hrudník se dostává do lehkého nádechového postavení.

Testy přesnosti kopu

Výsledky testů přesnosti kopu jsou uvedeny v Tabulce 24.

Tabulka 24. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Test	Počet úspěšných pokusů (z 10)	Procentuální úspěšnost
střela na břevno branky ze vzdálenosti 20 m (míč v klidu)	6	60 %
střela do vymezeného prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m (míč v pohybu)	5	50 %
přihrávka vzduchem do vymezeného prostoru 3 x 3 m na vzdálenost 35 m (míč v klidu)	5	50 %
přihrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v klidu)	8	80 %
přihrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v pohybu)	7	70 %
Celkem (aritmetický průměr)	31 (50)	62 %

Posturografické vyšetření

Modified CTSIB

Hodnocení: Průmět těžiště byl posunut lehce doprava.

Stability Evaluation Test

Hodnocení: Proband absolvoval všechny testy bez pádu, opět s opakovanými dotyky stěny. Nejhorším měřením byl v tomto případě stoj v tandemu na pěnovém povrchu.

Limits of Stability

Hodnocení: Nejsou zásadní rozdíly v reakčním čase v různých směrech. Nejhorších průměrných výsledků proband dosáhl v přímých směrech dopředu a dozadu. Výsledná hodnota měření kontroly pohybu dosahuje 86 %.

Weight Bearing/Squat

Hodnocení: Proband stále zatěžuje více pravou dolní končetinu.

Hodnoty výstupního vyšetření probanda 3 na posturografu se nachází v Příloze 5.

5.3.3. Závěrečné zhodnocení

Probandovi se povedlo lehce upravit nepoměr obvodu stehna, stále je rozdíl mezi pravou a levou dolní končetinou, což je viditelné i při aspekci. Rozsahy pohybů se téměř nezměnily. Došlo k uvolnění napětí PVS v bederní oblasti, nicméně hypertonus PVS Th/L přechodu přetrvává. Povedlo se lehce upravit aktivitu mm. glutei, přičemž došlo k lehké úpravě tonu těchto svalů. M. piriformis se bilaterálně uvolnil a již se nevyskytují TrPs. – M. triceps surae zůstává normotonický. Dále jsme dokázali zrelaxovat hamstringovou skupinu svalů, což se promítlo i ve vyšetření zkrácených svalů, kde po terapii dosáhly hodnoty jen lehce zkrácených svalů. Při extenzi KYK se začala zapojovat gluteální skupina svalů. Abdukci KYK proband zvládl bez patologií. Vyšetření posturálních funkcí ukázalo nedostatečnost svalů hlubokého stabilizačního systému. Po terapii došlo k lehké aktivaci, ale stále se zachováním určitých patologií. Hráč se zlepšil ve střele do vymezeného prostoru na 20 m. Ke zhoršení došlo v jediném případě, a to v přihrávce po zemi s míčem v klidu. Hodnoty testů střely na břevno, přihrávka vzduchem na 35 m a přihrávka po zemi s míčem v pohybu zůstaly stejné. Měření testu Modified CTSIB prokázalo zlepšení na měkkém povrchu, na pevném zůstaly hodnoty přibližně stejné. Naopak ve Stability Evaluation Test měl proband v 2. měření horší výsledky na pěnovém povrchu, na pevném opět zůstaly přibližně stejné. V 1. měření Limits of Stability byl průměrný reakční čas lehce menší. Došlo ke zlepšení v měření kontroly pohybu, a to cca o 2 %. Test Weight Bearing/Squat prokázal zhoršení rozprostření tíhové síly mezi dolní končetiny.

5.4. Kazuistika 4

Osobní údaje

Pohlaví: muž

Věk: 28

Výška: 183 cm

Hmotnost: 92 kg

Preferenční noha: pravá

5.4.1. Vstupní vyšetření

Anamnéza

Osobní anamnéza: plastika LCA pravého kolene s resekcí obou menisků, resekce mediálního menisku na levém kolenním kloubu.

Rodinná anamnéza: bezvýznamná.

Pracovní anamnéza: klempíř.

Farmakologická anamnéza: neužívá pravidelně žádné léky.

Sportovní anamnéza: cca od 6 let fotbal, nyní na pozici středového záložníka/stopera; 3x týdně sjezdy na kole; občasně posilovna, běhání.

Abusus: 15 cigaret/den, alkohol občasně.

Kineziologický rozbor

Aspekce



Obrázek 8. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)

Zepředu: plochonoží bilaterálně, valgózní hlezenní klouby, lehce valgózní kolenní klouby, stehna symetricky osvalena, levá mammila výše, pravé rameno výše, hlava lehká rotace vpravo (viz Obrázek 8).

Z boku: propadlá podélná klenba nohy, anteverze pánve, počínající hyperkyfóza Th páteře, vnitřní rotace horních končetin, protrakce ramen a hlavy (viz Obrázek 8).

Zezadu: vymizelá kontura levé Achillovy šlachy, popliteální a subgluteální rýhy symetrické, pravá lopatka více laterálně, pravé rameno výš, hlava symetricky (viz Obrázek 8).

Palpace

M. erector spinae: hypertonus L a spodní Th páteře s TrPs

Gluteální svaly: hypotonické

M. piriformis: TrPs vlevo, zvýšená citlivost bilaterálně

Hamstringy: celá skupina hypertonická

M. triceps surae: normotonus

Antropometrie

Pro přehlednost jsou výsledky antropometrického měření uvedeny v Tabulce 25.

Tabulka 25. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

	Levá DK (cm)	Pravá DK (cm)
Délka dolních končetin (funkční)	114	114
Obvod stehna	55	58
Obvod kolena přes patelu	42	41
Obvod lýtka	41,5	41,5
Obvod hlezna	29	29

Goniometrie

Výsledné hodnoty měření rozsahu pohybu v kloubech jsou uvedeny v Tabulce 26.

Tabulka 26. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Kloub	Pohyb	Rozsah pohybu	
		Levá DK	Pravá DK
Kyčelní kloub	Flexe	135	135
	Extenze	30	30
Kolenní kloub	Flexe	130	130
	Extenze	5	0
Hlezenní kloub	dorzální flexe	30	30
	plantární flexe	45	45
	Inverze	20	20
	Everze	15	15

Vyšetření zkrácených svalů

Hodnocení zkrácení svalů je zaznamenáno v Tabulce 27.

Tabulka 27. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Svaly	Hodnocení levé DK	Hodnocení pravé DK
Flexory kyčelního kloubu	1	1
Flexory kolenního kloubu	1	1
M. triceps surae	0	0

Hybné stereotypy dle Jandy

Extenze KYK: aktivita hamstringů, mm. glutei se téměř nezapojují, velká aktivita paravertebrálních svalů v Th oblasti.

Abdukce KYK: vytáčení špičky zevně s flexí KYK, převaha m. tensor fasciae latae.

Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře

Brániční test: kraniální posun žeber, jen minimální posun žeber laterálně a dorzálně, i přes instrukce proband spíše využívá horního typu dýchání.

Test flexe trupu: aktivita horního oddílu m. rectus abdominis s inspiračním postavením hrudníku při flexi.

Testy přesnosti kopu

Výsledky testů přesnosti kopu jsou uvedeny v Tabulce 28.

Tabulka 28. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Test	Počet úspěšných pokusů (z 10)	Procentuální úspěšnost
střela na břevno branky ze vzdálenosti 20 m (míč v klidu)	4	40 %
střela do vymezeného prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m (míč v pohybu)	4	40 %
příhrávka vzduchem do vymezeného prostoru 3 x 3 m na vzdálenost 35 m (míč v klidu)	6	60 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v klidu)	6	60 %
příhrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v pohybu)	5	50 %
Celkem (aritmetický průměr)	25 (50)	50 %

Posturografické vyšetření

Modified CTSIB

Hodnocení: Průmět těžiště byl posunut dopředu.

Stability Evaluation Test

Hodnocení: U probanda byly zaznamenány 3 pády. Nejhorší výsledky byly zaznamenány na pěnovém povrchu při stoji na jedné noze a v tandemu.

Limits of Stability

Hodnocení: Hodnoty reakčních časů byly téměř vyrovnány. Lepší rychlost pohybu měl pacient směrem do stran. Procentuální úspěšnost kontroly pohybu je cca 88 %.

Weight Bearing/Squat

Hodnocení: Proband více zatěžoval pravou dolní končetinu, nejvíce při šedesátistupňové flexi kolenních kloubů.

Kompletní výsledky vstupního posturografického vyšetření se nachází v Příloze 6.

5.4.2. Výstupní vyšetření

Kineziologický rozbor

Aspekce



Obrázek 9. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)

Zepředu: plochonoží bilaterálně, zlepšení postavení hlezén, lehce valgózní kolena, pánev ve frontální rovině symetrická, pravá tajle větší, levá mammila výš (viz Obrázek 9).

Z boku: klenby bez úpravy, anteverzní pánev, lehké napřímení Th páteře oproti prvním snímkům, horní končetiny ve vnitřní rotaci, protrakce ramen a hlavy (viz Obrázek 9).

Zezadu: široká baze stoje, levá dolní končetina více laterálně, slabá kontura levé Achillovy šlachy, dolní končetiny symetrické, pravá tajle větší, pravá lopatka více laterálně a kraniálně, pravé rameno níž, hlava symetricky (viz Obrázek 9).

Palpace

M. erector spinae: hypertonus L páteře

Gluteální svaly: normotonus gluteálních svalů

M. piriformis: TrPs bilaterálně s palpační citlivostí

Hamstringy: celá skupina hypertonická

M. triceps surae: normotonus vlevo, vpravo hypertonus vláken m. soleus

Antropometrie

Pro přehlednost jsou výsledky antropometrického měření uvedeny v Tabulce 29.

Tabulka 29. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

	Levá DK (cm)	Pravá DK (cm)
Délka dolních končetin (funkční)	114	114
Obvod stehna	56,5	58
Obvod kolena přes patelu	42	41
Obvod lýtka	42	42,5
Obvod hlezna	29	29

Goniometrie

Výsledné hodnoty měření rozsahu pohybu v kloubech jsou uvedeny v Tabulce 30.

Tabulka 30. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Kloub	Pohyb	Rozsah pohybu	
		Levá DK	Pravá DK
Kyčelní kloub	flexe	135	135
	extenze	30	30
Kolenní kloub	flexe	130	130
	extenze	5	0
Hlezenní kloub	dorzální flexe	30	30
	plantární flexe	45	45
	inverze	20	20
	everze	15	15

Vyšetření zkrácených svalů

Hodnocení zkrácení svalů je zaznamenáno v Tabulce 31.

Tabulka 31. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Svaly	Hodnocení levé DK	Hodnocení pravé DK
Flexory kyčelního kloubu	1	1
Flexory kolenního kloubu	1	1
M. triceps surae	0	0

Hybné stereotypy dle Jandy

Extenze KYK: vyrovnaná aktivita gluteálních svalů a hamstringů, úsek PVS Th páteře se téměř nezapojuje, aktivace PVS L páteře.

Abdukce KYK: stále lehká zevní rotace KYK, ale již bez flexe KYK.

Vyšetření hybných stereotypů dle Koláře

Brániční test: posun žeber laterálně i dorzálně, hrudník zůstává kaudálně s napřímením páteře.

Test flexe trupu: aktivita břišních svalů při pohybu hlavy, stále lehká kranializace hrudníku s aktivitou m. rectus abdominis horní části.

Testy přesnosti kopu

Výsledky testů přesnosti kopu jsou uvedeny v Tabulce 32.

Tabulka 32. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Test	Počet úspěšných pokusů (z 10)	Procentuální úspěšnost
střela na břevno branky ze vzdálenosti 20 m (míč v klidu)	6	60 %
střela do vymezeného prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m (míč v pohybu)	5	50 %
přihrávka vzduchem do vymezeného prostoru 3 x 3 m na vzdálenost 35 m (míč v klidu)	6	60 %
přihrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v klidu)	8	80 %
přihrávka po zemi do vymezeného prostoru 1,5 m ze vzdálenosti 15 m (míč v pohybu)	7	70 %
Celkem (aritmetický průměr)	32 (50)	64 %

Posturografické vyšetření

Modified CTSIB

Hodnocení: Pacient měl u všech testů posunutě těžiště dopředu a lehce doprava.

Stability Evaluation Test

Hodnocení: Proband zvládl všechny testy bez pádu. Horší výsledky zaznamenal při stožení na jedné noze.

Limits of Stability

Hodnocení: Nejrychlejších reakčních časů hráč dosahoval v pohybech do stran. Nejvyšší rychlost pohybu byla zaznamenána ve směru dopředu. Výsledný průměr kontroly pohybu je 82 %.

Weight Bearing/Squat

Hodnocení: Pacient zatěžuje více pravou dolní končetinu v průměru o 6 %.

Výstupní vyšetření probanda 4 na posturografu se nachází v Příloze 6.

5.4.3. Závěrečné hodnocení

Antropometrické ani goniometrické vyšetření nezaznamenalo výrazně odlišné hodnoty. Došlo k úpravě svalového tonu v paravertebrálních svalech Th páteře. Povedlo se lépe stimulovat mm. glutei, které se začaly více účastnit extenze kyčelního kloubu. Lehce klesla aktivita m. tensor fasciae latae a přední skupiny svalů pomáhající při abdukci kyčelního kloubu. Proband nedostatečně zapojoval svaly hlubokého stabilizačního systému při prvním vyšetření u obou testů. Po terapii došlo k výraznému zlepšení, kdy pacient je schopen požadované svaly cíleně aktivovat. Došlo ke zlepšení ve všech testech přesnosti kopu kromě přihrávky vzduchem na 35 m, kde výsledek zůstal stejný. V testu Modified CTSIB se proband zlepšil ve všech úrovních, jen na pěnovém povrchu s otevřenými očima zaznamenal stejný výsledek s předešlým měřením. Při Stability Evaluation Test je vidět výrazné zlepšení, kdy pacient nezaznamenal ani jeden pád a zlepšily se i hodnoty výchylky těžiště. U testu Limits of Stability došlo k poklesu procentuální úspěšnosti kontroly pohybu. Reakční časy se téměř nezměnily. Rychlost pohybu se zlepšila hlavně ve směru dopředu. I v druhém měření zatížení dolních končetin je vidět vyššího zatížení pravé dolní končetiny, avšak není tak markantní jako při prvním vyšetření.

6 Diskuse

Tématem této bakalářské práce byla stabilizační funkce dolních končetin a jak ji lze ovlivnit u hráčů fotbalu. Tématiku fotbalu jsem si vybrala, jelikož se u něj již od mala díky celé rodině pohybuji. Základem pro kvalitní fotbalový výkon je kromě dobré fyzické kondice také technika a přesnost kopu.

Každý hráč po celém světě se snaží vylepšit techniku a rychlost kopu z různých cílů záviselých na pozici hráče. Obránci potřebují trénovat zejména dlouhé nakopávané balóny a přesné přihrávky pro kvalitní rozehrávku. Útočníci se pak soustředí na přesné a tvrdé střely na bránu. Avšak pro všechny typy kopů a pro celkový výkon během fotbalového zápasu je důležitá stabilizace těla a dolních končetin, na kterou jsem se v této bakalářské práci zaměřila. Abych pomohla stabilizaci dolních končetin probandům vylepšit, navrhla jsem sestavu cviků zaměřující se na tuto funkci.

Na počátku intervence jsem 4 probandy z fotbalového oddílu TJ Sokol Hartmanice podrobila vstupnímu vyšetření. Probandů jsem odebrala anamnézu, udělala kineziologický rozbor, následně jsme na hřišti oddílu testovali přesnost kopu a jako poslední bylo vyšetření na posturografu. Kineziologický rozbor se skládal z aspekce, palpáce vybraných svalů, antropometrického a goniometrického vyšetření dolní končetiny, vyšetření hybných stereotypů dle Jandy (extenze a abdukce kyčelního kloubu) a vyšetření vybraných zkrácených svalů. Vyšetření přesnosti kopu mělo 5 testů: střela na břevno brány z 20 m, střela do prostoru 1,6 x 1,15 m ze vzdálenosti 20 m, přihrávka vzduchem (centr) na vzdálenost 35 m do prostoru 3 x 3 m a poslední dva testy byly přihrávky na vzdálenost 15 m do vymezeného prostoru 1,5 m poprvé s míčem v klidu a podruhé po přihrávce spoluhráčem. Na každý test měl proband 10 pokusů, které se následně sčítaly. Při posturografickém vyšetření byli hráči postupně zkušeny testy Modified CTSIB, Stability Evoalution Test, Limits of Stability a Weight Bearing/Squat, které jsou podrobněji popsány v podkapitole 3.2.2. Použité metody-Posturografické vyšetření.

Následoval cyklus 3 týdnů, kdy probandí cvičili pod mým vedením pro naučení sestavy cviků a úpravu tonu svalů. Následné týdny hráči cvičili sami doma s možností konzultace a intervence. Sestava cviků byla zaměřena na stabilizační funkci dolní končetiny odkopové (dynamické) i stojné (statické) a stabilizaci trupu.

Po 8 měsících následovalo výstupní vyšetření stávajícího ze stejných metod jako u vyšetření vstupního.

Proband 1 se přiznal, že v důsledku pracovní vytiženosti se nemohl dostatečně věnovat plnění fyzioterapeutického plánu. Nedošlo tudíž k žádaným změnám v pohybových stereotypech. Proband dokázal do určité míry vylepšit zkoumané posturální funkce dle Koláře. Posturografické vyšetření prokázalo u některých testů změny spíše pozitivní, u jiných pak spíše negativní. Avšak při testech přesnosti kopu došlo k průměrnému zlepšení o 4 % oproti původnímu testování.

Hráč 2 naopak cvičil 2 – 3x týdně po celou dobu výzkumu. Došlo k úpravě svalového tonu a zlepšení hybných funkcí dle Jandy, zvláště u abdukce kyčelního kloubu. Vyšetření posturálních funkcí dle Koláře měl proband slibné již při vstupním vyšetření, při výstupním prokázal další zlepšení. Kladné výsledky byly také zaznamenány v posturografických testech zejména Stability Evaluation Test a při kontrole pohybu a hodnotě reakčního času v testu Limits of Stability. V testech přesnosti kopu se zlepšil průměrně o 8 %.

Proband 3 vstupoval do terapie s celkově dobrými výsledky v testu přesnosti kopu i v posturografickém vyšetření. Dokázal vylepšit posturální funkce i hybné stereotypy dle Jandy. Domluvenou terapii dodržoval a několikrát si vyžádal další osobní intervenci kvůli bolestem levého kolene a bolesti spodní části zad, což se po několika sezeních podařilo vyřešit. Dá se diskutovat o možnosti, zda problémy se zády a kolenním kloubem nepozastavili větší progres pozitivních změn. Pro tohoto hráče bych vzhledem k jeho prodělaným úrazům a dalším obtížím volila jiný fyzioterapeutický přístup. Nicméně hráč prokázal zlepšení v testech přesnosti kopu průměrně o 10 %.

Největší progres byl zaznamenán u hráče 4, který se v přesnost kopu zlepšil o 14 %. Kladné výsledky jsou viditelné ve všech posturografických testech i při kineziologickém rozboru v hybných stereotypech dle Jandy a vyšetření posturálních funkcí dle Koláře. Terapeutický plán plnil. Byli jsme nuceni přidat další intervenci kvůli bolestem v okolí levého SI kloubu.

Byly zvoleny fyzioterapeutické koncepty, který mají za cíl zlepšit koordinaci svalů a tím i stabilizaci končetin a trupu. Již Véle (2006) poukazuje na fakt, že nelze provádět kvalitní a cílený pohyb končetinami bez správné stabilizační funkce trupu. Krutsch et al. (2020) uvádí ve své studii jako užívané metody u elitního fotbalu k prevenci zranění zejména kolenního kloubu mimo jiné nácvik posturální stability, stabilizace trupu a dolních končetin.

Závěrečné výsledky testů přesnosti kopu jsou u všech probandů lepší než na počátku terapie. Avšak proti kladným přínosům terapie u některých hráčů vypovídá zhoršení se při posturografickém vyšetření. Rozkol ve výsledcích si vysvětlují nedostatečným plněním terapeutického plánu. Jistý vliv na zlepšení testů přesnosti kloubu může mít i fakt, že závěrečné testy se konaly uprostřed sezóny, kdy je hráč ideálně rozehrán, zatímco první testy byly uskutečněny měsíc po ukončení fotbalové sezóny. Pro objektivní výsledky by byla vhodná také větší výzkumná jednotka.

Hráčům dělala největší problém nácvik „malé nohy“. Probandi měli problém s představou pohybu a pochopením daného cviku. Proband 1 měl navíc problémy s udržení stability při kleku na velkém míči, proto hráč cvik prováděl s přidržení pevného bodu. Zbylé cviky probandi prováděli bez větších obtíží.

Nicméně bych tuto terapeutickou jednotku doplnila o další cviky, hlavně prvky ze Senzomotorické stimulace (SMS) a Fremanovy metody se zaměřením na diferenciaci funkce dolních končetin. Přidala bych také nácvik specifických pohybů, které hráč vykonává při různých typech kopů, s přidáním odporů a nestabilních ploch.

7 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala možnostmi intervence s fotbalisty. Cíli této práce bylo zmapovat možnosti fyzioterapie pro zlepšení stabilizační funkce dolních končetin, objasnit roli stabilizačních funkcí dolní končetiny na kop fotbalisty a navrhnout cvičební jednotku ke zlepšení stabilizační funkce dolních končetin. V návaznosti na stanovené cíle jsem si položila tyto otázky: Jaké jsou možnosti fyzioterapie pro ovlivnění stabilizační funkce dolních končetin u fotbalistů a jaký vliv bude mít ovlivnění stabilizační funkce dolních končetin na přesnost fotbalového kopu?

Teoretická část byla sestavena z kapitol o historii fotbalu a nejčastějších zraněních při něm. Dále jsem popsala anatomii a kineziologii dolní končetiny a nastínila jsem důležitost posturální motoriky a jejích funkcí. Zakončena byla popisem využitých fyzioterapeutických metod a vyšetření. Praktickou část jsem započala představením cílů a výzkumných otázek společně s použitou metodikou výzkumu. Hlavní komponentou praktické části jsou čtyři kazuistiky fotbalistů z TJ Sokolu Hartmanice.

S probandy jsem pracovala především formou fyzioterapeutem korigované autoterapie, kdy záleželo zejména na hráčích, jak intenzivně budou naučené cviky provádět. Hlavní sestava cviků byla sestavena z konceptu Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS), Senzomotorické stimulace (SMS) Akrální koaktivační terapie (ACT), metody Freeman a cviků na velkých míčích. Hráči měli po celou dobu možnost konzultace a případné intervence v oblasti terapie.

U všech pacientů byl zaznamenán pozitivní trend v celkovém hodnocení testů přesnosti kopu. Výraznější pozitivní změny v kineziologickém vyšetření byly zaznamenány u hráčů s intenzivnějším přístupem k terapii. U všech hráčů došlo ke zmírnění svalového zkrácení vybraných svalových skupin. Došla jsem k závěru, že předložená autoterapie je nedostatečná bez kontroly a kontinuální intervence s fyzioterapeutem, a to nejen z hlediska optimálního provedení, ale zásadní je také motivace k aktivnímu přístupu klienta terapie.

Práce by mohla být inspirací pro trenéry, ale i samotné hráče, aby dbali na dostatečnou přípravu v oblasti stabilizace dolních končetin.

8 Seznam použité literatury

1. BERNACIKOVÁ, M., et al., 2010. *Fyziologie sportovních disciplín – fotbal* [online]. Brno: Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>
2. BITTENCOURT, NFN., et al., 2016. *Complex Systems Approach for Sports Injuries: Moving from Risk Factor Identification to Injury Pattern Recognition-narrative Review and New Concept*. Br J Sports Med. doi: 10.1136/bjsports-2015-095850. Epub 2016 Jul 21. PMID: 27445362.
3. ČIHÁK, R., 2016. *Anatomie 1*. 3. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.
4. DYLEVSKÝ, I., 2009a. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.
5. DYLEVSKÝ, I., 2009b. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-324-0.
6. DYLEVSKÝ, I., 2009c. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.
7. DYLEVSKÝ, I., 2021. *Klinická kineziologie a patokineziologie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0230-3.
8. GIFFORD, C., 2010. *Fotbalový průvodce*. Aktualizovaný dotisk 1. českého vydání. Praha: Svojtka & Co. ISBN 978-80-256-0448-9.
9. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ L., 2003. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 80-701-3393-7.
10. HAWKINS, RD., et al., 2001. *The Association Football Medical Research Programme: an Audit of Injuries in Professional Football*. Br J Sports Med. doi: 10.1136/bjsm.35.1.43. PMID: 11157461; PMCID: PMC1724279.
11. HUDÁK, R., KACHLÍK D., 2021. *Memorix anatomie*. 5. vydání. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-873-4.

12. KOBESOVÁ, A., et al., 2015. *Dynamic Neuromuscular Stabilization; Exercise in the Developmental Positions to Achieve Spinal Stability and Functional Joint Centration*. In Oxford Textbook of Musculoskeletal Medicine. Oxford University Press, ISBN 978-0-19-967410-7.
13. KOLÁŘ, P., 2020. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.
14. KOLÁŘOVÁ, Barbora, et al., 2014. *Počítačové a robotické technologie v klinické praxi – možnosti vyšetření a terapie*. První vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4266-2.
15. KRUTSCH W., et al., 2020. *Prevention of Severe Knee Injuries in Men's Elite Football by Implementing Specific Training Modules*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. doi: 10.1007/s00167-019-05706-w. Epub 2019 Sep 20. PMID: 31541292.
16. LEWIT, K., 1996. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 4., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Česká lékařská společnost J.E. Purkyně. ISBN 3-335-00401-9.
17. MÍKOVÁ, M., 2009. *Klinická a přístrojová diagnostika v rehabilitaci* [online]. [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: http://krtvl.upol.cz/prilohy/101_1174427151.pdf
18. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M., ELIŠKA, O., 2009. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.
19. PÁČ, L., HORÁČKOVÁ, L., 2011. *Anatomie pohybového systému člověka*. Brno: Coprint. ISBN 978-80-87192-14-6.
20. PAILLARD T, Noé F., 2015. *Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects*. Biomed Research International, 1-15. doi: 10.1155/2015/891390.
21. PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ, I., 2021. *Akrální koaktivační terapie: Acral coactivation therapy*. Vydání třetí. [Čelákovice]: ACT centrum, ISBN 978-80-906440-7-6.
22. PAVLŮ, D., 2003. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 80-7204-312-9.

23. PÉREZ-GOMÉZ J. et al., 2020. *Physical Exercises for Preventing Injuries among Adult Male Football Players: A Systematic Review*. J Sport Health Sci. 2022 Jan;11(1):115-122. doi: 10.1016/j.jshs.2020.11.003. PMID: 33188962; PMCID: PMC8847925.
24. PODĚBRADSKÁ, R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0874-9.
25. PRIETO, T. E., et al., 1996 *Measures of postural steadiness: differences between healthy young and elderly adults*. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, doi: 10.1109/10.532130.
26. RHODES D., et al., 2020. *The Effect of Proprioceptive Training on Directional Dynamic Stabilization*. J Sport Rehabil. doi: 10.1123/jsr.2019-0346. PMID: 32369761.
27. RYCHLÍKOVÁ, E., 2002. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0237-1.
28. RYCHLÍKOVÁ, E., 2016. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 5. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-474-6.
29. STUBBS, R., 2009. *Kniha sportů: sporty, pravidla, taktiky, techniky*. Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-2558-6.
30. UNIFY ČR. 2015, *Hodnocení posturální stability* [online]. UNIFY ČR: Unie fyzioterapeutů. České republika [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <https://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/4-1-2-1-rtf-e8e63.pdf?redir>
31. VAŘEKA, I., 2002. *Posturální stabilita (1. část)*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, vol. 2002, no. 4, p. 115–121.
32. VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2. Praha: Triton. ISBN 80-7254-837-9.
33. VÉLE, F., 2012. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyzologie: příručka pro terapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-608-1.

34. VOTÍK, J., ZALABÁK j., 2003. *Trenér fotbalu "C" licence*. 2. uprav. vyd. Praha: Olympia. ISBN 80-7033-782-6.
35. VOTÍK, J., 2005 *Trenér fotbalu "B" UEFA licence: (učební texty pro vzdělávání fotbalových trenérů)*. 2. vyd. Praha: Olympia ve spolupráci s Českomoravským fotbalovým svazem. ISBN 80-7033-921-7.

9 Seznam příloh

Příloha 1: Informovaný souhlas

Příloha 2: Demonstrace cviků použitých v terapii

Příloha 3: Výsledky posturografického vyšetření u probanda 1

Příloha 4: Výsledky posturografického vyšetření u probanda 2

Příloha 5: Výsledky posturografického vyšetření u probanda 3

Příloha 6: Výsledky posturografického vyšetření u probanda 4

Příloha 1:

Informovaný souhlas

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

Téma bakalářské práce: Možnosti fyzioterapie ke zlepšení stabilizační funkce dolních končetin u fotbalistů

Jméno a příjmení vedoucího práce: MUDr. Mgr. Marcela Míková, Ph. D.

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

V..... dne.....

Podpis výzkumníka: Kristýna Slopovská

.....

Ze strany výzkumného subjektu

Já souhlasím s účastí na testování v rámci bakalářské práce a s uveřejněním výsledků. Souhlasím s tím, že autor práce, Kristýna Slopovská, studentka 4. ročníku Fyzioterapie na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, smí použít získané informace do své bakalářské práce. Osobní údaje v práci nebudou zveřejněny. Data budou uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Tímto souhlasím se zveřejněním anonymních anamnestických údajů a fotografií, které byly zjištěny a pořízeny během výzkumu.

V..... dne.....

Podpis probanda

Obrázek 10. Informovaný souhlas (Zdroj: vlastní)

Příloha 2:



Obrázek 11. Cvik 1 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)



Obrázek 12. Cvik 2 – výchozí pozice (Zdroj: vlastní)



Obrázek 13. Cvik 2 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)



Obrázek 14. Cvik 3 – výchozí pozice (Zdroj: vlastní)



Obrázek 15. Cvik 3 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)



Obrázek 16. Cvik 4 – výchozí pozice (Zdroj: vlastní)



Obrázek 17. Cvik 4 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)



Obrázek 18. Cvik 5– průběh cvičení s možnou variantou (Zdroj: vlastní)



Obrázek 19. Cvik 7– výchozí pozice a průběh cvičení (Zdroj: vlastní)



Obrázek 20. Cvik 7 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)



Obrázek 21. Cvik 7 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)



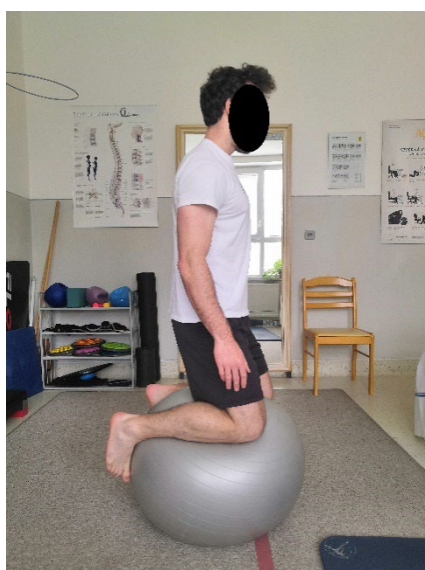
Obrázek 22. Cvik 7 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)



Obrázek 25. Cvik 8 – výchozí pozice (Zdroj: vlastní)

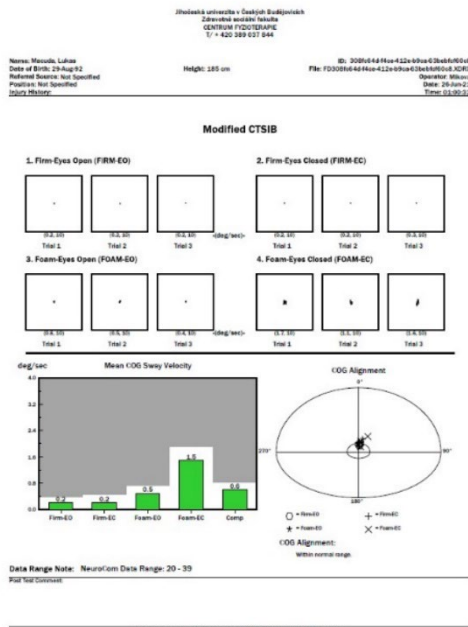


Obrázek 24. Cvik 8 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)

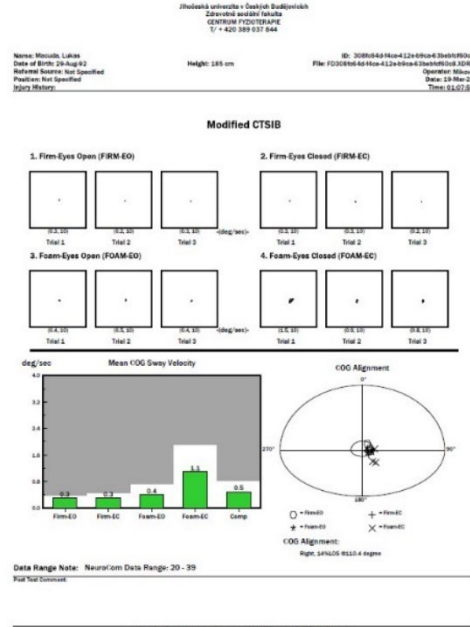


Obrázek 23. Cvik 9 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)

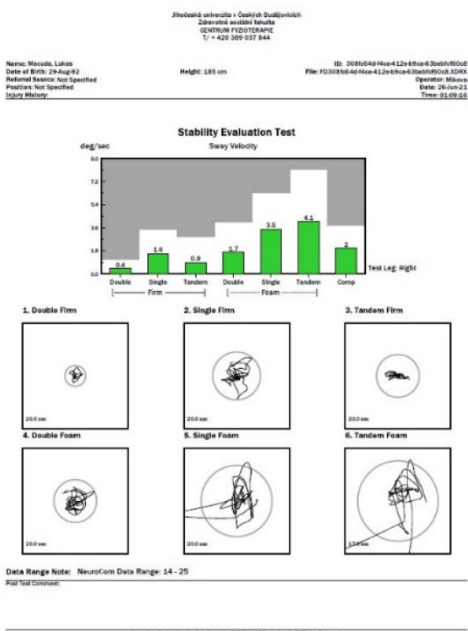
Příloha 3:



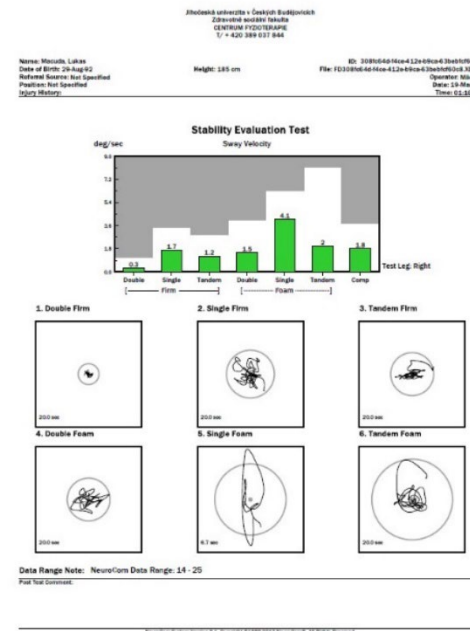
Obrázek 26. Vstupní vyšetření probanda 1, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)



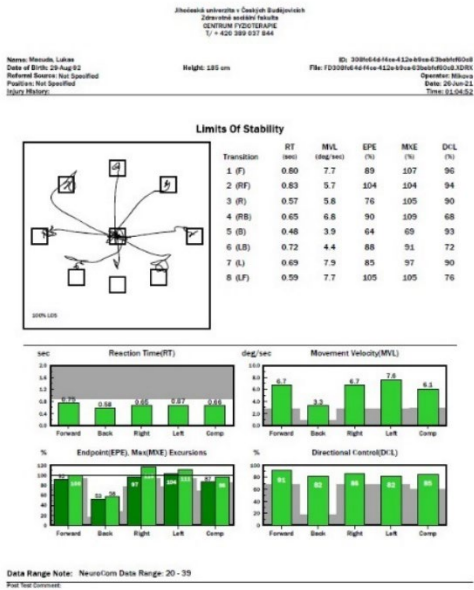
Obrázek 27. Výstupní vyšetření probanda 1, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)



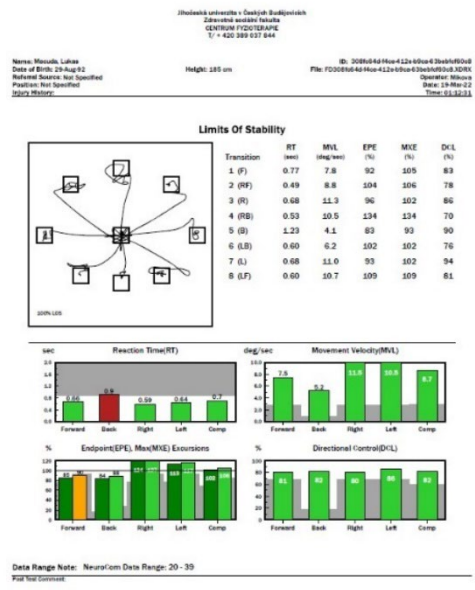
Obrázek 28. Vstupní vyšetření probanda 1, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)



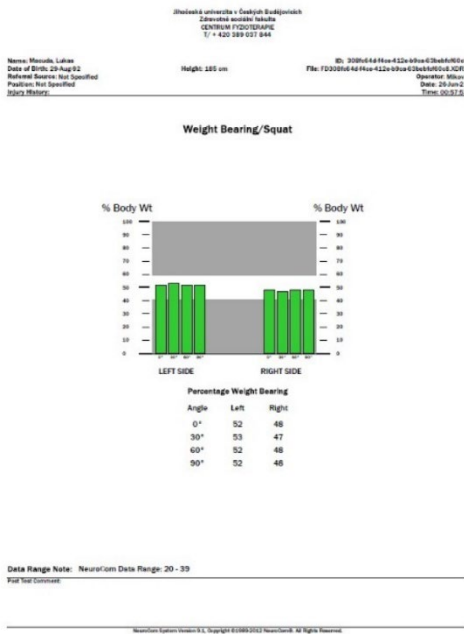
Obrázek 29. Výstupní vyšetření probanda 1, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)



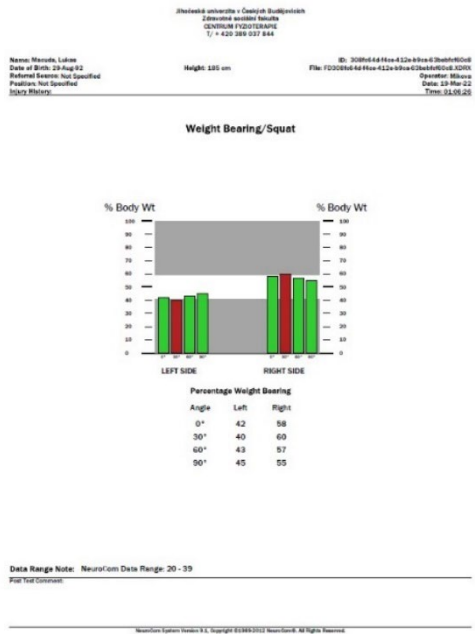
Obrázek 30. Vstupní vyšetření probanda 1, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)



Obrázek 31. Výstupní vyšetření probanda 1, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

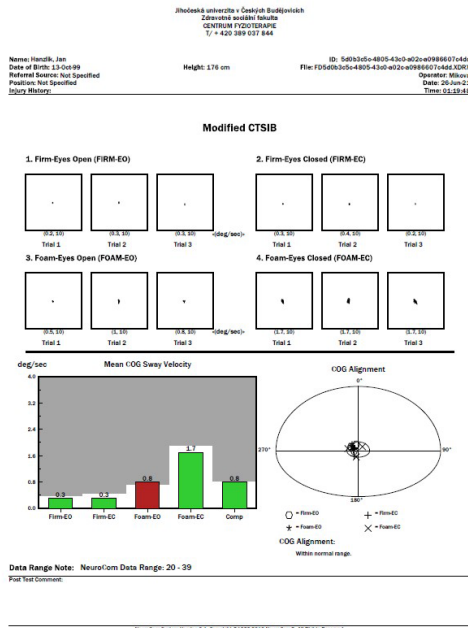


Obrázek 32. Vstupní vyšetření probanda 1, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

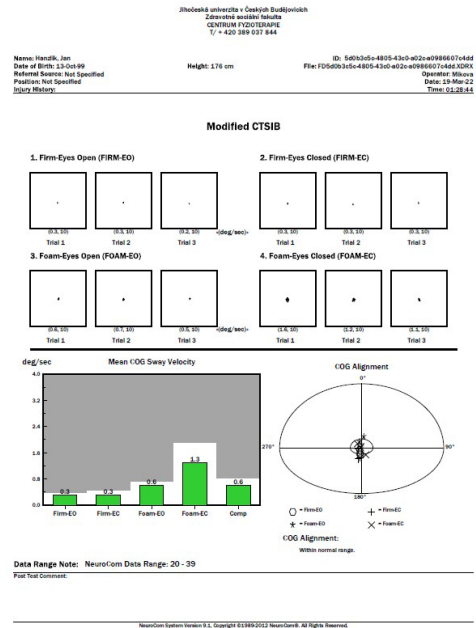


Obrázek 33. Výstupní vyšetření probanda 1, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

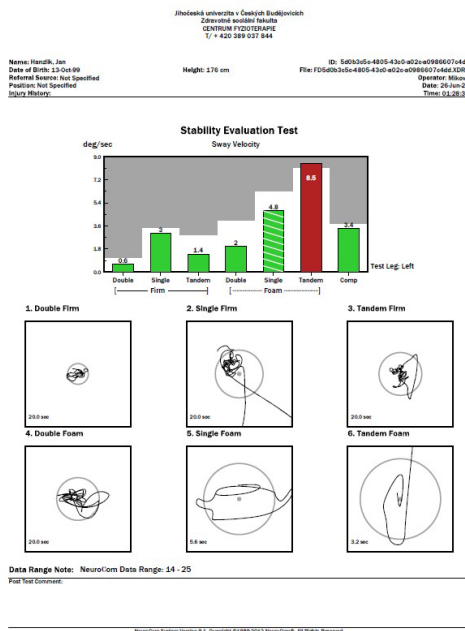
Příloha 4:



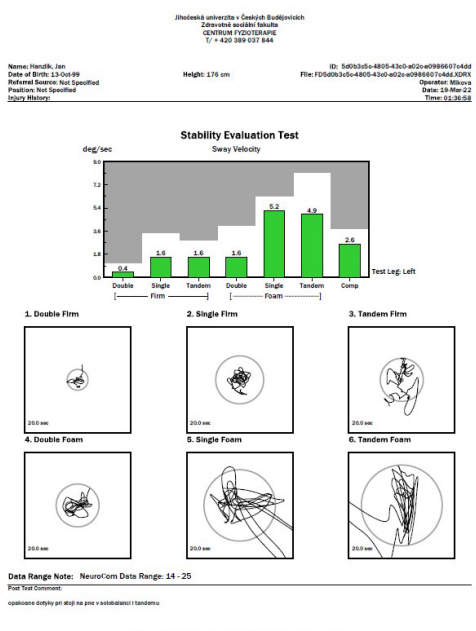
Obrázek 34. Vstupní vyšetření probanda 2, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)



Obrázek 35. Výstupní vyšetření probanda 2, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)



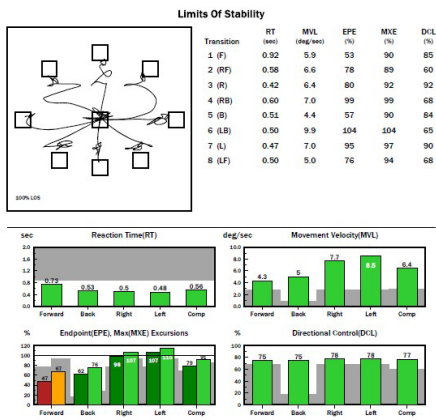
Obrázek 36. Vstupní vyšetření probanda 2, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)



Obrázek 37. Výstupní vyšetření probanda 2, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
CENTRUM FYZIOTERAPIE
T: + 420 389 037 844

Name: Hrančík, Jan ID: 5083006-4805-4300-e020-e09896071466
Date of Birth: 13-Oct-99 Height: 176 cm File: F05609305-4805-4300-e020-e09896071466.ADRX
Referred Source: Not Specified Operator: Miluša
Position: Not Specified Date: 26-Jun-21
Injury History: Time: 01:24:18



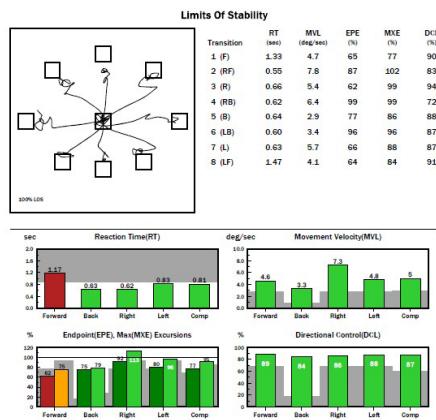
Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Full Test Comment:

NeuroCom System Version 9.1. Copyright ©1989-2012 NeuroCom. All Rights Reserved.

Obrázek 38. Vstupní vyšetření probanda 2, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
CENTRUM FYZIOTERAPIE
T: + 420 389 037 844

Name: Hrančík, Jan ID: 5083006-4805-4300-e020-e09896071466
Date of Birth: 13-Oct-99 Height: 176 cm File: F05609305-4805-4300-e020-e09896071466.ADRX
Referred Source: Not Specified Operator: Miluša
Position: Not Specified Date: 19-Mar-22
Injury History: Time: 03:32:55



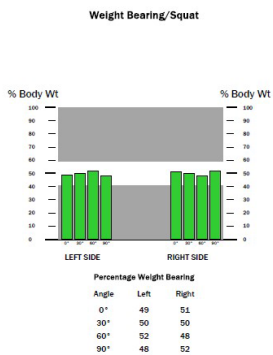
Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Full Test Comment:

NeuroCom System Version 9.1. Copyright ©1989-2012 NeuroCom. All Rights Reserved.

Obrázek 39. Výstupní vyšetření probanda 2, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
CENTRUM FYZIOTERAPIE
T: + 420 389 037 844

Name: Hrančík, Jan ID: 5083006-4805-4300-e020-e09896071466
Date of Birth: 13-Oct-99 Height: 176 cm File: F05609305-4805-4300-e020-e09896071466.ADRX
Referred Source: Not Specified Operator: Miluša
Position: Not Specified Date: 26-Jun-21
Injury History: Time: 01:18:22



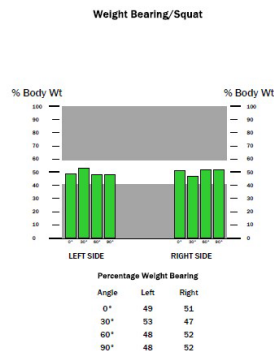
Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Full Test Comment:

NeuroCom System Version 9.1. Copyright ©1989-2012 NeuroCom. All Rights Reserved.

Obrázek 40. Vstupní vyšetření probanda 2, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
CENTRUM FYZIOTERAPIE
T: + 420 389 037 844

Name: Hrančík, Jan ID: 5083006-4805-4300-e020-e09896071466
Date of Birth: 13-Oct-99 Height: 176 cm File: F05609305-4805-4300-e020-e09896071466.ADRX
Referred Source: Not Specified Operator: Miluša
Position: Not Specified Date: 19-Mar-22
Injury History: Time: 03:32:55

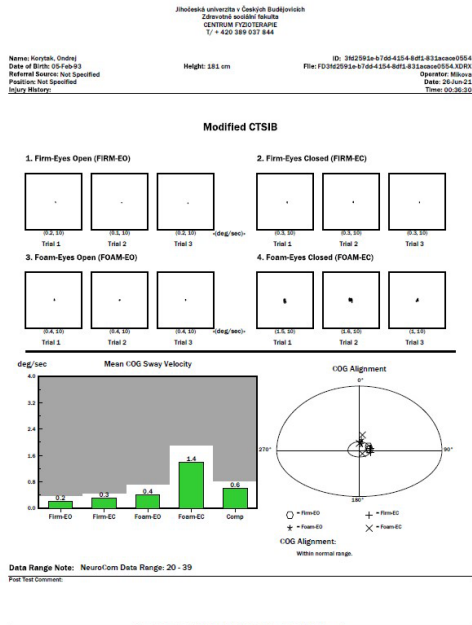


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Full Test Comment:

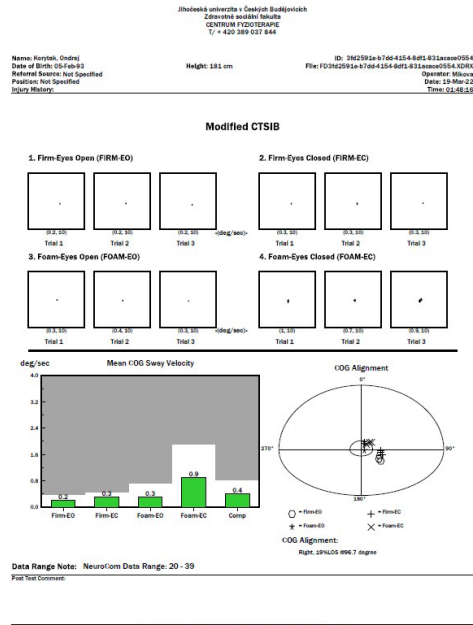
NeuroCom System Version 9.1. Copyright ©1989-2012 NeuroCom. All Rights Reserved.

Obrázek 41. Výstupní vyšetření probanda 2, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

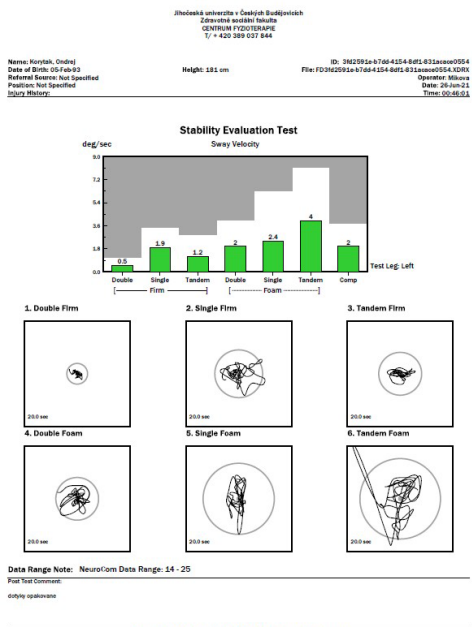
Příloha 5:



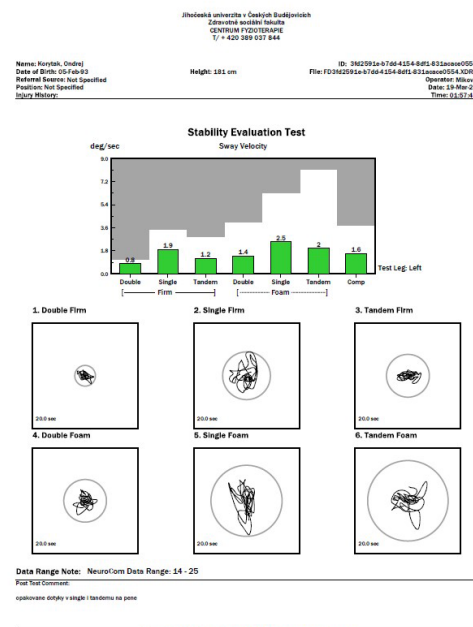
Obrázek 42. Vstupní vyšetření probanda 3, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)



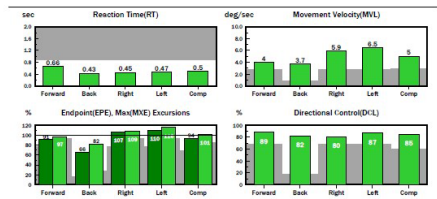
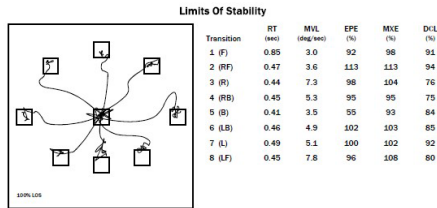
Obrázek 43. Výstupní vyšetření probanda 3, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)



Obrázek 44. Vstupní vyšetření probanda 3, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)



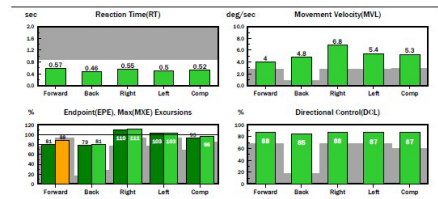
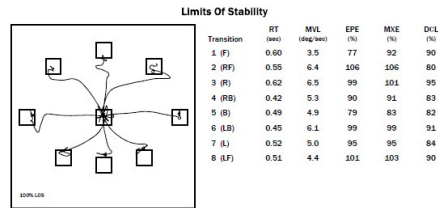
Obrázek 45. Výstupní vyšetření probanda 3, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Full Test Comment:

NeuroCom System Version 9.1, Copyright ©1989-2012 NeuroCom®. All Rights Reserved.

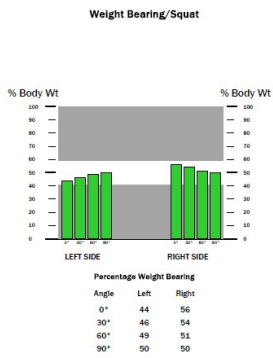
Obrázek 46. Vstupní vyšetření probanda 3, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Full Test Comment:

NeuroCom System Version 9.1, Copyright ©1989-2012 NeuroCom®. All Rights Reserved.

Obrázek 47. Výstupní vyšetření probanda 3, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Full Test Comment:

NeuroCom System Version 9.1, Copyright ©1989-2012 NeuroCom®. All Rights Reserved.

Obrázek 48. Vstupní vyšetření probanda 3, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

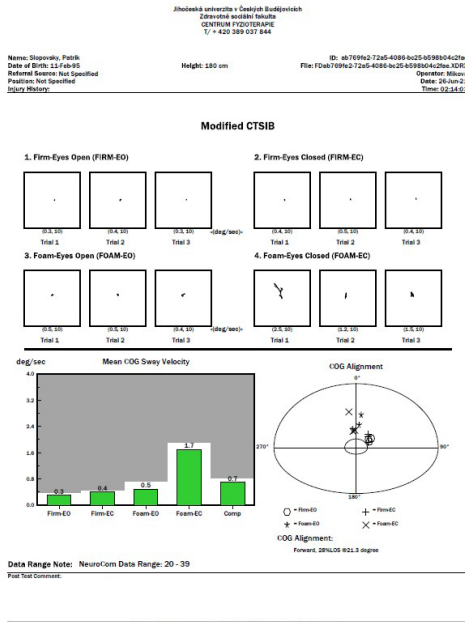


Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Full Test Comment:

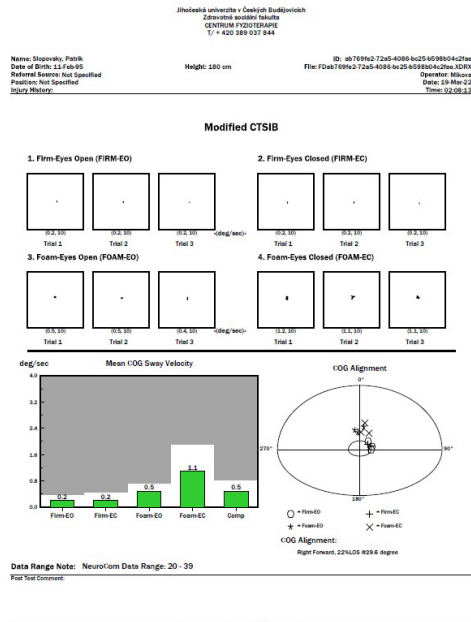
NeuroCom System Version 9.1, Copyright ©1989-2012 NeuroCom®. All Rights Reserved.

Obrázek 49. Výstupní vyšetření probanda 3, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

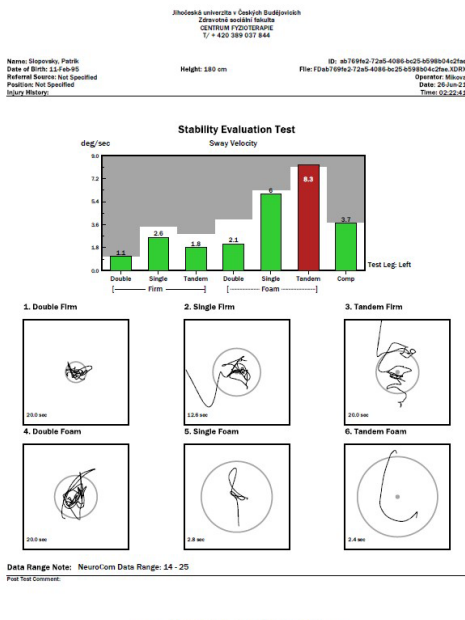
Příloha 6:



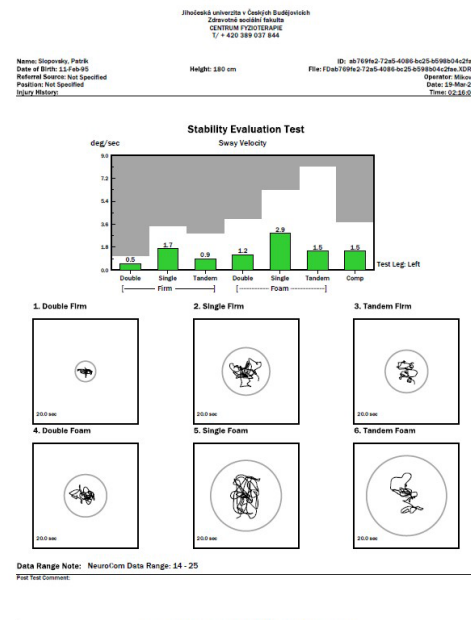
Obrázek 50. Vstupní vyšetření probanda 4, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)



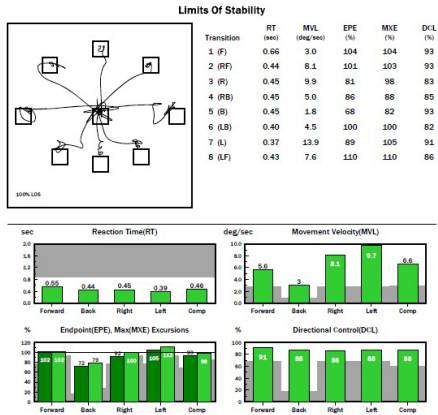
Obrázek 51. Výstupní vyšetření probanda 4, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)



Obrázek 52. Vstupní vyšetření probanda 4, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)



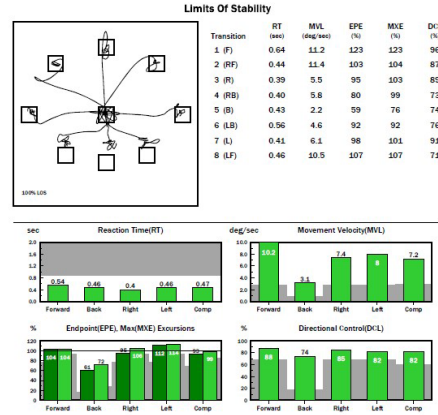
Obrázek 53. Výstupní vyšetření probanda 4, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Post Test Comment:

NeuroCom System Version 3.1, Copyright © 1989-2012 NeuroCom, All Rights Reserved.

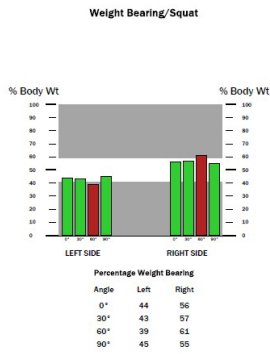
Obrázek 54. Vstupní vyšetření probanda 4, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Post Test Comment:

NeuroCom System Version 3.1, Copyright © 1989-2012 NeuroCom, All Rights Reserved.

Obrázek 55. Výstupní vyšetření probanda 4, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Post Test Comment:

NeuroCom System Version 3.1, Copyright © 1989-2012 NeuroCom, All Rights Reserved.

Obrázek 56. Vstupní vyšetření probanda 4, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)



Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39
Post Test Comment:

NeuroCom System Version 3.1, Copyright © 1989-2012 NeuroCom, All Rights Reserved.

Obrázek 57. Výstupní vyšetření probanda 4, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

10 Seznam obrázků

- Obrázek 1. Graf četnosti lokalizace zranění ve fotbale (Hawkins, 2001)
- Obrázek 2. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 3. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 4. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 5. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 6. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 7. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 8. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 9. Aspekce zepředu, z boku, zezadu (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 10. Informovaný souhlas (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 11. Cvik 1 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 12. Cvik 2 – výchozí pozice (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 13. Cvik 2 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 14. Cvik 3 – výchozí pozice (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 15. Cvik 3 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 16. Cvik 4 – výchozí pozice (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 17. Cvik 4 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 18. Cvik 5 – průběh cvičení s možnou variantou (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 19. Cvik 7 – výchozí pozice a průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 20. Cvik 7 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 21. Cvik 7 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 22. Cvik 7 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 23. Cvik 8 – výchozí pozice (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 24. Cvik 8 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 25. Cvik 9 – průběh cvičení (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 26. Vstupní vyšetření probanda 1, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 27. Výstupní vyšetření probanda 1, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 28. Vstupní vyšetření probanda 1, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 29. Výstupní vyšetření probanda 1, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 30. Vstupní vyšetření probanda 1, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)
- Obrázek 31. Výstupní vyšetření probanda 1, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Obrázek 32. Vstupní vyšetření probanda 1, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

Obrázek 33. Výstupní vyšetření probanda 1, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

Obrázek 34. Vstupní vyšetření probanda 2, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)

Obrázek 35. Výstupní vyšetření probanda 2, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)

Obrázek 36. Vstupní vyšetření probanda 2, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)

Obrázek 37. Výstupní vyšetření probanda 2, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)

Obrázek 38. Vstupní vyšetření probanda 2, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Obrázek 39. Výstupní vyšetření probanda 2, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Obrázek 40. Vstupní vyšetření probanda 2 Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

Obrázek 41. Výstupní vyšetření probanda 2 Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

Obrázek 42. Vstupní vyšetření probanda 3, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)

Obrázek 43. Výstupní vyšetření probanda 3, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)

Obrázek 44. Vstupní vyšetření probanda 3, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)

Obrázek 45. Výstupní vyšetření probanda 3, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)

Obrázek 46. Vstupní vyšetření probanda 3, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Obrázek 47. Výstupní vyšetření probanda 3, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Obrázek 48. Vstupní vyšetření probanda 3, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

Obrázek 49. Výstupní vyšetření probanda 3, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

Obrázek 50. Vstupní vyšetření probanda 4, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)

Obrázek 51. Výstupní vyšetření probanda 4, Modified CTSIB (Zdroj: vlastní)

Obrázek 52. Vstupní vyšetření probanda 4, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)

Obrázek 53. Výstupní vyšetření probanda 4, Stability Evaluation Test (Zdroj: vlastní)

Obrázek 54. Vstupní vyšetření probanda 4, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Obrázek 55. Výstupní vyšetření probanda 4, Limits of Stability (Zdroj: vlastní)

Obrázek 56. Vstupní vyšetření probanda 4, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

Obrázek 57. Výstupní vyšetření probanda 4, Weight Bearing/Squat (Zdroj: vlastní)

11 Seznam tabulek

- Tabulka 1. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 2. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 3. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 4. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 5. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 6. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 7. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 8. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 9. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 10. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 11. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 12. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 13. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 14. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 15. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 16. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 17. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 18. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 19. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 20. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 21. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 22. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 23. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 24. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 25. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 26. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 27. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 28. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)
- Tabulka 29. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

Tabulka 30. Rozsahy pohybů kloubů (Zdroj: vlastní)

Tabulka 31. Vyšetření zkrácených svalů (Zdroj: vlastní)

Tabulka 32. Výsledky testů přesnosti kopu (Zdroj: vlastní)

Tabulka 33. Délka a obvody DKK (Zdroj: vlastní)

12 Seznam zkratek

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

LDK – levá dolní končetina

PDK – pravá dolní končetina

KYK – kyčelní kloub

SIAS – spina iliaca anterior superior

SIPS – spina iliaca posterior superior

lig. – ligamentum

m. – musculus

mm. – musculi

n. – nervus

L – bederní

Th – hrudní

Th/L – hrudní a bederní přechod

PVS – paravertebrální svaly

TrPs – trigger points

COG – center of gravity

COP – center of pressure

ACT – akrální koaktivační cvičení

DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace

SMS – senzomotorická stimulace

PIR – postizometrická relaxace

SFTR – metoda měření rozsahu pohybu v kloubech