



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**  
**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

# **Kompenzační cvičení hlubokého stabilizačního systému u tenistů**

## **Compensatory Exercises of the Deep Stabilizing System in Tennis Players**

Bakalářská práce

Studijní program: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Jan Kadečka

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Zuzana Valentová

---

**Kladno 2023**



# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kadečka** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **499432**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Fyzioterapie**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Kompenzační cvičení hlubokého stabilizačního systému u tenistů**

Název bakalářské práce anglicky:

**Compensatory Exercises of the Deep Stabilizing System in Tennis Players**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude ovlivnění svalových dysbalancí u tenistů, především v rámci hlubokého stabilizačního systému s cílem jejich kompenzace či odstraněním prostřednictvím kompenzačních cvičení na podkladech senzomotorické stimulace a vývojové kineziologie. V teoretické části se bude pojednávat o základních principech tenisu, nejvíce využívaných svalech a o nejčastějších poruchách pohybového aparátu v tomto sportu. V praktické části se bude bakalářská práce zabývat vyšetřením 10 probandů. Na základě výsledků vstupního kineziologického vyšetření bude sestaven individuální cvičební plán. Na závěr bude vypracováno výstupní kineziologické vyšetření. Na základě získaných dat budou vyhodnoceny výsledky a účinnost kompenzačního cvičení u tenistů.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel et al., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1, Praha: Galén, c2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ, Zdravotně-kompenzační cvičení, Praha: Grada Publishing, 2015, ISBN 978-80-247-4836-8
- [3] PODĚBRADSKÁ, Radana, Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému, Praha: Grada Publishing, 2018, ISBN 978-80-271-0874-9

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Zuzana Valentová**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.  
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
děkan

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Kompenzační cvičení hlubokého stabilizačního systému u tenistů vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 16.05.2023

.....  
Jan Kadečka

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěl poděkovat paní Mgr. Zuzaně Valentové, za její odborné vedení mé bakalářské práce, za její ochotu, trpělivost, cenné rady a čas který tomu věnovala. Dále bych chtěl poděkovat všem probandům, kteří se zúčastnili praktické části bakalářské práce. V neposlední řadě mé díky patří sportovnímu areálu Mrázovka, za možnost využívat jejich prostory.

## **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce je ovlivnění svalových dysbalancí, zejména v rámci hlubokého stabilizačního systému u závodních hráčů tenisu pomocí vývojové kineziologie a senzomotorické stimulace. Po zhodnocení vstupních kineziologických rozborů proběhlo sestavení individuálních cvičebních jednotek, které se skládaly z protažení a uvolnění zkrácených či hypertonických svalových skupin, nácviku správného dechového stereotypu v různých posturálních polohách, posílení svalů hlubokého stabilizačního systému a jeho aktivní zapojení do jednotlivých tenisových úderů.

Teoretická část se zabývá stručným popisem tenisu, charakteristikou základních úderů a využitím jednotlivých svalů v těchto úderech, představením nejčastějších tenisových zranění, dále obecným popisem kompenzačních cvičení, uvedením do problematiky hlubokého stabilizačního systému a v závěru stručným popisem využitých diagnostických a terapeutických postupů. V praktické části bakalářské práce došlo k vyšetření 10 závodních hráčů tenisu ve věku 18–25 let. Následně byli probandi rozděleni do dvou skupin po 5 hráčích. Jedna skupina se stala skupinou kontrolní, které bylo na základě vstupních kineziologických rozborů doporučeno protahování zkrácených a posilování oslabených svalových skupin. Pro členy druhé skupiny bylo vytvořeno celkem 12 individuálních cvičebních jednotek. Dále následovalo výstupní vyšetření a zhodnocení účinnosti terapie v porovnání se samostatným cvičením kontrolní skupiny. Z výstupních vyšetření vyplívá pozitivní vliv terapie na svalové dysbalance u tenistů. V závěru práce došlo k porovnání výsledků s odbornou literaturou.

## **Klíčová slova**

Tenis; svalové dysbalance; hluboký stabilizační systém; vývojová kineziologie; senzomotorická stimulace; kompenzační cvičení

## **ABSTRACT**

The subject of this bachelor's thesis is the influence of developmental kinesiology and sensorimotor stimulation on muscle imbalances, particularly in the deep stabilization system of competitive tennis players. After evaluating the initial kinesiological analysis, individual exercise units were created. They consisted of stretching and relaxing shortened or hypertonic muscle groups, practising the correct breathing stereotype in various postural positions, strengthening the muscles of the deep stabilization system, and actively engaging it in each tennis stroke.

The theoretical part contains a brief description of tennis, the characteristics of basic strokes and the use of individual muscles during these strokes, an introduction of the most frequent tennis injuries, a general description of compensatory exercises, an introduction of the deep stabilization system, and lastly, a brief description of the diagnostic and therapeutic procedures used. For the practical part of this bachelor's thesis, 10 competitive tennis players aged 18–25 years were examined. The probands were then divided into two groups of 5 players. One group became the control group, to which stretching shortened muscles and strengthening weakened muscles was recommended based on the initial kinesiological analysis. For the members of the second group, a total of 12 individual exercise units were created. This was followed by an exit examination and an evaluation of the efficacy of therapy compared to the independent exercise control group. The results of the exit examinations indicate a positive impact of therapy on muscle imbalances in tennis players. The thesis concludes with a comparison of the results with specialist literature.

## **Keywords**

Tennis; muscle imbalance; deep stabilization system; developmental kinesiology; sensorimotor stimulation; compensatory exercises

## Obsah

1	Úvod.....	10
2	cíle práce .....	11
3	přehled současného stavu .....	12
3.1	Tenis .....	12
3.1.1	Charakteristika tenisu .....	12
3.1.2	Styl hry a základy techniky .....	12
3.1.3	Charakteristika základních úderů.....	14
3.1.4	Nejvíce využívané svaly.....	18
3.1.5	Poruchy pohybového ústrojí.....	25
3.1.6	Kompenzační cvičení.....	30
3.2	Hluboký stabilizační systém.....	30
4	Metodika.....	31
4.1	Vyšetřovací postupy .....	31
4.1.1	Anamnéza.....	31
4.1.2	Vyšetření stoje aspekci .....	31
4.1.3	Vyšetření olovnicí.....	32
4.1.4	Goniometrie.....	32
4.1.5	Dynamika páteře .....	32
4.1.6	Palpační vyšetření.....	33
4.1.7	Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy .....	34
4.1.8	Vyšetření hypermobility dle Jandy .....	35
4.1.9	Vyšetření chůze.....	35
4.1.10	Vyšetření běhu .....	36

4.1.11	Vyšetření pohybových stereotypů .....	37
4.1.12	Vyšetření posturální stabilizace a reaktibility .....	37
4.1.13	Speciální testy na ramenní kloub .....	39
4.2	Terapeutické postupy .....	40
4.2.1	Techniky měkkých tkání .....	40
4.2.2	Dechová gymnastika .....	41
4.2.3	Senzomotorická stimulace .....	42
4.2.4	Vývojová kineziologie .....	43
5	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	46
5.1	Vstupní kineziologické vyšetření cvičící skupiny .....	46
5.1.1	Proband 1.....	46
5.1.2	Shrnutí vstupního kineziologické vyšetření – Proband 2 .....	47
5.1.3	Shrnutí vstupního kineziologické vyšetření – Proband 3 .....	49
5.1.4	Shrnutí vstupního kineziologické vyšetření – Proband 4 .....	50
5.1.5	Proband 5.....	52
5.2	Vstupní kineziologické vyšetření kontrolní skupiny .....	53
5.2.1	Shrnutí vstupního kineziologické vyšetření – Proband 6 .....	53
5.2.2	Shrnutí vstupního kineziologické vyšetření – Proband 7.....	55
5.2.3	Shrnutí vstupního kineziologické vyšetření – Proband 8 .....	56
5.2.4	Shrnutí vstupního kineziologické vyšetření – Proband 9 .....	57
5.2.5	Proband 10 .....	59
5.3	Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán .....	60
5.3.1	Průběh terapie.....	60
5.3.2	Cvičební jednotky .....	61



5.4	Výstupní kineziologické vyšetření cvičící skupiny.....	64
5.4.1	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 1.....	64
5.4.2	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 2 .....	65
5.4.3	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 3 .....	65
5.4.4	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 4 .....	66
5.4.5	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 5 .....	66
5.5	Výstupní kineziologické vyšetření kontrolní skupiny .....	67
5.5.1	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 6 .....	67
5.5.2	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 7 .....	67
5.5.3	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 8 .....	67
5.5.4	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 9 .....	67
5.5.5	Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 10.....	68
6	Výsledky .....	69
7	Diskuze .....	76
8	Závěr .....	81
9	Seznam použitých zkratk .....	82
10	Seznam použité literatury .....	86
11	Seznam použitých obrázků.....	92
12	Seznam použitých tabulek .....	93
13	Seznam Příloh.....	95

# 1 ÚVOD

Sport mě provází celý život a vlastně i díky němu jsem se dostal ke studiu tohoto oboru. Během svého dětství jsem se věnoval mnoha sportům a jedním z nich byl právě tenis, který je dodnes jedním z mých nejoblíbenějších. Tenis nám přináší jakési spojení fyzické aktivity a elegance. Vznik svalových dysbalancí provází každý sport. Proto jsou pro tenisty, tak jako pro všechny ostatní sportovce kompenzační cvičení nesmírně důležitá. V tenisu navíc dochází k výrazně vyššímu zatížení dominantní poloviny těla.

Práce je zaměřena především na ovlivnění hlubokého stabilizačního systému a nácviku jeho zapojení do tenisových úderů. Terapie využívala prvky vývojové kineziologie a senzomotorické stimulace. Následně došlo k ověření, zda dochází k ovlivnění již vzniklých svalových dysbalancí u závodních hráčů tenisu.

## 2 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce bude zhodnotit účinnost kompenzačních cvičení založených na principech vývojové kineziologie a senzomotorické stimulace na ovlivnění svalových dysbalancí, a to především v rámci hlubokého stabilizačního systému u tenistů. Míra účinnosti kompenzačních cvičení bude zjišťována pomocí porovnání výsledků dvou skupin probandů, z jichž jedna bude pravidelně docházet na individuální cvičební jednotky a druhé bude pouze doporučeno samostatné domácí cvičení.

## 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

### 3.1 Tenis

#### 3.1.1 Charakteristika tenisu

Tenis je sport s dlouholetou tradicí a dnes se řadí k nejpobulárnějším sportům světa. Denně ho sledují a provozují tisíce lidí. Dříve byl tento sport výsadou vyšších vrstev společnosti. Dnes si tenis může dopřát téměř kdokoli. Velikou výhodou tohoto sportu je jeho schopnost přizpůsobit se fyzickým možnostem jedince. Díky tomu lze tenis provozovat téměř po celý život, od předškolního věku až po věk seniorský [1, 2].

Tenis řadíme mezi míčové sporty, kdy proti sobě stojí jednotlivci nebo dvojice hráčů. Tenisové hřiště je pomocí sítě rozděleno na dvě poloviny. Každý tenista má svou tenisovou raketu, pomocí které se snaží zahrát míček tak, aby jej soupeř nedokázal odehrát zpět na jeho polovinu hřiště. Tenisový zápas může trvat od několik desítek minut, až po několik hodin, proto jej řadíme mezi takzvané „intervalové“ sporty [1, 2].

#### 3.1.2 Styl hry a základy techniky

Styl hry a technika úderů prodělala za posledních 30 let veliké změny, zejména díky vývoji v technologii tenisových raket. Jedním ze zásadních faktorů byl nástup nových materiálů. Dříve byly rakety vyráběné převážně ze dřeva nebo kovu. Dnes výrobci upřednostňují lehčí materiály, jako např. grafit, kevlar, carbon, zylon, atd. Tenisové rakety jsou také širší, tužší a disponují větším sweet spot (ideální místo ve výpletu rakety, ve kterém by měl být míček odehrán), než tomu bylo v minulosti. Díky těmto změnám jsou dnes údery razantnější a rychlejší. Tento druh úderů umožňuje hráčům odpal z otevřeného postoje, zejména při forehandu a obouručním backhandu. Rotační složka pohybu těla

hráče je větší, než tomu bylo dříve a může vyvinout značné množství zátěže na střed těla. Kompenzační cvičení jsou v tomto případě velmi důležitá [1, 3].

Základním stavebním kamenem každého tenisty je jeho základní neboli atletický postoj. Správný atletický postoj obsahuje čtyři hlavní body: široká opěrná báze, nízko položené těžiště, rovnováha na špičkách nohou a zpevněná záda. Po splnění těchto bodů má tenista ideální výchozí postavení pro výbušné starty, dostatečnou razanci úderů a v neposlední řadě pro snížení rizika vzniku úrazů. Právě z hlediska prevence vzniku zranění je pro hráče velice důležitý silný střed těla, jehož potenciál umí plně využít [4].

Úderové postavení je jedním z elementárních prvků správné tenisové techniky. Existuje hned několik úderových postavení, v jejichž použití se různí názory hráčů i trenérů. Pro komplexní rozvoj hráče je důležité zvládnout všechny varianty úderových postavení. Jejich následné použití závisí na mnoha faktorech, od povrchu dvorce, přes nedostatek času, až po obtížné zaujetí odpalové pozice [4].

**Neutrální postavení** slouží jako základ pro ostatní typy postojů. V tomto postavení si začínající hráči mohou vyzkoušet práci se svým těžištěm a správnou rotaci trupu. Neutrální postoj vypadá tak, že hráč stojí kolmo k základní čáře s přední nohou směřující k síti. Úder vycházející z neutrálního postavení začíná rotací trupu do náprahu, následně se přední noha posouvá vpřed, směrem k letícímu míčku. Váha těla ze začátku spočívá na zadní noze, poté během úderu dochází k přenosu váhy na nohu přední. Úder končí přisunutím zadní nohy vpřed. Při ideálním provedení dojde vlivem přenesení váhy k rotaci trupu, která úderu dodá potřebnou razanci [4, 5].

**Zavřené postavení** je určené pro krizové situace, kdy se tenista nestíhá srovnat do neutrálního postoje. Využívá se tedy při úderech v běhu. Přední noha směřuje

ke kraji hřiště. Obě nohy jsou rovnoběžně se základní čarou. Toto postavení neumožňuje hráči dosáhnout plné rotace trupu a dát tím úderu patřičnou razanci. Při úderech vycházejících z tohoto typu postavení dochází k vysokému točivému momentu a torzi, čímž se rapidně zvyšuje riziko vzniku zranění, jako např. únavové zlomeniny, ruptury vazů v kolenních kloubech, úrazy měkkých tkání v oblasti kotníků a poranění bederní části zad [4, 5].

**Polootevřené postavení** vychází z otevřeného postavení. Tenista volí tento typ postoje v situaci, kdy se k němu míček vrací příliš rychle. Dochází k úkroku nohy do strany a mírně dozadu, následuje rotace trupu směrem od letícího míčku. Při samotném zásahu míčku se váha přenáší na přední nohu a dochází k co možná největší rotaci těla [4, 5].

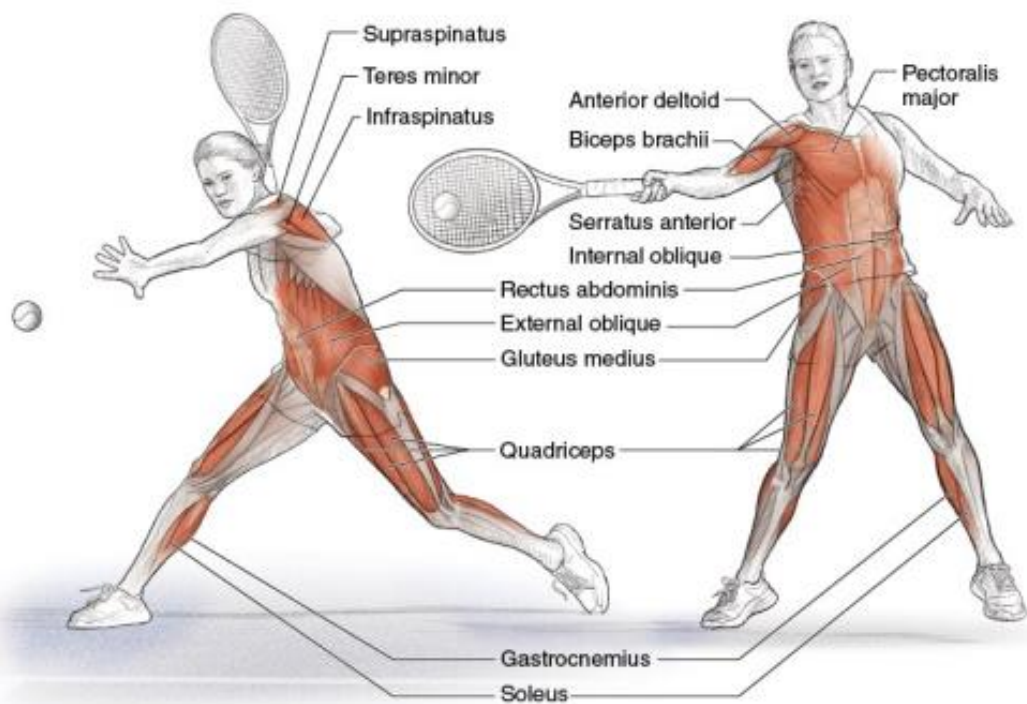
**Otevřené postavení** je nepostradatelným prvkem moderního tenisu. Novodobý styl hry s sebou přináší vysokou rychlost odehraných míčků a s tím i minimální dobu pro zaujetí správného úderového postavení. To byl také důvod pro vznik otevřeného postoje, při kterém máte nohy a boky srovnané rovnoměrně se základní čarou. Úder začíná mírným vykročením nohy, která je blíže k míčku a současně nápřahem horní poloviny těla. Váha těla celou dobu spočívá na přední noze, přes kterou dodáme míčku dostatek kinetické energie [4, 5].

### 3.1.3 Charakteristika základních úderů

V tenise máme pět základních úderů. Mezi tyto údery se řadí: forhend, bekhend, servis, volej a smeč [1].

**Forhend** je jedním ze základních tenisových úderů, a také prvním úderem který začínající hráči nacvičují. Forhend se hraje dominantní rukou tenisty a lze jej provádět z otevřeného, zavřeného nebo neutrálního úderového postavení.

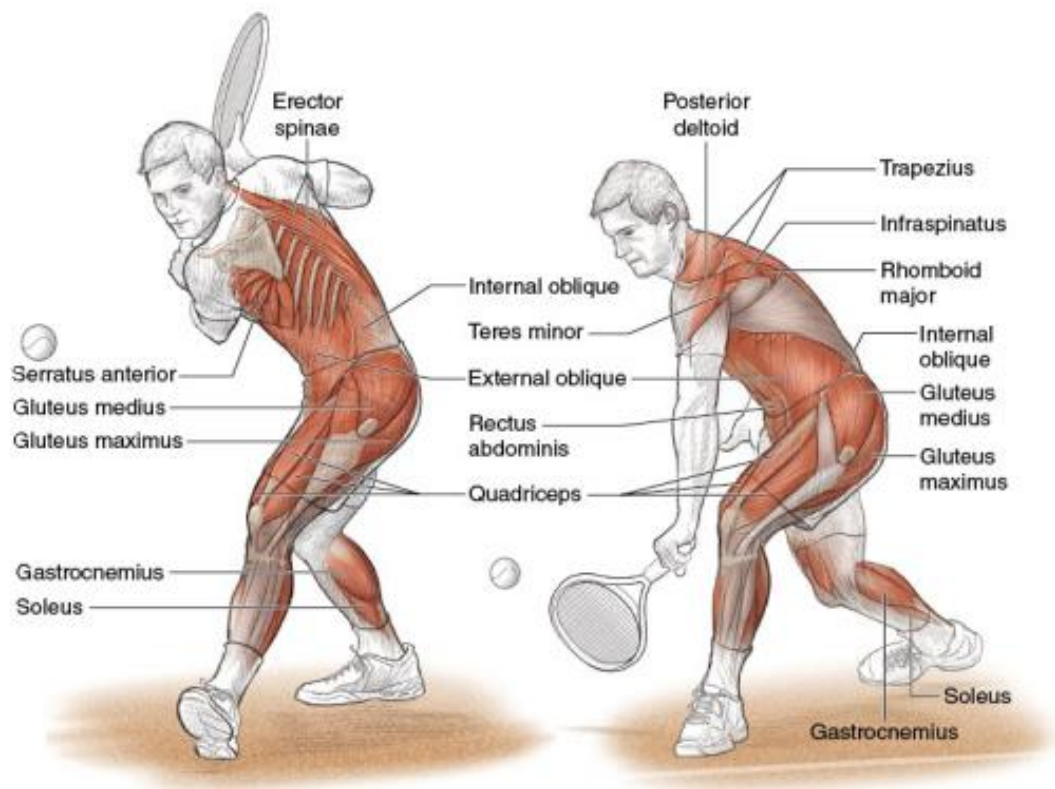
V otevřeném postoji dochází k největší rotaci těla, proto vyžaduje větší sílu a pružnost celého středu a spodní části těla než při forhendu z jiného postavení. Při forhendu můžeme využít několik variant držení rakety: kontinentální (dlaň směřuje dolů), východní (dlaň směřuje dopředu), polozápadní (dlaň směřuje dopředu a nahoru) a extrémní západní (dlaň směřuje nahoru). Tento úder začíná v atletickém postoji s raketou před tělem drženou oběma rukama, poté dochází k nápřahu pouze dominantní horní končetinou a přesunem do úderového postavení. Při zásahu míčku dojde k přenosu váhy na přední nohu a rotaci trupu. Úder končí ve chvíli, kdy paže s raketou přetne osu těla [1, 4].



Obrázek 1 – Forhend [3]

**Bekhend** je tenisový úder, který se hraje na straně nedominantní horní končetiny. Moderní tenis nám nabízí dva základní typy bekhendů: jednoruč a obouruč. Jednoruční bekhend lze hrát s východním nebo polozápadním držením, oproti tomu obouruční bekhend vyžaduje východní držení horní ruky a kontinentální držení spodní ruky. Bekhend stejně jako forhend začíná v atletickém postoji. Dále dochází k nápřahu, přesunu do úderového postavení a

rotaci trupu na stranu nedominantní horní končetiny. Po dokončení nápřahu a zahájení pohybu proti letícímu míčku dochází v případě jednoručního bekhendu k puštění rakety nedominantní rukou a následný odpal je veden pouze jednou horní končetinou. V případě obouručného bekhendu nedochází k puštění rakety a úder je veden oběma rukama. Velkou roli při využití jednotlivých typů bekhendu hraje úderové postavení. Jednoruční bekhend je neúčinnější bez úplné rotace trupu, tedy z bočního postavení, které umožňuje působení energie vzniklé při přenosu váhy ve směru úderu. Naproti tomu obouruční bekhend funguje nejlépe při využití plné rotace těla, která úderu dodá potřebnou razanci [4].

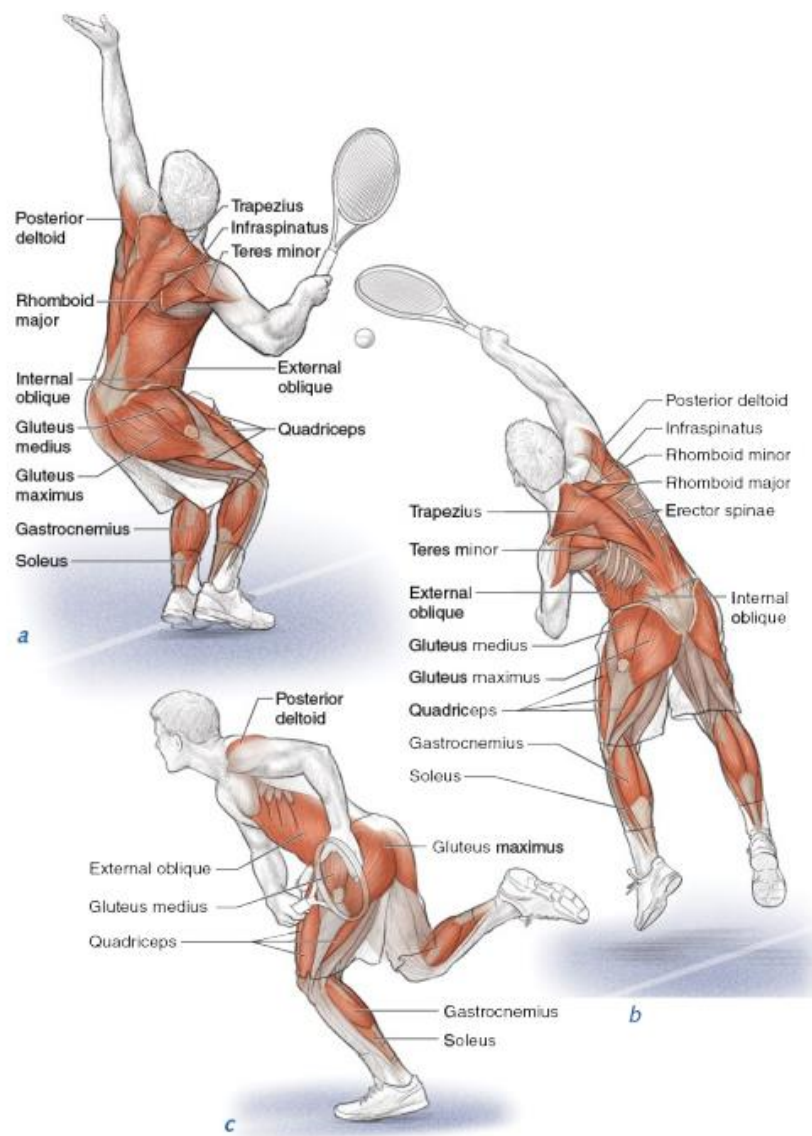


Obrázek 2 – Bekhend [3]

**Servis** je jedním z nejdůležitějších tenisových úderů. Zkušený tenista může tímto úderem získat mnoho bodů. Při správném provedení lze docílit obrovské rychlosti (přes 250 km/h), různých rotací a odskoků míčku. Základním typem podání je přímý servis bez jakékoli falše. Podávající tenista stojí kolmo k základní čáře. Správné podání vyžaduje kontinentální držení. Servis začíná nadhozem,

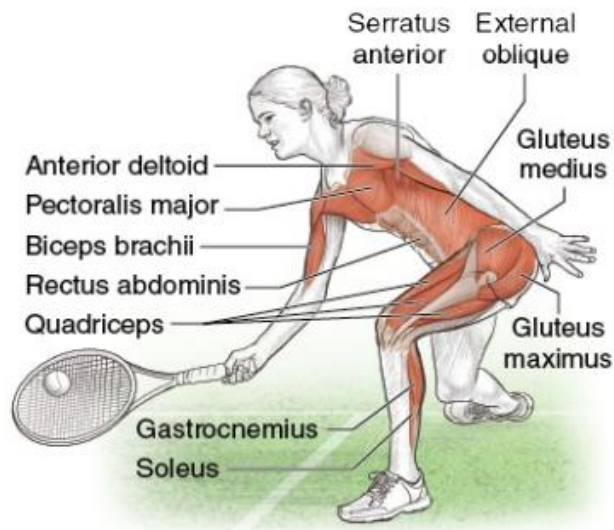


kdy dojde k pokrčení nohou, vyhození míčku nahoru, přenesení váhy na zadní nohu a přesunu rakety za hlavu hráče. Po vyhození balonu nastává jeho okamžité pronásledování raketou. Při švihové fázi pohybu dochází k přenesení váhy na přední nohu a rotaci trupu a ramen pro zásah míčku maximální možnou silou. Na konci podání raketa přechází přes osu těla a končí u kontralaterální dolní končetiny. Při podání je velice významné správné dýchání. Aby nedocházelo ke zbytečnému a nežádoucímu stažení svalů, je důležité při každém zásahu míčku vydechnout a využít tak maximální potenciál úderu [4, 5].



Obrázek 3 – Servis [3]

**Volej** je technicky méně náročný než výše zmíněné typy úderů, ale i přesto může zásadním způsobem zamíchat skóre tenisového zápasu. Volej patří do skupiny úderů, které tenisti využívají ke hře u sítě. Tento úder má opět mnoho variant: forhendový, bekhendový, liftovaný atd. Společným prvkem všech typů voleje je odpal balonu ještě před dopadem na zem [4, 5].



Obrázek 4 – Volej [3]

**Smeč** patří též do skupiny úderů využívaných ke hře u sítě. Tento úder tenisté využívají, letí-li balon nad úrovní jejich ramen. Smeč vychází ze stejného pohybu jako servis [4].

### 3.1.4 Nejvíce využívané svaly

Zapojení jednotlivých svalů a svalových skupin se liší v závislosti na jednotlivých typech tenisových úderů. Obecně lze říci, že nejzatěžovanějšími svaly jsou svaly dolních končetin, extenzory zad, břišní svaly, svaly ramenního pletence a svaly předloktí [6].

**Servis a údery nad hlavou** jsou výsledkem součtu sil od země přes celý kinematický řetězec až k balonu. Prvním silovým aspektem podání je flexe

kolene (excentrická kontrakce m. quadriceps femoris). Poté dochází k excentrické kontrakci svalů dolních končetin jako např. m. triceps surae, gluteálních svalů a rotátorů kyčelního kloubu a zahájení rotace v kyčli. Během nadhozu dochází ke kontrarotaci trupu a horní části těla, aby došlo k uložení potenciální energie, která bude využita při švihové fázi k přenosu energie prostřednictvím úderu. Rotaci těla zajišťuje koncentrické a excentrické stahování abdominálních svalů a extenzorů trupu. Na dominantní horní končetině dochází při nadhozu ke koncentrické kontrakci m. supraspinatus, m. serratus anterior, m. teres minor, m. infraspinatus, biceps brachii a extenzorů předloktí, dále k excentrické kontrakci m. pectoralis major a m. subscapularis [3].

Z této pozice dochází k explozivní švihové fázi úderu, kterou zajišťuje koncentrické smrštění prsních svalů, m. subscapularis, abdominálních svalů, přední část deltového svalu a m. triceps brachii dominantní horní končetiny. V této fázi dochází také k vnitřní rotaci ramenního kloubu, pronaci předloktí a flexi zápěstí, prostřednictvím m. subscapularis, m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, pronátorů předloktí a flexorů ruky. Na dolních končetinách dochází ke koncentrickým stahům m. triceps surae, m. quadriceps femoris a gluteálních svalů a excentrickým kontrakcím ischiokrurálních svalů [3].

Následné zpomalení a ukončení úderu mají na starosti svaly rotátorové manžety, trapézy, rombické svaly a extenzory trupu. Při návratu do základního postoje dochází k záměně koncentrických a excentrických kontrakcí, viz obrázek 5 [3].

Akce	Svaly
<b>Fáze před úderem</b>	
<b>Nohy – snížení postoje</b>	lýtkový sval (gastrocnemius, soleus), čtyřhlavý sval stehenní, velký sval hýžďový (excentrická fáze)
<b>Trup – rotace</b>	šikmý sval břišní, vzpřimovače zad (koncentrická i excentrická fáze)
<b>Napínací fáze</b>	
<b>Trup – extenze a rotace</b>	vzpřimovače zad (koncentrická fáze), šikmé břišní svaly (koncentrická a excentrická fáze), přímé břišní svaly (excentrická fáze)
<b>Pohyb paže</b>	podhřebenový sval, malý prsní sval, sval nadhřebenový, dvojhlavý sval pažní, přední sval pilovitý, extenzory zápěstí (koncentrická fáze), podlopatkový sval, velký prsní sval (excentrická fáze)
<b>Akcelerační fáze</b>	
<b>Nohy</b>	lýtkový sval (gastrocnemius, soleus), čtyřhlavý sval stehenní (koncentrická fáze), hamstring (excentrická fáze)
<b>Trup – rotace</b>	šikmý a přímý sval břišní (koncentrická fáze), vzpřimovače zad (excentrická fáze)
<b>Pohyb paže</b>	podlopatkový sval, malý prsní sval, sval pilovitý, trojhlavý sval pažní, flexory zápěstí, pronátory předloktí (excentrická fáze)
<b>Fáze po úderu</b>	
<b>Nohy</b>	lýtkový sval (gastrocnemius, soleus), čtyřhlavý sval stehenní, velký sval hýžďový (excentrická fáze)
<b>Trup</b>	vzpřimovače zad (excentrická fáze), šikmý a přímý sval břišní (koncentrická a excentrická fáze)
<b>Decelerace paže</b>	podhřebenový sval, malý prsní sval, sval pilovitý, trapézový sval, rhombický sval, flexory zápěstí, pronátory předloktí (excentrická fáze)

Obrázek 5 – Svalová aktivita během servisu a úderu nad hlavou [6]

**Forhend** z otevřeného postoje je v dnešní době nejvíce využívaným typem forhendu. Tento úder vyžaduje silnou rotaci kyčlí a horní části trupu, aby byl zajištěn účinný přenos energie ze spodní části těla přes střed do rakety a následně do míče. Rotace trupu, horizontální addukce ramene a vnitřní rotace jsou hlavními pohyby, které vytvářejí rychlost rakety. Po dopadu balonu pomáhá excentrická síla zpomalit raketu. To je důležité zejména v souvislosti s prevencí zranění [3, 6].

Nápřah horní končetiny a rotaci ramene zajišťuje koncentrické stažení m. infraspinatus, střední a zadní části deltového svalu, m. latissimus dorsi, m. teres minor a extenzorů zápěstí, dále dochází k excentrické kontrakci m. pectoralis major, přední části deltového svalu a m. subscapularis. Při nápřahu dochází také k rotaci trupu, kterou zajišťují břišní svaly a extenzory zad, a ke snížení postoje

pomocí svalů dolních končetin. Dále dochází k excentrickému zapojení m. triceps surae, m. quadriceps femoris, gluteálních svalů a rotátorů kyčlí a následnému zahájení rotace v kyčelním kloubu. Rotace trupu je zahájena koncentrickou kontrakcí ipsilaterálního m. obliquus internus abdominis a kontralaterálního m. obliquus externus abdominis a excentrickou kontrakcí kontralaterálního m. obliquus internus abdominis, ipsilaterálního m. obliquus externus abdominis, ostatních břišních svalů a vzpřimovačů páteře [3, 6].

Ve švihové fázi úderu dochází ke koncentrickému zapojení m. triceps surae, m. quadriceps femoris, gluteálních svalů a rotátorů kyčlí. Přední část deltového svalu, m. pectoralis major, m. subscapularis, m. latissimus dorsi a m. biceps brachii se během akcelerace ve švihové fáze koncentricky stahují [3, 6].

Po odpálení míče se pohyb paže zpomaluje prostřednictvím excentrické kontrakce zadní části deltového svalu, m. serratus anterior, mm. rhomboidei, m. infraspinatus, m. teres minor, trapézů, m. triceps brachii a extenzorů zápěstí, viz obrázek 6 [3, 6].

Akce	Svaly
<b>Fáze před úderem</b>	
<b>Nohy – snížení postoje</b>	lýtkový sval (gastrocnemius, soleus), čtyřhlavý sval stehenní, velký sval hýžděový (koncentrická fáze)
<b>Trup – rotace</b>	šikmý sval břišní, vzpřimovače zad (koncentrická i excentrická fáze)
<b>Dopředné zhoupnutí</b>	přední deltový sval, podlopatkový sval, dvouhlavý sval pažní, přední sval pilovitý, velký prsní sval, flexory zápěstí, pronátory předloktí (koncentrická fáze)
<b>Fáze po úderu</b>	
<b>Nohy</b>	lýtkový sval (gastrocnemius, soleus), čtyřhlavý sval stehenní, velký sval hýžděový (excentrická fáze)
<b>Trup</b>	šikmý sval břišní, vzpřimovače zad (excentrická fáze)
<b>Decelerace paže</b>	podhřebenový sval, malý sval prsní, zadní deltový sval, přední sval pilovitý, rhombický sval, trapézový sval, flexory zápěstí, pronátory předloktí (excentrická fáze)

Obrázek 6 – Svalová aktivita během forhendu [6]

**Jednoruční bekhend** využívá menší rotaci trupu, vyžaduje však více koordinovanou činnost různých segmentů těla, včetně rotace ramene a předloktí než obouruční bekhend. Jednoruční bekhend vyžaduje také větší zapojení přední nohy. Při obou typech tohoto úderu lze dosáhnout podobné rychlosti rakety. Klíčová je síla a pružnost především svalů horní části zad a zadní části ramen. Důležité je provádět tréninková cvičení oboustranně, aby nedocházelo ke vzniku svalových dysbalancí [3, 6].

Při zahájení nápřahu jednoručního bekhendu je nutné, aby se m. triceps surae, m. quadriceps femoris, gluteální svaly a rotátory kyčelního kloubu stahovaly excentricky a následně došlo k zahájení rotace kyčlí. V této fázi úderu dochází ke excentrickému a koncentrickému stažení abdominálních svalů a vzpřimovačů páteře obdobně jako u forhendu [3, 6].

Při pohybu paže směrem vpřed dochází ke koncentrické kontrakci m. pectoralis minor, zadní části deltového svalu, mm. rhomboidei, m. serratus anterior, trapézu, m. triceps brachii a extenzorů zápěstí. Dochází také ke koncentrické kontrakci m. triceps surae, m. quadriceps femoris, gluteálních svalů a rotátorů kyčlí [3, 6].

Během následného zpomalení pohybu paže dochází k excentrickému zapojení m. pectoralis major, m. subscapularis, m. biceps brachii a flexorů zápěstí, viz obrázek 7 [3, 6].

**Obouruční bekhend** s sebou nese mnoho výhod. Používají se obě ruce, čímž se zvyšuje síla úderu a zapojuje se méně segmentů těla, což pomáhá učícím se hráčům koordinovat pohyb. Umožňuje to hráčům odehrávat míče ve správném bodě, např. míče s vyšším odrazem, které je třeba trefit nad úroveň ramen. Přes všechny odlišnosti obouruční bekhend využívá mnoho stejných svalových skupin jako jednoruční bekhend. Obouruční bekhend vyžaduje větší rotaci

trupu, proto by svaly trupu a středu těla měly být správně a dostatečně trénovány. To je obzvlášť důležité při používání tohoto typu bekhendu z otevřeného postoje, který se v moderním rychlém tenise objevuje stále častěji. Důležité je se zaměřit i na práci dolních končetin, aby poskytovali oporu, přenášely váhu a docházelo tak ke správnému přenosu energie od země až po raketu. Pro obouruční bekhend je typické použití nedominantní horní končetiny. Při tréninku je třeba věnovat pozornost flexorům a extenzorům nedominantního předloktí a zápěstí, a také svalům zapojených do ulnární a radiální duktace [3].

Při nápřahu dochází na nedominantní horní končetině ke koncentrickým stahům *m. latissimus dorsi*, *m. teres minor*, střední a zadní části deltového svalu, *m. infraspinatus* a extenzorů zápěstí a excentrickým kontrakcím *m. pectoralis major*, přední části deltového svalu a *m. subscapularis*, díky čemuž dochází k rotaci paže [3].

Během švihové fáze úderu se na nedominantní horní končetině koncentricky zapojují přední část deltového svalu, *m. biceps brachii*, *m. serratus anterior*, *m. subscapularis* a *m. pectoralis major* [3].

Následné zpomalení pohybu nedominantní paže je zajištěno excentrickými kontrakcemi zadní části deltového svalu, *m. serratus anterior*, *m. teres minor*, *m. infraspinatus*, rombických svalů, trapézu, *tricepsu brachii* a extenzorů zápěstí. V zapojení ostatních svalů se oba typy bekhendů shodují, viz obrázek 7 [3].

Akce	Svaly
<b>Fáze před úderem</b>	
<b>Nohy – snížení postoje</b>	dvojhlavý a trojhlavý sval lýtkový, čtyřhlavý sval stehenní, velký sval hýžděový (koncentrická fáze)
<b>Trup – rotace</b>	šikmý sval břišní, vzpřimovače zad (koncentrická i excentrická fáze)
<b>Dopředné zhoupnutí</b>	podhřebenový sval, malý prsní sval, zadní deltový sval, rhombický sval, přední sval pilovitý, trapézový sval, trojhlavý sval pažní, extenzory zápěstí (koncentrická fáze)
<b>Fáze po úderu</b>	
<b>Trup</b>	šikmý sval břišní, vzpřimovače zad (koncentrická a excentrická fáze)
<b>Decelerace paže</b>	podlopatkový sval, velký prsní sval, dvojhlavý sval pažní, flexory zápěstí (excentrická fáze)

Obrázek 7 – Svalová aktivita během bekhendu [6]

**Volej** je stále jedním ze zásadních tenisových úderů. Pro tento úder je pravděpodobně nejdůležitější práce nohou. Výpadům všemi směry by měla být při tréninku věnována zvláštní pozornost, protože tyto pohyby napodobují požadavky kladené na hráče při hře. Volej vyžaduje podobné pohyby dolní části těla jako údery s odrazem od země, nicméně svalové akce mohou být přehnanější, např. větší flexe a extenze zejména v kyčlích, kolenou a kotnících. Voleje jsou kratší údery se zkráceným nápřahem a následným odpalem ve srovnání s forhendem a bekhendem. Ačkoli se při nich používají stejné svaly horní části těla, je pro úspěch a ochranu svalů kolem ramenního kloubu klíčová excentrická síla ve švihové fázi. Jelikož je švih při voleji kratší, přenos váhy se stává více důležitý. Krok dopředu přenos váhy usnadňuje [3].

Během nápřahu při forhendovém i bekhendovém voleji se excentricky stahují m. triceps surae, m. quadriceps femoris, gluteální svaly a rotátory kyčelního kloubu, a poté dochází k zahájení rotaci kyčlí. Dále probíhají koncentrické a excentrické kontrakce abdominálních svalů a vzpřimovačů páteře. Při forhendovém voleji se na pohybu dominantní horní končetiny koncentricky podílí m. latissimus dorsi, m. infraspinatus, střední a zadní část deltového svalu, m. teres minor a extenzory zápěstí. Excentricky se zapojuje m. pectoralis major,



přední část deltového svalu a m. subscapularis. Při bekhendovém voleji se svaly dominantní horní končetiny zapojují opačným způsobem [3].

Během švihů vpřed při forhendovém i bekhendovém voleji se m. triceps surae, m. quadriceps femoris, gluteální svaly a rotátory kyčlí stahují jak koncentricky, tak excentricky, aby poháněly dolní část těla a rotaci kyčlí. Koncentrické a excentrické kontrakce šikmých svalů a extenzorů zad způsobují rotaci trupu. Při forhendovém voleji se přední část deltového svalu, m. pectoralis major, m. subscapularis, m. latissimus dorsi a m. biceps brachii během akcelerační fáze stahují koncentricky, aby rozpohybovaly raketu směrem k letícímu míči. U bekhendového voleje akcelerační fáze horní části paže probíhá prostřednictvím koncentrických kontrakcí zadní části deltového svalu, m. infraspinatus, trapézového svalu a m. teres minor [3].

Během následné fáze forhendového voleje se pohyb paže zpomaluje prostřednictvím excentrických kontrakcí zadní části deltového svalu, m. teres minor, mm. rhomboidei, trapézu, m. serratus anterior, m. infraspinatus, m. triceps brachii a extenzorů zápěstí. U bekhendového voleje dochází k brždění pomocí excentrických kontrakcí m. pectoralis major, m. biceps brachii, m. subscapularis a přední části deltového svalu [3].

### **3.1.5 Poruchy pohybového ústrojí**

Tenis je charakteristický krátkými explozivními pohyby, které využívají většinu svalů v těle. Při zápase či tréninku se tyto pohyby často opakují více než stokrát. Vzhledem k tomu, že neexistuje žádné časové omezení, může tenisový zápas trvat 4–6 hodin. Takto dlouhá fyzická aktivita vyžaduje dobrý jak anaerobní trénink k podání optimálního výkonu, tak i aerobní trénink pro správnou regeneraci během a po zápase. Problémy, které mohou časem vzniknout ve svalech, šlachách a kostech jsou často druhotně způsobeny

rozsáhlou adaptací tkáně, která souvisí s anatomickými, biologickými a biomechanickými faktory. Tato adaptace může vést k problémům s pohybovým aparátem a měla by být brána v úvahu zejména u dětí a rostoucí mládeže [7].

Tato sportovní aktivita klade velké nároky na horní část těla, střed těla a záda. Během hry dochází k opakovaným, asymetrickým a náročným pohybům. Ty jsou prováděny vysoce intenzivním zrychlením, zpomalením a změnami směru, které vyžadují boční pohyby, dobrou rovnováhu a tvorbu výbušných úderů. Elitní hráč musí při každém podání vyprodukovat 4000 wattů (746 wattů = 1 koňská síla) energie. Rychlost rotace hrudního koše je přibližně 350°/s a rychlost rotace ramene je 7000°/s. Extenze lokte probíhá rychlostí 1100°/s. Tyto pohyby dávají míči velmi vysokou rychlost. Dobře fungující kinetický řetězec je klíčem k rozvoji a přenosu síly produkované dolními končetinami, vedoucí přes trup a rameno k ruce, která při úderu předá míči potřebnou energii. Pokud některý z článků tohoto řetězce nefunguje optimálně, může to vést k vysokému riziku zranění [7].

Tenis je charakteristický jednostranným zatížením. Hráč aktivněji využívá svou dominantní stranu, zejména v horní polovině těla. Při špatné kompenzaci takto asymetrické zátěže může docházet ke vzniku svalových dysbalancí. Tyto dysbalance mohou následně vést ke vadnému držení těla, špatnému pohybovému stereotypu, decentraci kloubů a jejich následnému přetěžování [3, 8].

Moderní tenisové rakety umožňují rychlejší a tvrdší údery, při kterých dochází k přenosu výraznějších otřesů na tělo hráče, než tomu bylo dříve. Také díky modernímu vybavení dochází ke změnám v technice, např. ke hře z otevřeného postoje, který vyžaduje silnější střed těla a stabilizátory kyčle a lepší rovnováhu. V tomto postoji se zvyšuje šance vzniku úrazu v oblasti středu těla,

zad, ramene, lokte, kyčelního kloubu a jeho stabilizačních struktur (kloubní pouzdro, labrum, svaly a vazy) [7].

Typ úchopu tenisové rakety může mít souvislost s lokalizací poranění zápěstí. Východní úchop způsobuje poranění radiální strany, jako je tendinopatie m. flexor carpi radialis a De Quervainova tendinopatie, západní a polozápadní úchop souvisí se zraněním na unární straně, např. tendinopatie m. extenzor carpi ulnaris a patologie trojúhelníkové chrupavky [7].

Výplet tenisové rakety je dalším rizikovým faktorem vzniku zranění. Tvrdý výplet je u profesionálních sportovců velice oblíbený pro své herní vlastnosti. Na druhou stranu musí být hráči v používání takovýchto výpletů velmi obezřetní, kvůli možnému vzniku takzvaného tenisového lokte. Tenisový loket neboli laterální epikondylitida humeru je jedním z častých problémů, které mohou souviset právě s tvrdostí výpletu rakety [7].

**Poranění ramene** vzniká zejména kvůli rostoucí roli podání, které se stává dominantním typem úderu. V nohách a trupu se vyvíjí 50 % celkové energie a síly podání. Rameno se na celkové energii podílí 13 % a na celkové síle 21 %. Časté opakování nepříznivých pohybů může způsobit negativní adaptaci (maladaptaci) struktur. Tato maladaptace ramene se vyskytuje u 60-86 % tenistů. Snížená vnitřní rotace ramene zahajuje řadu biomechanických změn, které vedou ke zranění ramene a lokte. Toto omezení vnitřní rotace dominantního ramene u tenisty je v kombinaci se zvýšením zevní rotace v rameni na téže straně. Omezená vnitřní rotace v dominantním rameni má za následek zúžení zadní části kloubního pouzdra, což způsobuje nucený posun paže v ramenním kloubu směrem dopředu. Nadměrná zevní rotace může způsobit roztažení předních a dolních struktur pouzdra, což vede k přední nestabilitě a vnitřnímu impingementu. Tyto změny v ramenním kloubu mohou vést k problémům

s rotátorovou manžetou, např. impingement syndromu až ruptuře, dyskinezi lopatky a patologii labra. Zranění ramene se u hráčů na všech úrovních pohybuje od 4 % do 17 % [7].

**Poranění lokte** jsou také s tenisem úzce spjatá. Laterální a mediální epikondylitida jsou častá poranění u tenisových hráčů. Tato zranění jsou spojena s dlouhodobým a opakovaným přetěžováním tělesných struktur. Laterální epikondylitida se častěji vyskytuje u rekreačních tenistů, zejména u hráčů se špatnou technikou bekhendu. Mediální epikondylitida není tak častá, ale objevuje se spíše u tenistů vyšší úrovně. Bylo zjištěno, že četnost tenisového lokte u sportovců světové třídy se pohybuje v rozmezí 35-45 %. U elitních juniorských sportovců je tato frekvence mnohem nižší. Vzhledem k anatomii adolescentních hráčů může také docházet k malým avulzním zlomeninám v oblasti lokte [7].

**Poranění ruky a zápěstí** se v tenise vyskytují častěji u žen. Bolesti nedominantního zápěstí jsou dále časté u hráčů, kteří používají obouruční bekhend. Zánět šlach v zápěstí může vzniknout u elitních hráčů, kteří při úderech používají velké množství rotací, nebo u začátečníků s nesprávnou technikou. Záněty šlach postihují více extenzory zápěstí a prstů, zejména na ukazováčku a malíčku vzhledem k jejich šikmému průběhu přes zápěstí [9].

**Poranění zad a trupu** nejsou v tenise nic výjimečného. Různé studie zjistily, že až 50 % náhodně vybraných dospělých elitních hráčů mělo v anamnéze bolest dolní části zad trvající alespoň jeden týden. Vysoké nároky kladené na dolní část zad a trup v kombinaci s nízkou flexibilitou vedou k častým zraněním způsobené jejich přetěžováním. Mezi další možné příčiny bolestí zad patří degenerace a hernie meziobratlových plotének, postižení facetových kloubů a spondylóza v důsledku opakované hyperextenze a rotace páteře. Zranění břišních svalů jsou obvykle akutní natažení, ke kterým dochází při podávání, zejména

nedominantního přímého břišního svalu a šikmých svalů. Údajně jsou příčinou zvyšujícího se výskytu poranění břišních svalů také forhendové údery z otevřeném postojе [9].

**Poranění kyčle a stehna** jsou závažnou poruchou pohybového aparátu. Nejčastěji dochází k přetížení stehna v oblasti adduktorů a ischiokrurálních svalů. Natažení adduktorů je obvykle důsledkem náhlých změn směru, zejména při snaze zastavit boční pohyb sklouznutím nebo vysunutím přední nohy. Uklouznutí na antukových kurtech může také vést k poranění těchto svalů. Poranění ischiokrurálních svalů je obvykle spojeno s výbušnou akcelerací, např. při náběhu k síti. Přetížení flexorů kyčle není tak časté. Ke zranění m. quadriceps femoris může dojít při sklouznutí s flektovaným kolenem a následným pokusem o silovou extenzi [9].

**Poranění kolene** dle statistik tvoří až 19 % všech tenisových zranění. Patelofemorální kloub je náchylný k přetížení. Může docházet ke vniku Osgoodův-Schlatterova syndromu, patelární tendinitidě, tendinitidě kvadricepsu nebo patelofemorálnímu syndromu. Akutní poranění kolene, jako je podvrtnutí kolene a natržení menisku, nejsou příliš častá. Nejčastější jsou poranění mediálního kolaterálního vazy, ale byly zaznamenány i ruptury předního zkříženého vazy [9].

**Poranění kotníku** patří mezi nejčastější zranění v tenise. Kotník je v tenise velmi namáhanou oblastí. V důsledku běhání, otáčení, brždění, akcelerační, skokům a výpadům působí na kotník velké krotící síly. Většina zranění vzniká při otáčení, když je noha v plantární flexi, což vede k laterálnímu podvrtnutí kotníku [9].

### **3.1.6 Kompenzační cvičení**

Kompenzační cvičení by měla být základem všech sportů. Působí jako prevence zranění a vyrovnání svalové nerovnováhy vzniklé při sportu. Základem kompenzačního cvičení je protahování svalů s tendencí ke zkracování a posilování oslabených svalů. Kvůli jednostranné zátěži je velice důležité zaměřit se na rozdíly mezi dominantní a nedominantní stranou [3, 10].

Velké rotační pohyby se staly běžnou součástí moderního tenisu. Z tohoto důvodu je správný trénink středu těla nedílnou součástí tenisové přípravy [3].

## **3.2 Hluboký stabilizační systém**

Hluboký stabilizační systém je tvořen souborem svalů (krátké intersegmentální svaly páteře, bránice, svaly břišní stěny, svaly pánevního dna a hluboké flexory krční páteře), jejichž funkcí je stabilizace trupu a páteře během jakéhokoli statického zatížení nebo pohybu. Tento soubor svalů stabilizuje a chrání páteř před nadměrným zatížením, dále tvoří stabilní základ pro pohyby končetin. Tento svalový systém pracuje jako celek. Při výpadku jakékoli části celku bude systém zcela nefunkční. Ve sportu hraje hluboký stabilizační systém zásadní roli. Díky přenosu energie a zajištění stability napomáhá silný střed těla zlepšovat sportovní výkony a zároveň působí jako prevence různých zranění [10, 11].

## **4 METODIKA**

### **4.1 Vyšetřovací postupy**

#### **4.1.1 Anamnéza**

Správně odebraná anamnéza je základním stavebním kamenem každého vyšetření, na kterém lékař či terapeut staví veškeré další vyšetřovací postupy. Pomocí cílených otázek získává terapeut potřebné informace o pacientovi. Je důležité mít na paměti, že pacient nemusí sdělit veškeré relevantní informace hned na prvním sezení. Podle zaměření otázek dělíme anamnézu do několika kategorií, např. nynější onemocnění, osobní anamnéza, rodinná anamnéza, pracovní anamnéza, sportovní anamnéza atd. Zaměřujeme se tedy na aktuální zdravotní problémy, jejich vznik, průběh a charakter. Dále se zabýváme i jinými zdravotními obtížemi, zaměstnáním, nemocemi v rodině, sportovní aktivitou atd. [12, 13].

Dobře odebraná anamnéza představuje až 50 % úspěchu v diagnostice příčiny zdravotních obtíží. Anamnéza by měla být odebrána v klidném a tichém prostředí, měli bychom si na ni vyhradit dostatek času, nepokládat žádné sugestivní otázky a sledovat řeč těla pacienta [12, 14, 15].

#### **4.1.2 Vyšetření stoje aspekci**

Při tomto vyšetření dochází ke zhodnocení stoje pacienta pouhým pohledem. Pacient je svlečený do spodního prádla a hodnocení stoje probíhá ze všech stran. Vyšetření začíná většinou pohledem zezadu. Směr aspekce probíhá buďto v kraniálním nebo kaudálním směru. Sledujeme postavení, tvar a svalový tonus jednotlivých segmentů těla [13, 16, 17].

### 4.1.3 Vyšetření olovnici

Vyšetření olovnici využíváme ke zhodnocení osového postavení celého těla nebo jeho částí. Při tomto měření používáme olovnici zavěšenou na 150–180 cm dlouhém provázku. Hodnocení probíhá z několika stran. Vždy spustíme olovnici z příslušného místa směrem k zemi, aby došlo k napnutí provázku. Zezadu hodnotíme osové postavení páteře. Olovnice by měla procházet středem zad, intergluteální rýhou a dopadat mezi vnitřní kotníky. Zboku hodnotíme osové postavení těla. Olovnice je spuštěna z úrovně zevního zvukovodu, měla by procházet středem ramenního kloubu a kyčelního kloubu, mírně před osou kolenního kloubu a dopadat těsně před osu zevního kotníku [16].

### 4.1.4 Goniometrie

Goniometrii využíváme k měření rozsahu pohybu kloubů. Při tomto vyšetřovacím postupu využíváme goniometr pro přesné změření rozsahu pohybu. Hodnotíme jak pohyb aktivní, tak pasivní. Mezinárodně uznávanou metodou měření je metoda SFTR [18].

### 4.1.5 Dynamika páteře

Pohyblivost páteře hodnotíme pomocí série testů. Každý z těchto testů je zaměřený na jiný úsek páteře. K provedení těchto vyšetření využíváme krejčovský metr. Pacient stojí ve spodním prádle zády k terapeutovi.

**Schoberova vzdálenost** nám hodnotí dynamiku bederní části páteře. Od trnového výběžku obratle L5 naměříme 10 cm kraniálně (u dětí 5 cm) a měříme rozvíjení páteře při předklonu vyšetřovaného. Vzdálenost by se nám měla prodloužit o 4–5 cm (u dětí o 2,5 cm) [16, 18].



**Stiborova vzdálenost** je zaměřená na rozvíjení hrudní a bederní páteře. Změříme si vzdálenost od trnu obratle C7 k trnu obratle L5. Opět hodnotíme v předklonu. Výsledná hodnota by měla být o 7–10 cm větší [16,18].

**Čepojova vzdálenost** nám ukazuje míru pohyblivosti krční páteře. Od obratle C7 si neměříme 8 cm kraniálně. Pacient provede flexi hlavy a vzdálenost by se měla prodloužit nejméně o 3 cm [16, 18].

**Ottův index** nám hodnotí dynamiku hrudní páteře do flexe i extenze. Ottův index je součet absolutních hodnot Ottovy reklinační a inklinální vzdálenosti. Obě tyto zkoušky mají výchozí bod obratel C7, od kterého naměříme 30 cm kaudálním směrem. Poté dojde ke změření vzdálenosti v předklonu a záklonu. Výsledná reklinační vzdálenost by měla být větší nejméně o 3,5 cm. Výsledná inklinální vzdálenost by se měla zmenšit o 2,5 cm. Součet absolutních hodnot těchto dvou zkoušek by měl být nejméně 4 cm [16, 18].

**Thomayerova vzdálenost** ukazuje rozvíjení celé páteře. Pacient provede předklon a terapeut hodnotí vzdálenost daktylionu od země. Optimálně by mělo dojít k doteku země špičkami prstů [16, 18].

**Zkouška lateroflexe** je orientační a hodnotí nám symetričnost úklonů trupu. Vyšetřovaný stojí opřený o zeď, paže jsou podél těla, dlaně ve středním postavení a prsty natažené. Pacient provede čistou lateroflexi. Označíme, kam dosáhl špičkou daktylionu. Následně posuzujeme symetričnost obou stran [16, 18].

#### 4.1.6 Palpační vyšetření

Palpace patří mezi základní vyšetřovací metody. Pohmatem můžeme vyšetřit různé tělesné struktury, jako např. svaly, fascie, kůže a kosti. Můžeme zkoumat jejich vlhkost, teplotu, konzistenci, odpor, pružnost, posunlivost, protažitelnost nebo bolestivost. Důležité je také vzít v potaz reakci pacienta vyvolanou naším

dotykem. Palpační vyšetření provádíme pomocí přiložených prstů na těle pacienta. Podle typu vyšetření se nám mění tlak palpáce i pohybu rukou [17, 18].

#### 4.1.7 Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Svalové zkrácení je stav, kdy dochází ke klidovému zkrácení svalu. Nelze tedy dosáhnout maximálního rozsahu pohybu v kloubu ani při pasivním protažení. Tendenci ke zkrácování mají takzvané posturální svaly. Tyto svaly zajišťují vzpřímené držení těla, převážně na jedné dolní končetině. Stoj na jedné dolní končetině využíváme především při chůzi, a to až v 85 % krokové fáze. Dle Jandy vyšetřujeme nejčastěji krácené svalové skupiny, jimiž jsou m. triceps surae, ischiokrurální svaly, flexory kyčle, adduktory kyčle, m. piriformis, m. quadratus lumborum, paravertebrální svaly, m. pectoralis major, m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus [19].

Vyšetření svalového zkrácení probíhá formou pasivního pohybu. Je důležité vycházet ze správného výchozího postavení, dbát na precizní fixaci a provádět pohyb předepsaným způsobem, aby došlo k protažení pouze izolovaného svalu či svalové skupiny. Zásady vyšetření zkrácených svalů jsou shodné se zásadami svalového testu dle Jandy, tj. nestlačujeme vyšetřovaný sval, provádíme pomalý a plynulý pohyb, tlakem působíme ve směru pohybu atd. [19].

Svalové zkrácení dělíme na tři stupně:

- 0: žádné zkrácení
- 1: mírné zkrácení
- 2: velké zkrácení

#### **4.1.8 Vyšetření hypermobility dle Jandy**

Hypermobilita představuje zvýšenou hybnost kloubu většinou i v rámci joint play. Rozeznáváme 3 typy hypermobility: lokální, generalizovaná a konstituční. Lokální hypermobilita vzniká na podkladě kloubní blokády, kdy dochází ke vzniku kompenzační hypermobility. Objevuje se převážně u kloubů páteře a složených kloubů. Generalizovaná hypermobilita vzniká při neurologických postižení, především při poruchách aferentace a centrálních poruchách svalového napětí. Konstituční hypermobilita nemá zcela jasnou příčinu. Nejspíše je spojená s nedostatkem mezenchymu. Postihuje celé tělo, ale nemusí být ve všech oblastech na stejné úrovni. Konstituční hypermobilitou trpí převážně ženy [19].

Při vyšetření hypermobility hodnotíme maximální rozsah kloubní pohyblivosti. Pro toto vyšetření slouží série testů zaměřených na různé oblasti těla (zkouška rotace hlavy, zkouška šály, zkouška zapažených paží, zkouška založených paží, zkouška extendovaných loktů, zkouška sepjatých rukou, zkouška sepjatých prstů, zkouška předklonu, zkouška úklonu, zkouška posazení na paty) [19].

#### **4.1.9 Vyšetření chůze**

Chůze je pro člověka základním pohybovým vzorem. Hlavními efektory tohoto pohybového stereotypu jsou dolní končetiny. Dochází však také k souhybu všech zbylých částí těla. Během krokového cyklu nám střídavě probíhají fáze jedné a dvojí opory, kdy jedinec stojí na jedné či obou dolních končetinách. Projev bipedální lokomoce je ovlivněn stavbou těla, kvalitou informací z proprioreceptorů a jakostí regulačních mechanismů CNS. Základní prvky chůze jsou geneticky determinované, avšak celkový charakter bipedální

lokomoce je značně individuální. Díky tomu nelze vytvořit zcela přesné standardy pro hodnocení kvality chůze [12, 16, 20].

Základní hodnocení kvality chůze probíhá pomocí aspekce. Pacient je bos a svlečen do spodního prádla. Hodnocení probíhá ze všech stran. Pozorujeme chování jednotlivých segmentů těla při krokovém cyklu. Hodnotíme např. symetričnost kroků, odvíjení chodidla od podložky, pohyby páteře, pánve a souhyby horních končetin [16, 21, 20].

#### **4.1.10 Vyšetření běhu**

Běh je pro tělo náročnější než chůze, ale stále se jedná o jeden ze základních hybných vzorů. Běh vychází právě z cyklu bipedální lokomoce. Při přechodu z chůze do běhu dochází nejprve ke zvýšení frekvence kroků a poté k prodloužení kroku. Chůze se mění v běh ve chvíli, kdy zcela mizí fáze dvojí opory [22, 23].

Správný stereotyp běhu zahrnuje adekvátní postavení a pohyb všech částí těla. Iniciální kontakt s podložkou by měl být zajištěn středem chodidla a noha by v tuto chvíli měla spočívat pod těžištěm těla. Kolenní klouby jsou v rovině se středem nohy. Trup je v ose a lehce nakloněný vpřed. Horní končetiny svírají v loketních kloubech úhel  $90^\circ$  a jsou v takové vzdálenosti od těla jako při volném stoji. Souhyby horních končetin jsou v rozsahu od kyčlí po ramena a nepřetínají osu těla. Ruce jsou uvolněné, aby zbytečně nedocházelo k úbytku energie. Hlava je vzpřímená a pohled směřuje 3–6 m před běžce [22, 23].

Analýza běhu byla realizována pomocí videozáznamu, díky kterému bylo možno adekvátně zhodnotit kvalitu provedení tohoto pohybového vzoru. Vyšetření proběhlo v běžecké obuvi a krátkých kalhotách tak, aby byly odhaleny veškeré sledované oblasti.

#### 4.1.11 Vyšetření pohybových stereotypů

*„Pohybový stereotyp je způsob provádění určitých pohybů a je charakteristický pro jedince (např. chůze, pohyby denních činností a pracovní pohyby“ [16, s. 122].*

Při tomto vyšetření hodnotíme míru aktivity a také koordinaci svalů participujících na daném motorickém vzoru. K tomuto hodnocení nám slouží 6 základních hybných stereotypů (extenze a abdukce v kyčelním kloubu, flexe trupu, flexe hlavy, abdukce v ramenním kloubu a klik). Vyšetřovaný provádí pomalým tempem pohyb tak, jak je zvyklý. Testování probíhá bez jakékoli korekce nebo dotyku, aby nedocházelo ke chvilkové úpravě pohybu a nechtěné facilitaci různých svalových skupin. Po zhodnocení hybného vzoru je možná korekce pro zjištění stupně fixace patologického stereotypu [16, 24].

#### 4.1.12 Vyšetření posturální stabilizace a reaktibility

Posturální stabilizace nám umožňuje zaujmout vzpřímené držení těla. Zároveň je nezbytná pro zvládnutí jakéhokoli pohybu. Jedná se o svalovou aktivitu, která zpevňuje jednotlivé části těla proti působení vnějších sil [12].

Posturální reaktibilita je děj, při kterém dochází ke zpevnění jednotlivých kloubů těla a vytvoření pevného punctum fixum, které tvoří základ pro správné provedení pohybu [12].

Pro vyšetření posturální aktivity svalů je nezbytné hodnotit jejich aktivaci a funkci při samotné stabilizaci. Svalový test dle Jandy proto není v tuto chvíli adekvátním hodnotícím prostředkem, jelikož zjišťuje pouze anatomickou činnost svalu. Pro hodnocení posturálních funkcí svalů využíváme několik speciálních testů zaměřených přímo na vyšetření posturální aktivity. Při vyšetření zkoumáme, zda kloub setrvává v neutrálním postavení. Déle hodnotíme adekvátní svalovou aktivitu, timing, iradiaci stabilizační činnosti atd. [12].

Ve své práci jsem využil tyto testy:

**Extenční test** probíhá vleže na břiše. Vyšetřovaný provádí pohyb do mírné extenze páteře. Sledujeme aktivaci svalů zad a laterální skupiny abdominálních svalů, aktivaci svalů dorzální strany dolních končetin, souhyb pánve a lopatek [12].

**Brániční test** se odehrává vsedě s hrudníkem ve výdechovém postavení. Palpace probíhá na dorzolaterální části břišní stěny pod spodními žebry. Následně hodnotíme míru zapojení bránice v koaktivaci s břišním lisem a svaly pánevního dna [12].

**Test flexe v kyčelním kloubu** může probíhat vsedě nebo vleže na zádech (ve své práci využívám provedení vleže na zádech). Při výdechu terapeut uvede hrudník vyšetřovaného do výdechového postavení. Pacient provede flexi v kyčelních kloubech proti odporu. Hodnotíme chování břišní stěny a stabilizaci hrudníku [12].

**Test nitrobřišního tlaku** se odehrává vsedě. Terapeut klade odpor v oblasti třísel. Vyšetřovaný zapojí břišní stěnu proti odporu. Sledujeme projevy břišní stěny při zvýšeném nitrobřišním tlaku [12].

**Vyšetření dechového stereotypu** může probíhat v různých polohách (ve své práci využívám polohu vsedě). Během testu palpujeme spodní část hrudníku. Sledujeme zapojení bránice a její koaktivaci s abdominálním svalstvem. Dýchání dělíme na brániční a kostální [12].

**Test polohy na čtyřech** začíná nastavením pacienta do polohy na čtyřech s oporou o ruce a přední části chodidel. Zaujetí pozice probíhá bez jakékoli

korekce. Sledujeme postavení všech segmentů těla a způsob opory. Další variantou provedení je při odlehčením končetin [12].

**Test hlubokého dřepu** vychází ze stoje s nohama na šířku ramen. Vyšetřovaný provede hluboký dřep, při kterém sledujeme pohyb ramenních a kolenních kloubů, postavení páteře a pánve a způsob opory [12].

#### 4.1.13 Speciální testy na ramenní kloub

**“Painful arc” podle Cyriaxe** je orientační vyšetřovací metoda, které nám může přiblížit místo postižení ramenního kloubu. Vyšetřovaný provádí abdukci v ramenním kloubu, až do 180°. Když se během tohoto pohybu objeví bolest, test je pozitivní [12, 25].

- bolest do 30° abdukce – postižení m. supraspinatus
- bolest od 30° do 60° abdukce – postižení akromiální burzy
- bolest od 60° do 120° abdukce – postižení rotátorové manžety
- bolest ve 180° abdukce – postižení akromioklavikulárního skloubení

**Drop arm test** testuje patologii v oblasti m. supraspinatus. Vyšetřovaný stojí a terapeut provede pasivní pohyb paže do 90° v ramenním kloubu s extendovaným loktem. Pacient se poté snaží pomalým pohybem připažit horní končetinu zpět k tělu. Pokud vyšetřovaný paži vůbec neudrží, jedná se o úplnou rupturu svalu. V případě že pacient horní končetinu udrží, ale následně není schopen pomalého pohybu, ukazuje to na částečnou rupturu svalu [12, 26].

**Lift off test** nám ozřejmuje patologii m. subscapularis. Pacient stojí a dá si ruku za záda tak, kdy hřbet ruky spočívá v bederní oblasti zad. Poté je vyšetřovaný vyzván k oddálení ruky od zad. V případě objevení bolesti či neschopnosti pohyb provést je test pozitivní [26].

**Hornblowers test** ukazuje na poškození v oblasti m. teres minor a m. infraspinatus. Pacient sedí a terapeut nastaví jeho horní končetinu do abdukce a mírné zevní rotace v ramenním kloubu s flektovaným loktem do 90°. Poté vyzve pacienta k udržení této pozice, a přitom vytváří na ruku pacienta tlak ve směru vnitřní rotace ramenního kloubu. V případě vyvolání bolesti je test pozitivní [26].

**Impingement test podle Hawkinse** testuje takzvaný impingement syndrom, což je bolestivý stav v oblasti subakromiálního prostoru, který je způsobený narážením šlachy zejména m. supraspinatus do ligamentum coracoacromiale. Následně mohou vznikat záněty či ruptury v této oblasti. Při tomto testu pacient sedí. Terapeut nastaví pacientovu horní končetinu do 90° flexe v rameni a lokti. Druhou rukou fixuje rameno vyšetřovaného. Poté terapeut provede pohyb do vnitřní rotace v ramenním kloubu. Pokud dojde k vyvolání bolesti, je test pozitivní [12, 26].

## 4.2 Terapeutické postupy

### 4.2.1 Techniky měkkých tkání

Měkké tkáně mají na pohybový aparát značný vliv. Jejich ovlivnění se tak stává neméně důležitou částí terapie. Těmito technikami se snažíme docílit především adekvátní protažitelnosti a posunlivosti kůže, podkoží, fascií a svalů. Patologické projevy na měkkých tkáních mohou také značit poruchu vnitřních orgánů, která se sekundárně promítá do jiných struktur těla. K ovlivnění těchto tkání využíváme mnoho různých technik, jako např. protahování, pressury, postfacilitační inhibici, myofasciální techniky atd. [17, 27].

**Postizometrická relaxace** se využívá k terapii lokalizovaných spasmů. Pracuje na podkladě postfacilitačního útlumu hypertonických svalových vláken. Pro ovlivnění nejdráždivějších svalových vláken využíváme izometrické kontrakce.



Síla kontrakce je minimální, aby došlo k zapojení pouze nejreaktibilnějších vláken svalu. Poloha pacienta při terapii vychází ze Svalového testu dle Jandy. Využíváme polohu při vyšetření svalové síly 2. stupně [12, 15, 28].

**Postfacilitační inhibici** aplikujeme při ovlivnění hypertonu v rámci celého svalu. Využíváme též postafilitačního útlumu, ale kontrakce probíhá větší silou, než u postizometrické relaxace. Bolestivost výkonu znemožňuje dosáhnout požadovaného účinku a stává se tak kontraindikací [12, 15, 28].

**Antigravitační relaxace** ovlivňuje zvýšené napětí celého svalu. Hojně se využívá při autoterapii. Pacient provádí kontrakci pouze proti gravitaci. Následná relaxace a protažení svalu je též způsobena pouze působením gravitace [12, 15, 28].

#### 4.2.2 Dechová gymnastika

Dechová gymnastika se stala nedílnou součástí veškeré rehabilitace. Využíváme ji jakožto prevenci vzniku dechových obtíží, pro zlepšení kvality dýchání, k relaxaci pacientů atd. Probíhá při veškerých cvičeních v nejrůznějších polohách. Dělíme ji na základní a speciální. Základní dechová gymnastika je zaměřena převážně na rytmus dechu a jeho koordinaci s pohybem. Speciální dechová gymnastika je zaměřena na různé druhy dýchání a jejich hloubku [29, 30].

**Vědomě prohloubené dýchání** nám slouží k prodýchání určité části trupu. Dochází ke stimulaci dechu dotykem terapeuta tak, aby si pacient uvědomil místo inspiria. Ve své práci jsem tohoto cvičení využil k tomu, aby u probandů došlo k pochopení principu bráničního dýchání. Tlakem jsem tedy působil na oblast umbilicu [29].

### 4.2.3 Senzomotorická stimulace

*„Senzomotorická stimulace vychází z koncepce o dvou stupních motorického učení“ [31, s. 16].*

*„1. Stupeň: snaha zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení, což se děje za výrazné kortikální aktivity (oblast parietálního a frontálního laloku, tzn. oblast senzorická a motorická). Řízení činnosti na této úrovni je výrazně náročné a únavné a je tudíž snaha přesunout řízení na úroveň nižší“ [32, s. 126].*

*„2. Stupeň: řízení se děje na úrovni podkorových regulačních center. Jde o řízení rychlejší a proces méně únavnější. Nevýhodou však je, že dojde-li k zafixování stereotypu na této úrovni, je již velice obtížně ovlivnitelný“ [32, s. 126].*

Prvotním zaměřením senzomotorické stimulace bylo ovlivnění nestability kloubů dolní končetiny. V dnešní době je tato metodika hojně využívána k léčbě funkčních poruch pohybového ústrojí. Ovlivnění hlubokého stabilizačního systému je jednou ze základních funkcí této metodiky. Cvičením dle senzomotorické stimulace dochází především ke stabilizaci středu těla, zautomatizování svalové aktivity, zlepšení svalové koordinace, ovlivnění stoje a chůze, zlepšení rovnováhy a zapojení nových pohybových vzorů do ADL. Cvičení probíhá v různých posturálních polohách a hojně využívá různých balančních pomůcek. Po zvládnutí základních balančních cviků může dojít např. k přidání pohybu horními končetinami nebo vychylování těžiště pacienta terapeutem [32, 12, 31, 33].

Ke stabilizaci a posílení hlubokého stabilizačního systému a jeho správnému zapojení při tenisových úderech byly využity různé balanční pomůcky, jako je velký míč nebo BOSU. Cvičení probíhala v různě modifikovaných posturálních polohách, např. v poloze na čtyřech, ve stoje, či v kleku. Dále byla přidávána zátěž podle schopností probanda v podobě medicinbalu či odporových gum. Terapie byla také zaměřena na simulaci tenisových úderů a správné zapojení

HSS do těchto úderů. Po zvládnutí správné aktivace HSS nácvik probíhal opět s přidáním zátěže.

**Velký míč** byl zprvu využíván jako dětská hračka. Jeho přínosy v rehabilitaci na sebe ale nenechaly dlouho čekat. Gymnastický míč se stal nedílnou součástí rehabilitace, zejména díky svému všestrannému využití. Pomocí velkého míče lze procvičit takřka celé tělo. Během terapie dochází k automatickému zapojování různých svalových skupin a k opravě vadného nastavení motorických segmentů. Průměr míče se pohybuje od 35 do 120 cm [12, 34].

**BOSU** je balanční plošina, které má tvar půlkruhu. Z jedné strany je nafouknutý gumový ovál a ze druhé je rovná deska z tvrdého plastu. Při cvičení lze BOSU využívat oboustranně. Tato balanční plošina je též hojně využívanou pomůckou především díky její komplexnosti. Doporučená výška BOSU je do 20 cm [35, 36].

#### 4.2.4 Vývojová kineziologie

Vývojová kineziologie je věda zabývající se motorickým vývojem člověka. Během ontogeneze dochází k průběžnému zapojování vrozených pohybových programů uložených v CNS každého narozeného jedince. Z hlediska léčby pohybových vad je nejvýznamnějších motorický rozvoj v prvních 12 až 18 měsících života dítěte. Při každém stádium vývoje jsou typické konkrétní polohy a pozice, které by mělo dítě předvádět, od polohy na břicho po stoj a bipedální lokomoci. Každé období vývoje je spjato s rozvojem pohybu, postury a svalového tonu. Při poškození CNS v perinatálním vývoji vznikají patologie v rozvoji motorických dovedností. V případě fixace nesprávných hybných vzorů je téměř nemožné jejich odstranění a následná náhrada. Poznatky vycházející z vývojové kineziologie lze uplatnit při diagnostice i terapii dětí i dospělých. Začínáme od nižších poloh a dále postupujeme k polohám vyšším. Polohy lze přeskakovat či

modifikovat. Prvky vývojové kineziologie se promítají do mnoha terapeutických konceptů [37, 38, 39, 39].

Při terapii jsem postupoval od posturálně jednodušších poloh k polohám složitějším. Průběžně docházelo k aktivaci HSS prostřednictvím dechu ve všech těchto polohách. Po zvládnutí zapojení HSS v dané vývojové poloze došlo k její modifikaci, např. byly přidány pohyby končetin.

### **1. Nácvik dechového stereotypu**

Nácvik dechového stereotypu je základem většiny fyzioterapeutických metod. K nácviku využíváme především polohu na zádech s flektovanými dolními končetinami v kolenních i kyčelních kloubech. Chceme dosáhnout aktivace bránice, laterálního pohybu žebíř a rozšíření dolní hrudní apertury, a to vše v kaudálním postavení hrudníku. Na začátku nácviku terapeut stimuluje dech svým dotykem [12, 40].

### **2. Tříměsíční poloha – supinační**

Pacient leží na zádech s flektovanými dolními končetinami v kyčelních i kolenních kloubech. Úhel v těchto kloubech svírá 90°. V kyčelních kloubech dochází k nastavení lehké zevní rotace. Horní končetiny jsou volně položeny podél těla nebo je pacient drží před tělem, jako kdyby v nich svíral velký míč. Ramena jsou uvolněná a pánev je nastavena v neutrální poloze. V této pozici dochází k reflexní stimulaci bránice, proto slouží k prvotnímu nácviku dechového stereotypu [40].

### **3. Poloha na čtyřech**

Tato poloha vychází z vývojové kineziologie sedmiměsíčního dítěte. Pacient se vzpírá na všech končetinách. Ruce jsou pod rameny, rovnoměrně zatížené, prsty jsou rozevřené a prostředníček směřuje vpřed. Loketní kloub není uzamčený a jeho ohbí směřuje mezi první a druhý prst. Lopatka je v centrovaném

postavení. Na dolních končetinách je opora o kolenní klouby, které jsou pod kyčlemi. Páteř je rovná a hlava je v jejím prodloužení [40].

#### **4. Vzpřímený sed**

Pacient sedí rovně s napřímenou páteří. Hlava je v prodloužení páteře. Dolní končetiny by měly být volně nataženy před tělem. U svých probandů využívám sed s flexí v kolenou, zejména kvůli zkráceným hamstringům. Horní končetiny jsou volně podél těla. Tuto polohu dítě zaujímá v desátém měsíci života, kdy má trup již dostatečně silný pro udržení napřímené páteře [12, 40, 41].

#### **5. Stoj**

Stoj je posturálně nejnáročnější statická poloha, jelikož těžiště spočívá vysoko nad podložkou. Důležité je nejprve správné nastavení opory o nohy, od kterého se stoj dále odvíjí. Základním prvkem je takzvaná tříbodová opora, kdy dochází k zatížení nohy převážně ve třech bodech (pod patou, pod bříškem prvního prstce a pod bříškem pátého prstce). Chodila jsou v zevní rotaci v rozmezí 9–15°. Prstce slouží pouze jako stabilizační prvek. Postavení kolenních kloubů je rovnoběžné s postavením nohou. Pánev je v neutrálním postavení. Esovité zakřivení páteře je bez výrazných deviací. Ramena jsou volně spuštěna a nedochází k odstávání lopatek. Hlava je vzpřímená [39, 42, 43].

## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 5.1 Vstupní kineziologické vyšetření cvičící skupiny

#### 5.1.1 Proband 1

##### Osobní údaje

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 21 let
- **Výška:** 178 cm
- **Váha:** 65 kg
- **Dominantní HK:** pravá

##### Anamnéza

- **SP:** omezení hybnosti v pravém RAK po zhojené ruptuře dlouhé šlachy m. biceps brachii
- **OA:** před 5 měsíci ruptura dlouhé šlachy m. biceps brachii na pravé HK
- **RA:** prarodič trpící diabetem mellitem
- **SA:** žije sám v přízemním bytě, do školy jezdí MHD
- **PA:** student
- **FA:** pravidelně léky proti migréně
- **AA:** kiwi
- **SpA:** tenis hraje 15 let, tréninky 2x týdně, cyklistika cca 2x týdně
- **Abúzus:** alkohol cca 2x do týdne, tabák pravidelně každý den

Při vstupním kineziologickém rozboru bylo u probanda zjištěno chybné držení těla. Docházelo u něj k pronaci patních kostí (výraznění na LDK), valgóznímu postavení kolenou, anteverzi pánve a protrakci ramen. Dále byla u

probanda zjištěna kompenzovaná esovitá skolióza, asymetrické postavení SIAS (pravá SIAS byla níž) a pravostranná scapula alata. Při vystření olovnicí došlo ke zjištění asymetrie mezi pravou a levou stranou. Olovnice spuštěna z pravé strany měla fyziologický průběh, zatímco na levé straně olovnice procházela dorzálně za trochanter major. Proband si stěžoval na bolest ramenního kloubu. Speciální vyšetření ukázaly přítomnost impingement syndromu a omezenou hybnost do flexe a zevní rotace, jak při aktivním, tak při pasivním pohybu. Při vyšetření dynamiky páteře došlo ke zjištění asymetrického úklonu. Palpační vyšetření prokázalo hypertonus v oblasti šíje, zad, hrudníku a dolních i horních končetin. Došlo také ke zjištění svalového zkrácení m. rectus femoris a paravertebrálních svalů. Dále byla zjištěna výrazná hypermobilita horních i dolních končetin a trupu. Analýza chůze a běhu prokázala chabé držení těla, asymetrické držení a souhyby horních končetin a neadekvátní došlap. Při testování pohybových stereotypů došlo k chybnému provedení extenze v kyčli, flexe trupu, abdukce v rameni a kliku. Následující vyšetření prokázalo výrazný deficit v aktivaci a síle hlubokého stabilizačního systému. Nedocházelo k aktivaci bránice a vytvoření nitrobřišního tlaku, dále docházelo k výrazné aktivaci paravertebrálních svalů (při extenčním testu) a decentrovanému postavení ramenních kloubů (v poloze na čtyřech).

### 5.1.2 Shrnutí vstupního kineziologického vyšetření – Proband 2

#### Osobní údaje

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 25 let
- **Výška:** 180 cm
- **Váha:** 81 kg
- **Dominantní HK:** pravá

## Anamnéza

- **SP:** mediální epikondylitida na PHK, laterální epikondylitida na LHK, bolest PHK vyzařující z dorsální strany RAK objevující se při zátěži, bez omezení pohybu
- **OA:** opakovaná subluxace levého hlezenního kloubu
- **RA:** prarodič trpěl diabetem mellitem
- **SA:** žije s rodinou v bytě ve čtvrtém patře, pracuje z domova
- **PA:** IT specialita
- **FA:** nepravidelně užívá léky na reflux žaludku
- **AA:** laktóza, lepek
- **SpA:** tenis hraje 5 let, tréninky 3x týdně, posilování 2x týdně, rekreačně cyklistika
- **Abúzus:** příležitostně alkohol

Aspekci bylo u probanda zjištěno chybné držení těla, zejména pronace patních kostí, valgózní postavení kolenou, asymetričnost thorakobrachiálních trojúhelníků, napřímení krční lordózy a asymetrické postavení ramenních kloubů. Kvůli bolestem ramene bylo provedeno goniometrické měření, které vyšlo negativně a také byly provedeny odporové testy, které potvrdily přítomnost impingement syndromu. Vyšetření svalového zkrácení prokázalo patologie převážně v oblasti dolních končetin (m. rectus femoris, flexory kolenního kloubu), ale také v oblasti trapézových a paravertebrálních svalů. U probanda byla též zjištěna hypermobilita, zejména v oblasti horních končetin. Analýza chůze a běhu ukázala asymetrické držení horních končetin a jejich nedostatečné souhyby, dále nedocházelo ke správnému došlapu a odvalu chodidla. Následovalo vyšetření pohybových stereotypů, kde docházelo k chybnému provedení extenze v kyčelním kloubu, kvůli předčasné aktivitě ischiokrurálních svalů. Obdobně docházelo k nesprávnému provedení flexe



trupu, díky dysbalanci mezi flexory kyčle a abdominálními svaly. Následně při vyšetření posturální stabilizace a reaktibility byl zjištěn výrazný deficit v aktivitě bránice ve spolupráci s ostatními svaly hlubokého stabilizačního systému.

### 5.1.3 Shrnutí vstupního kineziologického vyšetření – Proband 3

#### Osobní údaje

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 23 let
- **Výška:** 183 cm
- **Váha:** 67 kg
- **Dominantní HK:** pravá

#### Anamnéza

- **SP:** neguje
- **OA:** zranění neguje, operace neguje
- **RA:** nádorová onemocnění u prarodičů
- **SA:** žije v rodinném domě, do školy jezdí MHD
- **PA:** student
- **FA:** neguje
- **AA:** neguje
- **SpA:** tenis hraje 12 let, tréninky 2–3x týdně, běh 2–3x týdně
- **Abúzus:** příležitostně alkohol

U probanda č. 3 byla aspekci zjištěna pronace patních kostí, výrazné valgózní postavení kolen, pravostranná scapula alata, anteverze pánve, horizontální postavení klíčních kostí, protrakce ramen a jejich asymetrické držení. Palpační vyšetření ozřejmilo přítomnost hypertonu převážně horní části zad a dolních končetin. Bylo také zjištěno svalové zkrácení m. rectus femoris, ischiokrurálních

svalů, paravertebrálních svalů a m. trapezius, které bylo výraznější na pravé straně těla. Hypermobilita byla potvrzena v oblasti horních končetin, nejvíce v ramenních kloubech. Vyšetření chůze a běhu ukázalo zejména výrazné mediální vtáčení kolenních kloubů, neadekvátní došlap a nedostatečnou práci horních končetin a jejich chybné držení. V případě pohybových stereotypů docházelo k chybnému provedení extenze v kyčli, díky předčasné aktivaci ischiokrurálních svalů. Test kliku ozřejmil nedostačenou sílu fixátorů lopatek a horních končetin. Při vyšetření posturální stabilizace a reaktibility docházelo pouze k nepatrné aktivaci bránice, celkově však aktivace a síla hlubokého stabilizačního systému nebyla uspokojivá, např. test hlubokého dřepu nebyl proband schopen provést s udržením opory o celá chodila.

#### **5.1.4 Shrnutí vstupního kineziologického vyšetření – Proband 4**

##### **Osobní údaje**

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 22 let
- **Výška:** 190 cm
- **Váha:** 74 kg
- **Dominantní HK:** pravá

##### **Anamnéza**

- **SP:** neguje
- **OA:** zranění neguje, operace neguje
- **RA:** prarodiče trpí hypotenzí
- **SA:** žije s rodiči v rodinném domě, do školy jezdí MHD
- **PA:** student
- **FA:** sezóně léky na alergie

- **AA:** pyly
- **SpA:** tenis hraje 15 let, tréninky 2x týdně, hokej 1x týdně, rekreačně plavání, cyklistika, běhání
- **Abúzus:** příležitostně alkohol

Pohledem bylo zjištěno sešikmení pánve na pravou stranu, mírná pronace levé nohy, silnější levé stehno, vyhlazená bederní lordóza, kompenzovaná pravostranná skolióza, scapula alata, asymetrické postavení ramen a jejich protrakce. Vyšetření pomocí olovnice prokázalo rotační postavení trupu. Dynamika páteře byla výrazně omezena kvůli velkému zkrácení ischiokrurálních svalů. Dále byla zjištěna asymetrie v rozvíjení páteře do lateroflexe, kdy docházelo k výraznějšímu pohybu na pravou stranu. Zvýšené svalové napětí bylo zjištěno převážně v pravé polovině těla. Vyšetření zkrácených svalů prokázalo svalové zkrácení hlavně v oblasti dolních končetin (flexory kyčle a kolene, extenzory kolene, m. piriformis a m. tensor fasciae latae), ale také v oblasti zad a šíje. U všech kloubů horních končetin, mimo prstů, byla zjištěna výrazná hypermobilita. Analýza chůze a běhu ozřejmila pouze nepatrné patologie způsobené převážně chybným držením těla. Při vyšetření pohybových stereotypů byla zjištěna dysbalance v oblasti paravertebrálních svalů, nedostatečná síla m. gluteus medius, abdominálních svalů, hlubokých flexorů Cp a dolních fixátorů lopatek, dále došlo k prokázání nadměrné aktivity m. trapezius. Posturální stabilizace a reaktibilita byla i v tomto případě oslabena. Během testování docházelo pouze k nepatrné aktivaci bránice, výrazné kyfotizaci páteře a decentrovanému postavení ramenních kloubů.

### 5.1.5 Proband 5

#### Osobní údaje

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 20 let
- **Výška:** 184 cm
- **Váha:** 68 kg
- **Dominantní HK:** pravá

#### Anamnéza

- **SP:** chronická bolest pravého RAK trvajících 1–2 roky, objevuje se při zátěži, bez omezení pohybu
- **OA:** v 10 letech opakovaná fraktura levého předloktí, zlomené prsty na LHK, v 7 letech operace tříselné kýly
- **RA:** onemocnění v rodině neguje
- **SA:** žije s rodiči v bytě ve čtvrtém patře, do školy jezdí MHD
- **PA:** student
- **FA:** sezóně léky na alergii
- **AA:** pyly
- **SpA:** tenis hraje 14 let, tréninky 3x týdně, posilování s vlastní vahou 2x týdně, rekreačně cyklistika, běhání
- **Abúzus:** příležitostně alkohol

Při vyšetření aspektů došlo ke zjištění pronace patních kostí, levostranné kompenzované skoliózy, levostranné scapula alata, asymetrickému držení a protrakci ramen. Vzhledem k bolestivosti ramenního kloubu došlo k jeho specifickému vyšetření, které potvrdilo přítomnost impingement syndromu bez omezení hybnosti. Palpační vyšetření ozřejmilo přítomnost zvýšeného svalového

napětí v oblasti zad, hrudníku a horních a dolních končetin. Dále proband trpěl zvýšenou palpační citlivostí m. quadratus lumborum a m. subscapularis. Vyšetření zkrácených svalů prokázalo pouze mírné zkrácení, a to převážně u svalů dolních končetin a šíje. Následně byla prokázána hypermobilita v ramenou, páteři a kolenních kloubech. Při vyšetření chůze a běhu byla zjištěna snížená kontrarotace hrudníku, výrazná lordotizace Th/L přechodu a pouze nepatrné souhyby horních končetin. Testování pohybových stereotypů ukázalo výraznou převahu paravertebrálních svalů při extenzi kyčle. Dále došlo k potvrzení oslabených fixátorů lopatek. Při vyšetření posturální stability a reaktibility proband nebyl schopen aktivovat bránici. Nedochozelo tedy k její souhře s břišními svaly a k následnému zpevnění trupu.

## **5.2 Vstupní kineziologické vyšetření kontrolní skupiny**

### **5.2.1 Shrnutí vstupního kineziologické vyšetření – Proband 6**

#### **Osobní údaje**

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 18 let
- **Výška:** 190 cm
- **Váha:** 80 kg
- **Dominantní HK:** pravá

#### **Anamnéza**

- **SP:** chronická bolest zad v bederní oblasti trvající 1 rok, objevuje se převážně při dlouhodobějším sezení
- **OA:** ve 13 letech zlomenina levého lokte
- **RA:** prarodič trpící diabetem mellitem

- **SA:** žije s rodiči ve dvoupatrovém rodinném domě, do školy jezdí MHD
- **PA:** student
- **FA:** sezóně Aeries
- **AA:** pyly
- **SpA:** tenis hraje 13 let, tréninky 3x týdně, příležitostně fotbal
- **Abúzus:** příležitostně alkohol

Aspekci zde došlo k nálezu asymetrického postavení hřebenů kostí kyčelních, pronaci patních kostí, kompenzované esovité skoliózy, zvýšené hrudní kyfózy, asymetrického držení ramen a jejich protrakce. Pomocí olovnice byl ozřejměn výrazný předsun hlavy. Páteř se v případě lateroflexe rozvíjela více na levou stranu. Nález svalového hypertonu a zvýšené palpační citlivosti byl zejména v pravé polovině horní části těla. Svalové zkrácení bylo zjištěno převážně v oblasti šíje (m. trapezius a m. levator scapulae), dále v oblasti zad a dorzální strany stehna. Hypermobilita se objevila v oblasti horních končetin a páteře. Při chůzi a běhu docházelo k mírným odchylkám, jako např. minimální souhyby horních končetin, předsunutá držení hlavy a chybný došlap. Vyšetření pohybových stereotypů ozřejmilo nedostatečnou sílu hýžďových a břišních svalů, a naopak zvýšenou aktivitu flexorů kyčlí a m. trapezius. Při testování posturální stabilizace a reaktibility došlo ke zjištění nulové aktivity bránice v souhře s břišním lisem, kyfotizaci Thp, decentraci ramenních kloubů a inspiračnímu postavení hrudníku.

## 5.2.2 Shrnutí vstupního kineziologického vyšetření – Proband 7

### Osobní údaje

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 25 let
- **Výška:** 189 cm
- **Váha:** 83 kg
- **Dominantní HK:** pravá

### Anamnéza

- **SP:** neguje
- **OA:** léčí se s hypofunkcí štítné žlázy, zranění neguje, operace neguje, koníčky (hra na kytaru),
- **RA:** otec trpí hypofunkcí štítné žlázy
- **SA:** žije v bytě v sedmém patře, do práce jezdí autem
- **PA:** rehabilitační pracovník
- **FA:** pravidelně Euthyrox
- **AA:** neguje
- **SpA:** tenis hraje 14 let, tréninky 3x týdně
- **Abúzus:** příležitostně alkohol a tabák

V případně probanda č. 7 se vadné držení těla prokazovalo pronací patních kostí, výraznější konturou levostranných paravertebrálních svalů, asymetrickým postavením ramen a jejich protrakcí, anteverzí pánve a předsunem hlavy. Dále došlo ke zjištění asymetrické lateroflexe trupu. Palpační vyšetření ukázalo přítomnost svalového hypertonu zejména v oblasti zad a končetin. Zvýšená palpační citlivost pak byla zjištěna u m. quadratus lumborum. Vyšetření svalového zkrácení prokázalo přítomnost značného množství zkrácených svalů, jak v oblasti dolních končetin, zad, hrudníku, tak i šíje. Hypermobilita byla

zjištěna převážně v oblasti horních končetin, ale i páteře a kolenních kloubů. Při analýze běhu byly zjištěny nedostatky v podobě chybného došlapu, lordotizace Lp, extenze hlavy a malého souhybu horních končetin. Při vyšetření pohybových stereotypů docházelo k chybné extenzi kyčle, kvůli předčasné aktivaci homolaterálních paravertebrálních svalů. Dále abdukce v kyčelním kloubu a flexe trupu probíhala s výraznější aktivitou m. iliopsoas, flexe hlavy začínala jejím předsunem a následná abdukce a test kliku poukázal na oslabené fixátory lopatek. Závěrečná vyšetření ozřejmila hyperaktivitu paravertebrálních svalů, hypoaktivitu svalů hlubokého stabilizačního systému a celkově nedostatečnou stabilizaci trupu.

### 5.2.3 Shrnutí vstupního kineziologického vyšetření – Proband 8

#### Osobní údaje

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 24 let
- **Výška:** 194 cm
- **Váha:** 85 kg
- **Dominantní HK:** pravá

#### Anamnéza

- **SP:** ponámahové bolesti horní části zad
- **OA:** před 10 lety léze kolaterálních vazů pravého KOK
- **RA:** neguje
- **SA:** žije v bytě v prvním patře
- **PA:** řidič
- **FA:** sezóně léky na alergii
- **AA:** pyly



- **SpA:** tenis hraje 14 let, tréninky 2x týdně, příležitostně plavání a běh
- **Abúzus:** neguje

Aspekci bylo zjištěno chybné držení těla, např. sešikmená pánev na pravou stranu, silnější levá Achillova šlacha, skoliotické držení, anteverze pánve, zvětšená bederní lordóza i hrudní kyfóza, protrakce a asymetrie ramen. Zvýšený svalový tonus byl nalezen v oblasti zad, hrudníku a horních i dolních končetin. Dále došlo ke zjištění asymetrické laterofexe trupu a nedostatečného rozvíjení Thp a Lp. Největší svalové zkrácení bylo u probanda zjištěno v oblasti šíje a hrudníku (m. pectoralis major, m. trapezius a m. levator scapulae), dále byly zkrácené svaly nalezeny v oblasti dolních končetin, a to převážně na levé straně. Vyšetření hypermobility vyšlo pozitivně převážně v případě kloubů horních končetin. Analýza chůze a běhu ukázala jen nepatrné patologie spojené převážně se špatným držením trupu a hlavy. Při vyšetření pohybových stereotypů docházelo k chybné abdukci pouze v pravém kyčelním kloubu, dále flexe trupu probíhala s lehkým souhybem pánve a při abdukci ramen docházelo k výrazné aktivaci m. trapezius. Při vyšetření posturální stabilizace a reaktibility bylo zjištěno nedostatečné zapojení svalů hlubokého stabilizačního systému. Test hlubokého dřepu nebyl proband vůbec schopen provést s udržením opory o celá chodila.

#### 5.2.4 Shrnutí vstupního kineziologického vyšetření – Proband 9

##### Osobní údaje

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 24 let
- **Výška:** 183 cm
- **Váha:** 82 kg
- **Dominantní HK:** pravá

## Anamnéza

- **SP:** omezená rotace Cp doprava o ¼ oproti druhé straně, občasná bolest při pohybu v oblasti průběhu m. tensor fasciae latae na LDK
- **OA:** zranění neguje, operace neguje
- **RA:** neguje
- **SA:** žije s rodinou v bytě v prvním patře
- **PA:** key account manager
- **FA:** neguje
- **AA:** neguje
- **SpA:** tenis hraje 10 let, tréninky 3x týdně, posilování 1–2x týdně, dříve hrál závodně florbal
- **Abúzus:** příležitostně alkohol

Při vyšetření stoje byla zjištěna mírná pronace patních kostí, silnější pravá Achillova šlacha, výraznější kontura levostranných paravertebrálních svalů Lp, asymetrické držení ramen a jejich pronace. Jako u většiny probandů nacházíme zvýšený svalový tonus v oblasti zad, šíje a končetin. Vyšetření zkrácených svalů ukázalo svalové zkrácení m. rectus femoris, m. levator scapulae a paravertebrálních svalů. Hypermobilita se objevila v oblasti ramen a prstů. Při chůzi a běhu docházelo ke kyfotizaci páteře, nedostatečné kontrarotaci hrudníku a malým souhybům horních končetin. Při vyšetření pohybových stereotypů byla ozřejmena předčasná aktivace ischiokrurálních svalů a nedostatečná síla abdominálních svalů. Testování posturální stabilizace a reaktivity vyšlo v případě probanda č. 9 nejlépe. Docházelo zde k bráničnímu dýchání a aktivaci bránice proti odporu. I přesto se objevovalo chybné provedení extenčního testu (výrazná aktivace ischiokrurálních svalů), polohy na čtyřech (chybná opora o horní i dolní končetiny) a hlubokého dřepu (kyfotizace, retroverze pánve, špatné postavení a opora o dolní končetiny)

### 5.2.5 Proband 10

#### Osobní údaje

- **Pohlaví:** muž
- **Věk:** 23 let
- **Výška:** 192 cm
- **Váha:** 83 kg
- **Dominantní HK:** pravá

#### Anamnéza

- **SP:** omezená rotace Cp doleva o 1/3 oproti druhé straně
- **OA:** před 5 měsíci luxace pravého hlezenního kloubu, před 5 lety fraktura pravého hlezenního kloubu
- **RA:** proband je adoptovaný, biologickou rodinu nezná
- **SA:** žije sám v bytě v sedmém patře, do práce jezdí autem
- **PA:** práce v e-shopu
- **FA:** pravidelně užívá léky na alergii
- **AA:** pyly, roztoči, kočky
- **SpA:** tenis hraje 18 let, tréninky 2–3x týdně, rekreačně cyklistika, snowboarding
- **Abúzus:** příležitostně alkohol

Ve stoji došlo k nálezů převážně mírné pronace patních kostí, výraznější trofiky paravertebrálních svalů, scapula alata, anteverze pánve, zvýšené bederní lordózy a asymetrického a pronačního postavení ramen. Při palpačním vyšetření byl zjištěn hypertonus v oblasti zad, šíje a horních i dolních končetin. Svalové zkrácení se objevilo převážně v oblasti šíje a hrudníku, ale také paravertebrálních svalů a flexorů kolenních kloubů. Vyšetření hypermobility vyšlo pozitivně v oblasti ramen a zápěstí. Vyšetření chůze a běhu odhalilo výrazné nedostatky.

Nejprve byl u probanda zjištěn krok o úzké bázi, lordotizace Th/L přechodu, téměř žádná kontrarotace hrudníku, dále vyšetření ukázalo asymetrické držení a souhyb horních končetin a mírné úklony trupu. Při testování pohybových stereotypů došlo k nálezům chybné abdukce v kyčli (mírná flexe), flexe trupu (souhyb pánve), abdukce v rameni (oslabené dolní fixátory lopatek) a kliku (kyfotizace, odlepení lopatek od hrudníku). Vyšetřením posturální stabilizace a reaktivity byl zjištěn výrazný deficit svalů hlubokého stabilizačního systému. Proband nebyl schopen vědomě aktivovat bránici. Dále došlo k nálezům výrazné rigidity hrudníku, kde nebylo možné nastavení do expiračního postavení.

### **5.3 Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán**

Na základě vstupních kineziologických vyšetření byl pro každého probanda ze cvičící skupiny sestaven individuální krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán.

Krátkodobý rehabilitační plán byl zaměřen na protažení zkrácených svalů, uvolnění hypertonických svalů, posílení oslabených svalových skupin, aktivaci a posílení HSS.

Cílem dlouhodobého rehabilitačního plánu bylo udržení a následné zlepšování dosažených výsledků. Schopnost aktivace HSS v běžných denních aktivitách a také při sportu. Edukace probandů o problematice kompenzačních cvičení ve sportu.

#### **5.3.1 Průběh terapie**

Vstupní vyšetření se uskutečnila na podzim roku 2022. Dále byla skupina 10 probandů rozdělena na menší skupiny po 5 probandech. Jedna z těchto dvou skupin se stala skupinou kontrolní. Této skupině bylo doporučeno každodenní samostatné domácí cvičení, zejména analytické posilování oslabených svalových

skupin a protahování zkrácených svalových skupin, probandi byli také zaučeni v používání masážního válce na uvolnění hypertonických svalů. S druhou skupinou od listopadu probíhaly pravidelné cvičební jednotky. Tyto individuální cvičební jednotky se konaly vždy jednou týdně po dobu 12 týdnů. V případě nemoci byla cvičební jednotka nahrazena. V průběhu vánočních svátků byli probandi instruováni k samostatnému domácímu cvičení. Ze cvičebních jednotek si probandi odnášeli cviky, které poté trénovali i samostatně.

### **5.3.2 Cvičební jednotky**

#### **Cvičební jednotka č. 1 – 31. 10. 2022**

Cvičební jednotka byla zaměřena na protažení zkrácených svalů a edukaci probanda o jejich protahování. Dalším obsahem této jednotky bylo nastavení neutrální polohy pánve vleže na zádech, izolovaná kontrakce bránice a nácvik dechového stereotypu v tříměsíční poloze vleže na zádech.

#### **Cvičební jednotka č. 2 – 7. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky byl proband zaučen o používání masážního válce. Dále proběhla kontrola správného dechového stereotypu v tříměsíční poloze. Následoval nácvik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku, aktivace HSS v tříměsíční poloze bez opory DKK a po zvládnutí se souhybem protilehlé HK a DK. Ke konci cvičební jednotky proběhl nácvik správného zaujetí polohy na čtyřech s následnou aktivací HSS v této poloze.

#### **Cvičební jednotka č. 3 – 14. 11. 2022**

Tato jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šjíjových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek. Poté proběhla

kontrola cviků z minulého týdne. Další cvičení bylo zaměřeno na aktivaci HSS v poloze na čtyřech a po zvládnutí byl přidán souhyb protilehlé HK a DK.

#### **Cvičební jednotka č. 4 – 21. 11. 2022**

Čtvrtá cvičební jednotka začala uvolněním a protažením paravertebrálních svalů, m. piriformis, ischiokrurálních svalů a m. triceps surae. Následovalo opakování a kontrola cviků z minulého týdne. Dále proběhl nácvik aktivace HSS vsedě a po zvládnutí byl přidán souhyb DK. Následoval nácvik správné opory o nohu, a poté proběhla aktivace HSS ve stoje.

#### **Cvičební jednotka č. 5 – 28. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik v oblasti m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Následně proběhla kontrola cvičení z předešlé cvičební jednotky. Do cvičení ve stoje byl přidán souhyb DK a také souhyb kontralaterální DK a HK. Dále následoval nácvik správné techniky dřepu a výpadu a zapojení HSS do těchto pohybových vzorů.

#### **Cvičební jednotka č. 6 – 5. 12. 2022**

Tato cvičební jednotka začala aplikací měkkých technik na oblast m. tensor facie latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi. Následovala kontrola cviků z minulého týdne, poté proběhla série cviků na posílení svalů HSS pomocí velkého míče (šikmé zkracovačky vleže na míči; bridging s nohama na míči; pozice prkna s rukama na míči).

#### **Cvičební jednotka č. 7 – 19. 12. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhlo protažení zkrácených svalů. Dále následovala série posilovacích a balančních cvičení na velkém míči zaměřené na

posílení svalů HSS (skrčování nohou na míči; odval gymnastického míče; rybička na míči – z polohy na čtyřech, kdy nohy jsou položené na míči, dochází k přitažení míče s nataženýma DKK).

### **Cvičební jednotka č. 8 – 2. 1. 2023**

Cvičební jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šijových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek, a poté proběhlo cvičení na posílení a stabilizaci HSS s využitím velkého míče, závaží a odporových gum (rotace trupu s gumou ve výpadu; pullover na míči se závažím; posouvání závaží v pozici prkna s oporou o ruce)

### **Cvičební jednotka č. 9 – 9. 1. 2023**

Tato cvičební jednotka začala uvolněním m. triceps surae, ischiokrurálních svalů, m. piriformis a paravertebrálních svalů. Dále proběhlo balanční cvičení na BOSU, po zvládnutí základních balančních cviků následovalo cvičení s medicinbalem (rotace trupu na BOSU s házením medicinbalu; rotace s BOSU v poloze prkna).

### **Cvičební jednotka č. 10 – 16. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik na oblast m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Zbytek cvičební jednotky byl zaměřen na zapojení HSS do jednotlivých tenisových úderů a posílení svalů HSS při simulaci těchto úderů s využitím medicinbalu, odporových gum a BOSU (stoj na 1 noze na BOSU a současný odpal míčku; simulace forhendu, bekhendu a servisu spojená s hodem medicinbalu; provádění tenisových úderů na BOSU s odporovou gumou).

## **Cvičební jednotka č. 11 – 23. 1. 2023**

Cvičební jednotka začala uvolněním m. tensor facie latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi pomocí masážního válce. Poté následovaly balanční cvičení na velkém míči spojené s aktivním vychylováním těžiště a tréninkem postřehu, dále proběhlo posilovací cvičení svalů HSS při simulaci tenisových úderů s využitím velkého míče a medicinbalu (klek na velkém míči spojený s chytáním tenisáků; hod medicinbalem z výpadu; simulace flexe trupu při úderu nad hlavou na gymnastickém míči s hodem medicinbalu).

## **Cvičební jednotka č. 12 – 30. 1. 2023**

Nejprve došlo k protažení zkrácených svalů. Dále proběhlo balanční cvičení na velkém míči, které bylo ztíženo přidáním medicinbalu (klek na míči s rotací medicinbalu kolem hlavy; klek na míči s rotací trupu při využití medicinbalu, po zvládnutí byl přidán i hod medicinbalem). Cvičební jednotka končila posilováním svalů HSS při simulaci hry, kdy docházelo k dynamickému střídání tenisových úderů, včetně správného nastavením do odpalové pozice.

## **5.4 Výstupní kineziologické vyšetření cvičící skupiny**

### **5.4.1 Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 1**

Vyšetření aspektů prokázalo zmírnění anteverze pánve. Proband si již nadále nestěžoval na bolest ramenního kloubu, s tím souviselo i goniometrické měření, které prokázalo dosažení plného rozsahu pohybu. Dále došlo k ovlivnění a snížení svalového hypertonu m. infraspinatus, ischiokrurálních svalů, paravertebrálních svalů, m. supraspinatus a m. sternocleidomastoideus. Vyšetření svalového zkrácení ukázalo absolutní protažení m. rectus femoris. Při chůzi nadále došlo ke zmírnění protrakce ramen. V případě pohybových stereotypů bylo zjištěno zlepšení flexe trupu, kdy již nedocházelo k souhybu



pánve. Dále byl prokázán progres v provedení kliku, při kterém došlo k odstranění lordotizace páteře. Vyšetření posturální stabilizace a reaktibility ukázalo značné zlepšení v aktivaci a síle hlubokého stabilizačního systému, kdy již docházelo k aktivaci bránice, vytvoření adekvátního nitrobřišního tlaku, úpravě dechového stereotypu a celkovému zlepšení držení těla v různých posturálních polohách.

#### **5.4.2 Shrnutí výstupního kineziologického vyšetření – Proband 2**

U probanda došlo k úpravě asymetrických thorakobrachiálních trojúhelníků, dále ke snížení svalového hypertonu v oblasti m. infraspinatus, m. trapezius, m. supraspinatus, m. rectus femoris, m. quadratus lumborum a ischiokrurálních svalů. Došlo také k úpravě svalového zkrácení m. rectus femoris, flexorů kolenních kloubů, paravertebrálních svalů a m. trapezius. Při chůzi a běhu došlo ke zlepšení odvalu chodidla, snížení nadměrné aktivity m. latissimus dorsi a odstranění úklonů. Flexe trupu již probíhala správným způsobem. Dále došlo k výrazně lepší aktivaci bránice a úpravě dechového stereotypu. Celkově u probanda byl zjištěn markantní progres v aktivaci a síle hlubokého stabilizačního systému. Bolest prvního ramene zmizela a výsledek Impingement testu dle Hawkinse byl negativní.

#### **5.4.3 Shrnutí výstupního kineziologického vyšetření – Proband 3**

Po proběhlé terapii došlo ke zmírnění protrakce ramen a úpravě horizontálního postavení klíčních kostí. Následovalo snížení svalového tonu u flexorů kolenních kloubů, m. piriformis, m. iliacus a m. psoas major. Došlo také k protažení m. rectus femoris a m. trapezius. Při závěrečném vyšetření běhu došlo k úpravě držení horních končetin a došlapu na střed chodidla. Následovalo vyšetření posturální stabilizace a reaktibility, kde došlo ke správnému provedení

bráničního testu a testu nitrobřišního tlaku, ke zlepšení opory o ruce a zpevnění trupu v poloze na čtyřech.

#### **5.4.4 Shrnutí výstupního kineziologického vyšetření – Proband 4**

Při vyšetření aspektů byla zjištěna úprava asymetrie stehenních svalů. Palpace odhalila snížení svalového napětí m. supraspinatus a m. sternocleidomastoideus. Došlo také k úpravě svalového zkrácení m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. piriformis a ischiokrurálních svalů (díky čemuž došlo i ke zlepšení Thomayerovy zkoušky). Při běhu došlo k napřímení hlavy. Vyšetření pohybových stereotypů prokázalo správné provedení abdukce v kyčli, flexe trupu a hlavy. V případě abdukce v ramenním kloubu došlo k úpravě pohybového stereotypu pouze u levé horní končetiny. Došlo také k výraznému zlepšení posturální stabilizace a reaktibility (správná aktivace bránice, úprava dechového stereotypu, celkové posílení a zapojení hlubokého stabilizačního systému).

#### **5.4.5 Shrnutí výstupního kineziologického vyšetření – Proband 5**

U probanda č. 5 došlo ke snížení svalového hypertonu ischiokrurálních svalů a adduktorů kyčle. Při vyšetření svalového zkrácení bylo zjištěno téměř úplné protažení m. levator scapulae, m. iliopsoas a ischiokrurálních svalů. Analýza chůze a běhu prokázala výraznější fyziologickou kontrarotaci hrudníku a ramen, celkové napřímení páteře a odstranění rotace Lp. V oblasti pohybových stereotypů došlo k úpravě pouze u extenze v kyčelním kloubu. Dále bylo zjištěno zlepšení v aktivaci a síle hlubokého stabilizačního systému, kdy proband dokázal aktivovat bránici společně s břišním lisem adekvátní silou.

## **5.5 Výstupní kineziologické vyšetření kontrolní skupiny**

### **5.5.1 Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 6**

Při výstupním vyšetření bylo zjištěno snížení svalového napětí ischiokrurálních svalů, m. tensor fasciae latae a m. subscapularis. Došlo také k úplnému protažení ischiokrurálních svalů. V případě běhu došlo ke změně došlapu ze špičky na patu. U aktivace hlubokého stabilizačního systému došlo pouze k nepatrnému progresu, proband již byl schopen lehce aktivovat bránci proti odporu a chvíli udržet mírně zvýšený nitrobřišní tlak.

### **5.5.2 Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 7**

U probanda č. 7 nebyly zjištěny výraznější změny oproti vstupnímu vyšetření. Došlo k prodloužení Stiborovy vzdálenosti z 9 na 10 cm. Další vyšetření potvrdilo snížení palpační citlivosti m. quadratus lumborum a vyšetření zkrácených svalů ukázalo snížení svalového zkrácení m. rectus femoris, m. pectoralis major a m. levator scapulae.

### **5.5.3 Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 8**

Výstupní vyšetření prokázalo progres v dynamice páteře, kdy došlo ke srovnání asymetrických lateroflexí a zlepšení rozvíjení Thp a Lp ze 7 na 9 cm. Při vyšetření svalového zkrácení byla zjištěna úprava v oblasti m. iliopsoas a m. trapezius. Naopak u m. sternocleidomastoideus došlo ke zhoršení svalového zkrácení. Dále došlo k prokázání správného stereotypu abdukce v rameni a mírnému zlepšení v aktivaci bránice v koordinaci s břišním lisem.

### **5.5.4 Shrnutí výstupního kineziologické vyšetření – Proband 9**

Palpační vyšetření ukázalo snížení svalového tonu m. infraspinatus, flexorů kolenních kloubů a m. rectus femoris. Při vyšetření zkrácených svalů došlo ke

zjištění sníženého svalového zkrácení u paravertebrálních svalů. Analýza běhu ozřejmila napřímení páteře. V případě pohybových stereotypů došlo ke zlepšení extenze v kyčli a flexe trupu.

#### **5.5.5 Shrnutí výstupního kineziologického vyšetření – Proband 10**

Proband č. 10 dosáhl zmírnění svalového zkrácení flexorů kolenních kloubů, m. pectoralis major, m. trapezius a m. levator scapulae. Chůze a běh probíhal s většími a symetrickými souhyby horních končetin. Při vyšetření posturální stabilizace a reaktibility došlo ke zmínění rigidity hrudníku a zlepšení výsledků testu flexe v kyčelním kloubu a testu nitrobřišního tlaku.

## 6 VÝSLEDKY

Po zhodnocení výstupních vyšetření jsou patrné značné rozdíly mezi oběma skupinami probandů. U pravidelně cvičící skupiny je patrný výraznější progres, než u skupiny kontrolní.

U skupiny, která pravidelně docházela na individuální cvičební jednotky došlo ke zlepšení zejména v oblasti aktivace bránice v různých vývojových polohách, správného zapojení HSS, stabilizace a posílení středu těla, protažení a uvolnění zkrácených a hypertonických svalů, zlepšení chůze a běhu a zlepšení držení těla.

Kontrolní skupina nedosáhla tak výrazných zlepšení. V této skupině došlo převážně k ovlivnění zkrácených a hypertonických svalů, zlepšení chůze a běhu a nepatrnému progresu v aktivaci HSS.

### Držení těla

Tyto tabulky ukazují, zda došlo ke zlepšení držení těla probandů, jak u cvičící, tak u kontrolní skupiny. V případě pravidelně cvičící skupiny došlo u většiny probandů ke zlepšení držení těla, u kontrolní skupiny nedošlo ke zlepšení vůbec.

*Tabulka 1 – Držení těla – cvičící skupina*

Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5
Z	Z	Z	Z	N

Z = zlepšeno, N = nezměněno

*Tabulka 2 – Držení těla – kontrolní skupina*

Proband 6	Proband 7	Proband 8	Proband 9	Proband 10
N	N	N	N	N

Z = zlepšeno, N = nezměněno

## Dynamika páteře

Dynamika páteře probandů byla již na začátku velmi dobrá. Ke zlepšení došlo pouze u probanda č. 4 (Thomayerova zkouška), probanda č. 7 a probanda č. 8 (Stiborův příznak)

## Goniometrie

Vyšetření proběhlo u probandů s bolestmi ramenního kloubu. Omezenou rotaci v tomto kloubu měl pouze proband č. 1, u kterého také došlo ke zvýšení rozsahu pohybu do maxima.

## Palpační vyšetření

Při palpačním vyšetření přetížených svalů došlo u většiny probandů ke zlepšení a částečnému odstranění hypertonu alespoň v rámci jednoho vyšetřovaného svalu. I přesto, že došlo ke zlepšení u většiny probandů, cvičící skupiny dopadla o něco lépe.

*Tabulka 3 – Palpační vyšetření – cvičící skupina*

Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5
Z	Z	Z	Z	Z

Z = zlepšeno, N = nezměněno

*Tabulka 4 – Palpační vyšetření – kontrolní skupina*

Proband 6	Proband 7	Proband 8	Proband 9	Proband 10
Z	Z	N	Z	N

Z = zlepšeno, N = nezměněno

## Zkrácené svaly

Protažení zkrácených svalů bylo výraznější u skupiny probandů, která pravidelně docházela na cvičební jednotky. U této skupiny došlo k protažení převážně svalů dolních končetin. Naproti tomu u kontrolní skupiny došlo k výraznějšímu protažení u svalů horní poloviny těla.

Tabulka 5 – Zkrácené svaly – cvičící skupina

Svaly	P1	P2	P3	P4	P5
M. triceps surae	X	X	X	X	X
M. iliopsoas	X	X	X	N	Z
M. rectus femoris	Z	Z	Z	Z	N
M. tensor fasciae latae	X	X	X	Z	X
Flexory kolenního kloubu	X	Z	N	Z	Z
Adduktory kyčelního kloubu	X	X	X	X	X
M. piriformis	X	X	X	Z	X
M. quadratus lumborum	X	X	X	X	X
Paravertebrální zádové svaly	N	Z	N	N	N
M. pectoralis major	X	X	X	X	X
M. trapezius	X	Z	Z	N	N
M. levator scapulae	X	X	X	N	Z
M. sternocleidomastoideus	X	X	X	X	X

Z = zlepšeno, N = nezměněno, X = nebyl zkrácen

Tabulka 6 – Zkrácené svaly – kontrolní skupina

Svaly	P6	P7	P8	P9	P10
M. triceps surae	X	X	X	X	X
M. iliopsoas	X	N	Z	X	X
M. rectus femoris	X	Z	N	N	X
M. tensor fasciae latae	X	N	N	X	X
Flexory kolenního kloubu	Z	N	N	X	Z
Adduktory kyčelního kloubu	X	X	N	X	X
M. piriformis	X	X	N	X	X
M. quadratus lumborum	X	X	X	X	X
Paravertebrální zádové svaly	N	N	N	Z	N
M. pectoralis major	X	Z	N	X	Z
M. trapezius	N	N	Z	X	Z
M. levator scapulae	N	Z	Z	N	Z
M. sternocleidomastoideus	X	X	N	X	X

Z = zlepšeno, N = nezměněno, X = nebyl zkrácen

### Hypermobilita

Hypermobilita nebyla cvičením nijak ovlivněna.

### Chůze

Ke zkvalitnění stereotypu chůze došlo v obou skupinách probandů. Výsledky jsou v obou skupinách velice srovnatelné.

Tabulka 7 – Chůze – cvičící skupina

Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5
Z	Z	N	N	Z

Z = zlepšeno, N = nezměněno



Tabulka 8 – Chůze – kontrolní skupina

Probant 6	Probant 7	Probant 8	Probant 9	Probant 10
N	N	N	Z	Z

Z = zlepšeno, N = nezměněno

## **Běh**

Vyšetření běhu ukázalo výrazné zlepšení kvality tohoto pohybového vzoru u skupiny cvičících probandů. Zlepšení se projevilo převážně v horní polovině těla, např. v oblasti Lp a Cp.

Tabulka 9 – Běh – cvičící skupina

Probant 1	Probant 2	Probant 3	Probant 4	Probant 5
N	Z	Z	Z	Z

Z = zlepšeno, N = nezměněno

Tabulka 10 – Běh – kontrolní skupina

Probant 6	Probant 7	Probant 8	Probant 9	Probant 10
Z	N	N	N	Z

Z = zlepšeno, N = nezměněno

## **Pohybové stereotypy**

Kontrolní skupina zde nedosáhla výrazných zlepšení. U cvičící skupiny došlo ke zlepšení převážně flexe trupu, kdy došlo k posílení abdominálního svalstva a uvolnění m. iliopsoas.

Tabulka 11 – Pohybové stereotypy – cvičící skupina

Testy	Probant 1	Probant 2	Probant 3	Probant 4	Probant 5
EX v KYK	N	N	N	N	Z
ABD v KYK	X	X	X	Z	X
FL trupu	Z	Z	X	Z	X
FL hlavy	X	X	X	Z	X
ABD RAK	N	X	X	Z	N
Test kliku	Z	X	N	N	N

Z = zlepšeno, N = nezměněno, X = od začátku správný stereotyp

Tabulka 12 – Pohybové stereotypy – kontrolní skupina

Testy	Probant 6	Probant 7	Probant 8	Probant 9	Probant 10
EX v KYK	N	N	X	Z	X
ABD v KYK	N	N	N	X	N
FL trupu	N	N	N	Z	N
FL hlavy	X	N	X	X	X
ABD RAK	N	N	Z	X	N
Test kliku	X	N	X	X	N

Z = zlepšeno, N = nezměněno, X = od začátku správný stereotyp

### **Posturální stabilizace a reaktibilita**

Cvičení bylo zaměřeno převážně na zlepšení aktivity hlubokého stabilizačního systému. V této oblasti tedy došlo k největším změnám, a to převážně ve skupině docházející na pravidelné cvičební jednotky.

Tabulka 13 – Posturální stabilizace a reaktivity – cvičící skupina

Testy	P1	P2	P3	P4	P5
Extenční	Z	Z	N	N	Z
Brániční	Z	Z	Z	Z	Z
Flexe v KYK	X	Z	X	Z	X
Nitrobřiš. tlaku	Z	Z	Z	Z	Z
Vyš. dech. str.	Z	Z	N	Z	N
Poloha na 4	Z	Z	Z	Z	Z
Hluboký dřep	Z	Z	N	Z	Z

Z = zlepšeno, N = nezměněno, X = od začátku správné provedení

Tabulka 14 – Posturální stabilizace a reaktivity – kontrolní skupina

Testy	P6	P7	P8	P9	P10
Extenční	N	N	N	N	N
Brániční	Z	N	N	X	N
Flexe v KYK	N	X	X	X	Z
Nitrobřiš. tlaku	Z	N	Z	N	Z
Vyš. dech. str.	N	N	Z	N	N
Poloha na 4	N	N	N	N	N
Hluboký dřep	N	N	N	N	N

Z = zlepšeno, N = nezměněno, X = od začátku správné provedení

### “Painful arc” podle Cyriaxe

Toto vyšetření proběhlo pouze u probandů stěžujících si bolest v ramenním kloubu. Ke zmírnění bolesti došlo u probanda č. 1 a probanda č. 2.

### Speciální testy na ramenní kloub

Po orientačním vyšetření bolestivého oblouku došlo k použití speciálních testů na rameno. Opět došlo ke zlepšení u probanda č. 1 a probanda č. 2.

## 7 DISKUZE

Tenis je dnes jednou z nejpůlárnějších her na světě. Provozují ho tisíce lidí. Mnoho hráčů ale trpí různými zdravotními problémy spojenými právě s tímto sportem, a to jak z řad amatérských, tak i profesionálních sportovců. Tenis je fyzicky a technicky velmi náročný sport. Nejenom dostatečná fyzická síla, ale také správná technika vedou k adekvátnímu provedení tenisových úderů. Díky tenisové raketě držené povětšinu času pouze v jedné horní končetině zatěžuje tento sport převážně dominantní polovinu těla. Díky velkým rotačním pohybům je také velice důležité správné zapojení hlubokého stabilizačního systému.

Ve své práci ověřuji, zda rehabilitace založená zejména na principech vývojové kineziologie a senzomotorické stimulace může být využita k ovlivnění svalových dysbalancí, převážně v rámci hlubokého stabilizačního systému, u aktivně hrajících závodních hráčů tenisu. V praktické části práce jsem spolupracoval s 10 závodními hráči z nichž 5 absolvovalo 12týdenní cvičební program pod mým přímým dohledem a zbylým 5 probandům bylo doporučeno samostatné protahování a posilování problémových svalových partií bez jakékoli průběžné kontroly.

Při sportu dochází k velkému zatížení různých částí pohybového ústrojí. Tím pádem zde mohou vznikat různé dysbalance mezi tělesnými strukturami, způsobené nadměrnou nebo jednostrannou zátěží. Kompenzační cvičení se snaží zabránit vzniku těchto poruch či napravit již vzniklé dysbalance. Tato cvičení se využívají jako prevence vzniku svalových poruch a zranění, pro adekvátní zapojení svalů do různých pohybových vzorů, ke zlepšení či udržení kloubní hybnosti, na úpravu svalového tonu, ke stabilizaci a centraci kloubů, ke korekci postury a pro dosažení mnoha dalších terapeutických cílů. V případně tenisu je důležité zaměřit se především na oblast hrudní a bederní páteře a ramenní pletenec [10].

Tenis je typický pro své jednostranné zatížení pohybového aparátu. U tenistů dochází ke vzniku výrazných dysbalancí mezi dominantní a nedominantní polovinou těla. Dochází také k nerovnováze mezi ventrální a dorzální částí horní poloviny těla, jelikož při pohybu paže před tělem dochází spíše ke koncentrickým kontrakcím a při pohybu za tělem jsou pro tyto svaly typičtější kontrakce excentrické. U horních končetin jsou výrazné rozdíly v síle a flexibilitě mezi dominantní a nedominantní končetinou. V případě dolních končetin nejsou rozdíly tak výrazné, může zde docházet pouze k nepatrným odchylkám mezi dominantní a nedominantní dolní končetinou. V tomto případě bývá silnější nedominantní dolní končetina, jelikož při podání bývá končetinou dopadovou. U mých probandů byly zjištěny svalové dysbalance především mezi ventrální a dorzální stranou horní poloviny těla, kdy většina probandů trpěla zvýšeným svalovým napětím či zkrácenými svaly ventrální části hrudníku, naopak fixátory lopatek byly značně oslabené. Absolutní symetrie lidského těla není možná, a to ani v případě tenistů. Důležitá je ale snaha o co největší možnou symetričnost [3].

Při vyšetření aspektů byla u drtivé většiny probandů zjištěna elevace levého ramenního kloubu. Dle odborných studií k tomuto úkazu dochází při pravostranném přetěžování pohybového aparátu. V případě mých probandů se jednalo o praváky, došlo tedy k potvrzení výsledků studie [44].

Svalové zkrácení doprovází každou fyzickou aktivitu, po které nedochází k adekvátnímu protažení a uvolnění namáhaných svalových skupin. Klidové zkrácení svalu tak není výjimkou ani v tenise. Odborná literatura říká, že nejčastěji zkrácené svaly u tenistů jsou na dolních končetinách m. triceps surae, ischiokrurální svaly, m. rectus femoris a m. tensor fasciae latae, na horních končetinách především flexory zápěstí a prstů. V případě trupu dochází nejčastěji ke zkrácení m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus, paravertebrální svaly, m. quadratus lumborum a m.

pectoralis major. Vyšetření probandů ukázalo, že nejčastěji zkrácené svaly jsou m. rectus femoris, paravertebrální svaly, ischiokrurální svaly, m. trapezius a m. levator scapulae. Svalové zkrácení se tak velmi shoduje s výše uvedenou odbornou literaturou [45].

Odborné studie uvádějí, že k největšímu počtu tenisových zranění dochází v oblasti dolních končetin, a to až v 31–67 %, zejména vlivem běhu, při kterém dochází k prudkým startům a zastavením, či náhlým a častým změnám směru. Horní končetiny jsou druhou nejnamáhavější strukturou těla tenisty. Poranění zde vzniká ve 20–49 %. Nejvíce je v tenise zatěžován ramenní pletenec, na jehož poranění má nejvýznamnější vliv servis. Studie prokázaly největší zátěž horní končetiny právě při tomto typu úderu. Trup bývá nejčastěji postižen v oblasti bederní páteře a to ve 3–21 %, převážně kvůli velkému množství rotačních pohybů. Zatímco postižení dolních končetin jsou spíše akutní, poranění horních končetin a trupu bývají převážně chronického charakteru. Dále studie poukazují na fakt, že většina zranění pochází z nadměrné zátěže a vzniku mikrotraumat. Vznik mikrotraumat je umocněn asymetrickou zátěží a následným rozvojem svalových dysbalancí pohybového aparátu. Po vypracování vstupních kineziologických rozborů jsem zjistil, že 3 z 10 probandů trpí právě bolestí ramenního pletence z jeho nadměrného přetěžování a 2 probandi v anamnéze uvedli dřívější poranění hlezenního kloubu [7, 9, 46].

Hlavním zaměřením práce byla terapie hlubokého stabilizačního systému u tenistů. Podle studií má až 50 % závodních tenistů problémy s bolestí zad. Při hře dochází k velkému zatížení beder a při nedostatečné aktivitě hlubokého stabilizačního systému může docházet k rozvoji poruch pohybového ústrojí právě v oblasti bederní páteře. Při zpracovávání bakalářské práce byla zjištěna fatální nedostatečnost v aktivitě svalů hlubokého stabilizačního systému. Velká část probandů vůbec nedokázala správně aktivovat bránici a společně s ní i břišní

lis. Zbytek probandů sice dokázal hluboký stabilizační systém zapojit, ale pouze malou silou [9].

Z vlastní zkušenosti mohu říct, že kompenzační cvičení nejsou v amatérském sportu nic běžného. Během svého dětství a dospívání jsem prošel mnoha sporty, mimo jiné i tenisem, kterému jsem se aktivně věnoval 7 let. Během každého tréninku, ať už v tenise či jiném sportu, docházelo k dynamickému strečinku před hlavní částí tréninku. Poté nastala hlavní část tréninku, která zahrnovala nácvik techniky a zvýšení fyzické kondice v daném sportu. Při tenisovém tréninku tedy došlo k nácviku úderů, dynamickému propojení jednotlivých úderů a k nácviku koordinace a pohybu po hřišti. Po zakončení hlavní části už nic nenásledovalo. Závěrečný strečink nebyl téměř nikdy součástí tréninku, a to v žádném sportu, který jsem provozoval. Při zpracovávání své bakalářské práce jsem zjistil, že ani většina dospělých tenistů neprovozuje žádnou formu kompenzačního cvičení. Trénink pro ně končí odehráním posledního míčku. Mé zkušenosti s nedostatečným množstvím kompenzačních cvičení ve sportu potvrzuje i Dostál ve své bakalářské práci, která se zabývala vlivem jednostranného zatěžování ve fotbale z pohledu trenérů. Proběhlo zde dotazníkové šetření, kterého se zúčastnilo 57 licencovaných fotbalových trenérů z nichž každý pátý udával, že do tréninkových jednotek kompenzační cvičení vůbec nezařazuje. Více než 50 % respondentů také udávalo, že po tréninku nezařazují žádné postupy na podporu regenerace [47].

Kompenzační cvičení by měla být nedílnou součástí každého sportu. Tuto domněnku podporuje i studie z Univerzity Karlovy, která zkoumala změnu postury u hráčů ledního hokeje při využití balančních cvičení. Během 8týdenního rehabilitačního programu docházelo 12 extraligových hokejistů na pravidelné cvičební jednotky. Ačkoli z výsledků práce vyplývá, že 8 týdnů je na výraznější ovlivnění postury příliš krátká doba, tak nelze přehlédnout pozitivní vliv

kompenzačních cvičení na pohybové ústrojí hráčů. Dále studie říká, že s kompenzačním cvičením by se mělo začínat již od dětského věku, aby nedocházelo ke vzniku svalových dysbalancí a následně k poruše postury [48].

Na základě informací vyplývajících z kineziologických rozborů, studií i mých vlastních zkušeností bych kompenzačním cvičením v amatérském sportu věnoval mnohem větší pozornost. Nedostatečná edukace a provádění těchto cvičení tvoří jeden z primárních rizikových faktorů, které vedou ke vzniku zranění. Mělo by dojít i k výraznější edukaci trenérů v této oblasti a kompenzační cvičení by se měla více zařazovat do tréninkových jednotek.

Po zhodnocení výsledků praktické části bakalářské práce jsem dospěl k závěru, že terapie založená na principech senzomotorické stimulace a vývojové kineziologie může složit jako kompenzační cvičení hlubokého stabilizačního systému u tenistů.



## 8 ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala využitím vývojové kineziologie a senzomotorické stimulace jakožto základními prvky kompenzačních cvičení hlubokého stabilizačního systému u závodních hráčů tenisu. Celkem 10 probandů bylo rozděleno do dvou stejně početných skupin. Jedna skupina pravidelně docházela na individuální cvičební jednotky a druhé skupině bylo pouze doporučeno samostatné protahování zkrácených a posilování oslabených svalových skupin.

U probandů, kteří pravidelně absolvovali individuální cvičební jednotky došlo ke značnému zlepšení, a to především v aktivaci a síle svalů hlubokého stabilizačního systému. Došlo také k úpravě dechového stereotypu, uvolnění hrudního koše, zlepšení postury, protažení zkrácených svalů či úpravě svalového hypertonu. Probandi se také naučili aktivně zapojit střed těla do tenisových úderů. Následně udávali pocit větší stability při hře a zvýšení síly úderů. Skupina probandů, která nedocházela na pravidelné terapeutické jednotky nedosáhla tak markantních zlepšení. U této skupiny došlo převážně k protažení zkrácených svalů a úpravě svalového tonu u některých přetížených svalových skupin.

Bakalářská práce znázorňuje účinnost vývojové kineziologie, senzomotorické stimulace a protahování svalových skupin v kompenzačních cvičeních u aktivně hrajících tenistů. Pro velkou spokojenost probandů jsem s nimi domluven na další spolupráci v rámci kompenzačních cvičení.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

m. – musculus

mm. – musculi

SFTR – metoda zápisu rozsahu kloubů (S – sagitální, F – frontální, T – transverzální, R – rotace)

L5 – 5. bederní obratel

C7 – 7. krční obratel

CNS – centrální nervová soustava

HSS – hluboký stabilizační systém

HK – horní končetina

HKK – horní končetiny

PHK – pravá horní končetina

LHK – levá horní končetina

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

PDK – pravá dolní končetina

LDK – levá dolní končetina

Cp – krční páteř

Thp – hrudní páteř

Lp – bederní páteř

Th/L – thorakolumbální přechod

SIAS – spina iliaca anterioe superior

SIPS – spina iliaca posterior superior

RAK – ramenní kloub

KOK – kolenní kloub

LOK – loketní kloub

KYK – kyčelní kloub

P1-10 – proband 1-10

SP – status preasens

OA – osobní anamnéza

RA – rodinná anamnéza

SA – sociální anamnéza

PA – pracovní anamnéza

FA – farmakologická anamnéza

AA – alergologická anamnéza

SpA – sportovní anamnéza

Čepoj. – Čepojův příznak

Stibor. – Stiborův příznak

Thomayer. – Thomayerova vzdálenost

Schober. – Schoberova vzdálenost

vzd. – vzdálenost

vyš. – vyšetření/vyšetřovaný

ink. – inklinální

rek. – reklinální

seg. – segment

sv. – svaly

extend. – extendovaný

VR – vnitřní rotace

L – levý

P – pravý

F – frontální rovina

R – rotace

S – sagitální rovina

TrPs – trigger point

Nitrobřiš. – nitrobřišního

Vyš. dech. str. – vyšetření dechového stereotypu

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. LINHARTOVÁ, Denisa. *Tenis* [online]. Praha: Grada, 2009 [cit. 2023-04-09]. ISBN 978-80-247-6431-3. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/tenis-300/>
2. KOROMHÁZOVÁ, Vanda a Denisa LINHARTOVÁ. *Jak dokonale zvládnout tenis* [online]. Praha: Grada, 2008 [cit. 2023-04-09]. ISBN 978-80-247-6647-8. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/jak-dokonale-zvladnout-tenis-1698/>
3. ROETERT, E. Paul a Mark S. KOVACS. *Tennis anatomy: Your illustrated guide for tennis strength, speed, power, and agility*. Champaign: Human Kinetics, 2011. ISBN 978-0-7360-8936-4.
4. BOLLETTIERI, Nick. *Bollettieriho tenisová škola*. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0059-0.
5. HOSKINS-BURNEYOVÁ, Tina a Lex CARRINGTON. *Tenisové drily*. Brno: CPress, 2015. ISBN 978-80-264-0814-7.
6. VÁGNER, Michal. *Kondiční trénink pro tenis*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5814-5.
7. PETERSON, Lars a Per RENSTRÖM. *Sports Injuries: prevention, treatment and rehabilitation*. 4th ed. Boca Raton: Taylor & Francis/CRC Press, 2016. ISBN 978-1-84184-705-4.
8. VÉLE, František. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie: příručka pro terapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-608-1.
9. CAINE, Dennis John a Nicola MAFFULLI. *Epidemiology of Pediatric Sports Injuries: Individual Sports* [online]. Basel: Karger, 2005 [cit. 2023-03-25]. ISBN 3-8055-7868-7. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=Wz4pG9NRh7YC&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>

10. LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení* [online]. Praha: Grada, 2015 [cit. 2023-03-26]. ISBN 978-80-271-9045-4. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/ukazka/zdravotne-kompenzacni-cviceni-1073/>
11. GOLOMBEK, Vladimír. *Core trénink: Více než 150 cviků pro tvarování těla*. 2. vyd. Praha: Slovart, 2019. ISBN 978-80-7391-254-3.
12. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
13. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: Funkční poruchy pohybového systému* [online]. Praha: Grada, 2018 [cit. 2023-03-26]. ISBN 978-80-247-2791-2. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/komplexni-kineziologicky-rozbor-1178670/>
14. GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine ROSEN. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.
15. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
16. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: NCO NZO, 2005. ISBN 80-7013-393-7.
17. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2003. ISBN 80-86645-04-5.
18. ŠÍBLOVÁ, Helena, Jana HLINECKÁ a Kateřina KAČÍRKOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému: Určeno pro vnitřní potřebu SZŠ vyučující obory rehabilitační pracovník a fyzioterapeut a rehabilitační oddělení zdravotnických zařízení*.
19. JANDA, Vladimír. *Funkční svalový test*. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-208-5.

20. FULLER, Geraint. *Neurologické vyšetření snadno a rychle*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-1914-6.
21. *Vyšetřovací metody I: Vyšetření chůze* [online]. In: . 2012, s. 4 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/fsps/podzim2012/bp1138/V.M. XII - vysetreni\\_chuze.pdf](https://is.muni.cz/el/fsps/podzim2012/bp1138/V.M. XII - vysetreni_chuze.pdf)
22. ŠKORPIL, Miloš. *Běžecká bible Miloše Škorpila: Standardní dílo k zdravému běhání*. Praha: Mladá fronta, 2019. ISBN 978-80-204-5533-8.
23. MICHAUD, Tom. *Běhejte bez zranění*. Praha: Euromedia Group, 2022. ISBN 978-80-242-8497-2.
24. *Vyšetřovací metody II: Vyšetření pohybových stereotypů (dle Jandy)* [online]. In: . 2013, s. 3 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1451/jaro2013/bp1150/Vysetreni\\_pohybovych\\_stereoty pu.pdf](https://is.muni.cz/el/1451/jaro2013/bp1150/Vysetreni_pohybovych_stereoty pu.pdf)
25. LOPOTOVÁ, Martina. *Vyšetření hrudní páteře, žeber a ramena [cvičení]*. Kladno: ČVUT, 4. října 2021.
26. *Physiotutors* [online]. Duivendrecht: Andreas Heck, 2013 [cit. 2023-04-03]. Dostupné z: <https://www.physiotutors.com/>
27. *Seznam výkonů* [online]. In: . 2013, s. 26 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1451/podzim2013/bp1167/um/UCTOVANI/Vykony\\_90 2.pdf](https://is.muni.cz/el/1451/podzim2013/bp1167/um/UCTOVANI/Vykony_90 2.pdf)
28. ZEMAN, Marek. *Obecné základy kinezioterapie*. České Budějovice: ZSF JU, 2016. ISBN 978-80-7394-584-8.
29. HALADOVÁ, Eva. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. 3. vyd. nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007. ISBN 978-80-7013-460-3.
30. *Respirační fyzioterapie: Dechová gymnastika (základní, speciální, polohy těla a jejich vliv)* [online]. In: . 2010, s. 3 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1451/podzim2010/bp1137/um/Respiracni\\_fyzioterapie.pdf](https://is.muni.cz/el/1451/podzim2010/bp1137/um/Respiracni_fyzioterapie.pdf)



31. *Rehabilitácia: Časopis pre otázky liečebnej a pracovnej rehabilitácie*. XXV. 1992.
32. PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody: Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. oprav. vyd. Brno: CERM, 2003. ISBN 80-7204-312-9.
33. *Senzomotorická stimulace* [online]. In: . 2016, s. 3 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z:  
[https://is.muni.cz/el/1451/jaro2016/bp1806/Senzomotoricka\\_stimulace\\_Impact.pdf](https://is.muni.cz/el/1451/jaro2016/bp1806/Senzomotoricka_stimulace_Impact.pdf)
34. JARKOVSKÁ, Helena. *264 cvičení na velkém míči: zásobník posilovacích a protahovacích cviků pro každého* [online]. Praha: Grada, 2011 [cit. 2023-04-07]. ISBN 978-80-247-3820-8. Dostupné z:  
<https://books.google.cz/books?id=bGrIhMe8tAgC&printsec=frontcover&key=AIzaSyDIPfi89JdFhWBVsMVsavVo6aNh057xITc#v=onepage&q&f=false>
35. MUCHOVÁ, Marta a Karla TOMÁNKOVÁ. *Cvičení na balanční plošině* [online]. Praha: Grada, 2009 [cit. 2023-04-07]. ISBN 978-80-247-6671-3. Dostupné z:  
[https://www.google.cz/books/edition/Cvi%C4%8Den%C3%AD\\_na\\_balan%C4%8Dn%C3%AD\\_plo%C5%A1in%C4%9B/i8Iem4RZB9AC?hl=cs&gbpv=1&dq=Cvi%C4%8Den%C3%AD+na+balan%C4%8Dn%C3%AD+plo%C5%A1in%C4%9B&pg=PT27&printsec=frontcover](https://www.google.cz/books/edition/Cvi%C4%8Den%C3%AD_na_balan%C4%8Dn%C3%AD_plo%C5%A1in%C4%9B/i8Iem4RZB9AC?hl=cs&gbpv=1&dq=Cvi%C4%8Den%C3%AD+na+balan%C4%8Dn%C3%AD+plo%C5%A1in%C4%9B&pg=PT27&printsec=frontcover)
36. JEBAVÝ, Radim a Tomáš ZUMR. *Posilování s balančními pomůckami: Druhé vydání rozšířené o TRX* [online]. 2. dopl. vyd. Praha: Grada, 2014 [cit. 2023-04-07]. ISBN 978-80-247-5130-6. Dostupné z:  
<https://books.google.cz/books?id=nx70AwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
37. VACEK, Jan. *Vojtova reflexní lokomoce. Neurologie pro praxi* [online]. 2017, 4 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z:  
<https://neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2017/04/15.pdf>

38. VOJTA, Václav a Annegret PETERS. *Vojtův princip: Překlad 3., zcela přepracovaného vydání*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.
39. FORMÁNKOVÁ, Kateřina a Radana PODĚBRATSKÁ. *Vývoj dítěte, homeopatie a rehabilitace* [online]. In: . Praha: Homeopatická lékařská asociace, 2018, s. 36 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/105081992-Vyvoj-ditete-homeopatie-a-rehabilitace-mudr-katerina-formankova-phdr-radana-podebradska-ph-d.html>
40. LOPOTOVÁ, Martina. *Vyšetření a analýza základních motorických vzorů s ohledem na vývojovou kineziologii, možnosti ovlivnění* [cvičení]. Kladno: ČVUT, 15. listopadu 2021.
41. *Jak správně sedět*. FYZIOklinika [online]. Praha: FYZIOklinika, c2011-2023 [cit. 2023-04-09]. Dostupné z: <https://fyzioklinika.cz/poradna/clanky-o-zdravi/12-jak-spravne-sedet>
42. PŘÍHODA, Aleš, *Vyšetření stoje, chůze a rovnováhy* [cvičení]. Kladno: ČVUT, 12. dubna 2021.
43. Vařeka, I. (1997). *Vyšetření pohybového systému*. Olomouc: Univerzita Palackého
44. MAHROVÁ, Andrea a Václav BUNC. *VÝZNAM KOMPENZAČNÍCH CVIČENÍ V PREVENCI A TERAPII SVALOVÝCH DYSBALANCÍ V TRÉNINKU BADMINTONISTŮ*. *Studia Kinanthropologica* [online]. 2008, 2008, IX(2), 4 [cit. 2023-04-18]. ISSN 1213-2101. Dostupné z: <https://sk.pf.jcu.cz/pdfs/stk/2008/02/05.pdf>
45. DLHOŠ, Miroslav. *Lateralita funkčních svalových změn a jej ovplyvňovanie u mladých tenistov*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2002.
46. HJELM, N., S. WERNER a P. RENSTROM. *Injury risk factors in junior tennis players: a prospective 2-year study*. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2012, 22(1), 9 [cit. 2023-04-18]. ISSN 1600-0838.

Dostupné z: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0838.2010.01129.x?saml\\_referrer](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0838.2010.01129.x?saml_referrer)

47. DOSTÁL, Tomáš. *Vliv jednostranného zatěžování ve fotbale z pohledu trenérů* [online]. Brno, 2017 [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/yjrwj/Bakalarska\\_prace\\_-\\_Tomas\\_Dostal.pdf](https://is.muni.cz/th/yjrwj/Bakalarska_prace_-_Tomas_Dostal.pdf).  
Bakalářská práce. MASARYKOVA UNIVERZITA.
48. *REHABILITÁCIA* [online]. LII. 2015 [cit. 2023-04-26]. ISSN 0375–0922.  
Dostupné z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/1REH2015-m.pdf>

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Forhend [3].....	15
Obrázek 2 – Bekhend [3] .....	16
Obrázek 3 – Servis [3] .....	17
Obrázek 4 – Volej [3].....	18
Obrázek 5 – Svalová aktivita během servisu a úderu nad hlavou [6] .....	20
Obrázek 6 – Svalová aktivita během forhendu [6] .....	21
Obrázek 7 – Svalová aktivita během bekhendu [6] .....	24

## 12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – Držení těla – cvičící skupina.....	69
Tabulka 2 – Držení těla – kontrolní skupina.....	69
Tabulka 3 – Palpační vyšetření – cvičící skupina .....	70
Tabulka 4 – Palpační vyšetření – kontrolní skupina .....	70
Tabulka 5 – Zkrácené svaly – cvičící skupina .....	71
Tabulka 6 – Zkrácené svaly – kontrolní skupina.....	72
Tabulka 7 – Chůze – cvičící skupina.....	72
Tabulka 8 – Chůze – kontrolní skupina .....	73
Tabulka 9 – Běh – cvičící skupina .....	73
Tabulka 10 – Běh – kontrolní skupina.....	73
Tabulka 11 – Pohybové stereotypy – cvičící skupina.....	74
Tabulka 12 – Pohybové stereotypy – kontrolní skupina .....	74
Tabulka 13 – Posturální stabilizace a reaktibility – cvičící skupina.....	75
Tabulka 14 – Posturální stabilizace a reaktibility – kontrolní skupina .....	75
Tabulka 15 – Vstupní vyšetření stoje aspektů.....	96
Tabulka 16– Vstupní vyšetření olovní.....	97
Tabulka 17 – Vstupní goniometrie.....	97
Tabulka 18 – Vstupní vyšetření pohyblivosti páteře .....	98
Tabulka 19 – Vstupní palpační vyšetření – cvičící skupina.....	99
Tabulka 20 – Vstupní palpační vyšetření – kontrolní skupina.....	100
Tabulka 21 –Vstupní vyšetření zkrácených svalů .....	101
Tabulka 22 – Vstupní vyšetření hypermobility .....	102
Tabulka 23 – Vstupní vyšetření chůze.....	103
Tabulka 24 – Vstupní vyšetření běhu .....	104
Tabulka 25 – Vstupní vyšetření pohybových stereotypů .....	105
Tabulka 26 –Vstupní vyšetření: Extenční test .....	105
Tabulka 27 – Vstupní vyšetření: Brániční test.....	106

Tabulka 28 – Vstupní vyšetření: Test flexe v kyčli.....	106
Tabulka 29 – Vstupní vyšetření: Test nitrobřišního tlaku.....	107
Tabulka 30 – Vstupní vyšetření: Vyšetření dechového stereotypu.....	107
Tabulka 31 – Vstupní vyšetření: Test polohy na čtyřech .....	108
Tabulka 32 – Vstupní vyšetření: Test hlubokého dřepu.....	108
Tabulka 33 – Vstupní vyšetření: “Painful arc” podle Cyriaxe.....	109
Tabulka 34 – Vstupní vyšetření: Speciální testy na ramenní kloub .....	109
Tabulka 35 – Výstupní vyšetření stoje aspekci .....	125
Tabulka 36– Výstupní vyšetření olovnicí.....	126
Tabulka 37 – Výstupní goniometrie.....	126
Tabulka 38 – Výstupní vyšetření pohyblivosti páteře .....	127
Tabulka 39 – Výstupní palpační vyšetření – cvičící skupina.....	128
Tabulka 40 – Výstupní palpační vyšetření – kontrolní skupina.....	129
Tabulka 41 – Výstupní vyšetření zkrácených svalů.....	130
Tabulka 42 – Výstupní vyšetření hypermobility .....	131
Tabulka 43 – Výstupní vyšetření chůze .....	132
Tabulka 44 – Výstupní vyšetření běhu .....	133
Tabulka 45 – Výstupní vyšetření pohybových stereotypů .....	134
Tabulka 46 – Výstupní vyšetření: Extenční test.....	134
Tabulka 47 – Výstupní vyšetření: Brániční test.....	135
Tabulka 48 – Výstupní vyšetření: Test flexe v kyčli .....	135
Tabulka 49 – Výstupní vyšetření: Test nitrobřišního tlaku.....	136
Tabulka 50 – Výstupní vyšetření: Vyšetření dechového stereotypu .....	136
Tabulka 51 – Výstupní vyšetření: Test polohy na čtyřech.....	137
Tabulka 52 – Výstupní vyšetření: Test hlubokého dřepu .....	137
Tabulka 53 – Výstupní vyšetření: “Painful arc” podle Cyriaxe .....	138
Tabulka 54 – Výstupní vyšetření: Speciální testy na ramenní kloub.....	138

## 13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Vstupní vyšetření.....	96
Příloha 2 – Cvičební jednotky – Proband 1 .....	110
Příloha 3 – Cvičební jednotky – Proband 2 .....	113
Příloha 4 – Cvičební jednotky – Proband 3 .....	116
Příloha 5 – Cvičební jednotky – Proband 4 .....	119
Příloha 6 – Cvičební jednotky – Proband 5 .....	122
Příloha 7 – Výstupní vyšetření.....	125

## Příloha 1 – Vstupní vyšetření

### Vyšetření stoje aspektů

Tabulka 15 – Vstupní vyšetření stoje aspektů

Vyš. seg.	Hlava	Ramenní pletenec	Páteř	Pánev	Dolní končetiny
P1	předsun	protrakce, P scapula alata, L RAK výš	skolióza	anteverze, L SIAS výš	genua valga, pronace pat
P2	x	P RAK výš	napřímená Cp	retroverze	genua valga, pronace pat
P3	předsun	protrakce, P scapula alata, L RAK výš	x	anteverze	genua valga, pronace pat
P4	předsun	protrakce, scapula alata, P RAK výš	skolióza, napřímená Lp	sešikmení	genua valga, pronace L paty, silnější P DK
P5	předsun	protrakce, L scapula alata, L RAK výš	skolióza	x	genua valga, pronace pat
P6	předsun	protrakce, P RAK výš	skolióza, zvětšená Th kyfóza	sešikmení	genua valga, pronace pat
P7	předsun	protrakce, P scapula alata, L RAK výš	x	anteverze	genua valga, pronace pat
P8	předsun	protrakce, L RAK výš	skoliotické držení, větší zakřivení Lp a Thp	sešikmení, anteverze	genua valga, pronace pat, silnější L DK
P9	předsun	protrakce, P RAK výš	x	x	genua valga, pronace pat, silnější P DK
P10	předsun	protrakce, scapula alata, L RAK výš	zvětšená L lordóza	anteverze	genua valga, pronace pat



## Vyšetření olovnici

Tabulka 16 – Vstupní vyšetření olovnici

<b>Vyšetřovaná strana</b>	<b>Zezadu</b>	<b>Zprava</b>	<b>Zleva</b>
Proband 1	fyziologie	fyziologie	za trochanter major
Proband 2	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Proband 3	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Proband 4	fyziologie	za trochanter major	před RAK
Proband 5	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Proband 6	fyziologie	před RAK	před RAK
Proband 7	fyziologie	před RAK	před RAK
Proband 8	fyziologie	před RAK	před RAK
Proband 9	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Proband 10	fyziologie	před RAK	před RAK

## Goniometrie

Tabulka 17 – Vstupní goniometrie

<b>Způsob provedení</b>	<b>Aktivně</b>	<b>Pasivně</b>
Proband 1	F: 160-0-0 R: 75-0-90 S: fyziologie	F: 170-0-0 R: 80-0-90 S: fyziologie
	F: fyziologie R: fyziologie S: fyziologie	F: fyziologie R: fyziologie S: fyziologie
	F: fyziologie R: fyziologie S: fyziologie	F: fyziologie R: fyziologie S: fyziologie

## Wyšetření pohyblivosti páteře

Tabulka 18 – Vstupní wyšetření pohyblivosti páteře

Měřená vzd.	Ottova ink. /rek.	Schober.	Thomayer.	Leteroflexe	Stibor.	Čepoj. příznak
P1	4 cm / 3 cm	5 cm	-8 cm	P str. + 3 cm	10 cm	4 cm
P2	4 cm / 4 cm	4 cm	0 cm	Souměrné	11 cm	5 cm
P3	4 cm / 3 cm	4 cm	+7 cm	Souměrné	10 cm	3 cm
P4	4 cm / 3 cm	5 cm	+17 cm	P str. + 3 cm	10 cm	4 cm
P5	5 cm / 3 cm	6 cm	-5 cm	Souměrné	11 cm	4 cm
P6	4 cm / 3 cm	6 cm	+6 cm	L str. + 4 cm	11 cm	3 cm
P7	4 cm / 3 cm	4 cm	+12 cm	P str. + 2,5 cm	9 cm	3 cm
P8	4 cm / 3 cm	5 cm	0 cm	P str. + 3,5 cm	7 cm	3 cm
P9	5 cm / 3 cm	4,5 cm	0 cm	Souměrné	13 cm	3 cm
P10	5 cm / 3 cm	5 cm	0 cm	Souměrné	13 cm	3 cm

## Palpační vyšetření

Tabulka 19 – Vstupní palpační vyšetření – cvičící skupina

Nález	Hypertonus
P1	<b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. infraspinatus, m. pectoralis minor (více na P str.), m. trapezius, m. latissimus dorsie, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> m. piriformis, flexory KOK, paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae, m. supraspinatus, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus; <b>Zvýšená palpační citlivost:</b> m. quadratus lumborum
P2	<b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. infraspinatus, m. pectoralis minor, m. trapezius, m. supraspinatus, m. biceps brachi, m. triceps brachi, m. latissimus dorsie; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, m. piriformis, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae (více na P str.), mm. scaleni, m. quadratus lumborum
P3	<b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. infraspinatus, m. pectoralis minor et major, m. trapezius, m. supraspinatus, m. biceps brachi (více na PHK), m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, m. piriformis, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae (více na P str.), m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae, mm. scaleni
P4	<b>TrPs:</b> m. triceps surae (více na PDK), m. infraspinatus, m. pectoralis minor, m. trapezius (více P str.), m. supraspinatus (více na P str.), m. biceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, m. piriformis (více na PDK), paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. latissimus dorsie, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. iliacus, m. psoas major, m. pectoralis major, m. levator scapulae (více na P str.), mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus
P5	<b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. piriformis, m. infraspinatus, m. pectoralis minor (více na P str.), m. trapezius, m. biceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, levostranné paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae, mm. scaleni, m. latissimus dorsie; <b>Zvýšená palpační citlivost:</b> m. quadratus lumborum, m. subscapularis (více na P str.)

Tabulka 20 – Vstupní palpační vyšetření – kontrolní skupina

Nález	Hypertonus
P6	<p><b>TrPs:</b> m. pectoralis minor (více na P str.), m. trapezius (více na P str.), m. biceps brachi (na PHK); <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae (na LDK), m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae, mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus, paravertebrální svaly Th a Lp; <b>Zvýšená palpační citlivost:</b> m. subscapularis (více na P str.)</p>
P7	<p><b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. infraspinatus (na P str.), m. pectoralis minor, m. trapezius, m. latissimus dorsie, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> m. piriformis (na P str.), flexory KOK, paravertebrální svaly Thp a Lp, m. rectus femoris, adduktory KYK (na P str.), m. tensor fasciae latae, m. psoas major (na P str.), m. levator scapulae, mm. scaleni; <b>Zvýšená palpační citlivost:</b> m. quadratus lumborum</p>
P8	<p><b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. piriformis, m. infraspinatus, m. pectoralis major et minor, m. trapezius, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. psoas major (na L str.), m. levator scapulae, m. supraspinatus, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus; <b>Zvýšená palpační citlivost:</b> m. quadratus lumborum (více na P str.), m. subscapularis</p>
P9	<p><b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. piriformis, m. infraspinatus, m. m. pectoralis minor, m. latissimus dorsie, m. trapezius, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, paravertebrální svaly Lp, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. psoas major, m. levator scapulae, m. supraspinatus, mm. scaleni</p>
P10	<p><b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. piriformis, m. infraspinatus, m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. trapezius, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. levator scapulae, m. supraspinatus, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus</p>

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 21 – Vstupní vyšetření zkrácených svalů

Vyšetřované svaly	Stupeň svalového zkrácení									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
<b>m. triceps surae</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
<b>m. iliopsoas</b>	0/0	0/0	0/0	0/1	1/1	0/0	1/1	1/2	0/0	0/0
<b>m. rectus femoris</b>	1/1	1/1	2/2	2/2	1/1	0/0	2/2	1/2	1/1	0/0
<b>m. tensor fasciae latae</b>	0/0	0/0	0/0	2/1	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0
<b>m. quadratus lumborum</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
<b>m. pectoralis major</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2	2/2	0/0	1/0
<b>m. trapezius</b>	0/0	1/0	2/1	1/0	0/1	1/1	1/1	2/2	0/0	1/1
<b>m. levator scapulae</b>	0/0	0/0	0/0	1/1	1/1	1/1	2/2	2/2	1/1	1/1
<b>m. sternocleidomastoideus</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0	0/0	0/0
<b>m. piriformis</b>	0/0	0/0	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0
<b>Adduktory KYK</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0
<b>Paravertebrální svaly</b>	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
<b>Flexory KOK</b>	0/0	1/1	1/1	2/2	1/1	1/2	2/2	1/1	0/0	1/1

(dexter/sinister)

## Vyšetření hypermobility dle Jandy

Tabulka 22 – Vstupní vyšetření hypermobility

Testy	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Zkouška rotace hlavy	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Zkouška šály	H/H	N	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H
Zkouška zapažených paží	N	H/H	H/H	H/H	N	H/H	H/H	N	N/H	H/H
Zkouška založených paží	H/H	N	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H
Zkouška extend. loktů	H/H	N	N	H/H	N	H/H	H/H	H/H	N	N
Zkouška sepjatých rukou	N	H/H	N	H/H	N	H/H	H/H	H/H	N	H/H
Zkouška sepjatých prstů	N	N	H/H	N	N	N/H	N	H/H	H/H	N
Zkouška předklonu	H/H	N	N	N	H/H	N	N	N	N	N
Zkouška úklonu	H/N	H/H	N	N	N	H/H	H/H	H/H	N	N
Zkouška posazení na paty	H/H	N	N	N	H/H	v	H/H	N	N	N

H = hypermobilita, N = norma (dexter/sinister)

## Vyšetření chůze

Tabulka 23 – Vstupní vyšetření chůze

<b>Vyš. segmenty</b>	<b>Hlava</b>	<b>Trup</b>	<b>HKK</b>	<b>DKK</b>
<b>Proband 1</b>	x	x	protrakce RAK	x
<b>Proband 2</b>	x	zvýšená aktivita m. latissimus dorsi	minimální souhyby HKK	odval přes celou plošku, nadměrně dlouhé kroky
<b>Proband 3</b>	x	x	protrakce RAK	KOK se vtáčejí mediálně
<b>Proband 4</b>	předsun	x	protrakce RAK	x
<b>Proband 5</b>	x	minimální kontrarotace hrudníku	protrakce RAK	x
<b>Proband 6</b>	předsun	x	protrakce RAK	x
<b>Proband 7</b>	x	x	protrakce RAK	x
<b>Proband 8</b>	předsun	x	x	x
<b>Proband 9</b>	předsun	kyfotizace Thp, minimální kontrarotace hrudníku	x	x
<b>Proband 10</b>	x	lordotizace v Th/L, minimální kontrarotace hrudníku	protrakce RAK, minimální souhyby HKK	úzká báze, vnitřní rotace L nohy

## Vyšetření běhu

Tabulka 24 – Vstupní vyšetření běhu

<b>Vyš. segmenty</b>	<b>Hlava</b>	<b>Trup</b>	<b>HKK</b>	<b>DKK</b>
Proband 1	předsun	x	asymetrické držení a souhyb, LOK daleko od těla	došlap na patu
Proband 2	x	mírné úklony	LOK daleko od těla a malá flexe	odval přes palcovou str., došlap na patu
Proband 3	předsun	x	LOK daleko od těla a malá flexe, malé souhyby	KOK se vtáčejí mediálně, došlap na patu
Proband 4	předsun	x	malé souhyby	KOK se vtáčejí mediálně, došlap na patu
Proband 5	x	lordotizace a rotace Th/L	LOK daleko od těla, malé souhyby	došlap na patu
Proband 6	předsun	x	malé souhyby, ruce v pěst	došlap na špičku nohy
Proband 7	extenze	lordotizace Lp	malé souhyby	došlap na patu
Proband 8	extenze	kyfotizace Thp	malé souhyby	
Proband 9	x	x	LOK daleko od těla, malé souhyby	došlap na patu
Proband 10	x	mírné úklony	asymetrické souhyby	došlap na patu



## Vyšetření pohybových stereotypů

Tabulka 25 – Vstupní vyšetření pohybových stereotypů

Testy	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Extenze v kyčli	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	S	CH	S
Abdukce v kyčli	S	S	S	CH	S	CH	CH	CH	S	CH
Flexe trupu	CH	CH	S	CH	S	CH	CH	CH	CH	CH
Flexe hlavy	S	S	S	CH	S	S	CH	S	S	
Abdukce v rameni	CH	S	S	CH	CH	CH	CH	CH	S	CH
Test kliku	CH	S	CH	CH	CH	S	CH	S	S	CH

S = správné provedení, CH = chybné provedení

## Vyšetření posturální stabilizace a reaktibility

Tabulka 26 – Vstupní vyšetření: Extenční test

Test	Extenční test			
	Výraznější aktivita paravertebrálních sv.	Konvexní vyklenutí laterálních břišních sv.	Výraznější aktivita ischiokrurálních sv.	Souhyby lopatek a pánve
P1	ANO	ANO	ANO	x
P2	ANO	x	ANO	x
P3	x	x	ANO	x
P4	ANO	ANO	ANO	x
P5	ANO	x	ANO	x
P6	ANO	x	ANO	x
P7	ANO	ANO	x	x
P8	ANO	x	x	x
P9	x	x	ANO	x
P10	ANO	x	ANO	x

Tabulka 27 – Vstupní vyšetření: Brániční test

Test	Brániční test		
	Žádná/mírná aktivace bránice	Nedochází k laterálnímu rozšíření dolní části hrudníku	Kraniální migrace žeber
P1	ANO	ANO	ANO
P2	ANO	ANO	ANO
P3	ANO	x	ANO
P4	ANO	ANO	x
P5	ANO	ANO	ANO
P6	ANO	ANO	ANO
P7	ANO	x	x
P8	ANO	x	ANO
P9	x	x	x
P10	ANO	x	ANO

Tabulka 28 – Vstupní vyšetření: Test flexe v kyčli

Test	Test flexe v kyčli				
	Nedostatečná aktivace břišních sv.	Aktivita prsních svalů	Posun umbilicu	Inspirační postavení	Anteverze pánve
P1	x	x	x	x	x
P2	x	x	x	ANO	x
P3	x	x	x	x	x
P4	x	x	x	ANO	x
P5	x	x	x	x	x
P6	ANO	ANO	x	ANO	ANO
P7	x	x	x	x	x
P8	x	x	x	x	x
P9	x	x	x	x	x
P10	x	x	x	ANO	x

Tabulka 29 – Vstupní vyšetření: Test nitrobřišního tlaku

Test	Test nitrobřišního tlaku				
	Žádný/slabý tlak proti odporu	Převaha horní části břicha	Vtahování břišní stěny	Posun umbilicu	Žádné/mírné vyklenutí podbřišku
P1	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
P2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
P3	ANO	ANO	x	x	x
P4	ANO	x	x	x	ANO
P5	x	ANO	x	x	ANO
P6	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
P7	ANO	x	ANO	x	ANO
P8	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
P9	ANO	x	x	x	ANO
P10	ANO	ANO	x	ANO	ANO

Tabulka 30 – Vstupní vyšetření: Vyšetření dechového stereotypu

Test	Vyšetření dechového stereotypu		
	Brániční	Kostální	Převážně kostální s mírnou aktivitou bránice
P1	x	ANO	x
P2	x	ANO	x
P3	x	x	ANO
P4	x	x	ANO
P5	x	ANO	x
P6	x	ANO	x
P7	x	ANO	x
P8	x	ANO	x
P9	ANO	x	x
P10	x	x	ANO

Tabulka 31 – Vstupní vyšetření: Test polohy na čtyřech

Test	Test polohy na čtyřech						
	Kyfozace páteře	Elevace lopatek	VR ramen	Chybná opora o ruce	VR femurů	KOK mimo střed nohy	Chybná opora o nohy
P1	x	x	ANO	ANO	x	x	x
P2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	x
P3	x	x	ANO	ANO	x	x	x
P4	ANO	ANO	ANO	ANO	x	x	x
P5	ANO	ANO	x	ANO	x	x	ANO
P6	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	x
P7	ANO	x	ANO	x	x	x	x
P8	ANO	x	x	ANO	x	x	x
P9	x	x	ANO	ANO	x	ANO	x
P10	ANO	ANO	ANO	ANO	x		x

Tabulka 32 – Vstupní vyšetření: Test hlubokého dřepu

Test	Test hlubokého dřepu					
	Kyfozace páteře	Retroverze pánve	Extenze Cp	Elevace ramen	Mediální vtáčení KOK	Opora na mediálním okraji nohy
P1	x	x	x	ANO	x	x
P2	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
P3	Není schopen provést hluboký dřep dle testu					
P4	x	ANO	x	ANO	x	x
P5	x	ANO	x	ANO	ANO	ANO
P6	x	x	x	ANO	ANO	ANO
P7	x	ANO	x	ANO	ANO	ANO
P8	Není schopen provést hluboký dřep dle testu					
P9	ANO	ANO	x	x	ANO	ANO
P10	ANO	x	x	ANO	ANO	ANO

## “Painful arc” podle Cyriaxe

Tabulka 33 – Vstupní vyšetření: “Painful arc” podle Cyriaxe

<b>Bolest</b>	<b>do 30°</b>	<b>od 30° do 60°</b>	<b>od 60° do 120°</b>	<b>ve 180°</b>
<b>Proband 1</b>	x	x	ANO	x
<b>Proband 2</b>	x	x	ANO	x
<b>Proband 5</b>	x	x	ANO	x

## Speciální testy na ramenní kloub

Tabulka 34 – Vstupní vyšetření: Speciální testy na ramenní kloub

<b>Testy</b>	<b>Drop arm test</b>	<b>Lift off test</b>	<b>Hornblowers test</b>	<b>Impingement test podle Hawkinse</b>
<b>P1</b>	x	x	x	ANO
<b>P2</b>	x	x	x	ANO
<b>P5</b>	x	x	x	ANO

## ***Příloha 2 – Cvičební jednotky – Proband 1***

### **Cvičební jednotka č. 1 – 31. 10. 2022**

Cvičební jednotka byla zaměřena na protažení zkrácených svalů a edukaci probanda o jejich protahování. Dalším obsahem této jednotky bylo nastavení neutrální polohy pánve vleže na zádech, vědomě prohloubené dýchání, izolovaná kontrakce bránice a nácvik dechového stereotypu v tříměsíční poloze vleže na zádech s podloženými DKK.

### **Cvičební jednotka č. 2 – 7. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky byl proband zaučen v používání masážního válce. Dále proběhla kontrola správného dechového stereotypu v tříměsíční poloze. Následoval nácvik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku a aktivace HSS v tříměsíční poloze s nadlehčením jedné DK.

### **Cvičební jednotka č. 3 – 14. 11. 2022**

Tato jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šíjových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek. Poté proběhla kontrola cviků z minulého týdne. Další cvičení bylo zaměřeno na aktivaci HSS v tříměsíční poloze bez opory DKK a po jeho zvládnutí byl přidán souhyb DK. Ke konci cvičební jednotky proběhl nácvik polohy na čtyřech a aktivace HSS v této poloze.

### **Cvičební jednotka č. 4 – 21. 11. 2022**

Proband si stěžoval na bolest pravého ramene. Z tohoto důvodu proběhlo uvolnění a protažení svalů ramenního pletence a šíjových svalů. Poté došlo k opakování a kontrole cviků z minulého týdne. Při aktivaci HSS v poloze na

čtyřech byl přidán souhyb protilehlé HK a DK. Cvičební jednotka končila aktivací HSS vsedě.

#### **Cvičební jednotka č. 5 – 30. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik v oblasti m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Následně proběhla kontrola cvičení z předešlé cvičební jednotky a při aktivaci HSS vsedě byl přidán souhyb DK. Poté proběhl nácvik správné opory o nohu, po kterém následovala aktivace HSS ve stoje. Po zvládnutí tohoto cviku byl přidán souhyb DK a také souhyb protilehlé DK a HK.

#### **Cvičební jednotka č. 6 – 7. 12. 2022**

Cvičební jednotka byla zahájena uvolněním m. triceps surae, ischiokrurálních svalů, m. piriformis a paravertebrálních svalů pomocí masážního válce. Dále proběhla kontrola cvičení z minulého týdne, a poté následoval nácvik správné techniky dřepu a výpadu a zapojení HSS do těchto pohybových vzorů.

#### **Cvičební jednotka č. 7 – 21. 12. 2022**

Tato cvičební jednotka začala aplikací měkkých technik na oblast m. tensor facie latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi. Následovala kontrola cviků z minulého týdne, poté proběhla série cviků na posílení svalů HSS pomocí velkého míče.

#### **Cvičební jednotka č. 8 – 4. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhlo protažení zkrácených svalů. Dále následovala série posilovacích a balančních cvičení na velkém míči zaměřené na posílení svalů HSS.

### **Cvičební jednotka č. 9 – 11. 1. 2023**

Cvičební jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šíjových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek, a poté proběhlo cvičení na posílení a stabilizaci HSS s využitím velkého míče, závaží a odporových gum.

### **Cvičební jednotka č. 10 – 18. 1. 2023**

Tato cvičební jednotka začala uvolněním m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Dále proběhlo balanční cvičení na BOSU, po zvládnutí základních balančních cviků následovalo cvičení s medicinbalem.

### **Cvičební jednotka č. 11 – 25. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik na oblast m. triceps surae, ischiokrurálních svalů, m. piriformis a paravertebrálních svalů. Zbytek cvičební jednotky byl zaměřen na zapojení HSS do jednotlivých tenisových úderů a posílení svalů HSS při simulaci těchto úderů s využitím medicinbalu, odporových gum a BOSU.

### **Cvičební jednotka č. 12 – 1. 2. 2023**

Cvičební jednotka začala uvolněním m. tensor facie latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi pomocí masážního válce. Poté následovaly balanční cvičení na velkém míči spojené s aktivním vychylováním těžiště a tréninkem postřehu, dále proběhlo posilovací cvičení svalů HSS při simulaci tenisových úderů s využitím velkého míče a medicinbalu.



### ***Příloha 3 – Cvičební jednotky – Proband 2***

#### **Cvičební jednotka č. 1 – 1. 11. 2022**

Cvičební jednotka byla zaměřena na protažení zkrácených svalů a edukaci probanda o jejich protahování. Dalším obsahem této jednotky bylo nastavení neutrální polohy pánve vleže na zádech, vědomě prohloubené dýchání, izolovaná kontrakce bránice a nácvik dechového stereotypu v tříměsíční poloze vleže na zádech.

#### **Cvičební jednotka č. 2 – 8. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky byl proband zaučen o používání masážního válce. Dále proběhla kontrola správného dechového stereotypu v tříměsíční poloze. Následoval nácvik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku, aktivace HSS v tříměsíční poloze bez opory DKK a po zvládnutí se souhybem protilehlé HK a DK. Ke konci cvičební jednotky proběhl nácvik správného zaujetí polohy na čtyřech s následnou aktivací HSS v této poloze.

#### **Cvičební jednotka č. 3 – 15. 11. 2022**

Cvičební jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šíjových svalů a ramenního kloubu. Dále následovalo cvičení na stabilizaci ramenního kloubu. Poté proběhla kontrola cviků z minulého týdne. Následovalo cvičení pro aktivaci HSS v poloze na čtyřech se souhybem HK. Nakonec cvičební jednotky proběhl nácvik aktivace HSS vsedě.

#### **Cvičební jednotka č. 4 – 22. 11. 2022**

Čtvrtá cvičební jednotka začala uvolněním a protažením paravertebrálních svalů, m. piriformis, ischiokrurálních svalů a m. triceps surae. Následovalo

opakování a kontrola cviků z minulého týdne. Při aktivaci HSS v poloze na čtyřech byl přidán souhyb protilehlé HK a DK. Cvičební jednotka končila aktivací HSS vsedě se souhybem DK.

#### **Cvičební jednotka č. 5 – 30. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik v oblasti m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů stehna. Následně proběhla kontrola cvičení z předešlé cvičební jednotky. Poté proběhl nácvik správné opory o nohu, po kterém následovala aktivace HSS ve stoje. Po zvládnutí byl přidán souhyb DK a následně souhyb protilehlé DK a HK.

#### **Cvičební jednotka č. 6 – 14. 12. 2022**

Cvičební jednotka byla zahájena uvolněním m. tensor fasciae latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi pomocí masážního válce. Dále proběhla kontrola cvičení z minulého týdne, a poté následoval nácvik správné techniky dřepu a výpadu a zapojení HSS do těchto pohybových vzorů.

#### **Cvičební jednotka č. 7 – 21. 12. 2022**

Tato cvičební jednotka začala protažením zkrácených svalů. Následovala kontrola cviků z minulého týdne, poté proběhla série cviků na posílení svalů HSS pomocí velkého míče.

#### **Cvičební jednotka č. 8 – 3. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik na oblast šíjových a prsních svalů. Dále následovala cvičení na posílení a stabilizaci HSS s využitím velkého míče, závaží a odporových gum.

### **Cvičební jednotka č. 9 – 10. 1. 2023**

Tato cvičební jednotka začala uvolněním paravertebrálních svalů, m. piriformis, ischiokrurálních svalů a m. triceps surae. Dále proběhlo balanční cvičení na BOSU, po zvládnutí základních balančních cviků následovalo cvičení s medicinbalem.

### **Cvičební jednotka č. 10 – 17. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik na oblast m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů stehna. Zbytek cvičební jednotky byl zaměřen na zapojení HSS do jednotlivých tenisových úderů a posílení svalů HSS při simulaci těchto úderů s využitím medicinbalu, odporových gum a BOSU.

### **Cvičební jednotka č. 11 – 24. 1. 2023**

Cvičební jednotka začala uvolněním m. tensor facie latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi pomocí masážního válce. Poté následovaly balanční cvičení na velkém míči spojené s aktivním vychylováním těžiště a tréninkem postřehu, dále proběhlo posilovací cvičení svalů HSS při simulaci tenisových úderů s využitím velkého míče a medicinbalu.

### **Cvičební jednotka č. 12 – 1. 2. 2023**

Nejprve došlo k protažení zkrácených svalů. Dále proběhlo balanční cvičení na velkém míči, které bylo ztíženo přidáním medicinbalu. Cvičební jednotka končila posilováním svalů HSS při simulaci hry, kdy docházelo k dynamickému střídání tenisových úderů, včetně správného nastavením do odpalové pozice.

## ***Příloha 4 – Cvičební jednotky – Proband 3***

### **Cvičební jednotka č. 1 – 2. 11. 2022**

Cvičební jednotka byla zaměřena na protažení zkrácených svalů a edukaci probanda o jejich protahování. Dalším obsahem této jednotky bylo nastavení neutrální polohy pánve vleže na zádech, vědomě prohloubené dýchání, izolovaná kontrakce bránice a nácvik dechového stereotypu v tříměsíční poloze vleže na zádech s podloženými DKK.

### **Cvičební jednotka č. 2 – 9. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky byl proband zaučen v používání masážního válce. Dále proběhla kontrola správného dechového stereotypu v tříměsíční poloze. Následoval nácvik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku a aktivace HSS v tříměsíční poloze s nadlehčením nejprve jedné DK a následně obou DKK.

### **Cvičební jednotka č. 3 – 16. 11. 2022**

Tato jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šíjových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek. Poté proběhla kontrola cviků z minulého týdne. Další cvičení bylo zaměřeno na aktivaci HSS v tříměsíční poloze se souhybem kontralaterální HK a DK. Následoval nácvik polohy na čtyřech a aktivace HSS v této poloze. Ke konci cvičební jednotky proběhl nácvik polohy na čtyřech a aktivace HSS v této poloze.

### **Cvičební jednotka č. 4 – 23. 11. 2022**

Nejprve proběhlo uvolnění paravertebrálních svalů, m. piriformis, ischiokrurálních svalů a m. triceps surae. Poté došlo k opakování a kontrole cviků z minulého týdne. Při aktivaci HSS v poloze na čtyřech byl přidán souhyb

protilehlé HK a DK. Dále proběhl nácvik aktivace svalů HSS vsedě. Cvičební jednotka končila aktivací HSS vsedě se souhybem jedné DK.

#### **Cvičební jednotka č. 5 – 7. 12. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik v oblasti m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Následně proběhla kontrola cvičení z předešlé cvičební jednotky. Dále probíhal nácvik správné opory o nohu, po kterém následovala aktivace HSS ve stoje. Po zvládnutí tohoto cviku byl přidán souhyb DK a také souhyb protilehlé DK a HK.

#### **Cvičební jednotka č. 6 – 14. 12. 2022**

Tato cvičební jednotka začala aplikací měkkých technik na oblast m. tensor facie latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi. Dále proběhla kontrola cvičení z minulého týdne, a poté následoval nácvik správné techniky dřepu a výpadu a zapojení HSS do těchto pohybových vzorů.

#### **Cvičební jednotka č. 7 – 21. 12. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhlo protažení zkrácených svalů. Následovala kontrola cviků z minulého týdne, poté proběhla série cviků na posílení svalů HSS pomocí velkého míče.

#### **Cvičební jednotka č. 8 – 4. 1. 2023**

Cvičební jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šijových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek, a poté následovala série posilovacích a balančních cvičení na velkém míči zaměřené na posílení svalů HSS.

### **Cvičební jednotka č. 9 – 11. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik na oblast m. triceps surae, ischiokrurálních svalů, m. piriformis a paravertebrálních svalů. Následně proběhlo cvičení na posílení a stabilizaci HSS s využitím velkého míče, závaží a odporových gum.

### **Cvičební jednotka č. 10 – 24. 1. 2023**

Tato cvičební jednotka začala uvolněním m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Dále proběhlo balanční cvičení na BOSU, po zvládnutí základních balančních cviků následovalo cvičení s medicinbalem.

### **Cvičební jednotka č. 11 – 31. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik na oblast m. latissimus dorsi, m. quadratus lumborum, tensor fasciae latae. Zbytek cvičební jednotky byl zaměřen na zapojení HSS do jednotlivých tenisových úderů a posílení svalů HSS při simulaci těchto úderů s využitím medicinbalu, odporových gum a BOSU.

### **Cvičební jednotka č. 12 – 7. 2. 2023**

Cvičební jednotka začala protažením zkrácených svalů. Poté následovaly balanční cvičení na velkém míči spojené s aktivním vychylováním těžiště a tréninkem postřehu, dále proběhlo posilovací cvičení svalů HSS při simulaci tenisových úderů s využitím velkého míče a medicinbalu.

## ***Příloha 5 – Cvičební jednotky – Proband 4***

### **Cvičební jednotka č. 1 – 31. 10. 2022**

Cvičební jednotka byla zaměřena na protažení zkrácených svalů a edukaci probanda o jejich protahování. Dalším obsahem této jednotky bylo nastavení neutrální polohy pánve vleže na zádech, izolovaná kontrakce bránice a nácvik dechového stereotypu v tříměsíční poloze vleže na zádech.

### **Cvičební jednotka č. 2 – 7. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky byl proband zaučen o používání masážního válce. Dále proběhla kontrola správného dechového stereotypu v tříměsíční poloze. Následoval nácvik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku, aktivace HSS v tříměsíční poloze bez opory DKK a po zvládnutí se souhybem protilehlé HK a DK. Ke konci cvičební jednotky proběhl nácvik správného zaujetí polohy na čtyřech s následnou aktivací HSS v této poloze.

### **Cvičební jednotka č. 3 – 14. 11. 2022**

Tato jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šíjových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek. Poté proběhla kontrola cviků z minulého týdne. Další cvičení bylo zaměřeno na aktivaci HSS v poloze na čtyřech a po zvládnutí byl přidán souhyb protilehlé HK a DK.

### **Cvičební jednotka č. 4 – 21. 11. 2022**

Čtvrtá cvičební jednotka začala uvolněním a protažením paravertebrálních svalů, m. piriformis, ischiokrurálních svalů a m. triceps surae. Následovalo opakování a kontrola cviků z minulého týdne. Dále proběhl nácvik aktivace HSS

vsedě a po zvadnutí byl přidán souhyb DK. Následoval nácvik správné opory o nohu, a poté proběhla aktivace HSS ve stoje.

### **Cvičební jednotka č. 5 – 28. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik v oblasti m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Následně proběhla kontrola cvičení z předešlé cvičební jednotky. Do cvičení ve stoje byl přidán souhyb DK a také souhyb protilehlé DK a HK. Dále následoval nácvik správné techniky dřepu a výpadu a zapojení HSS do těchto pohybových vzorů.

### **Cvičební jednotka č. 6 – 5. 12. 2022**

Tato cvičební jednotka začala aplikací měkkých technik na oblast m. tensor facie latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi. Následovala kontrola cviků z minulého týdne, poté proběhla série cviků na posílení svalů HSS pomocí velkého míče.

### **Cvičební jednotka č. 7 – 19. 12. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhlo protažení zkrácených svalů. Dále následovala série posilovacích a balančních cvičení na velkém míči zaměřené na posílení svalů HSS.

### **Cvičební jednotka č. 8 – 2. 1. 2023**

Cvičební jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šijových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek, a poté proběhlo cvičení na posílení a stabilizaci HSS s využitím velkého míče, závaží a odporových gum.



### **Cvičební jednotka č. 9 – 9. 1. 2023**

Tato cvičební jednotka začala uvolněním m. triceps surae, ischiokrurálních svalů, m. piriformis a paravertebrálních svalů. Dále proběhlo balanční cvičení na BOSU, po zvládnutí základních balančních cviků následovalo cvičení s medicinbalem.

### **Cvičební jednotka č. 10 – 16. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik na oblast m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Zbytek cvičební jednotky byl zaměřen na zapojení HSS do jednotlivých tenisových úderů a posílení svalů HSS při simulaci těchto úderů s využitím medicinbalu, odporových gum a BOSU.

### **Cvičební jednotka č. 11 – 23. 1. 2023**

Cvičební jednotka začala uvolněním m. tensor facie latae, m. quadratus lumborum a m. latissimus dorsi pomocí masážního válce. Poté následovaly balanční cvičení na velkém míči spojené s aktivním vychylováním těžiště a tréninkem postřehu, dále proběhlo posilovací cvičení svalů HSS při simulaci tenisových úderů s využitím velkého míče a medicinbalu.

### **Cvičební jednotka č. 12 – 30. 1. 2023**

Nejprve došlo k protažení zkrácených svalů. Dále proběhlo balanční cvičení na velkém míči, které bylo ztíženo přidáním medicinbalu. Cvičební jednotka končila posilováním svalů HSS při simulaci hry, kdy docházelo k dynamickému střídání tenisových úderů, včetně správného nastavením do odpalové pozice.

## ***Příloha 6 – Cvičební jednotky – Proband 5***

### **Cvičební jednotka č. 1 – 1. 11. 2022**

Cvičební jednotka byla zaměřena na protažení zkrácených svalů a edukaci probanda o jejich protahování. Dalším obsahem této jednotky bylo nastavení neutrální polohy pánve vleže na zádech, izolovaná kontrakce bránice a nácvik dechového stereotypu v tříměsíční poloze vleže na zádech.

### **Cvičební jednotka č. 2 – 8. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky byl proband zaučen o používání masážního válce. Dále proběhla kontrola správného dechového stereotypu v tříměsíční poloze. Následoval nácvik dýchání při zvýšeném nitrobřišním tlaku, aktivace HSS v tříměsíční poloze bez opory DKK a po zvládnutí se souhybem protilehlé HK a DK. Ke konci cvičební jednotky proběhl nácvik správného zaujetí polohy na čtyřech s následnou aktivací HSS v této poloze.

### **Cvičební jednotka č. 3 – 15. 11. 2022**

Tato jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šíjových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek. Poté proběhla kontrola cviků z minulého týdne. Další cvičení bylo zaměřeno na aktivaci HSS v poloze na čtyřech se souhybem protilehlé HK a DK. Ke konci cvičební jednotky proběhl nácvik aktivace HSS vsedě a následně byl přidán i souhyb DK.

### **Cvičební jednotka č. 4 – 22. 11. 2022**

Nejprve došlo k uvolnění paravertebrálních svalů, m. piriformis, ischiokrurálních svalů a m. triceps surae. Poté došlo k opakování a kontrole cviků z minulého týdne, po kterém následoval nácvik správné opory o nohy.

Následovalo cvičení pro aktivaci svalů HSS ve stoje. Vzhledem k šikvosti probanda došlo k aktivaci HSS ve stoje se střídavým souhybem DKK a následně se souhybem kontralaterální HK a DK.

#### **Cvičební jednotka č. 5 – 29. 11. 2022**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik v oblasti m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Následně proběhla kontrola cvičení z předešlé cvičební jednotky. Dále následoval nácvik správné techniky dřepu a výpadu a zapojení HSS do těchto pohybových vzorů.

#### **Cvičební jednotka č. 6 – 6. 12. 2022**

Cvičební jednotka byla zahájena uvolněním m. latissimus dorsi, m. quadratus lumborum, m. tensor fasciae latae pomocí masážního válce. Následovala kontrola cviků z minulého týdne, poté proběhla série cviků na posílení svalů HSS pomocí velkého míče.

#### **Cvičební jednotka č. 7 – 13. 12. 2022**

Tato cvičební jednotka začala protažením zkrácených svalů. Dále následovala série posilovacích a balančních cvičení na velkém míči zaměřené na posílení svalů HSS.

#### **Cvičební jednotka č. 8 – 20. 12. 2022**

Cvičební jednotka byla zahájena měkkými technikami v oblasti šijových a prsních svalů. Následovalo cvičení pro posílení dolních fixátorů lopatek, a poté proběhlo cvičení na posílení a stabilizaci HSS s využitím velkého míče, závaží a odporových gum.

### **Cvičební jednotka č. 9 – 3. 1. 2023**

Na začátku cvičební jednotky proběhla aplikace měkkých technik na oblast m. triceps surae, ischiokrurálních svalů, m. piriformis a paravertebrálních svalů. Dále proběhlo balanční cvičení na BOSU, po zvládnutí základních balančních cviků následovalo cvičení s medicinbalem.

### **Cvičební jednotka č. 10 – 10. 1. 2023**

Tato cvičební jednotka začala uvolněním m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu. Zbytek cvičební jednotky byl zaměřen na zapojení HSS do jednotlivých tenisových úderů a posílení svalů HSS při simulaci těchto úderů s využitím medicinbalu, odporových gum a BOSU.

### **Cvičební jednotka č. 11 – 17. 1. 2023**

Nejprve došlo k uvolnění svalů m. rectus femoris, m. iliopsoas a adduktory KYK. Poté následovaly balanční cvičení na velkém míči spojené s aktivním vychylováním těžiště a tréninkem postřehu, dále proběhlo posilovací cvičení svalů HSS při simulaci tenisových úderů s využitím velkého míče a medicinbalu.

### **Cvičební jednotka č. 12 – 24. 1. 2023**

Nejprve došlo k protažení zkrácených svalů. Dále proběhlo balanční cvičení na velkém míči, které bylo ztíženo přidáním medicinbalu. Cvičební jednotka končila posilováním svalů HSS při simulaci hry, kdy docházelo k dynamickému střídání tenisových úderů, včetně správného nastavením do odpalové pozice.

## Příloha 7 – Výstupní vyšetření

### Vyšetření stoje aspektů

Tabulka 35 – Výstupní vyšetření stoje aspektů

Vyš. seg.	Hlava	Ramenní pletenec	Páteř	Pánev	Dolní končetiny
P1	předsun	protrakce, P scapula alata, L RAK výš	skolióza	↓ anteverze, L SIAS výš	genua valga, pronace pat
P2	x	P RAK výš	napřímená Cp	↓ retroverze	genua valga, pronace pat
P3	předsun	↓ protrakce, P scapula alata, L RAK výš	x	anteverze	genua valga, pronace pat
P4	předsun	protrakce, scapula alata, P RAK výš	skolióza, napřímená Lp	sešikmení	genua valga, pronace L paty, souměrnost DK
P5	předsun	protrakce, L scapula alata, L RAK výš	skolióza	x	genua valga, pronace pat
P6	předsun	protrakce, P RAK výš	skolióza, zvětšená Th kyfóza	sešikmení	genua valga, pronace pat
P7	předsun	protrakce, P scapula alata, L RAK výš	x	anteverze	genua valga, pronace pat
P8	předsun	protrakce, L RAK výš	skoliotické držení, větší zakřivení Lp a Thp	sešikmení, anteverze	genua valga, pronace pat, silnější L DK
P9	předsun	protrakce, P RAK výš	x	x	genua valga, pronace pat, silnější P DK
P10	předsun	protrakce, scapula alata, L RAK výš	zvětšená L lordóza	anteverze	genua valga, pronace pat

## Vyšetření olovní

Tabulka 36– Výstupní vyšetření olovní

<b>Vyšetřovaná strana</b>	<b>Zezadu</b>	<b>Zprava</b>	<b>Zleva</b>
Proband 1	fyziologie	fyziologie	za trochanter major
Proband 2	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Proband 3	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Proband 4	fyziologie	za trochanter major	před RAK
Proband 5	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Proband 6	fyziologie	před RAK	před RAK
Proband 7	fyziologie	před RAK	před RAK
Proband 8	fyziologie	před RAK	před RAK
Proband 9	fyziologie	fyziologie	fyziologie
Proband 10	fyziologie	před RAK	před RAK

## Goniometrie

Tabulka 37 – Výstupní goniometrie

<b>Způsob provedení</b>	<b>Aktivně</b>	<b>Pasivně</b>
Proband 1	F: fyziologie	F: fyziologie
	R: fyziologie	R: fyziologie
	S: fyziologie	S: fyziologie
Proband 2	F: fyziologie	F: fyziologie
	R: fyziologie	R: fyziologie
	S: fyziologie	S: fyziologie
Proband 5	F: fyziologie	F: fyziologie
	R: fyziologie	R: fyziologie
	S: fyziologie	S: fyziologie

## Wyšetření pohyblivosti páteře

Tabulka 38 – Výstupní vyšetřeni pohyblivosti páteře

Měřená vzd.	Ottova ink. /rek.	Schober.	Thomayer.	Leteroflexe	Stibor.	Čepoj. příznak
P1	4 cm / 3 cm	5 cm	-8 cm	P str. + 3 cm	10 cm	4 cm
P2	4 cm / 4 cm	4 cm	0 cm	Souměrné	11 cm	5 cm
P3	4 cm / 3 cm	4 cm	+7 cm	Souměrné	10 cm	3 cm
P4	4 cm / 3 cm	5 cm	+10 cm	P str. + 3 cm	10 cm	4 cm
P5	5 cm / 3 cm	6 cm	-5 cm	Souměrné	11 cm	4 cm
P6	4 cm / 3 cm	6 cm	+6 cm	L str. + 4 cm	11 cm	3 cm
P7	4 cm / 3 cm	4 cm	+12 cm	P str. + 2,5 cm	10 cm	3 cm
P8	4 cm / 3 cm	5 cm	0 cm	Souměrné	9 cm	3 cm
P9	5 cm / 3 cm	4,5 cm	0 cm	Souměrné	13 cm	3 cm
P10	5 cm / 3 cm	5 cm	0 cm	Souměrné	13 cm	3 cm

## Palpační vyšetření

Tabulka 39 – Výstupní palpační vyšetření – cvičící skupina

Nález	Hypertonus
P1	<b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. pectoralis minor (více na P str.), m. trapezius, m. latissimus dorsie, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> m. piriformis, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae, mm. scaleni; <b>Zvýšená palpační citlivost:</b> m. quadratus lumborum
P2	<b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. pectoralis minor, m. biceps brachi, m. triceps brachi, m. latissimus dorsie; <b>Celkový hypertonus:</b> m. piriformis, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae (více na P str.), mm. scaleni
P3	<b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. infraspinatus, m. pectoralis minor et major, m. trapezius, m. supraspinatus, m. biceps brachi (více na PHK), m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae (více na P str.), m. levator scapulae, mm. scaleni
P4	<b>TrPs:</b> m. triceps surae (více na PDK), m. infraspinatus, m. pectoralis minor, m. trapezius (více P str.), m. biceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, m. piriformis (více na PDK), paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. latissimus dorsie, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. iliacus, m. psoas major, m. pectoralis major, m. levator scapulae (více na P str.), mm. scaleni
P5	<b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. piriformis, m. infraspinatus, m. pectoralis minor (více na P str.), m. trapezius, m. biceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> levostranné paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae, mm. scaleni, m. latissimus dorsie; <b>Zvýšená palpační citlivost:</b> m. quadratus lumborum, m. subscapularis (více na P str.)



Tabulka 40 – Výstupní palpační vyšetření – kontrolní skupina

Nález	Hypertonus
P6	<p><b>TrPs:</b> m. pectoralis minor (více na P str.), m. trapezius (více na P str.), m. biceps brachi (na PHK); <b>Celkový hypertonus:</b> adduktory KYK, m. iliacus, m. psoas major, m. levator scapulae, mm. scaleni a m. sternocleidomastoideus, paravertebrální svaly Th a Lp</p>
P7	<p><b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. infraspinatus (na P str.), m. pectoralis minor, m. trapezius, m. latissimus dorsie, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> m. piriformis (na P str.), flexory KOK, paravertebrální svaly Thp a Lp, m. rectus femoris, adduktory KYK (na P str.), m. tensor fasciae latae, m. psoas major (na P str.), m. levator scapulae, mm. scaleni</p>
P8	<p><b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. piriformis, m. infraspinatus, m. pectoralis major et minor, m. trapezius, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. psoas major (na L str.), m. levator scapulae, m. supraspinatus, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus; <b>Zvýšená palpační citlivost:</b> m. quadratus lumborum (více na P str.), m. subscapularis</p>
P9	<p><b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. piriformis, m. m. pectoralis minor, m. latissimus dorsie, m. trapezius, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> paravertebrální svaly Lp, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. psoas major, m. levator scapulae, m. supraspinatus, mm. scaleni</p>
P10	<p><b>TrPs:</b> m. triceps surae, m. piriformis, m. infraspinatus, m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. trapezius, m. biceps brachi, m. triceps brachi; <b>Celkový hypertonus:</b> flexory KOK, paravertebrální svaly Th/L přechodu, m. rectus femoris, adduktory KYK, m. tensor fasciae latae, m. levator scapulae, m. supraspinatus, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus</p>

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 41 – Výstupní vyšetření zkrácených svalů

Vyšetřované svaly	Stupeň svalového zkrácení									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
<b>m. triceps surae</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
<b>m. iliopsoas</b>	0/0	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0
<b>m. rectus femoris</b>	0/0	0/0	1/1	1/2	1/1	0/0	1/1	1/2	1/1	0/0
<b>m. tensor fasciae latae</b>	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0
<b>m. quadratus lumborum</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
<b>m. pectoralis major</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/2	2/2	0/0	0/0
<b>m. trapezius</b>	0/0	0/0	1/0	1/0	0/1	1/1	1/1	1/1	0/0	1/0
<b>m. levator scapulae</b>	0/0	0/0	0/0	1/1	0/1	1/1	1/1	2/2	1/1	1/0
<b>m. sternocleidomastoideus</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0
<b>m. piriformis</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0
<b>Adduktory KYK</b>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0
<b>Paravertebrální svaly</b>	2/2	1/1	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	1/1	2/2
<b>Flexory KOK</b>	0/0	0/0	1/1	1/1	0/0	0/0	2/2	1/1	0/0	0/0

(dexter/sinister)

## Vyšetření hypermobility dle Jandy

Tabulka 42 – Výstupní vyšetření hypermobility

Testy	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Zkouška rotace hlavy	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Zkouška šály	H/H	N	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H
Zkouška zapažených paží	N	H/H	H/H	H/H	N	H/H	H/H	N	N/H	H/H
Zkouška založených paží	H/H	N	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H	H/H
Zkouška extend. loktů	H/H	N	N	H/H	N	H/H	H/H	H/H	N	N
Zkouška sepjatých rukou	N	H/H	N	H/H	N	H/H	H/H	H/H	N	H/H
Zkouška sepjatých prstů	N	N	H/H	N	N	N/H	N	H/H	H/H	N
Zkouška předklonu	H/H	N	N	N	H/H	N	N	N	N	N
Zkouška úklonu	H/N	H/H	N	N	N	H/H	H/H	H/H	N	N
Zkouška posazení na paty	H/H	N	N	N	H/H	v	H/H	N	N	N

H = hypermobilita, N = norma (dexter/sinister)

## Vyšetření chůze

Tabulka 43 – Výstupní vyšetření chůze

Vyš. segmenty	Hlava	Trup	HKK	DKK
Proband 1	x	x	↓ protrakce RAK	x
Proband 2	x	↓ aktivity m. latissimus dorsi	minimální souhyby HKK	zlepšení odvalu chodidla, nadměrně dlouhé kroky
Proband 3	x	x	↓ protrakce RAK	KOK se vtáčejí mediálně
Proband 4	předsun	x	protrakce RAK	x
Proband 5	x	zlepšení kontrarotace hrudníku	protrakce RAK	x
Proband 6	předsun	x	protrakce RAK	x
Proband 7	x	x	protrakce RAK	x
Proband 8	předsun	x	x	x
Proband 9	předsun	↓ kyfotizace Thp, minimální kontrarotace hrudníku	x	x
Proband 10	x	lordotizace v Th/L, minimální kontrarotace hrudníku	protrakce RAK, ↑ souhybů HKK	úzká báze, vnitřní rotace L nohy

## Vyšetření běhu

Tabulka 44 – Výstupní vyšetření běhu

Vyš. segmenty	Hlava	Trup	HKK	DKK
Proband 1	předsun	x	asymetrické držení a souhyb, LOK daleko od těla	došlap na patu
Proband 2	x	bez úklonů	zlepšení držení LOK	odval přes palcovou str., došlap na střed nohy
Proband 3	předsun	x	LOK daleko od těla a malá flexe, malé souhyby	KOK se vtáčejí mediálně, došlap na patu
Proband 4	↓ předsun	x	malé souhyby	KOK se vtáčejí mediálně, došlap na patu
Proband 5	x	napřímení a bez rotace Th/L	LOK daleko od těla, malé souhyby	došlap na patu
Proband 6	předsun	x	malé souhyby, ruce v pěst	došlap na patu
Proband 7	extenze	lordotizace Lp	malé souhyby	došlap na patu
Proband 8	extenze	kyfotizace Thp	malé souhyby	
Proband 9	x	x	LOK daleko od těla, malé souhyby	došlap na patu
Proband 10	x	mírné úklony	symetrické souhyby	došlap na patu

## Vyšetření pohybových stereotypů

Tabulka 45 – Výstupní vyšetření pohybových stereotypů

Testy	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Extenze v kyčli	CH	CH	CH	CH	S	CH	CH	S	S	S
Abdukce v kyčli	S	S	S	S	S	CH	CH	CH	S	CH
Flexe trupu	S	S	S	S	S	CH	CH	CH	Z	CH
Flexe hlavy	S	S	S	S	S	S	CH	S	S	
Abdukce v rameni	CH	S	S	Z	CH	CH	CH	S	S	CH
Test kliku	Z	S	CH	CH	CH	S	CH	S	S	CH

S = správné provedení, CH = chybné provedení, Z = zlepšení

## Vyšetření posturální stabilizace a reaktibility

Tabulka 46 – Výstupní vyšetření: Extenční test

Test	Extenční test			
	Výraznější aktivita paravertebrálních sv.	Konvexní vyklenutí laterálních břišních sv.	Výraznější aktivita ischiokrurálních sv.	Souhyby lopatek a pánve
P1	ANO	NE	NE	x
P2	NE	x	NE	x
P3	x	x	ANO	x
P4	ANO	ANO	ANO	x
P5	ANO	x	NE	x
P6	ANO	x	ANO	x
P7	ANO	ANO	x	x
P8	ANO	x	x	x
P9	x	x	ANO	x
P10	ANO	x	ANO	x

Tabulka 47 – Výstupní vyšetření: Brániční test

Test	Brániční test		
	Žádná/mírná aktivace bránice	Nedochází k laterálnímu rozšíření dolní části hrudníku	Kraniální migrace žebber
P1	NE	NE	NE
P2	NE	NE	NE
P3	NE	x	NE
P4	NE	NE	x
P5	NE	NE	NE
P6	Z	NE	ANO
P7	ANO	x	x
P8	ANO	x	ANO
P9	x	x	x
P10	ANO	x	ANO

Z = zlepšení

Tabulka 48 – Výstupní vyšetření: Test flexe v kyčli

Test	Test flexe v kyčli				
	Nedostatečná aktivace břišních sv.	Aktivita prsních svalů	Posun umbilicu	Inspirační postavení	Anteverze pánve
P1	x	x	x	x	x
P2	x	x	x	NE	x
P3	x	x	x	x	x
P4	x	x	x	NE	x
P5	x	x	x	x	x
P6	ANO	ANO	x	ANO	ANO
P7	x	x	x	x	x
P8	x	x	x	x	x
P9	x	x	x	x	x
P10	x	x	x	NE	x

Tabulka 49 – Výstupní vyšetření: Test nitrobřišního tlaku

Test	Test nitrobřišního tlaku				
	Žádný/slabý tlak proti odporu	Převaha horní části břicha	Vtahování břišní stěny	Posun umbilicu	Žádné/mírné vyklenutí podbřišku
P1	NE	NE	NE	NE	NE
P2	NE	NE	NE	NE	NE
P3	NE	NE	x	x	x
P4	NE	x	x	x	NE
P5	x	NE	x	x	NE
P6	Z	ANO	ANO	ANO	ANO
P7	ANO	x	ANO	x	ANO
P8	Z	ANO	ANO	ANO	ANO
P9	ANO	x	x	x	ANO
P10	Z	ANO	x	ANO	Z

Z = zlepšení

Tabulka 50 – Výstupní vyšetření: Vyšetření dechového stereotypu

Test	Vyšetření dechového stereotypu		
	Brániční	Kostální	Převážně kostální s mírnou aktivitou bránice
P1	ANO	NE	x
P2	ANO	NE	x
P3	x	x	ANO
P4	ANO	x	NE
P5	x	ANO	x
P6	x	ANO	x
P7	x	ANO	x
P8	x	NE	ANO
P9	ANO	x	x
P10	x	x	ANO



Tabulka 51 – Výstupní vyšetření: Test polohy na čtyřech

Test	Test polohy na čtyřech						
	Kyfozace páteře	Elevace lopatek	VR ramen	Chybná opora o ruce	VR femurů	KOK mimo střed nohy	Chybná opora o nohy
P1	x	x	ANO	NE	x	x	x
P2	NE	NE	ANO	NE	ANO	ANO	x
P3	x	x	ANO	NE	x	x	x
P4	NE	ANO	ANO	NE	x	x	x
P5	ANO	ANO	x	NE	x	x	ANO
P6	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	x
P7	ANO	x	ANO	x	x	x	x
P8	ANO	x	x	ANO	x	x	x
P9	x	x	ANO	ANO	x	ANO	x
P10	ANO	ANO	ANO	ANO	x		x

Tabulka 52 – Výstupní vyšetření: Test hlubokého dřepu

Test	Test hlubokého dřepu					
	Kyfozace páteře	Retroverze pánve	Extenze Cp	Elevace ramen	Mediální vtáčení KOK	Opora na mediálním okraji nohy
P1	x	x	x	NE	x	x
P2	ANO	ANO	NE	NE	NE	NE
P3	Není schopen provést hluboký dřep dle testu					
P4	x	ANO	x	NE	x	x
P5	x	ANO	x	ANO	ANO	ANO
P6	x	x	x	ANO	ANO	ANO
P7	x	ANO	x	ANO	ANO	ANO
P8	Není schopen provést hluboký dřep dle testu					
P9	ANO	ANO	x	x	ANO	ANO
P10	ANO	x	x	ANO	ANO	ANO

## “Painful arc” podle Cyriaxe

Tabulka 53 – Výstupní vyšetření: “Painful arc” podle Cyriaxe

<b>Bolest</b>	<b>do 30°</b>	<b>od 30° do 60°</b>	<b>od 60° do 120°</b>	<b>ve 180°</b>
<b>Proband 1</b>	x	x	NE	x
<b>Proband 2</b>	x	x	NE	x
<b>Proband 5</b>	x	x	NE	x

## Speciální testy na ramenní kloub

Tabulka 54 – Výstupní vyšetření: Speciální testy na ramenní kloub

<b>Testy</b>	<b>Drop arm test</b>	<b>Lift off test</b>	<b>Hornblowers test</b>	<b>Impingement test podle Hawkinse</b>
<b>P1</b>	x	x	x	NE
<b>P2</b>	x	x	x	NE
<b>P5</b>	x	x	x	NE