



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

**Stabilita kyčelního kloubu a prevence zranění ve sportu**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program: **SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Daniel Červený

**Vedoucí práce:** PhDr. Marek Zeman, Ph.D.

České Budějovice 2022

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Stabilita kyčelního kloubu a prevence zranění ve sportu*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 9.8.2022

### **Poděkování**

Rád bych poděkoval panu PhDr. Marku Zemanovi za odborné vedení mé bakalářské práce a cenné rady, které mi v průběhu psaní poskytl. Dále děkuji mým probandům, díky kterým jsem mohl provést můj výzkum a v neposlední řadě všem lektorům Jihočeské univerzity, kteří mi v průběhu mého studia předávali cenné vědomosti a zkušenosti.

# Stabilita kyčelního kloubu a prevence zranění ve sportu

## Abstrakt

Cílem této práce je popsat, jaký vliv má posílení stabilizačních svalů kyčelního kloubu na celkovou posturální stabilitu a současně jak se změní stability stoje na jedné dolní končetině u sportovců v odlišných sportech. V teoretické části jsou rozebrány a shrnuty základní informace o anatomii a kineziologii kyčelního kloubu včetně podstatných úhlů měřených při vývoji kyčelního kloubu. Dále je zde popsána posturální stabilita a funkce stability na jednotlivých úrovních lidského těla společně s popsáním svalů účastnících se této stabilizace.

V praktické části je popsán výzkum tří sportujících probandů z odvětví běžeckého lyžování, atletiky a triatlonu. Měření proběhlo formou posturografie, kineziologického rozboru a provedením několika speciálních tesů. V průběhu terapie dostali pacienti vytvořenou cvičební jednotku se stejnými cviky, ale doplněnou o individuální cvičení, zaměřené na konkrétní problem pacienta. Po ukončení testování došlo k porovnání vstupních a výstupních hodnot a vyvození závěru.

Výsledný efekt terapie lze považovat za pozitivní, jelikož u probandů došlo ke zlepšení výstupních hodnot u testů hodnotící stabilitu, polohu COG i samotnou laterální stabilitu kyčelních kloubů. Dalším výsledkem bylo subjektivní hodnocení probandů formou rozhovoru, kdy pacienti hodnotili terapii pozitivně a chtěli pokračovat v další spolupráci.

## Klíčová slova:

Kyčelní kloub; sport; posturální stabilita; stabilita kyčelního kloubu; COG; posturografie

# **Hip joint stability and injury prevention in sport**

## **Abstract**

The aim of this thesis is to describe, how does the strengthening of stabilization hip muscles affect whole postural stability and at the same time how does it affect standing on one leg for athletes in different sport. The theoretical part of the thesis summarizes information about anatomy a kinesiology of hip joint. Includes important angles measured in the age of hip joint development. Besides is described postural stability, and stability function in the various levels on human body with all the participated muscles while hip joint stabilization.

In the practical part is research of three probands doing cross country skiing, athletics, and triathlon. Measurement was consisting of posturography, kinesiological analysis and by performing special tests focused on hip joint. All the patients received paper of exercises to do at home with addiction of individual exercises for patient's pathology. At the end of the therapy was compared all the information from the first and second measurement and done conclusion.

The resulting effect was positive, because in most patients was improvement of secondary performing test measuring stability, placement of COG and lateral stability of hip joint. Another result was subjective evaluation in the way of dialogue. Patients evaluated the therapy as a positive for them and wanted to continue in cooperation.

## **Key words:**

Hip joint; sport; postural stability; hip joint stability; COG; posturograph

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Teoretická část</b>	<b>10</b>
2.1	Anatomie kyčelního kloubu	10
2.1.1	Acetabulum	10
2.1.2	Femur	10
2.1.3	Vazivové struktury kyčelního kloubu	11
2.1.4	Svalové struktury kyčelního kloubu	11
2.2	Kineziologie kyčelního kloubu	14
2.2.1	Kolodifyzární úhel (CCD)	14
2.2.2	Torzní úhel	15
2.2.3	Wibergův úhel (CE)	15
2.2.4	Hilgenreinerův úhel (AC)	15
2.2.5	Rozsahy kyčelního kloubu	15
2.3	Stabilita	17
2.3.1	Postura	17
2.3.2	Posturální stabilita	17
2.3.3	Posturální stabilizace	18
2.3.4	Posturální reaktibilita	19
2.4	Stabilita kyčelního kloubu	19
2.5	Pohybové strategie stability	20
2.5.1	Kotníková strategie	20
2.5.2	Kyčelní strategie	20
2.5.3	Kroková strategie	21
2.6	Svalové dysbalance	21
2.6.1	Syndrom iliotibiálního traktu	21
2.6.2	Dolní zkřížený syndrom	23
2.7	Diagnostika posturální stability	23
2.7.1	Statické testování	23
2.7.2	Dynamické testy	24
2.7.3	Funkční testování	24

2.7.4	Posturografie .....	25
2.8	Speciální testy .....	26
2.8.1	Trendelenburg-Duchennova zkouška .....	26
2.8.2	Thomasův test .....	26
2.8.3	Oberova zkouška.....	26
2.8.4	Patrikův (FABER) test.....	27
2.8.5	Renné test.....	27
2.9	Vyšetřovací metody .....	27
2.9.1	Anamnéza .....	27
2.9.2	Palpace .....	28
2.9.3	Aspekce.....	28
2.9.4	Pasivní pohyb.....	29
2.9.5	Goniometrie .....	29
<b>3</b>	<b>Praktická část.....</b>	<b>30</b>
3.1	Cíle a výzkumné otázky .....	30
3.1.1	Cíle:.....	30
3.1.2	Výzkumné otázky: .....	30
3.2	Metoda a postup práce .....	30
3.2.1	Provedení výzkumu .....	30
3.2.2	Charakteristika výzkumného souboru .....	31
3.2.3	Charakteristika použitých cviků .....	32
3.3	Kazuistické studie .....	38
3.3.1	Kazuistika 1 .....	38
3.3.2	Kazuistika 2 .....	49
3.3.3	Kazuistika 3 .....	60
3.4	Výsledek.....	71
<b>4</b>	<b>Diskuse.....</b>	<b>74</b>
<b>5</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>77</b>
<b>6</b>	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>78</b>
6.1	Monografie .....	78
6.2	Články v časopise.....	79
6.3	Elektronické zdroje .....	81

<b>7</b>	<b>Seznam příloh a obrázků .....</b>	<b>82</b>
<b>8</b>	<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>85</b>



# 1 Úvod

Stabilita je pojem, který je v profesionálním sportu často skloňován jako faktor, rozhodující o výhře nebo prohře sportovce. A právě takové to věci jako je celková posturální stabilita nebo stabilita segmentová je ovlivnitelná působením námi fyzioterapeuty.

Fyzioterapie se stala v posledních letech běžnou součástí profesionálního sportu, a každý vrcholový sportovec nebo tým má svého vlastního fyzioterapeuta, se kterým pracuje na konkrétních problémech. Od útlého věku jsem se věnoval sportu, a proto jsem chtěl zůstat v kontaktu se sportovci i po ukončení mé sportovní kariéry. A právě zranění, kterými jsem si za svou kariéru prošel ve mně vzbudily zájem o fyzioterapie a speciálně o problematiku kyčelní kloubu.

Stabilita kyčelního kloubu je v dnešní době poměrně opomíjené téma, ale to jen do doby, kdy nastane akutní problém a vyřadí sportovce z tréninkové přípravy. Proto bych rád touto prací upozornil, jak je důležité je mít správně stabilizovaný kyčelní kloub a jaký vliv to má na prevenci zranění.

Teoretická část je rozdělena na několik stěžejních částí, ve kterých se věnuji anatomii kyčelního kloubu, jaké vazy se v oblasti nacházejí a jaké svalové struktury se účastní stabilizace kloubu. Dále jsou popsány základní úhly měřitelné v kyčelním kloubu, důležité pro správný vývoj kloubu. Na to navazují kapitola týkající se stabilizace, a to jak celkové posturální, tak i zapojení kyčelních kloubů do stabilizace celého lidského těla. V poslední části jsou popsány způsoby vyšetření kyčelního kloubu a jaké konkrétní věci sledovat.

Další 2/3 práce jsou věnovány výzkumu, který byl prováděn na třech profesionálně sportujících probandech z odlišných sportovních odvětví. V průběhu šesti týdenní terapie jsme se společně s probandy snažili ovlivnit svalovou sílu stabilizátorů kyčelního kloubu, a tím zlepšit jejich stabilitu a působit preventivně proti zraněním.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Anatomie kyčelního kloubu

Kyčelní kloub je omezený kulový kloub spojující stehenní kost (femur) s pletencem dolní končetiny (pánví). Přesněji se jedná o spojení hlavice femuru s jamkou kyčelní kosti (acetabulum) (Dylevský, 2009a).

Hlavní funkce kyčelního kloubu je funkce nosná. Celá váha trupu, horních končetin a hlavy je zde přenášena přes pánev na dolní končetiny, které se mohou díky kyčelnímu kloubu pohybovat nezávisle na trupu a zbytku těla. V návaznosti na sklon pánve můžeme u kyčle mluvit také o funkci stabilizační a balanční, která je neméně důležitá (Čihák, 2016).

#### 2.1.1 Acetabulum

Svým tvarem připomíná acetabulum dutou polokouli tvořenou třemi pánevními kostmi. Kost stydká tvoří jeho dolní přední část a je zároveň nejmenší 20 % částí. Kost kyčelní tvoří horní část a v neposlední řadě zadní část acetabula a je tvořena kostí sedací (45 %). V dospělosti dosahuje acetabulum zhruba 5 centimetrů v průměru s nejhlubším místem v bodě fossa acetabuli. Hloubka je dále ještě zvětšena za pomoci labra acetabuli, které dále obklopuje hlavice femuru, a to až z jedné poloviny. Sklopení acetabula se nedá přesně definovat, protože se mění s věkem a je závislé na pohlaví jedince. Obecně ale můžeme říct, že je sklopené zevně dolů a dopředu (Dylevský, 2009b).

Kloubní plocha se nenachází není vytvořena na celém acetabulu. Je zastoupena podkovovitou fascies lunata, která je také jako jediná potažena hyalinní chrupavkou. Tato chrupavka dosahuje tloušťky až 3 mm. Vnitřní část fascies lunata je vyplněna tukovým polštářem, který by měl správně funkci absorbovat nárazy (Dylevský, 2009 b).

#### 2.1.2 Femur

Stehenní kost je největší a nejsilnější kostí lidského těla. Pro kyčelní kloub je podstatná proximální část femur, hlavně hlavice (caput femoris) a krček stehenní kosti (collum femoris). Hlavice má v průměru šířku 4,5cm a představuje zhruba tři čtvrtiny koule.

Krček by měl v ideálním případě svírat s tělem stehenní kosti (corpus femoris) kolodiazární úhel 125 stupňů a torzní úhel 10 stupňů (Čihák, 2016).

Tento kolodiazární úhel není po celý život stejný. U novorozenců je asi 150 stupňů a s postupem času se snižuje (Kolář et al., 2009).

### 2.1.3 *Vazivové struktury kyčelního kloubu*

Správné přilehnutí hlavice femuru na acetabulum je zajištěno několika mechanismy. V první řadě atmosférickým tlakem, který tlačí femur do acetabula silou zhruba 18 kg. Dále je to kloubní pouzdro, které dosahuje v přední části až 10 mm. Přímo na pouzdro naléhají čtyři zesilující vazy, které pouzdro ještě více zesilují (Dylevský, 2009b).

Nejsilnější vaz v těle ligamentum iliofemorale zabraňuje zaklonění trupu vůči kosti stehenní. Dále lig. pubofemorale, které začíná na stydké kosti a upíná se na přední a spodní stranu pouzdra. Omezuje abdukci a zevní rotaci v kloubu. Ligamentum ischiofemorale, které na konci splývá s ligamentum iliofemorale a omezuje pohyb do addukce, vnitřní rotace a extenze. Nesmíme zapomenout ani na zona orbicularis, která je pokračováním ligamentum pubofemorale. V neposlední řadě zde najdeme ještě ligamentum ischiofemorale, tvořící vazivový prstenec kolem krček femuru (Dylevský, 2009b; Kolář et al., 2009).

### 2.1.4 *Svalové struktury kyčelního kloubu*

Svalstvo kolem kyčelního kloubu tvoří společně s vazivem jedno z nejpevnějších spojení na lidském těle. Vesměs nalezneme kolem kyčelního kloubu dva základní typy svalů. Krátké široké svaly, které dokážou působit velkou silou a na druhou stranu svaly dlouhé, které kyčelní kloub přeskakují a upínají se až pod kolenem (Janda, 2004).

Pokud bychom dělili svaly podle funkce, tak na přední straně nalezneme flexory a na dorzální extenzory. Obecně lze o těchto dvou skupinách tvrdit, že flekční skupina je silnější než extenční. Stejně tak naproti sobě působí abduktory, které najdeme na vnější straně kyčelního kloubu a adduktory na vnitřní straně. U této dvojice platí, že adduktorová skupina je silnější než abduktorová. Rotační svaly prochází křížným směrem z pánve na femur a jejich síla je také odlišná. Síla vnitřních rotátorů je až třikrát větší než zevních (Janda, 2004).

Ivan (Dylevský, 2009) rozděluje svaly kolem kyčelního kloubu do dvou základních skupin, a to vnitřních a zevních. Mezi vnitřní řadí m. psoas major, m. iliacus a m. psoas minor, které dohromady tvoří m. iliopsoas. Naopak do skupiny zevních zařadil všechny okolní svaly, a to m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae, m. piriformis, m. obturatorius internus, m. gemelus superior, m. gemelus inferior, obturatorius internus et externus a m. quadratus femoris (Dylevský, 2009 b).

Zmínit se musíme také o svalech přední a zadní strany stehna. Ačkoli je jejich uložení v blízkosti kyčelního kloubu, z kineziologického hlediska je řadíme ke kloubu kolennímu. Jejich funkce ovlivňuje kinematiku kyčelního kloubu, ale stabilizace není jejich primární funkcí (Dylevský, 2009 b).

Podobně jsou na tom adduktory stehenní kosti, které sice patří svou funkcí ke kyčelnímu kloubu, ale jejich funkce není primárně stabilizující (Dylevský, 2009 b).

Jejich stabilizující funkce se napřímo úměrně zvyšuje s abdukci v kyčelním kloubu. Zároveň tím klesá jejich dislokační funkce, která by nastala v případě špatného zapojení synergistických svalů (Palastanga a Soames, 2012).

Podle (Palastanga a Soames, 2012) jsou za stabilizační svaly kyčelního kloubu považovány m. iliopsoas, m. pectineus, m. gluteus medius et minimus, mm. obturatorii, mm. gemelli, m. quadratus femoris a m. piriformis. Naproti tomu podle (Véle, 2006) jsou stabilizujícími svaly pouze mm. obturatorii, mm. gemelli m. quadratus femoris a m. piriformis. Své rozdělení odůvodňuje tím, že ostatní svaly neplní svou stabilizující funkci při všech nastaveních kyčelního kloubu.

#### **2.1.4.1 Zevní kyčelní svaly**

##### M. gluteus maximus

Velký sval hýžd'ový začíná na zadní části lopaty kyčelní na kosti křížové a kostrči. Kaudálním směrem se upíná na zadní stranu proximální části femuru. Přesněji na zadní okraj velkého trochanteru a pod něj na tuberositas glutea. Menší část snopců pokračuje do fascie jdoucí po vnější straně stehna (iliotibální trakt). Funkce se dělí podle jednotlivých svalových snopců. Zadní snopce zajišťují extenzi a zevní rotaci kyčelního

kloubu. Naopak snopce přední zajišťují abdukci stehna. Snopce upínající se na tuberositas glutea zajišťují addukci dolní končetiny. Tento sval vzdáleně ovlivňuje také kolenní kloub, kde pomáhá fixovat extensi kolene (Čihák, 2016).

#### M. gluteus medius

Střední sval hýžd'ový není sval stoprocentně povrchový, ale je z části kryt průběhem m. gluteus maximus. Začátek svalu se rozkládá mezi linea glutea posterior a linea glutea anterior na zevní ploše lopaty kyčelní se svým úponem na velkém trochanteru. Funkce toho svalu je opět dána směrem působení jeho snopců. Přední zajišťují vnitřní rotaci kyčelního kloubu, střední abdukci a zadní zevní rotaci kyčelního kloubu (Čihák, 2016). Největší uplatnění nachází při stožení na jedné noze, nebo při stožení o „úzké bázi“, kdy přispívá ke stabilitě pánve (Dylevský, 2009b).

Autor (Gottschalk 1989) definuje m. gluteus medius jako hlavní laterální stabilizátor při stožení na jedné dolní končetině. Autor také popsal vztah svalu a jeho zapojení při chůzi i zapojení jeho jednotlivých částí při konkrétní fázi kroku. V momentě počátečního kontaktu špičky s podložkou je kontrahována jeho zadní část, a tato kontrakce trvá až do předšvihové fáze. V mezistoji je nejvíce aktivní jeho přední část. Mediální vlákna m. gluteus medius se prvotně zapojují až na konci konečného stožení s maximální kontrakcí při mezistoji.

#### M. gluteus minimus

M. gluteus minimus je nejmenší ze tří hýžd'ových svalů, ale zato uložený nejhluběji. Začátek svalu se nachází na zevní ploše kyčelní kosti a svým úponem sahá na trochanter major stejně jako m. gluteus medius. Taktéž jeho funkce je shodná s tímto svalem, jen menší silou (Dylevský, 2009 b).

#### Tensor fasciae latae

Je nejventrálnějších z výše zmíněných svalů. Začíná na zevní ploše kyčelní kosti při spina iliaca anterior superior a upíná se do tractus iliotibialis (stehenní fascie vedoucí po zevní straně od crista iliaca až na laterální kondyl tibie). Je to hlavně pomocný sval při pohybu flexe, abdukce a vnitřní rotace kyčelního kloubu (Čihák, 2016). Svou funkcí se velice přibližuje m. gluteus medius (Dylevský, 2009 b).

### Pelvitrochanterické svaly

Do skupiny pelvitrochanterických svalů řadíme m. piriformis, m. obturatorius internus, m. gemelus superior et inferior a m. quadratus femoris. Všechny tyto svaly provádí zevní rotaci kyčelního kloubu a současně vtlačují hlavici femuru do kloubní jamky (acetabulum) a nastavují její výchozí polohu. Svým umístěním vytváří most mezi pánví s femurem. Obecně mají pelvitrochanterické svaly tendenci ke zkrácení. To může mít návaznost na pronační nebo supinační postavení nohy. Pokud je výchozí poloha femuru ve vnitřní rotaci, má dolní končetina tendenci k pronačnímu postavení a snížení nožní klenby. Naopak při zevní rotaci femuru má noha tendence k supinačnímu postavení a podélná klenba nohy se zvyšuje (Véle, 2006).

#### **2.1.4.2 Vnitřní kyčelní svaly**

##### M. Iliopsoas

Jak již název napovídá, tento sval je složen ze dvou jednotlivých svalů, které mohou pracovat jak společně, tak i izolovaně (Véle, 2006). Prvním, vedoucím od bederních obratlů (TH12-L4) až na femur je m. psoas. Uvnitř tohoto svalu je uložen plexus lumbalis. Druhým svalem tvořící m. iliopsoas sval je m. iliacus. Ačkoliv m. iliacus začíná na vnitřní straně pánve pod lig. Inguinale, spojuje se s m. psoas a společně pokračují níže na trochanter minor, kde se upínají za pomoci šlachy (Čihák, 2016).

#### **2.2 Kineziologie kyčelního kloubu**

Kloub kyčelní je kloub nosný a současně balanční. Svým tvarem kulový a rozsahem pohybu omezený. Rozlišujeme několik úhlů důležitých pro správný vývoj kyčelních kloubů (Dylevský, 2009 b).

##### **2.2.1 Kolodiafyzární úhel (CCD)**

Kolodiafyzární úhel se nachází ve frontální rovině a je definovaný osou krčku femuru s diafyzou femuru. V průběhu života není stejný, ale postupně se zmenšuje. V novorozeneckém věku dosahuje zhruba 150 stupňů a postupem času se sníží v dospělém věku až ke 125 stupňům. Problém nastává, pokud je tento úhel v dospělém věku větší než 140 stupňů, pak mluvíme o takzvané coxa valga. Pokud je jeho velikost

menší než 115 stupňů, mluvíme o coxa vara. Tvarování CCD kloubu je dáno hlavně adduktory, zevními rotátory a gravitační silou (Kolář et al., 2009).

### 2.2.2 *Torzni úhel*

Anteverzní úhel femuru najdeme v transverzální rovině při pohledu shora. Je tvořený odkloněním osy hlavice femuru a krčku od bikondylární (frontální) roviny. V novorozeneckém věku je jeho úhel 30-40 stupňů a do dospělosti se postupně snižuje k 7-15 stupňům. Hodnota anteverzního úhlu femuru ovlivňuje rotační pohyb v kyčelním kloubu. Pokud je v dospělosti větší než 35 stupňů, mluvíme o coxa anteverta. Ta se projeví vnitřně rotačním postavením dolní končetiny s omezenou zevní rotací. Další problém pocítí pacient s coxa anteverta při tureckém sedu. Naopak snížení úhlu pod 5 stupňů se jmenuje coxa retroverta a projevuje se omezením do vnitřní rotace v kyčelním kloubu (Kolář et al., 2009).

### 2.2.3 *Wibergův úhel (CE)*

Center edge, neboli Wibergův úhel popisuje, jak moc je hlavice femuru kryta jamkou acetabula. Ramena CE úhlu jsou tvořena vertikální osou středem femuru a osou ze středu hlavice femuru směřující na horní okraj acetabula. V rozsahu od jednoho do čtyř let by měl být vyšší než 10 stupňů a u dospělého člověka kolem 20 stupňů. Pod 15 stupňů v dospělém věku mluvíme o kloubní decentraci (Kolář et al., 2009).

### 2.2.4 *Hilgenreinerův úhel (AC)*

Acetabular cartilage, jinak také Hilgenreinerův úhel, nám dává informaci o naklopení stříšky acetabula. Definuje ho spojnice okrajů acetabula s horizontální osou. U novorozence by měl dosahovat 35 stupňů a postupem času se opět zmenšovat. V prvních dvanácti měsících by mělo dojít ke snížení na 25 stupňů a po patnáctém roce pod 15 stupňů (Kolář et al., 2009).

### 2.2.5 *Rozsahy kyčelního kloubu*

Kyčelní kloub je svou anatomickou stavbou schopný všech šesti základních pohybů, ačkoli v porovnání s kloubem ramenním je jejich rozsah omezen.

### Flexe kyčelního kloubu

Flexe kyčelního kloubu je jednoduše dopředný pohyb a můžeme ho měřit s kolenem flektovaným, kdy se standardní rozsah pohybuje kolem 150 stupňů. Druhou možností je měřit rozsah s kolenem extendovaným. Nevýhodou je časté omezení rozsahu kvůli zkrácení m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Proto je standardní naměřený úhel s extendovaným kolenem 90 stupňů (Véle, 2006).

*Hlavní svaly:* m. iliopsoas,

*Pomocné svaly:* m. pectineus, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. adductor brevis et longus, m. sartorius, m. gracilis, m. gluteus medius (přední vlákna), m. gluteus minimus (přední vlákna)

### Extenze kyčelního kloubu

Extenze je pohyb opačný, při kterém jde noha za tělo pacienta při fixované pánvi. Maximální rozsah by neměl být vyšší než 25–30 stupňů. Pokud tomu tak je, mluvíme o hyperextenzi. Hyperextenze dále způsobuje instabilitu kyčelního kloubu. Extenční pohyb může být také omezený zkrácením kyčelních flexorů (Véle, 2006).

*Hlavní svaly:* m. gluteus maximus, m. biceps femoris (caput longum), m. semitendinosus a m. semimembranosus

*Pomocné svaly:* m. adductor magnus, m. gluteus medius (zadní vlákna), m. gluteus minimus (zadní vlákna)

### Abdukce

Abdukce je pohyb dolní končetiny ve směru laterálním od těla s rozsahem zhruba 50 stupňů (Kolář et al., 2009). Při současné flexi a abdukci se může úhel zvětšit (Čihák, 2016).

*Hlavní svaly:* m. gluteus medius m. tensor fasciae latae, m. gluteus minimus

*Pomocné svaly:* m. piriformis

### Addukce kyčelního kloubu

Addukce je stejně jako abdukce pohyb v rovině frontální se standardním rozsahem 30 stupňů (Véle, 2006).

*Hlavní svaly:* m. adductor magnus, m. adductor brevis et longus, m. gracilis, m. pectineus

*Pomocné svaly:* m. gluteus maximus, m. obturatorius externus, m. psoas major



### Vnitřní rotace kyčelního kloubu

Vnitřní rotace lze vyšetřovat vleže na zádech i na břiše. Fyziologický rozsah je zhruba 35–40 stupňů, ale první odpor tkáně můžeme zaznamenat již okolo 15 stupňů (Véle, 2006).

Hlavní svaly: m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae

Pomocné svaly: m. gluteus medius (přední vlákna), m. semitendinosus a m. semimembranosus

m. gracilis

### Zevní rotace kyčelního kloubu

Zevní rotace je pohyb směrem opačným než vnitřní rotace v rozsahu 40-50 stupňů (Véle, 2006).

Hlavní svaly: m. quadratus femoris, m. piriformis, m. gluteus maximus, m. gemelus superior et inferior, m. obturatorius internus et externus,

Pomocné svaly: m. adductor brevis et longus, m. adductor magnus, m. gluteus medius (zadní vlákna), m. biceps femoris (zadní vlákna), m. pectineus

## **2.3 Stabilita**

### **2.3.1 Postura**

Podle (Kolář et al., 2009) můžeme definovat posturu jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil. Často se můžeme setkat s názorem, že postura je synonymem vzpřímeného stoje, ale není tomu tak. Bez postury bychom nebyli schopni provést jakýkoliv pohyb ani zaujmout potřebnou polohu před začátkem pohybu (altituda). Proto je postura součástí všech pohybů i poloh zaujímaných naším tělem. Autor (Véle, 2006) popisuje posturu jako klidovou polohu těla, vyznačující se určitým uspořádáním pohyblivých segmentů. Za účelem co nejlepšího nastavení postury nejsou aktivované nejen osově struktury jako břišní a zádové svaly, pánev nebo páteř, ale i pletence dolních a horních končetin (Dylevský, 2009 b).

### **2.3.2 Posturální stabilita**

Hlavní funkcí posturální stability je zabránit nezamýšleným a neřízeným pádům. Aby nedocházelo k těmto pádům, musí organismus udržet stabilitu ve statické poloze.

Tato statická poloha je ve skutečnosti neustálý proces zaujímání stále nové polohy, která se ve finále jeví jako statická (Kolář et al., 2009). V jiném článku (Pollock et al., 2016) se můžeme dočíst, že posturální stabilita je návrat těla do rovnovážného stavu.

Stabilita těla není závislá pouze na neurofyziologických faktorech z centrální nervové soustavy, ale velkou měrou je ovlivněna také biomechanickými faktory (Kolář et al., 2009).

Nejdůležitější podmínkou, která musí být splněna v každém okamžiku, je promítnutí těžiště do opěrné báze. Tato báze je plocha mezi místy, kde je naše tělo v kontaktu s podložkou (včetně plochy mezi místy dotyku). Naopak opěrná plocha je pouze část podložky, kde je tělo v kontaktu s podložkou. Proto je většinou opěrná báze větší než opěrná plocha. Dále posturální stabilita závisí na hmotnosti, výšce těžiště nad opěrnou bázi, vzdálenosti průmětu těžiště od středu opěrné báze a sklonu plochy k horizontální rovině. Tyto faktory je možné po určitý čas porušit, a přesto dodržet statickou polohu za pomoci svalové síly. Tento stav však není možné vydržet dlouhodobě, proto se po nějakém čase začnou projevovat bolesti až deformity (Kolář et al., 2009).

### 2.3.3 *Posturální stabilizace*

Posturální stabilizace je charakterizována jako odolávání tělesných segmentů vůči zevním silám (hlavně tíhové síle) za pomoci svalové síly. Jako jednoduchý příklad můžeme použít řetěz, který nelze bez zpevnění narovnat (Kolář et al., 2009).

Véle rozdělil stabilizaci na dva základní typy.

#### Vnitřní segmentová stabilizace

Stabilizaci zprostředkovávají tzv. shunt muscles (krátké a hluboko uložené svaly). U osových orgánů mluvíme o svalech spojujících sousední obratle (m. multifidi) a hlubokém stabilizačním systému (HSSP). V ramenním kloubu jsou to hluboko uložené krátké zevní rotátory (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularius, m. teres minor. V oblasti kyčelního kloubu jsou to podle Véleho mm. obturatorii, mm. gemelli, m. piriformis a m. quadratus femoris (Véle, 2006).

## Vnější sektorová stabilizace

Je zprostředkována svaly delšími a více povrchovými tzv. spurt muscles (záběrové svaly). Jejich síla je více soustředěna kolmo proti ose pohybového segmentu (Véle, 2006).

### **2.3.4 Posturální reaktibilita**

Posturální reaktibilitou, jiným slovem, reakční stabilizační funkce má za úkol stabilizovat a zpevnit nepohyblivou část segmentu (punctum fixum – stabilizovaný svalový úpon) za pomoci zpevňujících svalů tak, aby druhá úponová část svalu (punctum mobile) mohla odolávat zevním silám, pohybovat břemenem nebo překonat odpor. Přesná a adekvátní síla zpevňujících svalů je zajištěna aktivitou primárně agonistů a antagonistů v daném kloubu, ale i dalšími svalovými skupinami (Kolář et al., 2009).

Zmíněná úponová stabilizace úzce souvisí s posturální reaktibilitou, protože bez ní by nebylo možné dosáhnout potřebné tuhosti kloubního segmentu. Ve vztahu ke kyčelnímu kloubu můžeme jmenovat jeho flexi, která by nebyla možná bez dostatečně zpevněné páteře a pánve, na které se upíná m. rectus femoris, m. iliopsoas a m. sartorius. Proto do flexe kyčelního kloubu zapojujeme bederní extenzory společně se všemi svaly HSSP (bránice, m. transversus abdominis, m. abdominis externus et internus, pánevní dno) (Kolář et al., 2009).

### **2.4 Stabilita kyčelního kloubu**

Stabilizace samotného kyčelního kloubu může být dvojího typu podle autorů (Pool-Goudzwaard et al., 1998). Uzamčení silou, které je ovlivněno aktivitou stabilizačních svalů a napětím ligamentozních struktur. Druhé stabilizaci se říká uzamčení tvarem, které je zprostředkováno zapadnutím hlavice femuru do jamky acetabula společně s chrupavkami sousedících kloubních ploch. (Véle, 2006) ve své knize zmiňuje, jako nejčastější poruchu segmentální stabilizace chybnou neuromuskulární kontrolu, svalovou nedostatečnost stabilizujících svalů, vazivovou nedostatečnost a poruchu anatomických parametrů. Za příčinu chybné neuromuskulární kontroly považuje autor poruchy posturálního vývoje, patologické situace měnící svalové napětí a fixování chybných stereotypů (jednostranná zátěž, špatný trénink).

## **2.5 Pohybové strategie stability**

Motorické, neboli pohybové strategie slouží k udržení stabilizovaného vertikálního stoje, který je zajištěn za pomoci tzv. korekčních pohybů. Uplatňovány jsou tyto strategie především v mediolaterálním a anteroposteriorním směru, kdy díky vysoce postavenému těžišti a úzké opěrné bázi stabilizují vertikální polohu (Kolářová 2012).

V publikaci (Horak 2006) rozlišuje autor tři základní typy pohybových strategií, kdy jejich zapojení závisí na náročnosti a směru balance.

### **2.5.1 Kotníková strategie**

Svým modelem obráceného kyvadla zajišťuje stabilitu hlavně v anteroposteriorním směru při drobných posturálních výchytkách (Horak 2006). Směr zapojení jednotlivých svalů odpovědných za tuto stabilizaci je distoproximální. Tedy pokud dojde přenesení váhy posteriorním směrem, jako první se aktivují dorsální flexory nohy a až následně stehenní a břišní svaly. Stejně tak při přenesení váhy anteriorním směrem. Nejprve se zapojí plantární flexory a až následně kolenní flexory a paravertebrální svaly (Shumway-Cook a Woollacott, 2001).

### **2.5.2 Kyčelní strategie**

Kyčelní strategie je využívána až v případě, když kotníková stabilizace není dostatečná k udržení vertikální polohy. Zvláště pak pokud dojde k zúžení opěrné báze. Na základě několika výzkumů bylo prokázáno, že při stožení o bázi 10 cm nebo na nerovném povrchu byla aktivována kyčelní stabilizace. Směr zapojení jednotlivých svalů je oproti kotníkové stabilizaci proximodistální. To znamená, že při záklonu dojde nejprve k zapojení svalů hlavy, břišních svalů a následně až m. quadriceps femoris a dorsálních flexorů planty (Shumway-Cook a Woollacott, 2001).

Jestliže anteroposteriorní stabilizace byla zmíněna u kotníků, tak mediolaterální stabilizace je zase úkolem kyčelních svalů a svalů trupu. (Shumway-Cook a Woollacott, 2007). Z anatomického hlediska lze říci, že stranová stabilita je u člověka lepší než předozadní. Velký podíl na tom má volnost pohybu, kdy stranová je mnohem více anatomicky omezena než předozadní.

### 2.5.3 *Kroková strategie*

V momentě, kdy jsou stabilizační nároky příliš vysoké jak na kotníkovou, tak kyčelní stabilizaci, přichází na řadu strategie kroková. Ta zareaguje vykročením nebo chycením se blízkého předmětu, čímž dojde ke změně opěrné plochy tak, aby těžiště stále směřovalo do opěrné báze a tím se zabránilo pádu (Horak 2006).

## 2.6 *Svalové dysbalance*

### 2.6.1 *Syndrom iliotibiálního traktu*

Syndrom iliotibiálního traktu (ITBS) je zranění vznikající chronickým přetěžováním, projevující se bolestivostí na laterální straně kolenního kloubu. Nejčastěji postiženou skupinou jsou vytrvalostní sportovci. V průměru zaujímají běžci 22 % postižených pacientů, ale ITBS se nevyhýbá ani cyklistům, veslařům nebo plavcům (Lavine, 2010). Způsobený lokální zánět a bolest byla dlouho mylně připisována zvýšenému tření iliotibiálního traktu o kostěnou strukturu laterálního epikondylu femuru, a to nejvíce mezi 20-30 stupni. Tomuto faktu nahrávala i iluze anteroposteriorního sklouznutí ITB po laterálním epikondylu, která je zřejmě způsobena postupným napínáním vláken ITB při flexi kolenního kloubu. Nejprve jsou napnuta vlákna v anteriorní části ITB a až následně vlákna posteriorní. Popisované sklouznutí bylo v literatuře (Fairclough et al., 2007) vyloučeno, protože ITB je pevně fixovaný k linea aspera. Etiologie bolesti je popsána v literatuře (Felvey et al., 2009) jako útlak inervované tukové tkáně, ve které dochází ke stimulaci mechanoreceptorů produkující bolest. Informace z těchto receptorů může dále reflexně ovlivňovat abduktory kyčelního kloubu snížením jejich svalové aktivity za účelem úlevy v místě komprese. To vede k biomechanickým změnám v oblasti celé dolní končetiny a vytvoření svalových dysbalancí. (Brukner a Khan, 2012; Fairclough et al., 2007)

Ve spojitosti s kyčelním kloubem bylo provedeno několik studií, při kterých zkoumali autoři vliv abduktorů, adduktorů a rotace femuru na rozvoj syndromu iliotibiálního traktu. Z výsledků studií však nelze vytvořit jednotný ucelený výstup, protože jejich výsledky jsou odlišné. (Fredericson, Guillet a Debenedictis, 2000) měřili excentrickou svalovou sílu abduktorů kyčelního kloubu u pacientů s diagnostikovaným ITBS. Výsledkem bylo zjištění signifikantního oslabení těchto svalů. Při následující terapii

zaměřené na posílení m. gluteus medius, protažení ITB a flexorů kolenního kloubu došlo k subjektivní úlevě u 22 z 24 běžců a běžkyň. Ve studii (Brown et al.,2016) zkoumali autoři rozdíl ve svalové síle m. gluteus medius při izometrické kontrakci před a po sportovní aktivitě. Zatímco před sportovní aktivitou rozdíl našli ve prospěch běžkyň bez ITBS, po aktivitě byla svalová síla shodná. Konkrétní svalovou dysbalanci však popisují (Louw a Deary, 2014) jako oslabení m. gluteus minimus, m. tensor fasciae latae (částečně také m. gluteus medius) a současně zkrácení m. piriformis, m. gemellus superior, m. gemellus inferior, m. obturatorius externus, m. gemellus internus et m. quadratus femoris.

Naopak (Noehren, Davis a Hamill, 2007) nezaznamenali oslabení abduktorů, spíše pozorovali hypertonus kyčelních adduktorů a vnitřní rotaci kolenních kloubů. Zmíněnou mediální rotaci však připisovali zevní rotaci femuru způsobenou svalovou dysbalancí kyčelních svalů. K podobnému závěru došel i (Grau et al.,2009), který nezaznamenal u pacientů s ITBS sníženou sílu abduktorů.

Rizikové faktory ITBS můžeme podle (Baker, Souza a Fredericson, 2011) rozdělit na vnitřní a vnější. Do rizikových faktorů vnitřních můžeme zařadit délku končetin (odlišná délka končetin byla zjištěna u 10 % pacientů s ITBS), věk, svalovou sílu a flexibilitu, tělesnou stavbu, váhu (Baker, Souza a Fredericson, 2011) nebo pohlaví. Podle (Taunton et al., 2002) je incidence syndromu iliotibiálního traktu o 3% vyšší u ženského pohlaví než u mužského. K podobnému výsledku došel také (Tenforde et al.,2011), kdy na základě online dotazníku měly dívky o 2% vyšší prevalenci než chlapci. Do vnějších faktorů řadíme věci netýkající se přímo konkrétní osoby, ale spíše velikosti bot, typu nebo intenzity zátěže. (Baker, Souza a Fredericson, 2011). Za rizikový faktor lze také považovat pomalé tempo běhu, jelikož při něm dochází ke snížení kolenní flexe při dopadu, čímž se nachází ITB déle v rizikové zóně komprese (Strauss a Park, 2011).

Podle výsledků studií nemůžeme tvrdit stoprocentně, že oslabení abduktorů je rizikovým faktorem ITBS, avšak i u autorů, kteří k tomu závěru nedošli, se dostavila úleva od bolesti terapií zaměřené na abduktory a iliotibiální trakt. Pro zvýšenou addukcí kyčelního kloubu lze jako terapii doporučit posílení abduktorů (hlavně m. gluteus

medius) a protažení iliotibiální fascie společně se strukturami, na které se fascie upíná (Friede et al., 2020).

### **2.6.2 Dolní zkřížený syndrom**

Dolní zkřížený syndrom je charakteristický zkrácením bederních vzpřimovačů a kyčelních flexorů. Nejvíce m. rectus femoris, m. tensor fascie latae a m. iliopsoas. Na druhou stranu dochází k ochabnutí svalů gluteálních a hlubokých břišních. Při aspekčním vyšetření můžeme vidět zvětšenou bederní lordózu a anteverzní postavení pánve (Kolář et al., 2009).

Takto ochablé gluteální svaly společně se zkrácenými a přetíženými flexory kyčle mohou postupně ovlivňovat další struktury. Kombinací těchto faktorů společně s velkou tréninkovou dávkou může postupně vznikat iliotibiální syndrom nebo je to minimálně rizikový faktor pro jeho vznik (Janda, 1982).

K dalšímu poškození dochází na kyčelních kloubech, které jsou nerovnoměrně zatěžované, což se projeví jejich adaptační přestavbou. V bederní oblasti jsou přetíženy zadní strany meziobratlových plotének a vzniká zde tzv. mezikloubní dráždění. Na podkladě tohoto dráždění dochází k přesunu fixačního místa z lumbosakrální fascie na thorakolumbální fascii, čímž vzniká nestabilní kříž (Kolář et al., 2009).

## **2.7 Diagnostika posturální stability**

V dnešní době máme na výběr mnoho způsobů, jak změřit a otestovat posturální stabilitu. V literatuře (Vařeka, 2002) je rozděleno testování posturální stability na statické, dynamické a funkční testování.

### **2.7.1 Statické testování**

Do statického testování můžeme obecně zahrnout jakýkoliv test stoje. Sledujeme celkovou posturu, úklony, jestli pacient nevrávorá a s tím spojenou šířku báze. Prvním znakem nestability může být titubace (hra šlach), kterou můžeme sledovat na dorsální straně nohy. Dalším ztížením jsou modifikace stoje. Požádáme pacienta, aby dal nohy blíže k sobě, čímž pacientovi změním opěrnou bázi a bude pro něj těžší udržet

stabilitu. Romberg III je dalším ztížením, kdy pacient zavře oči. Pokud dojde ke zhoršení, hodnotíme testování jako pozitivní (Růžička, 2021, Vařeka, 2002).

Pokud dojde u pacienta ke zhoršení stability a mohutnému zvýraznění titubací při zavření očí, mluví se o problému propiocepce. Naproti tomu tím můžeme vyloučit mozečkový deficit, protože u něj nedochází ke zvýraznění titubace. Jestliže by naopak pacient při zavření očí padal, nebo se výrazně nakláněl na jednu stranu, můžeme mluvit o periferní poruše vestibulárního systému (Růžička, 2021, Vařeka, 2002).

### 2.7.2 *Dynamické testy*

Při dynamickém testu provádí pacient určitý pohyb. Většinou sledujeme chůzi pacienta a postupně ji ztěžujeme různými modifikacemi. Chůzí o zúžené bázi, chůzí pozpátku, po špičkách, po patách nebo chůzí se souběžným úkolem (počítat přeríkat abecedu) (Kolář et al., 2009).

Podle (Janda, 2004) můžeme odlišit tři základní typy chůze. Proximální (dominující svaly jsou flexory kyčelního kloubu a pacient neodvívá chodidlo), akrální (dominantními svaly jsou plantární flexory chodidla, pacient se při chůzi více „houpe“ a výrazně odvíjí chodidlo), peroneální (nadměrná flexe v kolenních kloubech everze nohy).

### 2.7.3 *Funkční testování*

Do funkčního testování patří komplexnější testy obsahující více úkolů, které jsou často bodově ohodnoceny. Mezi nejpoužívanější můžeme zařadit Berger balance scale (BBG). Test, který z velké části hodnotí samostatnost pacienta. Tento test používáme hlavně pro starší populaci nebo u pacientů po vážném poranění. Dále Time Up and GO (TUG) nebo Multidirectional test (Kolář et al., 2009).

Modernějším způsobem získání informací o posturální stabilitě pacienta je přístrojová metoda. Vyhodnocení dat z testu není subjektivně zkreslené pohledem terapeuta a podává nám o pacientovi přesně definované informace. Nevýhodou přístrojové techniky je vysoká pořizovací cena a časová náročnost jednotlivých testů (Kolářová, 2012; Mancini a Horák, 2010).



#### 2.7.4 *Posturografie*

Jedná se o přístrojové vyšetření posturální stability. Hlavní funkcí posturografu je zjistit polohu těžiště a jak se těžiště přesouvá v průběhu jednotlivých pohybů. Dává nám možnost odhalit poruchy stoje a udělat si lepší obrázek o pacientově problému. Posturograf můžeme využít i k získání zpětné vazby o naší terapii, jestli se ubírá správným nebo špatným směrem a terapii případně pozměnit (UNIFY, 2015).

Měření na po posturografu provádíme nejčastěji za pomoci silové plošiny. Na její spodní straně se nacházejí tlakové snímače, které změny tlaku zaznamenávají (Frédéric a Paillard, 2015).

Známý jsou dva základní typy posturografie: statická a dynamická.

##### Statická

Statická hodnotí posturální stabilitu pacienta v průběhu stoje na silové plošině. Velmi často bývá používána jako potvrzení informací získaných terapeutem při aspekčním vyšetření. Přenesení záznamu do grafické podoby zároveň objektivizuje vyšetření, což může být výhodou pro další terapeuty, kteří si pod konkrétními grafy a čísly udělají lepší obrázek o pacientovi (Dršata et al., 2008).

##### Dynamická

Dynamická hodnotí reakční časy a přesnost stabilizační reakce na balanční plošině, která nutí pacienta svým pohybem anteroposteriorním, laterálním směrem nebo nakloněním) přesouvat těžiště tak, aby vyrovnal náklon a směr plošiny. Druhou možností je pohyb samotného pacienta. Ať už chůze, nebo překonávání konkrétních překážek (Kolář et al., 2009).

Dynamickou posturgrafii můžeme zároveň využít jako rehabilitační pomůcku, kdy pacient stojí na balanční ploše a trénuje reaktivní posturální stabilitu (Kralíček, 2002).

Při vyšetření můžeme postupně zvyšovat nároky na pacientovu stabilitu modifikováním podmínek. Přes zúžení opěrné báze, tandemové postavení nohou, zavření očí, až po změnu povrchu. Při stoji na molitanové podložce nebude pacient dostávat tak přesně informace z proprioceptorů a zároveň korekce drobných vychylek bude

náročnější na pěnové podložce. Pokud bychom chtěli test ještě více ztížit, může pacient plnit jednoduché matematické úkoly nebo přeříkávat abecedu pozpátku.

## **2.8 Speciální testy**

### **2.8.1 Trendelenburg-Duchennova zkouška**

Tato specifická Trendelenburg-Duchennova zkouška nám dává informace o stabilizaci a svalové síle laterálních stabilizátorů kyčelního kloubu. Hlavními testovanými svaly jsou zde m. gluteus medius a m. gluteus minimus. Zkoušku provádíme ve stoji na jedné dolní končetině, kdy druhá noha je v 90 stupňové flexi kyčelní a 90 stupňové flexi v kolenním kloubu. O pozitivitě mluvíme tehdy, pokud dojde k podklesnutí pánve na straně flektované dolní končetině nebo pokud pacient provede úklon na stranu stojné končetiny, kterým kompenzuje zmíněnou svalovou nedostatečnost (Kolář et al., 2009).

### **2.8.2 Thomasův test**

Thomasova zkouška testuje zkrácení flexorů kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae a m. rectus femoris). Test začíná ve stoje. Pacient se postaví na hranu lehátka, pasivně přitáhne jednu dolní končetinu k hrudníku a pomalu se položí na záda. Po celou dobu musí být přitisklá netestovaná končetina k hrudníku, aby byla vyhlazena bederní lordóza. Druhá testovaná končetina by měla v ideálním případě volně viset přes lehátko. Femur by měl být v ose s lehátkem a bérce kolmě směřovat k podložce. Pro zkrácení m. iliopsoas svědčí flekční postavení v kyčelním kloubu. Šikmě dopředu směřující bérce značí zkrácený m. rectus femoris, a pokud se dolní končetina nachází v lehké abdukci, mluvíme o zkráceném m. tensor fasciae latae (Janda, 2004).

### **2.8.3 Oberova zkouška**

Ober's test je využíván při testování ITB. Pacient při vyšetření leží na boku netestované končetiny. Jedna terapeutova ruka fixuje postavení pánve, zatímco druhá uchopí testovanou končetinu a dostane ji do mírné extenze (testovaná končetina se nachází v 90 stupňové flexi v kolenním kloubu). Terapeut následně pomalu pokládá testovanou končetinu na podložku. O pozitivním testu mluvíme, jestliže se testovaná končetina nepoloží celá na podložku (Baker, Souza a Fredericson, 2011).

#### 2.8.4 *Patrikův (FABER) test*

Patrikova zkouška nám podává informace o stavu adduktorů a mobilitě kyčelního kloubu. Základní poloha je vleže na zádech. Pacient položí patu testované končetiny na koleno končetiny netestované. Terapeut jednou rukou fixuje pánev a druhou působí lehkým tlakem do testovaného kolene. Test hodnotíme jako pozitivní, pokud se objeví signifikantní bolest v oblasti kyčelního kloubu nebo SI skloubení. Zmíněná bolest může také ukazovat na problém v m. iliopsoas. (Kolář et. al., 2009)

#### 2.8.5 *Renné test*

Renného test slouží k ověření hypotézy týkající se syndromu iliotibiálního traktu. Test začíná postavením se na postiženou končetinu a uvolněním končetiny netestované (netestovaná končetina není v kontaktu s podložkou). Následuje pomalá flexe v kolenním kloubu. O pozitivitě testu mluvíme, pokud se u pacienta objeví bolest na laterálním epikondylu femuru v oblasti 30-40stupňové flexe (van der Worp et al., 2012).

### 2.9 *Vyšetřovací metody*

#### 2.9.1 *Anamnéza*

Vstupní rozhovor je jedním z nejdůležitějších pilířů správného vyšetření pacienta, který nám podá informace o jeho zdravotním stavu. Získané informace jsou důležité pro správné nastavení terapie a vytvoření hypotéz o pacientově problému. Aby byla anamnéza kompletní, musíme se zaměřit mimo bolest a momentální stav také na historii a volný čas pacienta. Proto do anamnézy řadíme osobní anamnézu (OA), anamnézu nynějších onemocnění (NO), sociální anamnézu (SA), pracovní anamnézu (PA), rodinnou anamnézu (NA), gynekologickou anamnézu (GA), farmakologickou anamnézu (FA), alergologickou anamnézu (AA) a sportovní anamnézu (SA) (Véle, 2006).

Charakteristické u kyčelního kloubu je promítnutí bolesti do oblasti třísel, mediální strany stehna a kolene. Pokud se bolest projevuje do oblasti hýždě, může to ukazovat na postižení m. gluteus medius (Kolář et al., 2009).

### 2.9.2 *Palpace*

V průběhu palpačního vyšetření zjišťujeme a vyhodnocujeme, jestli nacházíme na pacientovi bolestivé, spoušťové body (trigger pointy) či zvýšené napětí tkání. Důraz by měl být na působení co nejmenší silou, protože jakákoliv větší síla by mohla ovlivnit vyšetřované struktury a zkreslit tím výsledek vyšetření. Do palpačního vyšetření řadíme tření kůže, protažlivost kůže, fascie nebo měkkých tkání, vyšetření posunlivosti kůže nebo jizvy, vyšetření kloubní vůle, pohyblivosti a spoušťových bodů (Kolář et al., 2009).

V kontextu kyčelního kloubu a palpace se zaměřujeme hlavně na oblast velkého trochanteru a napětí adduktorů kyčle. Při postižení kyčelního kloubu bývají adduktory často v hypertonu a naopak oslabené a hypotonii gluteální svaly (Kolář et al., 2009).

### 2.9.3 *Aspekce*

Vyšetření pohledem neboli aspekce nezačíná až po vysvěcení pacienta do spodního prádla, ale již při příchodu do ordinace. Zaměřujeme se na styl chůze, držení těla, rychlost pohybu, nebo jak velký problém dělá pacientovi svléknout si oblečení. V průběhu této krátké doby si můžeme udělat rychlý obraz o stavu a schopnostech pacienta (Kolář et al., 2009).

Aspekční vyšetření provádíme ze tří stran (zezadu, z boku a zepředu) a to jak ve statické poloze, tak i v dynamické, kdy pacient provádí určitý pohyb. Všimáme si trofiky jednotlivých tkání, symetrií na obou stranách, rozdílu napětí na jednotlivých segmentech, strukturálních změn nebo způsobu pohybu. Jestli si pacient ulevuje na jednu stranu, či provádí pohyb se stejným zapojením obou stran (Kolář et al., 2009).

Konkrétně v oblasti kyčelního kloubu se zaměřujeme na trofiku gluteálních svalů (m. gluteus maximus et. minimus), jejich napětí a zapojení při chůzi a stožení. Oboustranné oslabení laterálních stabilizátorů se projeví kolébavou nebo takzvanou „kachní“ chůzí. Při zkrácení kyčelních flexorů se zase projeví kvadrátovou chůzí, kdy pacient neprovádí extenzi dolní končetiny (Kolář et al., 2009).

#### 2.9.4 *Pasivní pohyb*

Pasivní pohyb není prováděn za pomoci svalů pacienta, ale je vykonáván terapeutem nebo jinou zevní silou (gravitací). Pomocí pasivních pohybů lze odhalit koxartrózu prvního stupně, která se projevuje bolestí při flexi, vnitřní rotaci a addukci dolní končetiny v kyčelním kloubu (Kolář et al., 2009).

#### 2.9.5 *Goniometrie*

Jedná se o vyšetření pohybu v jednotlivých kloubech. Máme dva způsoby, jak ho provádět. Pasivně, kdy terapeut vede končetinu bez pacientovi aktivity, nebo aktivně, kdy pohyb vykonává sám pacient. Měření provádíme goniometrem a můžeme měřit 6 základních veličin. Flexi, extenzi, abdukci, addukci, vnitřní a vnější rotaci. Není ovšem podmínkou, že u všech kloubů lze měřit celé spektrum pohybu z důvodu fyziologických bariér (Pavlů, 1993).

Při měření goniometrem musíme dodržovat několik základních pravidel, aby bylo měření co nejpřesnější. Výchozí poloha musí být v nulovém postavení a při opakovaném měření stále ve stejné pozici. Fixování konkrétního segmentu, což nám umožní izolovaný pohyb právě jednoho měřeného segmentu. Fixované rameno přikládáme paralelně s osou fixovaného segmentu, pohyblivé rameno paralelně s osou pohybovaného segmentu a středem v osesy pohybu vyšetřovaného kloubu (Pavlů, 1993).

### **3 Praktická část**

#### **3.1 Cíle a výzkumné otázky**

##### **3.1.1 Cíle:**

1. Popsat souvislosti mezi kyčelním kloubem a stabilitou
2. Navrhnout cvičební jednotku, která povede ke zlepšení stability kyčelního kloubu a zároveň bude fungovat jako prevence zranění

##### **3.1.2 Výzkumné otázky:**

1. Jaký vliv má stabilizace kyčelního kloubu na stabilitu celé dolní končetiny?
2. Jaký vliv má kyčelní kloub na celkovou posturální stabilitu?
3. Jaké fyzioterapeutické postupy lze aplikovat pro zlepšení stability kyčelního kloubu?

#### **3.2 Metoda a postup práce**

##### **3.2.1 Provedení výzkumu**

Praktická část této bakalářské práce je zpracována formou kvalitativního výzkumu. Výzkum je proveden ve spolupráci s třemi vrcholovými sportovci z odlišných sportovních odvětví. Součástí praktické části je vstupní a výstupní posturografie, vstupní a výstupní kineziologický rozbor, provedení speciálních testů a také rozhovor s pacientem po ukončení celé terapie.

Při posturografii jsem se zaměřil na zkoumání:

##### **1. COG Alignment**

Poskytuje nám informace o průmětu pacientova těžiště při stoji se čtyřmi různými modifikacemi. Stoj na pevné podložce s očima otevřenýma (Firm – EO), stoj na pevné podložce s očima zavřenýma (Firm-EC), stoj na měkké podložce s očima otevřenýma (Foam – EO) a stoj na měkké podložce s očima zavřenýma (Foam – EC).

## 2. Stability Evaluation Test

Zaznamenává grafickou stopu, jak se pohybovalo pacientovo těžiště při třech modifikacích stoje (double – stoj spatný, singl – na jedné končetině a tandem – tandemový) opakovaných na podložce pevné (firm) a měkké (foam). Celý tento záznam je následně převeden do číselné podoby podle toho, jak moc docházelo k vychýlení v čase.

Všem probandům byl představený a individuálně ukázaný kinezioterapeutický plán obsahující cvičební jednotku zaměřenou na svaly kyčelního kloubu. Celý výzkum probíhal po dobu šesti týdnů, kdy jsem byl v kontaktu s probandy a prováděl s nimi individuální terapie. Na této terapii jsme kontrolovali techniku cvičení, přidávali opakování a konzultovali a řešili individuální problémy pacientů.

Probandi byli informováni o průběhu výzkumu a souhlasili se zveřejněním jejich anamnézy i fotografií. Souhlas byl podán také písemnou formou.

### **3.2.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumný soubor je tvořen čtyřmi vrcholově sportujícími probandy, kteří se věnují svému sportu více než 8 let. Ačkoli se jejich sporty (běžecké lyžování, triatlon, fotbal a atletika) zdají být odlišné, mají jednu společnou věc, kterou je běh. Přesto, že běžecké lyžování je sport zimní, v letní přípravě i tito sportovci odběhají spoustu kilometrů po suchém povrchu, ne-li více než atleti. Fotbal je sport, ve kterém se přípravná část skládá převážně z běhu a až následně se zapojuje balon a další cvičení, při kterých je však běh nepostradatelnou složkou. Triatlon je spojení tří sportů. Plavání, cyklistika a běh, kdy největší rozdíly jsou tvořeny právě v běžecké části. Proto i v mimosezonní přípravě je běhu dán největší důraz.

V období výzkumu se každý z probandů nacházel v jiné části sezony, ale i přesto se všichni dostali v průběhu týdne na 4-6 tréninkových jednotek.

### 3.2.3 *Charakteristika použitých cviků*

#### Extenze a zevní rotace v poloze na čtyřech

*Základní poloha:* Při cvičení si pacient klekne na kolena a opře dlaně o zem. Dlaně jsou kolmo pod rameny a kolena pod kyčlemi. V kolenních kloubech se snaží udržet 90 stupňů po celou dobu pohybu.

*Provedení cviku:* Pacient provádí pohyb pouze v kyčelním kloubu, zbytek dolní končetiny je fixovaný. Pohyb provádí v kyčli do extenze (dozadu) a zevní rotace. Jednoduše popsáno jako „pohyb psa při močení“. Po odcvičení jedné strany provede pacient cvik identicky na stranu druhou

*Modifikace:* Pro větší náročnost může pacient využít balanční podložku nebo čochku pod koleno opírající se o zem.

*Hlavní aktivované svaly:* m. gluteus medius et minimus, m. tensor fasciae latae, m. piriformis, m. gemellus superior et inferior, m. obturatorius internus, m. quadratus femoris



Obrázek č.1: Extenze a zevní rotace v poloze na čtyřech (Zdroj: vlastní výzkum)

#### Extenze a zevní rotace ve stoje

*Základní poloha:* Pacient stojí pevně na jedné noze. Druhá dolní končetina se nachází v extenzi (zanožení) a zevní rotaci (špička v pravém úhlu ke stojné noze).



*Provedení cviku:* Pohyb se odehrává jen v kyčelním kloubu. Dáváme pozor, aby pacient neprováděl pohyb celým trupem. Dolní končetina střídá maximální a submaximální extenzi v rozsahu maximálně 20 cm se stálou zevní rotací. Po odcvičení jedné strany provede pacient cvik identicky na straně druhé.

*Hlavní aktivované svaly:* m. gluteus medius et minimus et maximus, m. tensor fasciae latae, m. piriformis, m. gemellus superior et inferior, m. obturatorius internus, m. quadratus femoris



Obrázek č.2: Extenze a zevní rotace ve stoje (Zdroj: Vlastní výzkum)

### Mostování na jedné noze

*Základní poloha:* Pacient leží na zádech. Horní končetiny je v 90 stupňové abdukci pro lepší stabilitu. Jedno koleno flektované (pokrčené) v 90 stupních, druhé extendované (natažené).

*Provedení cviku:* Základem pohybu je důraz na maximální aktivaci gluteálních a ischiokrurálních svalů namísto bederních extenzorů. Pacient se opře jednou ploškou nohy o podložku. Druhá noha je propnutá a je pevným prodloužením trupu. Následně pacient pomalu a kontrolovaně zvedá hýždě společně s nohou od země a snaží se dostat

do maximálního bodu, co mu jeho rozsah dovolí. Poté opět pomalu a kontrolovaně klesá na podložku. Po odcvičení jedné strany provede cvik identicky na straně druhé.

*Hlavní aktivované svaly:* m. gluteus medius et minimus et maximus, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris, m. erector spinae, m. spinalis, m. iliocostalis, m. longissimus



Obrázek č.3: Mostování na jedné noze (Zdroj: Vlastní výzkum)

#### Zevní rotace v poloze na boku

*Základní poloha:* Pacient leží na boku zapřený o loket a předloktí s lehkou flexí v kyčelním kloubu (40 stupňů) a flexí kolenních kloubu (90 stupňů) se spojenými patami. Pro zvýšení odporu použijeme theraband kolem kolen.

*Provedení cviku:* Pohyb se odehrává pouze v kyčelním kloubu. Pacient zvedne hýždě od podložky do polohy, kdy je osa těla shodná s osou stehen a provádí zevní rotaci, při které překonává odpor therabandu. Na začátku použijeme odpor nižší a s postupnou adaptací odpor zvyšujeme.

*Hlavní aktivované svaly:* m. gluteus medius et minimus, m. tensor fasciae latae, m. piriformis, m. gemellus superior et inferior, m. obturatorius internus, m. quadratus femoris



Obrázek č.4: Zevní rotace v poloze na boku (Zdroj: Vlastní výzkum)

#### Boční plank s gymnastickým míčem

*Základní poloha:* Pacient leží na boku zapřený o loket a předloktí a mezi kotníky svírá gymnastický míč. Pozor na velké rotace trupu a hýždí, ať už směrem dozadu nebo dopředu.

*Provedení cviku:* Při cvičení zvedá pacient hýždě od země do polohy, kdy jsou dolní končetiny v ose s páteří a hlavou. V této poloze se pacient stabilizuje a vrátí se zpět na podložku.

*Hlavní aktivované svaly:* m. gluteus medius et minimus et maximus, m. tensor fasciae latae, svaly hlubokého stabilizačního systému (HSSP)



Obrázek č.5: Boční plank s gymnastickým míčem (Zdroj: Vlastní výzkum)

### Dotyk palce před a za nohou

*Základní poloha:* Pacient začíná v poloze na boku. Nohy jsou propnuté a v ose s tělem. Dáváme při cvičení pozor, aby pacient nerotoval dopředu při flexi nebo dozadu při extenzi.

*Provedení cviku:* Při cvičení pacient provádí mírnou flexi (přednožení) horní končetiny v kyčelním kloubu a dotýká se palcem podložky. Následně nohu zvedne a provede extenzi (zanožení) v kyčelním kloubu a opět se dotkne palcem podložky. Palec by se měl dotýkat podložky mezi 10 až 30 cm před špičkou a 10 až 30 cm za patou.

*Hlavní aktivované svaly:* m. gluteus medius et minimus et maximus, m. tensor fasciae latae, m. semimembranosus, m. rectus femoris



Obrázek č.6 a č.7: Dotyk palce před a za nohou (Zdroj: Vlastní výzkum)

### Extenze kolenního kloubu na boku

*Základní poloha:* Pacient leží v poloze na boku. Spodní dolní končetina je natažená na podložce. Pacient se snaží o maximální flexi v kyčelním kloubu a 90 stupňovou flexi kolenního kloubu. Noha se nachází ve vzduchu před tělem.

*Provedení cviku:* Při cvičení pacient extenduje nohu v koleni a snaží se celou končetinu udržet stabilizovanou a v horizontální ose. V maximálním rozsahu vydrží 10s a flexí vrátí končetinu do základní polohy.

*Hlavní aktivované svaly:* M. gluteus medius et minimus et maximus, m. tensor fasciae latae, m. semimembranosus, m. rectus femoris



Obrázek č.8: Extenze kolenního kloubu na boku – základní poloha  
(Zdroj: Vlastní výzkum)



Obrázek č.9: Extenze kolenního kloubu na boku – extenze (Zdroj: Vlastní výzkum)

### **3.3 Kazuistické studie**

#### **3.3.1 Kazuistika 1**

##### **3.3.1.1 Anamnéza**

Pohlaví: Muž Ročník:1992 Váha: 83 kg Výška:188 cm Lateralita: Pravák

Osobní anamnéza (OA):

- 2012 epileptický záchvat (zřejmě z práce a rušného prostředí autodílny). Z tohoto důvodů musel přerušit práci a ve volném čase začal běhat. Pacient uvádí, že právě běh mu nejvíce pomohl od problému a tím také odstartovala jeho běžecká kariéra
- 2016 operace výrůstků na levé patě
- 2020 zlomený levý kotník, pacient se nemohl věnovat běhu, proto jako doplňkové cvičení zapojil kolo a plavání, kde není kotník tak namáhaný. Postupně tak z maratonského běžce přešel na triatlon
- Skolióza

Sportovní anamnéza:

- Triatlon
- Půl maratonský a maratonský běžec
- Motokrosový závodník

Pracovní anamnéza:

- Dříve automechanik (2012 epileptický záchvat)
- Momentálně běžecký trenér a prodejce v triatlonové prodejně
- Profesionální sportovec

Nynější onemocnění:

- Žádné

### **3.3.1.2 Vstupní vyšetření**

#### Aspekční vyšetření:

Zezadu:

Levé rameno se nachází výše než pravé a taktéž levý m. trapezius hypertrofický v porovnání s pravým. U lopatek vidíme vypadlé mm. rhomboidei a s tím související odstávající angulus inferior scapulae. Scapulae dx. více mediálně a kaudálně než scapulae sin. Výrazná je také asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, kdy větší je viditelný na levé straně. Tato nesouměrnost je zřejmě zapříčiněna kompenzovanou skoliózou. Dále vidíme laterální sešikmení pánve. SIPS dx. (pravá spina iliaca posterior superior) se nachází o 0,75 cm výše než levá SIPS. Gluteální svaly v symetrickém napětí, stejně tak symetrická gluteální rýha. Svalový tonus je z aspekčního pohledu symetrický. Popliteální rýhy symetrické. Kotníky se nachází ve varózním postavení bilaterálně. Paty kulaté.

Zepředu:

Levý m. trapezius více hypertrofický než pravý. Celá horní část trupu lehce rotovaná pravým směrem. SIAS dx. (pravá spina iliaca anterior superior) je 0,5 cm výše než SIAS sin. Nesymetrický tonus svalů dolní končetiny. M. QF (Quadriceps femoris) dx. je ve větším tonu a více vyrýsovaný než m. QF sin. Mediálně rotovaná patela bilaterálně s výraznější rotací na levé straně. Varózní postavení kotníku a stejně jako při pohledu z boku flekční postavení prstů.

Z boku:

Předsazené postavení hlavy společně s protrakcí ramen. Lehce zvětšená bederní lordóza. Pánev v lehce anteriorním postavení. Ve vzpřímeném postavení flekční postavení prstů na dolní končetině.

#### Palpační vyšetření:

Zvýšený tonus m. trapezius bilaterálně s mnoha trigger pointy v m. trapezius a svalech šíje. Zvýšený tonus je znatelný v paravertebrálních svalech a následně také ve flexorech planty, kde nalézáme trigger pointy v m. triceps surae a meziphlavami v m. soleus.

Achillova šlacha překvapivě volná a pohyblivá. Na přední straně má pacient zvýšený tonus m. QF s přítomnými trigger pointy hlavně v m. rectus femoris.

Vyšetření chůze:

Pacient jde symetricky dlouhým krokem o stejně široké bázi. Pohyb horních končetin je lehce omezený na pravé straně, kdy levou horní končetinou provede větší ventrální pohyb než levou. Našlapuje jemně přes patu, ale výrazněji na laterální stranu chodidla bilaterálně. Kolenní kloub lehce rotuje mediálně. Plosku odvíjí ladně a bez problémů.

Speciální vyšetření:

*Trendelenburg – Duchennova zkouška*

- POZITIVNÍ – při stožení na levé dolní končetině více než 10 s dochází k lehkému poklesu kontralaterální strany pánve. Na pravé končetině je výsledek testu NEGATIVNÍ

*Thomasův Test*

- POZITIVNÍ – Obě končetiny mírně elevované nad horizontálou svědčí pro zkrácení m. iliopsoas a současně bérce lehce odchýlený od vertikální linie ukazující na lehké zkrácení m. rectus femoris,

*Oberova zkouška*

- NEGATIVNÍ - dolní končetina klesla zpět na podložku

*Renné test*

- NEGATIVNÍ – pacient necítí bolest při flexi jedné dolní končetiny

*FABER test*

- NEGATIVNÍ – pacient necítí bolest



## Goniometrie

Tabulka č.1: Vstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.1

Kyčelní kloub	LKYK	PKYK
Flexe	110	105
Extenze	25	30
Abdukce	40	35
Addukce	30	25
Vnitřní rotace	25	30
Zevní rotace	15	15

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č.2: Vstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.1

Kolenní kloub	LDK	PDK
Flexe	115	130
Extenze	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

## Antropometrie

Tabulka č.3: Vstupní antropometrie dolních končetin probanda č.1

Délka dolních končetin	LDK	PDK
Funkční	100,5	100
Pupek – maleolus medialis	109	109,5
Anatomická délka	94	94

Zdroj: Vlastní výzkum

### Vstupní vyšetření na posturografu:

- Při vstupním vyšetření bylo COG posunutě mírně dozadu a vpravo s výjimkou testování se zavřenými očima na měkké podložce, kdy se těžiště přesunulo ventrálně. Celkově se COG nacházel více mimo normu dané věkové kategorie, ať už ventrálně nebo dorsálně.
- Výsledek testu hodnotící stabilitu nám ukázal průměrnou hodnotu vychýlení 1,7 deg/sec. Při porovnání levé a pravé nohy při stoje na měkké podložce vidíme, že stoj na pravé dolní končetině byl více stabilní než stoj na levé. Konkrétně o 0,5 deg/sec.

### Závěr vstupního vyšetření:

- Pacient se nachází fyzicky a svalově ve výborné kondici. Zkrácení svalů pozorujeme hlavně na dolních končetinách. Hlavně tedy flexory kyčelního kloubu kolenního kloubu. Rozsah pohybu je též lehce omezený. Testování pacienta odhalilo oslabené laterální stabilizátory kyčelního kloubu při Trendelenburg-Duchennově testu a dále zkrácení výše zmíněných svalů při Thomasově testu.

### **3.3.1.3 Terapie**

#### 1. Terapie

Terapii s pacientem jsme zahájili ihned po posturografii, kdy jsem pacienta edukoval, na co byl jednotlivý test zaměřený a co lze vyčíst o pacientově stabilitě na základě výsledků z posturografu. Představil jsem pacientovi cvičební jednotku, která se soustředila na posílení zevních rotátorů kyčelního kloubu a dané cviky jsme si společně vyzkoušeli. Pacient již několik cviků znal a doma cvičil, proto jsme cvičení těchto cviků jen zkontrolovali a trénovali spíše cviky nové. Procvičované svaly jsem na závěr uvolnil měkkými technikami a rozválcováním.

#### 2. Terapie

Při druhé terapii jsme s pacientem konzultovali jeho dotazy ke cvičení a prošli si celou cvičební jednotku od začátku cvik po cviku. Některá cvičení byla pro pacienta lehká, proto jsme přidali balanční plochu pod kolena pro ztížení cviku a zároveň přidali počet opakování. Pacient si již při první terapii stěžoval na bolest v oblasti m. trapezius, proto

jsme závěr terapie zaměřili na protažení šíjového svalstva, uvolnění m. trapezius a trigger pointů uvnitř svalu. Přetížené šíjové svaly má pacient zřejmě z mnoha hodin strávených na kole.

### 3. Terapie

Pacient přijel na třetí terapii ze soustředění, proto si stěžoval na únavu a bolest svalů. Ve cvičební jednotce jsme si proto ukázali jen cviky, které pacientovi dělaly největší problémy, a zkusili jsme společně poupravit techniku cvičení. Další pokračování terapie jsem zaměřil spíše na uvolnění svalů dolních končetin, válcování, míčkování, protažení svalů metodou PIR (post izometrická relaxace), mobilizaci SI (Sakro-iliakálního skloubení) a na závěr trakci kyčelního kloubu.

### 4. Terapie

Pacient dorazil do ordinace posturografie, kde jsme provedli výstupní měření na posturografu a speciální testování. Formou rozhovoru mi pacient sdělil jeho subjektivní pocity ohledně cvičení a celé probíhající terapie. S pacientem budeme v podobném cvičení pokračovat i nadále po ukončení výzkumu a postupně přidáme další cvičení na korekci lopatek.

#### **3.3.1.4 Rozhovor**

Pacient v závěrečném rozhovoru shrnul výzkum a cvičení, které prováděl šest týdnů jako velmi přínosný pro jeho trénink. Zařazoval ho vždy na konec tréninkové jednotky po vyklusání. Nějaká cvičení již znal a prováděl, proto jsme u nich provedli jen drobnou korekci a zbylá ho pozitivně překvapila. Ač se to nezdálo, tak druhý den cítil svaly, které běžně neposiluje. Dále subjektivně pociťoval zlepšení pocitu při běhu v terénu a do kopce, kdy se cítil stabilnější a celkově pevnější.

#### **3.3.1.5 Výstupní vyšetření**

##### Aspekční vyšetření:

##### *Zezadu:*

Levé rameno se nachází výše než pravé a taktéž levý m. trapezius hypertrofický v porovnání s pravým. U lopatek vidíme vypadlé mm. rhomboidei a s tím související

odstávající angulus inferior scapulae. Scapulae dx. více mediálně a kaudálně než scapulae sin. Výrazná je také asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, kdy větší je viditelná na levé straně. Tato nesouměrnost je zřejmě zapříčiněná kompenzovanou skoliózou. Dále vidíme laterální sešikmení pánve. SIPS dx. se nachází o 0,75 cm výše než levá SIPS. Gluteální svaly v symetrickém napětí, stejně tak symetrická gluteální rýha. Svalový tonus je z aspekčního pohledu symetrický. Popliteální rýhy symetrické. U kotníků je stále viditelné varózní postavení bilaterálně. Paty kulaté.

*Zepředu:*

Levý m. trapezius více hypertrofický než pravý. Celá horní část trupu lehce rotovaná pravým směrem. SIAS dx. (pravá spina iliaca anterior superior) je 0,5 cm výše než SIAS sin. Nesymetricky tonus svalů dolní končetiny. M. QF (Quadriceps femoris) dx. je ve větším tonu a více vyrýsovaný než m. QF sin. Pately nejsou rotované mediálně, jako tomu bylo při vstupním vyšetření a ani prsty na nohou nejsou ve flekčním postavení.

*Z boku:*

Předsazené postavení hlavy společně s protrakcí ramen. Lehce zvětšená bederní lordóza. Pánev v lehce anteriorním postavení. Postavení prstů na nohou je v neutrální pozici oproti flekčnímu držení při vstupním vyšetření.

Palpační vyšetření:

Snížení napětí šijového svalstva a m. trapezius se současným snížením citlivosti trigger pointů. Napětí zadních flexorů KOK se liší od vstupního vyšetření jen minimálně. Zatímco u m. QF lze mluvit o snížení počtu trigger pointů ve svalech, hlavně v m. rectus femoris a laterálním vastu. Palpace m. soleus odpovídá stavu při vstupním vyšetření. Achillova šlacha je stále volná a krásně pohyblivá.

Speciální vyšetření:

*Trendelenburg – Duchennova zkouška*

- NEGATIVNÍ – na obou dolních končetinách

### *Thomasův Test*

- POZITIVNÍ – osa femuru neklesne na horizontálu se současnou lehkou laterální elevací. Osa bérce směřuje dopředu. Proto mluvíme stejně jako u vstupního vyšetření o zkráceném m. iliopsoas, m. rectus femoris a m. tensor facie latae

### *Oberova zkouška*

- NEGATIVNÍ – dolní končetina klesla zpět na podložku

### *Renné test*

- NEGATIVNÍ – pacient necítí bolest při flexi jedné dolní končetiny

### *FABER test*

- NEGATIVNÍ – pacient necítí bolest

### Goniometrie

Tabulka č.4: Výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.1

Kyčelní kloub	LKYK	PKYK
Flexe	115	110
Extenze	20	25
Abdukce	35	35
Addukce	30	25
Vnitřní rotace	25	30
Zevní rotace	15	20

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č.5: Výstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.1

Kolenní kloub	LDK	PDK
Flexe	120	120
Extenze	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

### 3.3.1.6 Porovnání vstupních a výstupních výsledků

#### Porovnání vstupní a výstupní goniometrie

U probanda č.1 nedošlo v průběhu výzkumu k významnějším změnám rozsahu kyčelních kloubů. Jednotlivé rozdíly jsou v rozmezí maximálně 5 stupňů.

Tabulka č.6: Porovnání vstupní a výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.1

Kyčelní kloub	LKYK		PKYK	
	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní
Flexe	110	115	105	110
Extenze	25	20	30	25
Abdukce	40	35	35	35
Addukce	30	30	25	25
Vnitřní rotace	25	25	30	30
Zevní rotace	15	15	15	20

Zdroj: Vlastní výzkum

#### Porovnání vstupních a výstupních speciálních testů

Pravděpodobně na základě cvičební jednotky došlo ke zlepšení výsledku Trendelenburg – Duchennova testu. Fyzioterapeutická jednotka nebyla primárně zaměřená na protažení zkrácených svalů, proto zřejmě nedošlo ke zlepšení protažlivosti m. iliopsoas, m. rectus femoris, a m. tensor fasciae latae. U dalšího speciálního testování zůstaly výsledky shodné s vstupním vyšetřením.

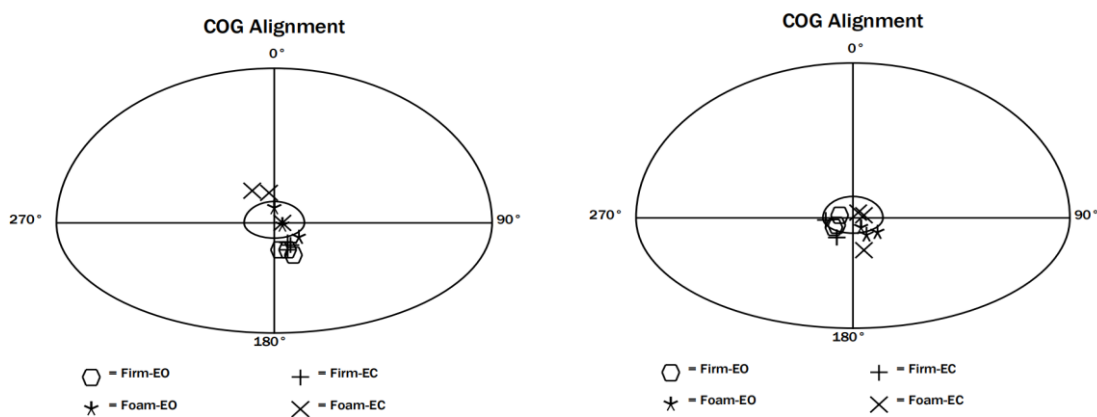
Tabulka č.7: Porovnání vstupních a výstupních speciálních testů probanda č.1

Test	Vstupní	Výstupní
Trendelenberg-Duchennův test	POZITIVNÍ	NEGATIVNÍ
Thomasův test	POZITIVNÍ	POZITIVNÍ
Oberova zkouška	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ
Renné test	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ
FABER test	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ

Zdroj: Vlastní výzkum

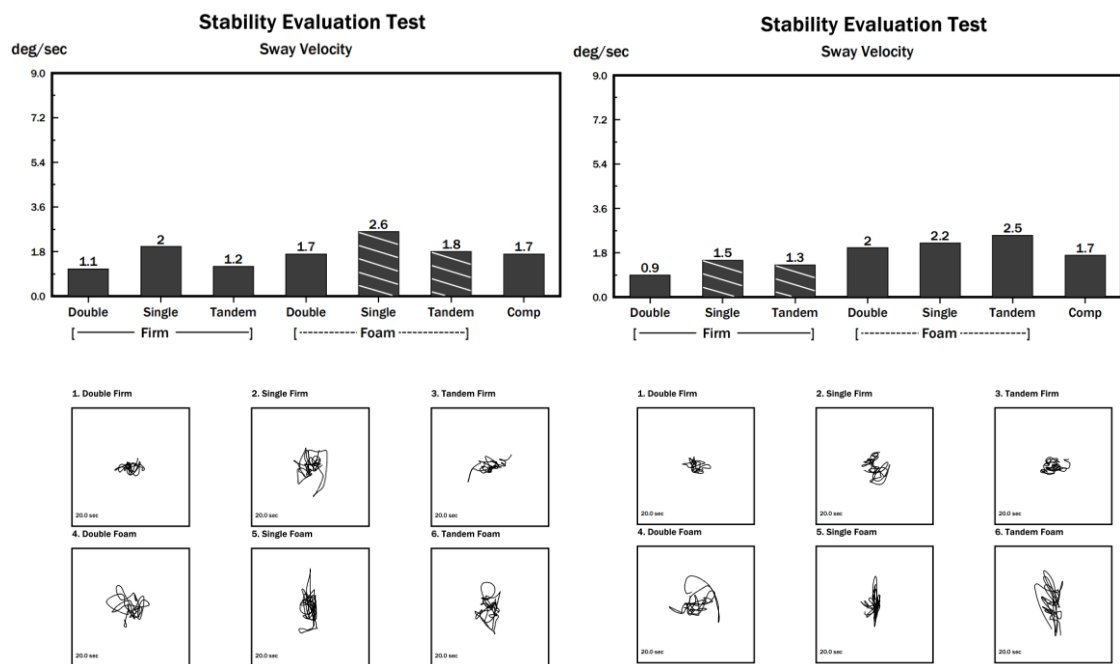
Porovnání vstupní a výstupní posturografie

V průběhu výzkumu došlo k posunutí COG do střední výše, která značí ideální prostor, kam by se těžiště mělo promítat. Na začátku výzkumu měl pacient COG posunutě jak dorsálně při otevřených očích, tak ventrálně před výšečí při očích zavřených. Při testování na konci výzkumu jsou COG soustředěny více do výšeče, a to jak při zavřených, tak otevřených očích.



Obrázek č.10 a č.11: Vstupní a výstupní COG Alignment probanda č.1 (Zdroj: Vlastní výzkum)

Stability Evaluation Test neprokázal žádný výraznější rozdíl mezi měřeními před výzkumem a na konci výzkumu. Hodnota COMP 1,7 deg/sec průměruje všechny předchozí testy a její hodnota se při vstupním a výstupním měření nezměnila. Pokud se zaměřím na stabilitu při stožení na jedné dolní končetině na měkké podložce (Single Foam), vidím zlepšení na konci výzkumu u obou dolních končetin. U levé o 0,4 deg/sec a u pravé o 0,6 deg/sec. Zároveň je zajímavé, že u obou měření je pacient stabilnější při stožení na pravé končetině.



Obrázek č.12 a č.13: Vstupní a výstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.1 (Zdroj: Vlastní výzkum)



Obrázek č.14 a č.15: Vstupní a výstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.1 (Zdroj: Vlastní výzkum)



### 3.3.2 *Kazuistika 2*

#### 3.3.2.1 *Anamnéza*

Pohlaví: Muž Ročník: 2003 Váha:75 kg Výška: 184 cm Lateralita: Pravák

Osobní anamnéza (OA):

- 2020 Zánět okostice bilaterálně
- 2021 Musel přerušit podzimní běžeckou přípravu a nahradit ji jízdou na kolečkových lyžích z důvodu bolesti na laterální straně levého kolene v oblasti laterálního epikondylu femuru. Po měsíční pauze začal trénovat na sněhu a od té doby se bolest neobjevila až od letošní letní přípravy.

Sportovní anamnéza:

- Od 5 let běžecké lyžování
- Od 14 let fotbal

Pracovní anamnéza:

- Student

Nynější onemocnění:

- Bolest levého kolene na mediální straně v oblasti mediálního menisku. Apleyho test negativní. McMurray test NEGATIVNÍ
- Po delším běhu nebo na konci fotbalového zápasu popisuje pacient tah a tlak na laterálním epikondylu levého femuru

#### 3.3.2.2 *Vstupní vyšetření*

Aspekční vyšetření:

Zezadu:

Elevace levého ramene v porovnání s pravým a s tím spojená hypertrofie m. trapezius sin. Ochablé mezilopatkové svaly při margo medialis scapulae. Lehká kompenzovaná skolióza. Nesymetrické thorakobrachiální trojúhelníky, kdy větší je na levé straně. Hypertonus paravertebrálních svalů. SIPS dx. o 0,5cm výše než SIPS sin. Ochablé gluteální svalstvo. Levé flexory kolenního kloubu na zadní straně stehna jsou více vypracované v porovnání s pravou stranou. Popliteální rýha je výše na pravé končetině.

Trofika lýtek je opět vyšší na levé končetině a současně je více vyrýsovaná. Paty má pacient kulaté s neutrálním postavením hlezenních kloubů.

Zepředu:

Stejně jako při pohledu zezadu vidíme elevované levé rameno s výraznou asymetrií m. trapezius. Levá bradavka o 0,75cm výše než pravá a celkově celý levý m. pectoralis major se zdá ve větším napětí. Břišní svalstvo nesymetrické. Dolní žebra neprominují. SIAS se nachází ve stejné výšce. Levý m. QF se zdá více vypracovaný než pravý. Současně také levý vastus medialis je více viditelný než na pravém m. QF. Pately jsou bilaterálně elevovány kraniomediálním směrem. Trofika lýtek je symetrická. Neutrální postavení hlezenních kloubů je stejné jako při pohledu zezadu a prsty nejsou flektované.

Z boku:

Hlava se nachází v lehce předsunutém postavení s mírnou protrakcí ramen. Na zakřivení páteře vidíme lehce kyfotické postavení v hrudní oblasti a mírně zvýšenou lordotizaci v bederní páteři. V návaznosti nebo důsledkem toho má pacient anteriorní postavení pánve. Dolní končetiny vidíme bez titubace a také bez flekčního postavení prstů.

Palpační vyšetření:

Zvýšené napětí m. trapezius sin, s mnoha trigger pointy. Zvýšený tonus m. quadriceps femoris s mnoha trigger pointy hlavně v m. rectus femoris a mediálním vastu. Palpačně snížený tonus m. biceps femoris a svalu zadního stehna. Dále ochablé gluteální svalstvo, více na levé straně a bilaterálně minimální trofikou m. gluteus medius. Dále nacházíme zvýšený tonus m. triceps surae a tuhou nepohyblivou Achillovu šlachu. Trigger pointy nacházíme opět mezi hlavami m. triceps surea v m. soleus.

Vyšetření chůze:

Délka kroku, šířka báze i symetrie souhybu horních končetin je v pořádku. Pacient dopadá výrazněji na patu a dochází ke kratšímu a kvalitativně horšímu odvíjení chodidla. Při chůzi se pately bilaterálně rotují ještě více mediálně a celá dolní končetina bilaterálně rotuje zevně ve švihové fázi.

### Speciální vyšetření:

#### *Trendelenburg – Duchennova zkouška*

- POZITIVNÍ – při stožení na obou končetinách. U pacienta dochází k poklesu pánve a zároveň ke kompenzaci insuficience laterálních stabilizátorů úklonem.

#### *Thomasův Test*

- POZITIVNÍ – pacient není schopen uvést stehno do horizontální polohy a celé ho vytáčí zevně. Současně jeho bérce směřuje šikmo před sebe. Proto tento test hodnotíme jako silně pozitivní.

#### *Oberova zkouška*

- NEGATIVNÍ – pacient pomalu s lehkým pnutím položí končetinu na lehátko

#### *Renné test*

- NEGATIVNÍ – pacient udává, že nepocítuje bolest ani tah při flexi kolenního kloubu

#### *FABER test*

- NEGATIVNÍ – pacient necítí bolest

### Goniometrie:

Tabulka č.8: Vstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.2

Kyčelní kloub	LKYK	PKYK
Flexe	115	125
Extenze	10	15
Abdukce	35	35
Addukce	45	40
Vnitřní rotace	30	30
Zevní rotace	10	15

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č.9: Vstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.2

Kolenní kloub	LDK	PDK
Flexe	135	135
Extenze	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

### Antropometrie

Tabulka č.10: Vstupní antropometrie dolních končetin probanda č.2

Délka dolních končetin	LDK	PDK
Funkční	94	95
Pupek – maleolus medialis	104	103
Anatomická délka	85	85

Zdroj: Vlastní výzkum

### Vstupní vyšetření na posturografu

- Při vstupním vyšetření bylo naměřené COG odlišné u testů se zavřenými a otevřenými očima. U testů s očima otevřenými na měkké podložce i bez podložky bylo COG posunuté diagonálně vpravo a ventrálně. U testů s očima zavřenými se COG nacházelo více dorzálně a vpravo. Nicméně se jednalo jen o minimální odchylku od frontální roviny.

- U testu hodnotící stabilitu se nachází všechny hodnoty v ideální výšce i pro danou věkovou kategorii. U pacienta také vidíme lepší stabilitu levé dolní končetiny oproti pravé, a to o 0,7 deg/sec.

### Závěr vstupního vyšetření:

U pacienta byla zjištěná insuficience laterálních stabilizátorů odpovědných a držení pánve v horizontální rovině při Trendelenburg – Duchennově testu, a současně zjištěné

zkrácení všech svalů testovaných u Thomasova testu. Pacientovo COG je celkově posunuté na pravou stranu, způsobené zřejmě odlehčováním levé končetiny. Podle popisovaných příznaků by se mohlo jednat o syndrom iliotibiálního traktu.

### **3.3.2.3 *Terapie***

#### **1. Terapie**

S pacientem jsme zahájili terapii ihned po ukončení testování na posturografu. Pacientovi jsem vysvětlil, na co byl jednotlivý test zaměřený a jaké informace z něj lze o pacientovi vyčíst. Dále jsem pacientovi představil cvičební jednotku soustředěnou hlavně na oslabené laterální stabilizátory kyčelního kloubu. Po vysvětlení si pacient předvedené cviky sám vyzkoušel. Při tomto cvičení jsem korigoval jeho techniku a edukoval pacienta, na co by měl při cvičení dbát a na co klást důraz. Všechny cviky byly pro pacienta nové, proto nám jejich představení a demonstrace zabraly jednu celou terapii.

#### **2. Terapie**

V první polovině terapie jsme s pacientem prošli celou cvičební jednotku. Při větším počtu opakování nebylo třeba ztěžovat cvičení modifikacemi, protože korekce a přidání počtu opakování bylo dostatečné pro další rozvoj. Důraz jsme kladli hlavně na izolování pohybu v kyčelním kloubu, jelikož si pacient pomáhal rotacemi pánve nebo celého těla. Na závěr terapie jsem zařadil protažení flexorů a extenzorů pomocí techniky post izometrické relaxace za účelem protažení zkrácených svalů.

#### **3. Terapie**

Terapii jsme začali opět opakováním cvičební jednotky a přidáním jednotlivých modifikací ji celou ztížili. Pacient se snažil provádět více opakování, než bylo třeba, proto bylo nutné mu vysvětlit, že při špatném provedení již neposiluje laterální stabilizátory, ale svaly jiné. Zároveň si pomáhal více rotacemi pánve a neprováděl pohyb izolovaně. Na cvičební terapii jsem pacientovi představil protahovací cvičení na svaly m. gluteus maximum et medius, m. tensor fasciae latae, flexory kyčelního kloubu a m. QF. Na závěr celé terapie jsme zmíněné svaly zválcovali na fyzioterapeutickém válci a uvolnili měkkými technikami.

#### 4. Terapie

Pacient dorazil na terapii v předzávodní den, proto nebyla součástí cvičební jednotka, ale soustředili jsme se spíše na uvolnění dolních končetin před závodem měkkými technikami.

#### 5. Terapie

Náplní 5. terapie bylo závěrečné měření na posturografu, provedení speciálního testování a změření rozsahů kyčelních kloubů. Formou rozhovoru pacient zhodnotil své subjektivní pocity z celého výzkumu a jaký to na něm zanechalo výsledkem.

##### **3.3.2.4 Rozhovor**

Pacient popisoval subjektivní zlepšení pocitu při jízdě na kolečkových lyžích i při běhu, kde se stejně jako proband č.1 cítil pevnější a jistější. Cvičení pro něj bylo nové a rád by v něm pokračoval i do budoucna. Chce se zaměřit na protažení zkrácených svalů dolních končetin a zároveň formou cvičení posílit stále oslabené laterální stabilizátory. Celkový průběh terapie se pacientovi líbil a má zájem pokračovat v dlouhodobější a hlavně častější spolupráci.

##### **3.3.2.5 Výstupní vyšetření**

###### Aspekční vyšetření:

Zezadu:

Elevace levého ramene v porovnání s pravým a s tím spojená hypertrofie m. trapezius sin. Ochablé mezilopatkové svaly při margo medialis scapulae. Lehká kompenzovaná skolióza. Nesymetrické thorakobrachiální trojúhelníky, kdy větší je na levé straně. Hypertonus paravertebrálních svalů. SIPS dx. o 0,5cm výše než SIPS sin. Ochablé gluteální svalstvo. Levé flexory kolenního kloubu na zadní straně stehna jsou více vypracované v porovnání s pravou stranou. Popliteální rýha je výše na pravé končetině.

Trofika lýtek je opět vyšší na levé končetině a současně je více vyrýsované. Paty má pacient kulaté s neutrálním postavením hlezenních kloubů.

Zepředu:

Stejně jako při pohledu zezadu vidíme elevované levé rameno s výraznou asymetrií m. trapezius. Levá bradavka o 0,75cm výše než pravá a celkově celý levý m. pectoralis major se zdá ve větším napětí. Břišní svalstvo nesymetrické. Dolní žebra neprominují. SIAS se nachází ve stejné výšce. Levý m. QF se zdá více vypracovaný než pravý. Současně také vastus medialis je více viditelný než na pravém m. QF. Pately jsou bilaterálně elevovány kraniomediálním směrem. Trofika lýtek je symetrická. Neutrální postavení hlezenních kloubů je stejné jako při pohledu zezadu a prsty nejsou flektované.

Z boku:

Hlava se nachází v lehce předsunutém postavení s mírnou protrakcí ramen. Na zakřivení páteře vidíme lehce kyfotické postavení v hrudní oblasti a mírně zvýšenou lordotizaci v bederní páteře. V návaznosti nebo důsledkem toho má pacient anteriorní postavení pánve. Horní končetiny se nachází v semiflekčním postavení. Dolní končetiny vidíme bez titubace a také bez flekčního postavení prstů.

Palpační vyšetření:

Zvýšené napětí m. trapezius sin. s mnoha trigger pointy. Zvýšený tonus m. quadriceps femoris, s mnoha trigger pointy hlavně v m. rectus femoris a mediálním vastu. Palpačně snížený tonus m. biceps femoris a svalů zadního stehna. Bilaterálně snížená trofika m. gluteus medius. Dále nacházíme zvýšený tonus m. triceps surae s tuhou a nepohyblivou Achillovu šlachou. Trigger pointy nacházíme opět mezi hlavami m. triceps surae v m. soleus.

Speciální vyšetření:

*Trendelenburg-Duchennova zkouška:*

- POZITIVNÍ – u pacienta dochází k menšímu podklesnutí než při vstupní testu, kompenzační úklon provádí beze změny

### *Thomasův Test*

- POZITIVNÍ – při testování zaujmou pacientovy dolní končetiny téměř horizontální polohu, které dosáhneme lehkým zatlačením na koleno kaudálním směrem. Zároveň nejsou končetiny taženy zevně, jako tomu bylo při prvním testování. Bérce směřují šikmo před pacienta, ale stejně jako u m. iliopsoas, tak u m. rectus femoris došlo k výraznému protažení.

### *Oberova zkouška*

- NEGATIVNÍ – končetina klesne na lehátko

### *Renné zkouška*

- NEGATIVNÍ – pacient udává, že nepocítuje bolest ani tah při flexi kolenního kloubu

### *FABER test*

- NEGATIVNÍ – pacient necítí bolest

### Goniometrie:

Tabulka č.11: Výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.2

Kyčelní kloub	LKYK	PKYK
Flexe	120	120
Extenze	15	15
Abdukce	40	35
Addukce	35	35
Vnitřní rotace	35	35
Zevní rotace	10	10

Zdroj: Vlastní výzkum



Tabulka č.12: Výstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.2

Kolenní kloub	LDK	PDK
Flexe	135	140
Extenze	0	0

Zdroj: Vlastní výzkum

### 3.3.2.6 Porovnání vstupních a výstupních výsledků

#### Porovnání vstupní a výstupní goniometrie

U probanda č.2 došlo jen k minimálním rozdílům v rozsahu kyčelního kloubu s maximálním rozdílem 5 stupňů.

Tabulka č.13: Porovnání vstupní a výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.2

Kyčelní kloub	LKYK		PKYK	
	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní
Flexe	115	120	120	120
Extenze	10	15	15	15
Abdukce	35	40	35	35
Addukce	45	35	40	35
Vnitřní rotace	30	35	30	35
Zevní rotace	10	10	15	10

Zdroj: Vlastní výzkum

#### Porovnání speciálních vyšetření

U probanda č.2 došlo ke zlepšení při Trendelenburg – Duchennově a Thomasově testu, avšak i přes zlepšení zůstalo jejich hodnocení pozitivní. Zbylé tři testy zůstaly nezměněné.

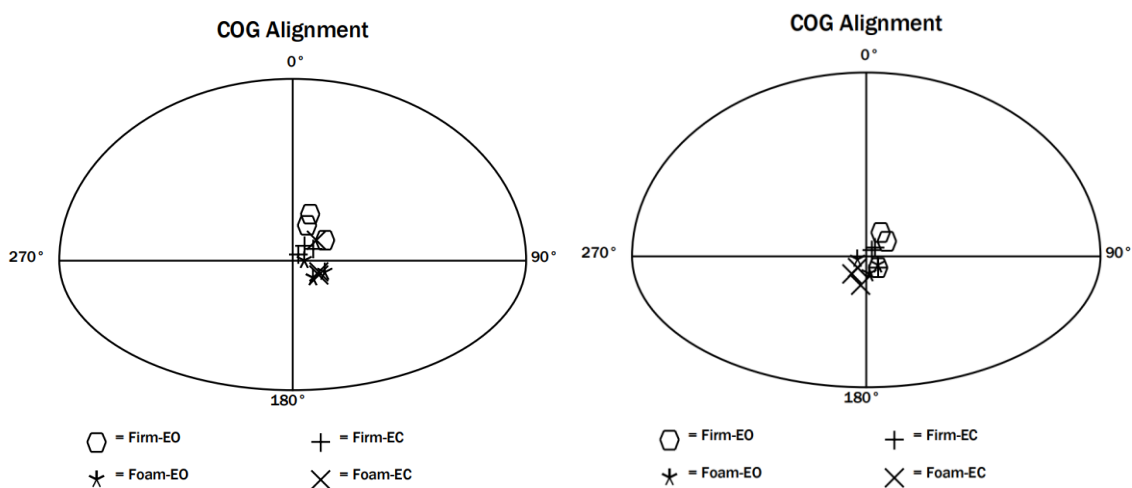
Tabulka č.14: Porovnání vstupních a výstupních speciálních testů probanda č.2

Test	Vstupní	Výstupní
Trendelenburg-Duchennův test	POZITIVNÍ	POZITIVNÍ
Thomasův test	POZITIVNÍ	POZITIVNÍ
Oberova zkouška	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ
Renné test	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ
FABER test	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ

Zdroj: Vlastní výzkum

#### Porovnání vstupní a výstupní posturografie

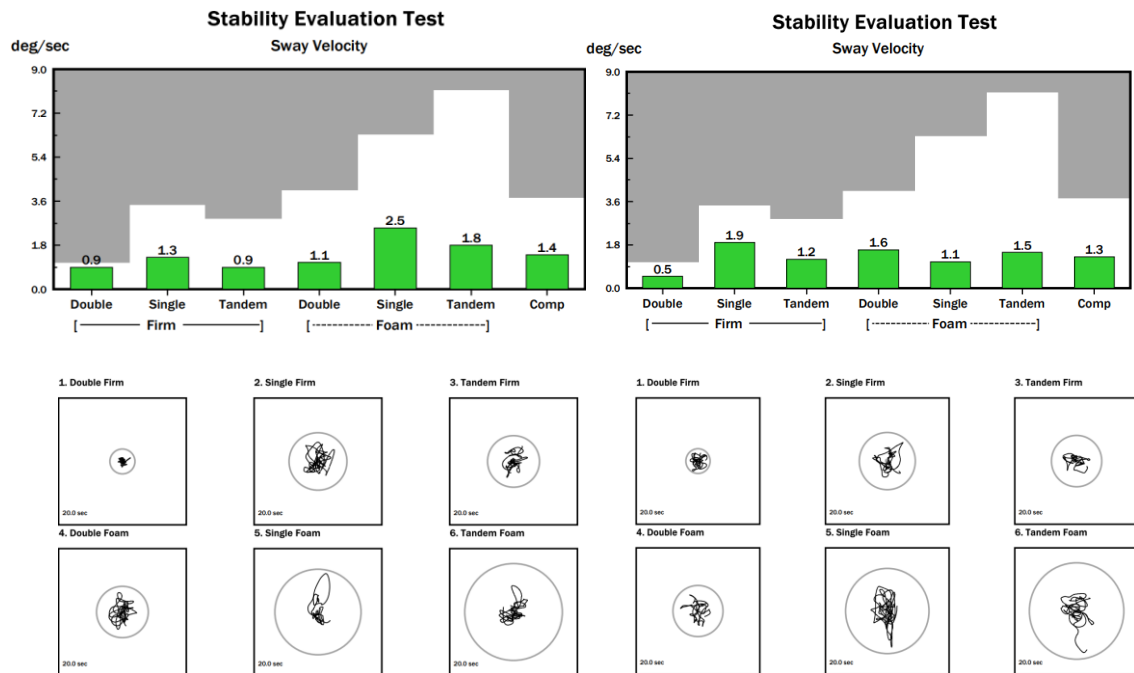
Výstupní vyšetření probanda č.2 ukazuje posunutí COG jednotlivých testů mediálním směrem. Při zavřených očích na měkké podložce došlo k posunutí až přes osu v porovnání se vstupní vyšetřením.



Obrázek č.16 a č.17: Vstupní a výstupní COG Alignment probanda č.2

(Zdroj: Vlastní výzkum)

V průběhu výzkumu došlo u probanda č.2 k průměrnému zlepšení stability o 0,1 deg/sec. Současně došlo ke zlepšení stability stoje na levé i pravé dolní končetině při stoji na měkké podložce. U levé o 1,4 deg/sec a u pravé o 1,3 deg/sec. Naopak zhoršení o 0,5 deg/sec se objevilo při stoji spatném na měkké podložce.



Obrázek č.18 a č.19: Vstupní a výstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.2 (Zdroj: Vlastní výzkum)



Obrázek č.20 a č.21: Vstupní a výstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.2 (Zdroj: Vlastní výzkum)

### 3.3.3 *Kazuistika 3*

#### 3.3.3.1 *Anamnéza*

Pohlaví: Žena Ročník: 2000 Váha: 53 Kg Výška: 164 cm Lateralita: Pravák

Osobní anamnéza (OA):

- 2013 poprvé subluxace pately oboustranně, od té doby opakovaně, naposledy 2021
- 2016 natržený levý m. biceps femoris proximálně
- 2014-2017 diagnostikované skokanské koleno
- 2019 bolesti dolních končetin se zvýšenou teplotou, tento stav trval téměř dva roky. EMG ani revmatoidní vyšetření neprokázalo přítomnost žádné patologie.

Farmakologická anamnéza:

- Antikoncepci nebere ani nebrala
- Bolesti dolních končetin byly léčeny nesteroidními antirevmatiky (prednison). V první fázi došlo ke zlepšení, ale následně bez efektu na stav pacienta.

Sportovní anamnéza:

- Od 5 let atletka – pětiboj, překážky a dlouhé tratě 1500 m a 3000 m
- Volejbal od 2015

Pracovní anamnéza:

- Student

Nynější onemocnění:

- Sklony k subluxaci pately
- Časté bolesti hlavy se současným tinitem
- Občasné bolesti dolních končetin a zvýšená teplota

#### 3.3.3.2 *Vstupní vyšetření*

Aspekční vyšetření:

Zezadu:

Ramena i m. trapezius se zdají symetrické. Páteř bez známek skoliózy. Oslabené mezilopatkové svalstvo a s tím spojená prominence margo medialis scapulae. Zvýšený tonus paravertebrálního svalstva již od hrudní oblasti. Thorakobrachiální trojúhelníky

nesymetrické. Větší na levé straně. Nefunkční brániční dýchání. Pacientka není schopná nadechnout se zhluboka přes bránici. SIPS sin o 0,5cm výše. Trofika zadní strany dolních končetin symetrická. Linea poplitea výše na pravé dolní končetině. Pronační postavení levého hlezenního kloubu. Pravý v neutrálním postavení.

Zepředu:

Z předního pohledu se nachází levé rameno výše než pravé se současným hypertrofickým m. trapezius sin. v porovnání s pravým. Symetrické břišní svalstvo. SIAS symetrické ve stejné výšce. M. QF více vyrýsovaný na levé dolní končetině, hlavně vastus lateralis, který je v porovnání s pravým hypertrofický. Kolena jsou ve valgózním postavení. Prsty nohy v neutrálním postavení.

Z boku:

Hlava v předsunutém postavení se současnou protrakcí ramen. Zvýšenou lordotizaci páteře pozorujeme v krční oblasti, a naopak zvýšenou kyfotizaci v oblasti hrudní. Hrudník se celkově nachází v nádechovém postavení. Bederní lordóza je v normě stejně jako pánev, nacházející se v neutrálním postavení. Zvýšená trofika kolenních flexorů bilaterálně.

Palpační vyšetření:

Zvýšený tonus m. trapezius a všech paravertebrálních svalů od krční až po bederní oblast. V těchto svalech nacházíme mnoho trigger pointů, které jsou vysoce bolestivé pro pacienta. Protážitlivost fascií je taktéž omezena a Kiblerovu řasu lze nabrat pouze v hrudní a krční oblasti. V bederní je pro pacientku extrémně bolestivá a nejde uchopit. Pro pacientku je bolestivá také palpace bránice, která je ve vysokém napětí. Gluteální svalstvo je symetrické. Hypertonické jsou na dolních končetinách hlavně flexory kolenního kloubu. Posunlivost facie na dolních končetinách je v pořádku. Achillova šlacha je volná a pohyblivá. Trigger pointy nacházíme na plantě v oblasti podélně klenby.

### Vyšetření chůze:

Chůze je symetrická o stejné bázi. Souhyb končetin se zdá symetrický. Při chůzi jdou pacientce hlezenní klouby do pronačního postavení. Krok začíná tichým dopadem na patu a správně odvíjí chodidlo. Nedochází k úklonům páteře ani ke zvýšeným rotacím páteře.

### Speciální vyšetření:

*Trendelenburg – Duchennova zkouška:*

- NEGATIVNÍ – nedojde k poklesu ani na jedné testované končetině

*Thomasův Test*

- Negativní – pacient uvede bez problému celé zadní stehno do horizontální polohy. Končetina bez laterální elevace. Běrec směřuje téměř kolmo k podložce. Testované svaly m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae i m. rectus femoris hodnotíme jako nezkrácené

*Oberova zkouška*

- NEGATIVNÍ – končetina klesne na lehátko

*Renné test*

- NEGATIVNÍ – není přítomná bolest při flexi dolní končetiny v kolenním kloubu

*FABER test*

- NEGATIVNÍ – pacientka necítí bolest

### Goniometrie:

Tabulka č.15: Vstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.3

Kyčelní kloub	LKYK	PKYK
Flexe	125	125
Extenze	30	30
Abdukce	50	55
Addukce	35	30
Vnitřní rotace	40	35
Zevní rotace	20	25

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č.16: Vstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.3

Kolenní kloub	LDK	PDK
Flexe	135	135
Extenze	5	5

Zdroj: Vlastní výzkum

### Antropometrie

Tabulka č.17: Vstupní antropometrie dolních končetin probanda č.3

Délka dolních končetin	LDK	PDK
Funkční	85	85
Pupek – maleolus medialis	94	94
Anatomická délka	77	77,5

Zdroj: Vlastní výzkum

### Vstupní vyšetření na posturografu

- U vstupního měření je zajímavý posun těžiště ventrálním směrem při stožení na pevné silové desce bez měkké podložky, a to jak s očima zavřenými, tak i otevřenými, u kterých se COG promítá ještě více dopředu než se zavřenými. Naopak při stožení na měkké podložce se COG promítá více na pravou stranu, a to se zavřenými i otevřenými očima.

- Při hodnocení Stability Evaluation Testem vidíme průměrné vychýlení 2 deg/sec a současně, že stabilita pravé končetiny na měkké podložce je o 0,3 deg/sec lepší než stabilita levé.

### Závěr vstupního vyšetření:

Svalové struktury horní poloviny těla se nacházejí ve zvýšeném tonu na rozdíl od spodních. Naměřená hypermobilita kyčelního kloubu společně se svaly m. QF může mít za následek opakovanou subluxaci pately. Laterální stabilizátory jsou na základě Trendelenburg – Duchennova testu v pořádku.

### **3.3.3.3 Terapie**

#### 1. Terapie

Terapii jsme společně začali ihned po úvodním testování a měření na posturografu. Stejně jako u přechozích pacientů jsem vysvětlil, co jaký test měřil a jaké údaje lze vyčíst z výsledků posturografu. Představil jsem připravenou cvičební jednotku a všechny cviky názorně předvedl. Pro pacientku byla většina cviků nových, proto jsem ji detailně instruoval na co se zaměřit a kolik opakování provádět. Následně si celou jednotku zacvičila pacientka s korekcí a úpravou polohy. Z důvodu zvýšeného napětí zad jsem na závěr uvolnil pacientce paravertebrální svaly a fascie za pomoci Kiblerovy řasy, uvolnil svaly míčkování a na závěr provedl masáž bederní oblasti.

#### 2. Terapie

Společně s pacientkou jsme si zacvičili celou jednotku a zkorigovali pohyby u některých cviků. Pacientce dělalo problém provádět pohyb izolovaně v kyčelním kloubu. Proto často rotovala pánev nebo celé tělo ve směru pohybu. Jednoduché cvičení



jsme ztížili využitím balančních čoček a přidali opakování. V druhé části terapie jsme opět uvolňovali paravertebrální svaly. Nejprve formou protažení hypertonických svalů v oblasti hrudní páteře a následně i protažením v rotaci zaměřené na bederní oblast. Pacientka měla za úkol zařadit protahovací cvičení na závěr cvičební jednotky. V úplném závěru jsme aplikovali pozitivní termoterapii na paravertebrální svaly v bederní oblasti a následovalo uvolnění za pomoci měkkých technik.

### 3. Terapie

V průběhu předchozího týdne byla pacientka nucena přerušit trénink na 4 dny kvůli nachlazení. Proto jsme zopakovali cvičební jednotku z minulé terapie, provedli korekci pohybů se soustředěním na izolaci jednotlivých pohybů. Žádné ztížení nebylo pro pacientku po nemoci nutné. Proto jsme se v druhé části terapie soustředili na dechové cvičení. Následoval nácvik správné dechové vlny, dýchání přes bránici do dutiny břišní a trénování tohoto stereotypu v pozicích třetího měsíce DNS a opoře o kolena a dlaně.

### 4. Terapie

V první polovině terapie jsme s pacientkou prošli opět celou cvičební jednotku a přidali k ní další opakování u jednotlivých cvičení. Pacientka po 5 týdnech cvičení perfektně cvičí sama s minimální korekcí. Protahovací cvičení zařadila po každé terapii a subjektivně popisuje uvolnění napětí zádových svalů. V druhé polovině jsme se zaměřili na trigger pointy v podélné klenbě nohy a m. quadratus plantae. Prováděl jsem jemnou mobilizaci drobných kloubů plosky nohy, měkké techniky a míčkování.

### 5. Terapie

Při poslední terapii jsme provedli závěrečné testování na posturografu, změřili rozsah kyčelních kloubů a provedli speciální testy zaměřené na kyčelní kloub. Následně formou rozhovoru pacientka popsala své pocity z proběhlého výzkumu. S pacientkou jsme se domluvili na pokračování i po ukončení výzkumu. Postupně bude dále pracovat na uvolnění paravertebrálních svalů, odstranění trigger pointu z plosky nohy a tréninku správného dýchání přes bránici.

### **3.3.3.4 Rozhovor**

V rozhovoru pacientka shrnula proběhlý výzkum pro ni jako zajímavý a obohacující do budoucího sportovního života. Ve cvičení bude pokračovat i přes to, že při tréninku ani závodech velký rozdíl nepocítila. Hlavní důvod pokračovat ve cvičení vidí v prevenci poranění, které by ji mohlo vyřadit z tréninku.

### **3.3.3.5 Výstupní vyšetření**

#### Aspekční vyšetření:

Zezadu:

Ramena i m. trapezius se zdají symetrická. Páteř bez známek skoliózy. Oslabené mezilopatkové svalstvo a s tím spojená prominence margo medialis scapulae. Zvýšený tonus paravertebrálního svalstva již od hrudní oblasti. Thorakobrachiální trojúhelníky nesymetrické. Větší na levé straně. Nefunkční brániční dýchání. Pacientka není schopná nadechnout se zhluboka přes bránici. SIPS sin o 0,5cm výše. Trofika zadní strany dolních končetin symetrická. Linea poplitea výše na pravé dolní končetině. Pronační postavení levého hlezenního kloubu. Pravý v neutrálním postavení.

Zepředu:

Z předního pohledu se nachází levé rameno výše než pravé se současným hypertrofickým m. trapezius sin. v porovnání s pravým. Symetrické břišní svalstvo. SIAS symetrické ve stejné výšce. M.QF více vyrýsovaný na levé dolní končetině, hlavně vastus lateralis, který je v porovnání s pravým hypertrofický. Kolena jsou ve valgózním postavení. Prsty nohy v neutrálním postavení.

Z boku:

Hlava v předsunutém postavení se současnou protrakcí ramen. Zvýšenou lordotizaci páteře pozorujeme v krční oblasti, a naopak zvýšenou kyfotizaci v oblasti hrudní. Hrudník se celkově nachází v nádechovém postavení. Bederní lordóza je v normě stejně jako pánev, nacházející se v neutrálním postavení. Zvýšená trofika kolenních flexorů bilaterálně.

### Palpační vyšetření:

Tonus m. trapezius a paravertebrálních svalů v oblasti hrudní páteře zůstal téměř shodný se vstupním vyšetřením. Rozdíl byl znatelný v bederní oblasti, kdy svaly i fascie se zdají v menším napětí. Kiblerova řasa není bolestivá a lze ji s lehkými obtížemi nabrat. Podobně se zlepšila i posunlivost fascií. Ačkoli pacientka cvičila dechovou vlnu a brániční dýchání, bránice je stále v hypertonu a palpačně nepříjemná. Stejně zůstaly i flexory kolenního kloubu. Trigger pointy na plosce nohy jsou výrazně méně citlivé, nicméně je třeba s nimi nadále pracovat a plosku nohy uvolňovat.

### Speciální vyšetření:

*Trendelenburg – Duchennova zkouška:*

- NEGATIVNÍ – bilaterálně nedojde k poklesu jedné strany ani k úklonu

*Thomasův test:*

- POZITIVNÍ – pacient neuvede dolní končetiny do horizontální polohy, místo toho směřuje osa femuru mírně nahoru, současně bérce směřuje mírně před tělo pacientky. K žádné laterální elevaci končetiny nedochází, proto hodnotíme test jako mírné zkrácení m. iliopsoas a m. rectus femoris.

*Oberova zkouška*

- NEGATIVNÍ – pacient položí dolní končetinu na podložku

*Renné test*

- NEGATIVNÍ – pacientka nepocítuje při flexi jedné dolní končetiny žádnou bolest

*FABER test*

- NEGATIVNÍ – pacient necítí bolest

## Goniometrie:

Tabulka č.18: Výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.3

Kyčelní kloub	LKYK	PKYK
Flexe	115	120
Extenze	25	25
Abdukce	45	45
Addukce	35	30
Vnitřní rotace	40	40
Zevní rotace	20	20

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č.19: Výstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.3

Kolenní kloub	LDK	PDK
Flexe	125	125
Extenze	5	5

Zdroj: Vlastní výzkum

### ***3.3.3.6 Porovnání vstupních a výstupních výsledků***

#### Porovnání vstupní a výstupní goniometrie

Rozsah kyčelního kloubu probanda č.3 byl hodnocený jako hypermobilní, proto jsem nesoustředil průběh terapie na protahování nebo uvolňování svalů kolem kyčelního kloubu. Celkově došlo u pacienta v průběhu terapie k mírnému snížení rozsahu KYK. Tento fakt může být silně ovlivněn časem testování a zároveň náročností tréninku v období testování.

Tabulka č:20: Porovnání vstupní a výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.3

Kyčelní kloub	LKYK		PKYK	
	Vstupní	Výstupní	Vstupní	Výstupní
Flexe	125	115	125	120
Extenze	30	25	30	25
Abdukce	50	45	55	45
Addukce	35	35	30	30
Vnitřní rotace	40	40	35	40
Zevní rotace	20	20	25	20

Zdroj: Vlastní výzkum

#### Porovnání speciálních vyšetření

Všechny speciální testy vstupního vyšetření byly u probanda vyhodnoceny negativně. Při výstupním vyšetření došlo ke změně pouze u Thomasova testu, při kterém bylo zjištěno drobné zkrácení m. rectus femoris a m. iliopsoas. Jak již bylo zmíněno u goniometrie, tento rozdíl může být způsobený časem testování a náročností tréninku v období testování.

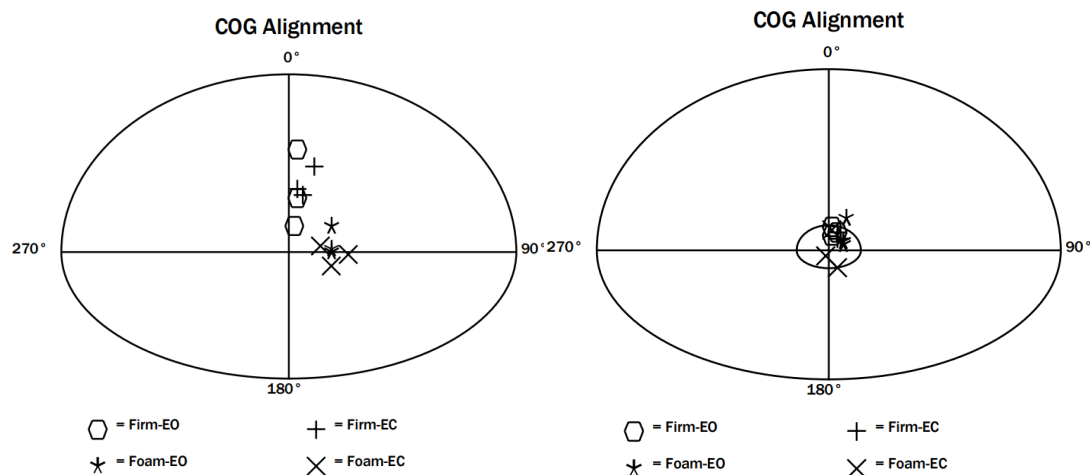
Tabulka č.21: Porovnání vstupních a výstupních speciálních testů probanda č.3

Test	Vstupní	Výstupní
Trendelenburg-Duchennův test	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ
Thomasův test	NEGATIVNÍ	POZITIVNÍ
Oberova zkouška	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ
Renné test	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ
FABER test	NEGATIVNÍ	NEGATIVNÍ

Zdroj: Vlastní výzkum

### Porovnání vstupní a výstupní posturografie

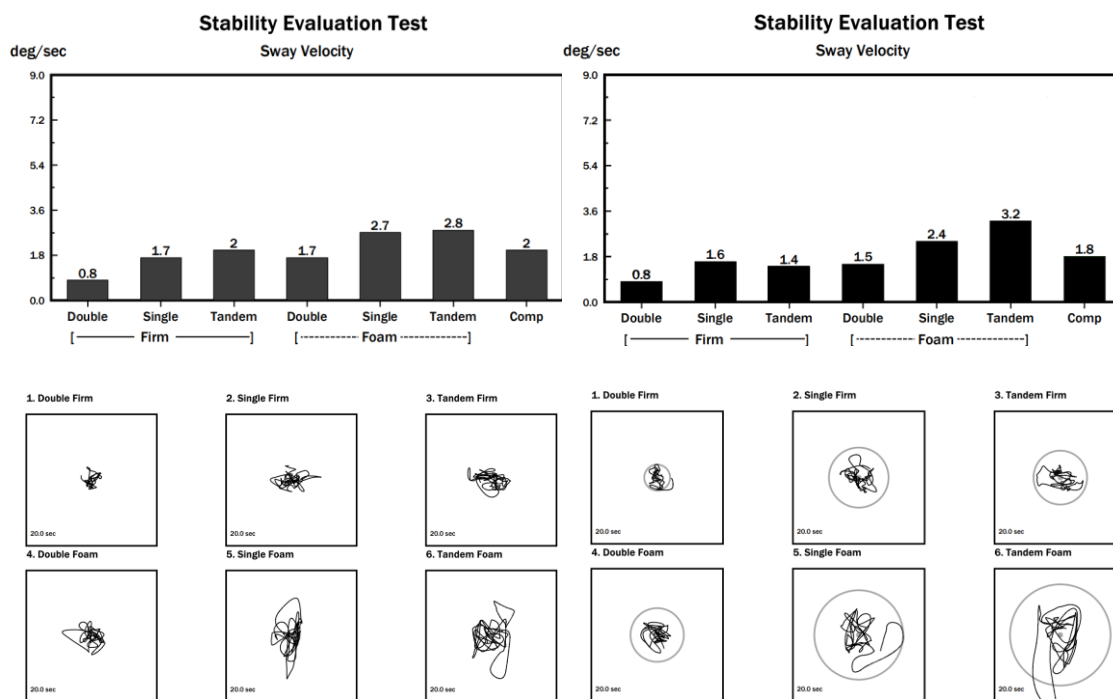
U probanda č.3 došlo v průběhu výzkumu k výraznému posunu COG dorsálním směrem při otevřených očích a levým směrem při očích zavřených. Celkově se průmět COG jednotlivých testů promítá více do ideální výseče dané věkové kategorií.



Obrázek č.22 a č.23: Vstupní a výstupní COG Alignment probanda č.3

(Zdroj: Vlastní výzkum)

Na níže uvedených grafech vidíme rozdíl vstupního a výstupního testu stability. Při porovnání vidíme, že proband se zlepšil v průměrném hodnocení z 2 deg/sec na 1,8 deg /sec. Zlepšení najdeme téměř u všech jednotlivých měření Stability Evaluation testu, kromě tandemového stoje na měkké podložce, který se zhoršil o 0,6 deg/sec a stoje na pravé dolní končetině taktéž na měkké podložce, který byl o 0,3 deg/sec horší než u vstupního vyšetření. Naopak stabilita stoje na levé dolní končetině na měkké podložce byla zlepšena o 0,3 deg/sec.



Obrázek č.24 a č.25: Vstupní a výstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.3 (Zdroj: Vlastní výzkum)



Obrázek č.26 a č.27: Vstupní a výstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.3 (Zdroj: Vlastní výzkum)

### 3.4 Výsledek

Výsledky praktické části hodnotím celkově pozitivně, jelikož u všech tří probandů došlo ke zlepšení stability při stoji na jedné dolní končetině a o dvou ze tří k zlepšení celkové stability stoje. U jednoho zůstal průměrný výsledek stability shodný se vstupním vyšetřením.

Proband 1 je právě zmíněný pacient, u kterého byla výstupní hodnota Stability Evaluation testu (Obr. č. 13) shodná s hodnotou vstupní (Obr. č.12) 1,7 deg/sec. Avšak k signifikantnímu zlepšení stability došlo při konkrétním testu stoje na levé nebo pravé (Obr č.14 a 15) dolní končetině na měkké podložce. Proband 2 zaznamenal v průběhu terapie mírné zlepšení svých průměrných výsledků (Obr. č. 18 a 19)

s rozdílem 0,1 deg/sec. Současně však proband zaznamenal největší zlepšení ve stoji pouze na jedné dolní končetině, a to o 1,4 deg/sec na levé dolní končetině a 1,3 deg/sec na pravé (Obr. č. 20 a 21). Probanda 3 dosáhl vůbec největšího zlepšení stability stoje (Obr.č.24 a 25) ze všech probandů a to o 0,2 deg/sec. Na druhou stranu je však jediný, kterého se objevilo zhoršení stability stoje na pravé dolní končetině (Obr. č.26 a 27) o 0,3deg/sec, ale naopak zlepšení na levé o 0,3 deg/sec. Speciální testování ukázalo u probanda 1 zlepšení Trendeleburg-Duchennova testu (Tab. č. 7) z pozitivního na negativní hodnocení. Zlepšení proběhlo i u probanda 2, nicméně nebylo dostatečné na zhodnocení testů jako negativní (Tab. č.14). U probanda 3 vyšly všechny vstupní testy negativně. Zřejmě náročností tréninku v období výstupního hodnocení společně s načasováním měření v průběhu dne došlo ke zhoršení Thomasova testu (Tab.č.21), proto byl ve výstupním hodnocení označen jako POZITIVNÍ. Současně však došlo ke snížení napětí paravertebrálních svalů a snížení citlivosti.

Zřejmě důsledkem navržené fyzioterapeutické jednotky, ale i působením dalších vlivů došlo u probandů k průměrnému zlepšení stability o 6 %. Při porovnání stoje na jedné končetině mě překvapilo, jak velký je rozdíl ve stabilitě pravé a levé dolní končetiny. V průběhu výzkumu došlo průměrně ke zlepšení stability stoje na jedné dolní končetině o 24 %. Přesněji 30 % na levé a 18 % na pravé.

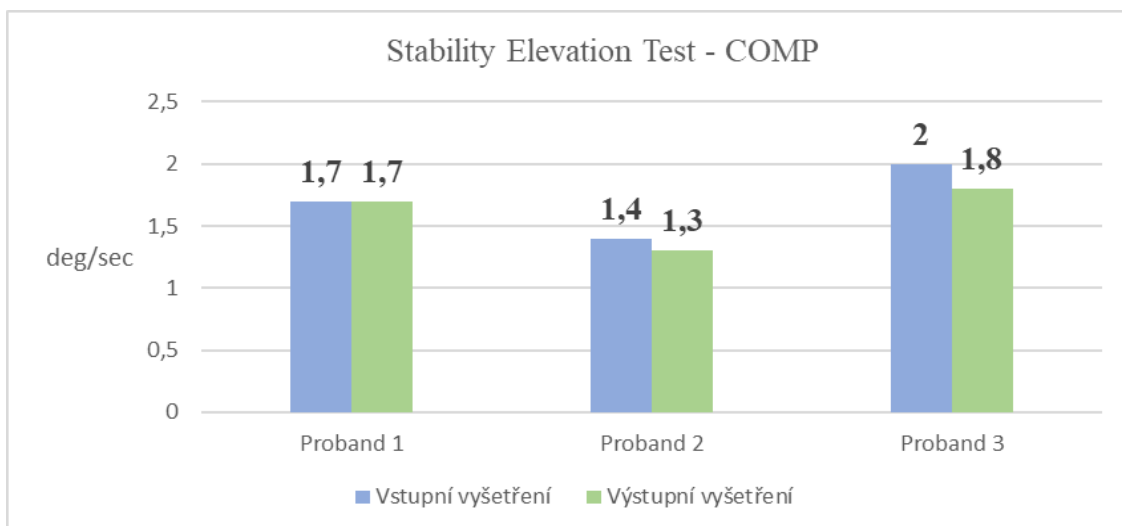
V průběhu terapie nedošlo u pacientů ani k jednomu poranění. Proto lze považovat cvičební jednotku za preventivní, nicméně pro potvrzení tohoto tvrzení by bylo zapotřebí časově delšího výzkumu.

Tabulka č.22: Porovnání Stability Evaluation Test – COMP

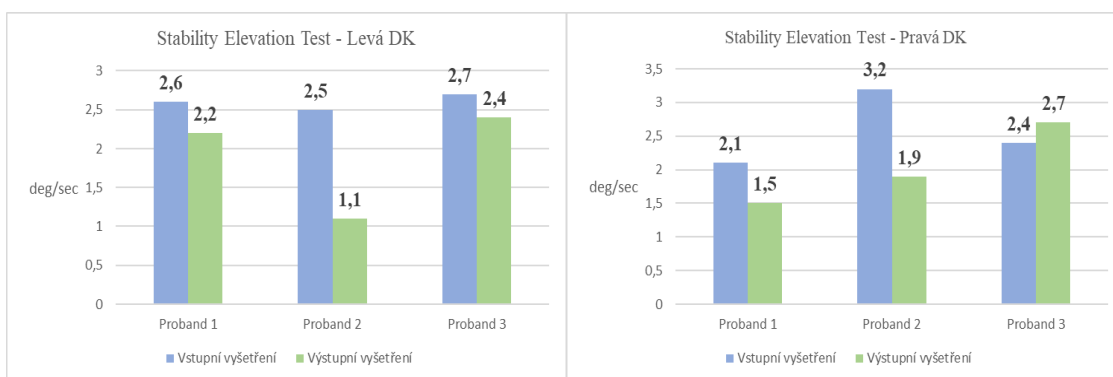
Stability Evaluation test – průměr	Vstupní	Výstupní	Zlepšení
Proband 1	1,7	1,7	0 %
Proband 2	1,4	1,3	7 %
Proband 3	2	1,8	10 %
Průměr	1,7	1,6	6 %

Zdroj: Vlastní výzkum





Obrázek č.28: Porovnání Stability Evaluation Test – COMP (Zdroj: Vlastní výzkum)



Obrázek č. 29 a 28: Stability Evaluation Test – levá a práva DK (Zdroj: Vlastní)

Tabulka č.23: Obrázek č. 29 a 28: Stability Evaluation Test – levá a práva DK

Stability Evaluation test – LDK a PDK	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	zlepšení	Vstupní vyšetření	Výstupní vyšetření	Zlepšení
Probant 1	2,6	2,2	15 %	2,1	1,5	28 %
Probant 2	2,5	1,1	66 %	3,2	1,9	41 %
Probant 3	2,7	2,4	11 %	2,4	2,7	-12 %
Průměr	2,5	1,9	30 %	2,6	2	18 %

Zdroj: Vlastní výzkum

## 4 Diskuse

Stabilita kyčelního kloubu je téma, na které není mezi sportovci kladen důraz do doby, než dojde ke zranění nebo přetížení kyčelního kloubu nebo jiného segmentu s ním spojeným. Podobně to však vnímám i mezi širokou veřejností, kteří se profesionálnímu sportu nevěnují. Na internetu se lze dočíst mnoho informací, jak hluboký stabilizační systém ovlivní zatěžování dolních končetin a přenos energie z horní poloviny těla na spodní, ale důležitou křižovatkou těchto drah jsou mimo jiné také kyčelní klouby. Pokud tedy nejsou kyčelní klouby správně stabilizovány, dochází ke zhoršení přenosu svalové síly na dolní končetiny a změně fyziologického zatěžování, což může v krátkodobém intervalu ovlivnit výsledek sportovního výkonu. Pokud však dochází k tomuto patofyziologickému zatěžování dolní končetiny po delší dobu, dojde k vyčerpání kompenzačních mechanismů organismu. Nerespektování tohoto stavu může vyústit až v ochranné reakce organismu jako jsou otok bolest až zánět, které vyřadí sportovce z tréninkové přípravy. Právě vnitřní faktory tvoří 70% poranění muskulo - skeletárního systému. Výrazně menší procento je tvořeno působením zevních sil, které vznikají při kontaktních sportech (Booden et al., 2000).

Můj názor na problematiku stability kyčelního kloubu je, že terapie by u pacientů měla být zaměřena nejprve na kořenové klouby, a až následně pokračovat na klouby distálnější. Pokud totiž není kyčelní kloub správně stabilizovaný a zacentrovaný, následující kolenní kloub již musí kompenzovat nestabilitu kloubu kyčelního, a proto dochází k jeho přetěžování. Následná stabilizace špatně postaveného kolenního kloubu by vytvářela ještě větší nároky na kompenzační mechanismy hlezenního kloubu a následkem dalšího dlouhodobého přetěžování všech těchto struktur se zvyšuje šance vážného muskuloskeletárního zranění. Dále jsem se snažil v praktické části poukázat na to, jakým způsobem může ovlivnit síla stabilizátorů kyčelního kloubu celkovou stabilitu a současně jaký vliv má na stabilitu stoje na jedné dolní končetině. Ve většině případů došlo k pozitivnímu výsledku, proto vidím smysl pokračovat v primární stabilizaci kloubu kyčelního a až následně postupovat distálněji.

Svým pohledem na problematiku se ztotožňuji s názorem (Frank, Kobesová a Kolář, 2013), že správně postavené stabilizační cvičení by mělo být zařazeno do každého tréninkového procesu sportovce napříč všemi odvětvími, a to jak za účelem zlepšení

sportovního výkonu, tak hlavně za účelem snížení šance na zranění v průběhu tréninku. Podle (Hill,2011) je právě preventivní složka stabilizačního tréninku odpovědná za délku a kvalitu sportovcovi kariéry.

V průběhu výzkumu jsem nenašel výzkum ani literaturu, zkoumající konkrétně vliv síly stabilizátorů kyčelního kloubu na celkovou stabilitu pacienta ani vliv na stabilitu právě jedné dolní končetiny. Výzkumy a literatura se zabývá spíše konkrétními problémy jako je iliotibiální syndrom, ale ani u tohoto poranění se výsledky studií jednohlasně neshodují. Autoři Fredericson, Guillet a Debenedictis (2000) prováděli testování 24 běžců a běžkyň s diagnostikovaným syndromem iliotibiálního traktu. Při testování laterálních stabilizátorů kyčelního kloubu odhalili oslabení abduktorů kyčelního kloubu v porovnání s běžci bez diagnostikovaného syndromu iliotibiálního traktu. Hlavním cílem terapie bylo posílení m. gluteus medius, protažení ITB a zadních flexorů kolenního kloubu. Výsledek terapie ukázal odeznění bolesti u 22 z 24 běžců. Proto lze z toho výzkumu vyvodit závěr že oslabené abduktory kyčelního kloubu jsou rizikovým faktorem pro vznik ITBS.

Ve své studii se shodují s výsledky autorů (Fredericson, Guillet a Debenedictis, 2000). U dvou ze tří mých probandů byly zjištěné oslabené laterální stabilizátory kyčelního kloubu. Po šestitýdenní terapii došlo k jejich posílení a současně ke zlepšení výsledku Trendelenburg – Duchennova testu, kterým jsem sílu laterálních stabilizátorů testoval.

Naopak autoři (Noehren, Davis a Hamill, 2007) popisují, že u probandů se syndromem iliotibiálního traktu nezaznamenali snížení svalové síly laterálních stabilizátorů kyčelního kloubu, ale zjistili zvýšené napětí adduktorů kyčelního kloubu. Ve své studii jsem testoval adduktory kyčelního kloubu za pomoci FABER testu a u všech pacientů vyšel test jako negativní, proto se moje výsledky neshodují s autorovými.

Pro testování stability kyčelního kloubu jsem nenašel žádnou konkrétní baterii, proto jsem jako hodnotící testy zvolil výše zmíněný Trendelenburg – Duchennův test zaměřený na laterální stabilizátory kyčelního kloubu a také další speciální testy hodnotící napětí a zkrácení svalových i vazivových struktur souvisejících s kyčelním kloubem. Dalším důležitým hodnocením byla posturografie. Zvolil jsem si testy hodnotící průmět COG do podložky (COG Alignment) ve stoji na pevné podložce

s očima otevřenými i zavřenými a na měkké podložce s očima otevřenými i zavřenými. Druhý test byl Stability Evaluation Test hodnotící stabilitu jedince při jednotlivých modifikacích stoje, ze kterých následně vytvořil program číselně ohodnocený graf. Druhý zmíněný test hodnotil také stoj na jedné končetině, který nám ukázal, jak velký rozdíl je u pacienta mezi levou a pravou dolní končetinou a současně jak se v průběhu terapie tento stoj zlepšil.

Prvním cílem této práce bylo popsat spojitost kyčelního kloubu a stability, na které jsem se zaměřil v teoretické části, a následně se snažil objasnit vliv kyčelního kloubu na stabilitu v praktické části, což se povedlo s pozitivním výsledkem. Ukázalo se na základě výzkumu, že po šestitýdenní terapii zaměřené na stabilizátory kyčelního kloubu došlo k pozitivnímu ovlivnění COG, který se přiblížil více ideální poloze a současně k pozitivnímu ovlivnění posturální stability, a to jak při porovnání průměrných hodnot všech testů, tak i při porovnání stoje na jedné dolní končetině. Druhým cílem bylo sestavit cvičební jednotku, která povede ke zlepšení stability kyčelního kloubu, a zároveň bude fungovat jako prevence zranění, čehož bylo dosaženo za základě kladných výsledků studie a nulového počtu zranění v průběhu výzkumu.

Nedostatky ve svém výzkumu pozoruji v počtu probandů a jejich zaměření každého na odlišný sport. Větší počet testovaných sportovců z každého sportovního odvětví by určitě ukázal přesnější a validnější data. Další zpřesnění výsledků by zajistilo měření všech probandů ve shodné části přípravy, jelikož triatlonista nacházející se v závodní fázi sezony bude mít určitě jinou tréninkovou zátěž než běžec na lyžích, nacházející se na začátku přípravné části, proto může být výsledek testování zkreslený i tímto faktem. Přesto si myslím, že výzkum ukázal probandům zajímavé informace o jejich stabilitě a v průběhu terapie jim dal možnost vyzkoušet si nové cvičení a zjistit, jakým způsobem ovlivní jejich přípravu. Výzkum může sloužit trenérům ve všech sportovních odvětvích jako cvičení preventivní, snižující šanci zranění nebo ukázanou cvičební jednotku využít za účelem zlepšení fyzického výkonu sportovce.

## 5 Závěr

Teoretická část popisuje problematiku stability kyčelního kloubu ve sportu. V první části je představena anatomie kyčelního kloubu, a to jak osifikované struktury, tak svalové i vazivové. Dále je zde zmínka o základních úhlech, důležitých hlavně v období vývoje kyčelního kloubu. Po představení kyčelní kosti zde přibližuji téma stability a její základní rozdělení. Další podkapitolou jsou svalové dysbalance vzniklé nesprávným zapojováním svalů při pohybu a v úplném závěru se věnuji vyšetřovacím metodám, jakými vyšetřit pacienta s podezřením na problémy s kyčelního kloubu.

Praktická část je zaměřená na samotný výzkum, v kterém vyšetřuji tři probandy, věnující se profesionálně sportu. Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, jak navržená cvičební jednotka ovlivní stabilitu jedince a současně jak se změní stabilita dolní končetiny po šesti týdenní terapii. Terapie obsahovala cvičení na stabilizátory kyčelního kloubu s hlavním důrazem na laterální stabilizátory.

Celkově můžeme hodnotit výzkum jako pozitivní, jelikož se podařilo splnit všechny tři výzkumné otázky. Také došlo ke zlepšení výstupních hodnot probandů, a to jak ve směru posunu COG více centrálně, tak zlepšení posturální stability stoje o 6 % a současně i stoje na jedné dolní končetině v průměru o 24 %. Ke zlepšení došlo i při provádění speciálních testů, kdy probandi vykazovali zlepšení hlavně v testu laterální stabilizace kyčelního kloubu. Podle těchto výsledků hodnotím navrženou cvičební jednotku jako účinnou a současně jako prokazatelnou, že stabilita kyčelního kloubu výrazně ovlivňuje stabilitu jedné končetiny i celého těla.

Věřím, že navržená cvičební jednotka by mohla pomoci trenérům nebo samotným sportovcům při jejich přípravě snížit riziko zranění dolní končetiny, a to napříč všemi sporty. Současně může sloužit jako edukativní materiál pro pacienty potýkající se s problémy kyčelního kloubu nebo sportovcům docílit ještě lepších výkonů

## 6 Seznam použité literatury

### 6.1 Monografie

1. ČIHÁK, Radomír. Anatomie. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817- 8.
2. BRUKNER, Peter a Karim KHAN, 2012. *Brukner & Khan's Clinical sports medicine*. 4th ed. Sydney: McGraw-Hill. Sports medicine series. ISBN 9780070998131.
3. DYLEVSKÝ, Ivan, 2009a. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada,. ISBN 978-80-247-1648-0
4. DYLEVSKÝ, Ivan, 2009b. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
5. JANDA, V. 1982, *Základy funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Institut pro další vzdělávání středních zdravotních pracovníků
6. JANDA, Vladimír, PAVLŮ, Dagmar, 1993. *Goniometrie. 1. vyd.* Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 108 s. ISBN 80-7013-160-8.
7. JANDA, Vladimír, 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0722-5
8. KOLÁŘ P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
9. KOLÁŘOVÁ, Kateřina. 2012, *Jinakost – postižení - kritika: společenské konstrukty nezpůsobilosti a hendikepu: antologie*, Praha: Sociologické nakladatelství (SLON). ISBN 9788074190506.
10. KRÁLÍČEK, Petr. 2002. *Úvod do speciální neurofyziologie*. Praha: Karolinum, ISBN 80-246-0350-0.
11. PALASTANGA, Nigel a Roger SOAMES. 2012, *Anatomy and Human Movement Structure and Function*. London: Elsevier, ISBN 978 0 7020 4053 5

12. RŮŽIČKA, Evžen, 2021. *Neurologie*. 2., rozšířené vydání. Praha: Triton, ISBN 978-80-7553-908-3
13. SHUMWAY-COOK, Anne a Marjorie H. WOOLLACOTT, 2007, *Motor control: translating research into clinical practice*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, ISBN 9780781766913.
14. VAŘEKA, Ivan. 2002. *Posturální stabilita. Část 1. Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*. ISSN 1211-2658.
15. VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.

## 6.2 Články v časopise

16. KOLÁŘ, P., KOBESOVÁ, A., 2010. Postural-locomotion function in the diagnosis and treatment of movement disorders. *Clinical Chiropractic an International Journal*. 13(1), 58-68. ISSN 1479-2354.
17. Boden, BP., Dean, GS., Feagin, JA. Jr, Garrett, WE. Jr, 200. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics*. 23(6),573-578.  
doi: 10.3928/0147-7447-20000601-15.
18. Baker, RL, Souza, RB, Fredericson, M., 2011. Iliotibial band syndrome: soft tissue and biomechanical factors in evaluation and treatment. *PM R*. 3(6),550-61. doi: 10.1016/j.pmrj.2011.01.002.
19. Brauer, SG., Woollacott, M., Shumway-Cook, A., 2001. The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*.56(8). 489-96. doi: 10.1093/gerona/56.8.m489.
20. Brown, AM., Zifchock, RA., Hillstrom, HJ., Song, J., Tucker, CA., 2016. The effects of fatigue on lower extremity kinematics, kinetics and joint coupling in symptomatic female runners with iliotibial band syndrome. *Clinical Biomechanics*. 39,84-90. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2016.09.012.

21. Drsata, J., Valis, M., Lánský, M., Vokurka, J., 2008. Přínos statické počítačové posturografie ke screeningovému vyšetření kvantifikace posturální rovnováhy. *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*. 71(104). 422-428.
22. Fairclough, J., Hayashi, K., Toumi, H., Lyons, K., Bydder, G., Phillips, N., Benjamin, M., 2006. The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome. *Journal of Anatomy*. 208(3), 309-16. doi: 10.1111/j.1469-7580.2006.00531.x.
23. Friede, M. C., Klauser, A., Fink, C., & Csapo, R., 2020. Stiffness of the iliotibial band and associated muscles in runner's knee: Assessing the effects of physiotherapy through ultrasound shear wave elastography, *Physical Therapy in Sport*. 45, 126-134. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.06.015.
24. Gottschalk, F., Kourosch, S., Leveau, B., 1989. The functional anatomy of tensor fasciae latae and gluteus medius and minimus. *Journal of Anatomy*, 166. 179-89. PMID: PMC1256751
25. Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Axmann, D., Horstmann, T., Best, R., 2011. Kinematic classification of iliotibial band syndrome in runners. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 1(2), 184-9. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01045.x.
26. Hamill, J., Miller, R., Noehren, B., Davis, I., 2008. A prospective study of iliotibial band strain in runners. *Clinical Biomechanics*. 23(8), 1018-25. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2008.04.017.
27. Mancini, M., Horak, FB., 2010. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med*. 46(2). 239-248. PMID: PMC3033730
28. Noehren, B., Davis, I., Hamill, J. 2006. ASB clinical biomechanics award winner 2006: Prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome. *Clinical Biomchanics*. 22(9), 951-6. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2007.07.001



29. Lavine, R., 2010. Iliotibial band friction syndrome. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 3(1-4), 18–22. doi: 10.1007/s12178-010-9061-8
30. Louw, M., Deary, C. 2014. The biomechanical variables involved in the aetiology of iliotibial band syndrome in distance runners – A systematic review of the literature. *Physical therapy in sport*. 15(1), 524-80. doi: 10.1016/j.ptsp.2013.07.002.
31. Pollock, AS., Durward, BR., Rowe, PJ., Paul, JP. 2000. What is balance? *Clin Rehabil*. 14(4), 402-6. doi: 10.1191/0269215500cr342oa.
32. Strauss, E. J., Kim, S., Calcei, J. G., Park, D. 2011. Iliotibial band syndrome: evaluation and management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 19(12), 728–736. doi: 10.5435/00124635-201112000-00003
33. Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D. R., Zumbo, B. D. 2002. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British journal of sports medicine*, 36(2), 95–101. doi: 10.1136/bjism.36.2.95
34. Tenforde, AS., Sayres, LC., McCurdy, ML., Collado, H., Sainani, KL., Fredericson, M. 2011. Overuse injuries in high school runners: lifetime prevalence and prevention strategies. *PM R*. 3(2),125-31. doi: 10.1016/j.pmrj.2010.09.009.
35. van der Worp, M.P., van der Horst, N., de Wijer, A. et al., 2012. Iliotibial Band Syndrome in Runners. *Sports Med*. 42, 969–992, doi: 10.1007/BF03262306

### **6.3 Elektronické zdroje**

1. UNIFY ČR. 2015, *Hodnocení posturální stability* [online]. UNIFY ČR: Unie fyzioterapeutů. České republika [cit. 2020-06-31]. Dostupné z: <http://www.unifycr.cz/obrazky-soubory/4-1-2-1-rtf-e8e63.pdf?redir>

## **7 Seznam příloh a obrázků**

Obrázek č.1: Extenze a zevní rotace v poloze na čtyřech

Obrázek č.2: Extenze a zevní rotace ve stoje

Obrázek č.3: Moštováním na jedné noze

Obrázek č.4: Zevní rotace v poloze na boku

Obrázek č.5: Boční plank s gymnastickým míčem

Obrázek č.6: Dotyk palce za nohou

Obrázek č.7: Dotyk palce před nohou

Obrázek č.8: Extenze kolenního kloubu na boku – základní poloha

Obrázek č.9: Extenze kolenního kloubu na boku – extenze

Obrázek č.10: Vstupní COG Alignment probanda č.1

Obrázek č.11: Výstupní COG Alignment probanda č.1

Obrázek č.12: Vstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.1

Obrázek č.13: Výstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.1

Obrázek č.14: Vstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.1

Obrázek č.15: Výstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.1

Obrázek č.16: Vstupní COG Alignment probanda č.2

Obrázek č.17: Výstupní COG Alignment probanda č.2

Obrázek č.18: Vstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.2

Obrázek č.19: Výstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.2

Obrázek č.20: Vstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.2

Obrázek č.21: Výstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.2

Obrázek č.22: Vstupní COG Alignment probanda č.3

Obrázek č.23: Výstupní COG Alignment probanda č.3

Obrázek č.24: Vstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.3

Obrázek č.25: Výstupní Stability Evaluation test levé DK probanda č.3

Obrázek č.26: Vstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.3

Obrázek č.27: Výstupní Stability Evaluation test pravé DK probanda č.3

Obrázek č.28: Porovnání Stability Evaluation Test – COMP

Obrázek č. 28: Stability Evaluation Test – levá DK

Obrázek č.29: Stability Evaluation Test – pravá DK

Tabulka č.1: Vstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.1

Tabulka č.2: Vstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.1

Tabulka č.3: Vstupní antropometrie dolních končetin probanda č.1

Tabulka č.4: Výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.1

Tabulka č.5: Výstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.1

Tabulka č.6: Porovnání vstupní a výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.1

Tabulka č.7: Porovnání vstupních a výstupních speciálních testů probanda č.1

Tabulka č.8: Vstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.2

Tabulka č.9: Vstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.2

Tabulka č.10: Vstupní antropometrie dolních končetin probanda č.2

Tabulka č.11: Výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.2

Tabulka č.12: Výstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.2

Tabulka č.13: Porovnání vstupní a výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.2

Tabulka č.14: Porovnání vstupních a výstupních speciálních testů probanda č.2

Tabulka č.15: Vstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.3

Tabulka č.16: Vstupní goniometrie kolenního kloubu probanda č.3

Tabulka č.17: Vstupní antropometrie dolních končetin probanda č.3

Tabulka č.18: Výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.3

Tabulka č.20: Porovnání vstupní a výstupní goniometrie kyčelního kloubu probanda č.3

Tabulka č.21: Porovnání vstupních a výstupních speciálních testů probanda č.3

Tabulka č.22: Porovnání Stability Evaluation Test – COMP

Tabulka č.23: Obrázek č. 29 a 28: Stability Evaluation Test – levá a práva DK

## Příloha č.1: Informovaný souhlas probandů

### Informovaný souhlas pro probanda

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

Téma bakalářské práce: Stabilita kyčelního kloubu ve sportu a prevence zranění

Jméno a příjmení vedoucího práce: PhDr. Marek Zeman, Ph.D.

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

V..... Dne .....

Podpis výzkumníka: Daniel Červený

.....

Já ..... souhlasím s účastí v tomto výzkumu v rámci bakalářské práce a souhlasím s uveřejněním výsledků. Souhlasím s tím, že autor práce, Daniel Červený, 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

.....

## 8 Seznam zkratek

č. – číslo

HSSP – hluboký stabilizační systém páteře

m. – musculus

SIPS – spina iliaca posterior superior

SIAS – spina iliaca anterior superior

ITB – iliotibial band

ITBS – iliotibial band syndrom

TH – thorakální

L – lumbální

COG – center of gravity

COP – center of pressure

Deg – degree

Sec – sekunda

QF – quadriceps femoris

CCD – caput collum diaphyseal angle

CE – center edge

AC – acetabular angle

DK – dolní končetiny

Sin – sinister

Dx – dexter