

**Univerzita Karlova  
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie



**Anna, Coufalová**

**Vliv kompenzačního cvičení na jednostrannou zátěž u sportovního šermu**

*Effect of the compensatory exercises on unilateral overload in fencing*

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Adéla Slámová, Ing.

Praha, 2022

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní inženýrce Slámové za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky a podněty. Dále bych chtěla poděkovat Klinice rehabilitačního lékařství VFN a 1.LF UK, která mi umožnila provést vstupní a výstupní vyšetření ve svých prostorách.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité literární zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 12. 3. 2022

---

Anna Coufalová

**Identifikační záznam**

COUFALOVÁ, Anna. *Vliv kompenzačního cvičení na jednostrannou zátěž u sportovního šermu. [Effect of the compensatory exercises on unilateral overload in fencing]*. Praha, 2022. 129 s., 6 příloh. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí bakalářské práce Ing. Adéla Slámová.

## ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Jméno, příjmení:** Anna Coufalová

**Vedoucí práce:** Ing. Adéla Slámová

**Název bakalářské práce:** Vliv kompenzačního cvičení na jednostrannou zátěž u sportovního šermu

### **Abstrakt bakalářské práce:**

Tato bakalářská práce se zabývá vlivem kompenzačního cvičení na jednostrannou zátěž ve sportovním šermu. Práce se skládá z teoretické a praktické části.

Teoretická práce obsahuje základní informace o sportovním šermu. Pozornost je zaměřena především na nejčastěji se vyskytující zranění v tomto sportu a biomechaniku pohybu. Dále jsou popsány poruchy pohybového aparátu a jejich rozdělení na něž navazuje kapitola o svalových dysbalancích. V neposlední řadě jsou vysvětleny principy kompenzačního cvičení.

V rámci praktické části jsou zpracovány společné znaky ze 3 kazuistik, které sloužily jako podklad pro vytvoření kompenzačního cvičení. Hlavní metodou sběru dat byl kineziologický rozbor obohacený o objektivní vstupy: fotodokumentace, dynamometrie ruky a přístroj Physiosensing.

Cílem práce je na základě vstupních vyšetření probandů sestavit kompenzační jednotku a ověřit její vliv na držení těla šermířů. Výsledkem je sestavení kompenzační jednotky na základě společných znaků a zjištění pozitivního vlivu kompenzace na jednostrannou zátěž ve sportovním šermu.

**Klíčová slova:** sportovní zátěž, jednostranné přetížení, kompenzační cvičení, svalová dysbalance, poruchy pohybové soustavy

**Title of Bachelor Thesis:** Effect of the compensatory exercises on unilateral overload in fencing

**Abstract of Bachelor Thesis:**

This bachelor thesis looks into the effect of compensatory exercises on unilateral overload in fencing. The thesis is divided into theoretical and practical part.

Theoretical part involves basic informations about modern fencing as a sport. Important chapters are written about the most common injuries in fencing and about the biomechanics of fencing movement. Further there are chapters containing informations about disorders of the musculoskeletal system and their distribution. Also compensatory exercises and muscle imbalance are mentioned in this thesis.

In practical part 3 case reports were made. A kinesiological analysis includes photo documentation, hand dynamometry and measurement by Physiosensing. After the entry case reports had been analysed, the 6 week compensatory program started.

The main goal of this bachelor thesis was to create a compensatory program according to the entry kinesiological analysis. The results of the compensatory exercises on „typical fencing posture“ have positive effect.

**Key words:** sports load, unilateral overload, compensatory exercises, muscle imbalance, musculoskeletal disorders



## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Teoretická část.....	3
2.1	Stručná historie sportovního šermu .....	3
2.2	3 zbraně sportovního šermu.....	5
2.2.1	Fleret.....	5
2.2.2	Šavle .....	5
2.2.3	Kord.....	6
2.3	Základní pravidla sportovního šermu .....	7
2.3.1	Šermířské vybavení .....	7
2.3.2	Planš .....	8
2.3.3	Elektrická signalizace.....	8
2.3.4	Právo útoku .....	9
2.3.5	Systém soutěží.....	9
2.3.6	Rozhodování zápasu, tabulka trestů pro závodníka .....	11
2.4	Biomechanika pohybu .....	12
2.4.1	Výpad .....	12
2.4.2	Fleš .....	14
2.5	Úrazy ve sportovním šermu.....	14
2.6	Poruchy pohybového systému .....	16
2.6.1	Strukturální poruchy pohybového systému.....	16
2.6.2	Funkcionální poruchy pohybového systému.....	17
2.6.3	Funkční poruchy pohybového systému.....	17
2.7	Svalová dysbalance.....	18
2.7.1	Svaly s tendencí ke zkrácení .....	18
2.7.2	Svaly s tendencí k ochabnutí.....	19
2.8	Kompenzační cvičení .....	21
2.8.1	Uvolňovací kompenzační cvičení .....	22
2.8.2	Protahovací kompenzační cvičení.....	23
2.8.3	Posilovací kompenzační cvičení .....	24
3	Praktická část.....	26
3.1	Cíle práce.....	26
3.2	Metodologie bakalářské práce .....	26



3.3	Průběh realizace bakalářské práce .....	27
3.4	Moderní přístroj Physiosensing .....	28
3.4.1	Static Analysis .....	29
3.4.2	Unilateral Stance .....	30
3.5	Výsledky .....	30
3.5.1	Výsledky ze vstupního kineziologického rozboru .....	30
3.5.2	Sestavení kompenzační jednotky .....	35
3.5.3	Výstupní vyšetření proband č. 1 .....	35
3.5.4	Výstupní vyšetření proband č. 2 .....	42
3.5.5	Výstupní vyšetření proband č. 3 .....	48
4	Diskuze .....	55
5	Závěr .....	63
6	Seznam použité literatury .....	64
7	Seznam zkratk .....	73
8	Seznam tabulek .....	75
9	Seznam obrázků .....	75
10	Přílohy .....	78
10.1	PŘÍLOHA č. 1: Kompenzační jednotka .....	78
10.2	PŘÍLOHA č. 2: Proband č. 1, kineziologický rozbor .....	86
10.3	PŘÍLOHA č. 3: Proband č.2, kineziologický rozbor .....	100
10.4	PŘÍLOHA č. 4: Proband č.3, kineziologický rozbor .....	114
10.5	PŘÍLOHA č. 5: Informovaný souhlas pacienta vzor .....	128
10.6	PŘÍLOHA č. 6: Zapisovací tabulky .....	129

# 1 Úvod

Tématem mé bakalářské práce je vliv kompenzačního cvičení na jednostrannou zátěž ve sportovním šermu. Vybrala jsem si tuto problematiku z osobních důvodů. Již několik let působím v reprezentaci České republiky v šermu kordem a jsem členkou nově vzniklé Lékařské komise Českého šermířského svazu. Negativní vliv jednostranné zátěže pozoruji nejen na svých kolezích, ale i sama na sobě.

Pokud vezmeme v potaz fakt, že průměrný začátečnický věk šermíře je 9-10 let, kdy se pohybový aparát stále vyvíjí, je nutnost zapracovat do tréninkového plánu i kompenzační složku. Naprostá většina autorů proto doporučuje již od samého počátku zařadit cvičení, které neopomíjí nedominantní stranu šermíře. V posledních letech přibýlo několik nových studií, které se zaměřují na rovnoměrné zapojení dominantních i nedominantních končetin při stabilizačních a koordinačních trénincích, a mají velmi pozitivní výsledky při konečném porovnání jednotlivých stran (Akpınar 2015).

Při nadměrném jednostranném sportovním zatížení postupně nastává přetěžování určitých složek pohybového systému na úkor jiných a vzniku svalových dysbalancí. Tento stav může vést k funkční poruše muskuloskeletálního aparátu a při špatné rehabilitaci nebo opomíjení problému až ke změně strukturální (Poděbradská 2018).

Ačkoliv se dle naprosté většiny autorů řadí sportovní šerm mezi velice bezpečné sporty, riziko vzniku především funkčních poruch pohybového aparátu není malé (Warold et al. 2019). Studie viní z úrazů vysokou dynamiku a výbušnost nohou, rychlou změnu pohybu a frekvence během zápasu. Nejvíce postiženou strukturou je kolenní kloub. Nacházíme zde nejčastěji femoropatelní bolest, entezopatie, poškozený přední zkřížený vaz a mediální kolaterální vaz (Harmer 2008). Dle zahraničních studií hraje i pohlaví svou roli v náchylnosti ke vzniku zranění s tím, že ženy patří k více ohroženým (Roi a Bianchedi 2008). Autoři poukazují zejména na hormonální vliv a rozdílnou tělesnou stavbu v ženském šermu.

Z doposud mnou prostudované literatury a se autoři studií o sportovním šermu zajímají především o biomechaniku pohybu, typická zranění a o trénink s cílem zlepšení pohybových schopností. Po důkladném zpracování rešerše byly nalezeny pouze dvě akademické práce v českém jazyce na téma kompenzace ve sportovním šermu, obě ovšem nepřístupné veřejnosti. I z tohoto důvodu jsem tuto problematiku přehledně zpracovala za účelem zvýšení povědomí mezi šermířskou populací.

Cílem bakalářské práce bylo na základě vstupních kineziologických rozborů probandů sestavit kompenzační jednotku. Dílčím cílem bylo po 6 týdnech provozování kompenzace šermíři porovnat výsledky ze vstupního a výstupního vyšetření.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Stručná historie sportovního šermu

Podle etymologického slovníku jazyka českého slovo šerm pochází ze středohornoněmeckého slovesa „schërmen“, které znamená potýkati se, bojovati, šermovati. Slovo bylo běžně používáno již na území Svaté říše římské v 11. století, kdy každý bojovník bojoval tím, co měl po ruce a na co měl prostředky (Fišar 2014). Postupem času a vývoje se význam slova změnil. Podle lektora šermu Univerzity a vysoké školy technické v Brně Roberta Tvarůžka (1947): "je šerm boj dvou protivníků, opatřených stejnými bodnými nebo sečnými zbraněmi, při němž se všechny morální, duševní i fyzické síly rozvíjejí a dokonale využívají.“ V dnešní době se nejčastěji setkáme s následující definicí: „Šerm je soutěžní úpolový sport, založený na zápase dvou stejně ozbrojených šermířů, kteří se vzájemně snaží zasáhnout soupeře na platné ploše těl, která je odlišná u fleretu, kordu i šavle“ (Reguli, 2005, s. 52).

Historie šermu sahá až do starověku. První zmínky o šermu pochází z Indie a poté ze starověkého Řecka. Boji se zde věnovali především kněží, již mu také vyučovali. Nejstarší vyobrazení šermířského utkání se nachází na reliéfu v chrámu Medinet Habu, který postavil roku 1190 př.n.l. egyptský faraón Ramses III. nedaleko Luxoru (VINCENC 2002).

Starověká Sparta byla proslulá tvrdým vojenským tréninkem. Těhotné matky musely provádět namáhavé cviky, aby se jejich dítě narodilo silné. Potomci jim byli odebráni do vojenských učilišť již v sedmi letech. Hlavní důraz se při tréninku kladl na výcvik bojových umění a disciplínu. Meče v této době byly krátké ale těžké (cca 1.5-2.5kg). Výstroj vojáků se skládala z kovové přilby pancíře trupu a holení. Rozhodujícím prvkem v šermu byla fyzická zdatnost, která zvítězila nad šermířským myšlením v poměru 3:1. V dnešní době je tento poměr skoro opačný (Křížek 2014).

Římané převzali veškerou kulturu, způsoby boje a zbraně od Etrusků. Šermovalo se vyváženým krátkým mečem, který měl na konci ostrou špičku. Útoky se prováděly sekem a výjimečně bodem (Srp 2020).

O největší šermířský rozmach ve starověku se postarali gladiátoři. Ze začátku šlo o souboj jednoho nebo dvou párů otroků, kteří byli vyzbrojeni jen kopím či holemi. Z pravidla se zápasy konaly před domem toho, kdo pořádal smuteční slavnost (Murgu 2006). Gladiátorské hry se pořádaly v kruhovitých arénách, posypaných pískem. Mezi dosud dochované patří

například veronská aréna či římské Koloseum (Fišar 2014). Hlavním soubojem byl souboj dvou bojovníků, ozbrojených pouze krátkými římskými meči a gladiátorskou přilbou. Na levé ruce měli malý ochranný štít. Bojovalo se v různých disciplínách, nejoblíbenější byla meč proti trojzubci. Gladiátorské hry se brzy rozšířily i do okolních zemí. Souhrnně můžeme říci, že malé prvky moderního šermu najdeme již u Římanů a Řeků, kteří znali cvičné zbraně, výstroj, organizovaný výcvik a základní prvky obrany a útoku (Vincenc 2002).

Ve středověku došlo k prodloužení čepele u meče, zvětšení ochranného štítu a objevu drátěné košile. Tělo bylo tedy více chráněno. Styl šermu se stal více brutálním a fyzicky náročnějším. Od poloviny 11. století se konaly rytířské turnaje jak jednotlivců, tak družstev, které připomínaly starověké gladiátorské hry. Cílem už nebylo zabití soupeře, nýbrž jeho sražení z koně na zem nebo jeho vyřazení z dalšího boje (Vincenc 2002). Za vlády císaře Rudolfa II. v 16. a 17. století byl v Čechách vyučován šerm cechem Fedlflechtýřů. Roku 1657 byla založena Česká stavovská šermírna a stala se tak nejstarší institucí zajišťující český šerm (Křížek 2014).

S nástupem střelných zbraní v novověku došlo k odlehčení mečů, čepel byla tenčí. Díky tomuto zdokonalení se dalo s mečem obratněji zacházet a fyzická síla již nemohla mít maximální vliv na výsledek. Rozvíjely se nové šermířské akce a techniky. Tato doba přináší vznik šermířských škol ve Španělsku, Itálii, Francii a Německu. Ve školách učili šermířští mistři. Šermovalo se kordem nebo tzv. rapírem. Fleret sloužil jako cvičná zbraň. Převažoval již oproti minulým stoletím zásah bodem nad sekem. V 18. století byla vynalezena šermířská maska Francouzem La Boëssièrem.

Sportovní šerm vznikl koncem 19. století. Od roku 1896 je součástí letních olympijských her. V roce 1900 se k šavli a fleretu připojil ještě kord jako třetí zbraň moderního šermu. Ve 30. letech se mohly turnajů účastnit i ženy, které měly vyhrazenou soutěž pouze pro ně (Čapek 2012). Roku 1913 byla založena Fédération Internationale d'Esgrime (FIE), která sdružuje přes světových federací (Chen 2017). Zajímavostí je, že mezi 9 zakladateli této mezinárodní organizace patřil i nejstarší český šermířský klub Riegel, který byl založen roku 1902 (Barešová 2011). Od roku 1920 se konalo první Mistrovství Evropy a od 1937 první Mistrovství světa. Velké zdokonalení s sebou přináší rok 1935, kdy byla zavedena elektrická signalizace zásahů pro kord, roku 1955 pro fleret a až roku 1989 pro šavli (Vincenc 2002).

Na Olympiádě v Pekingu 2008 přichází novinka ve formě video-asistence pro rozhodčího (Srp 2020).

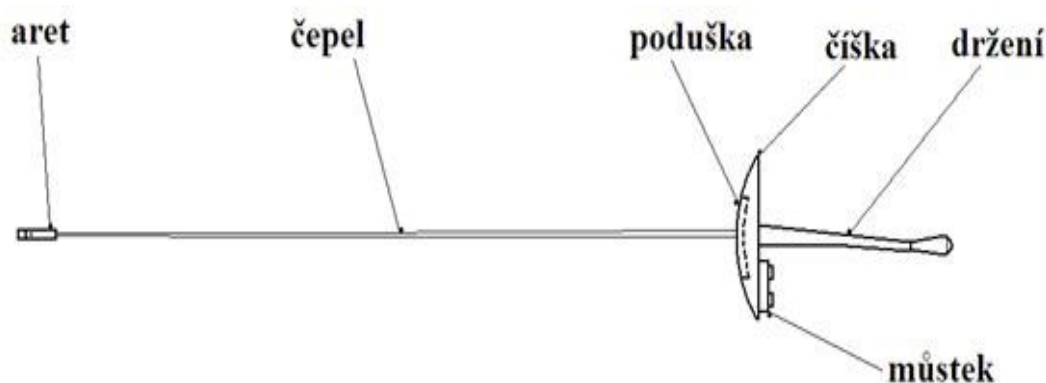
## 2.2 3 zbraně sportovního šermu

### 2.2.1 Fleret

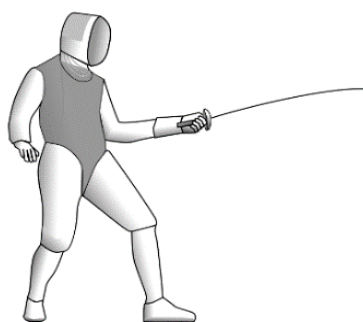
Fleret je krátká technická, taktická a bodná zbraň, která se v minulosti používala spíše k výuce než k boji, jelikož se z něj často přecházelo na šerm kordem či šavlí. Zajímavostí bylo, že dámy mohly šermovat pouze fleretem až do roku 1985.

Stavba: Dnešní fleret váží 430 až 500 gramů a skládá se z aretu, čepele dlouhé od 90 do 110 cm, podušky, číšky, ručky(=držení) a můstku (Barth 2017).

Obr. č. 2.1 - Popis fleretu



Obr. č. 2.2 - Platný povrch  
v šermu fleretem



Základní pravidla: V šermu fleretem tvoří zásahovou plochu pouze trup těla a část límce masky (Murgu 2006). Tuto část nazýváme platným povrchem a zásah se počítá jen při bodu na něj (=barevné světlo). Vodivé části jsou spolu propojeny tzv. krokodýlem na elektrickou vestu. Od ostatních neplatných částí povrchu (rozsvěcejí se bílým světlem na aparátu) se platný povrch odlišuje vodivou vestou a límcem, které musí mít závodník na sobě oblečené. Při šermu fleretem a šavlí se uplatňuje pravidlo „právo útoku“ (ČŠS 2019).

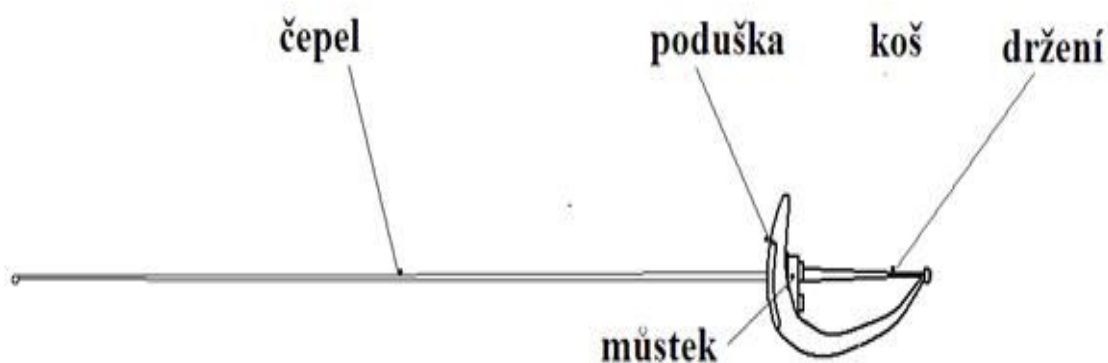
### 2.2.2 Šavle

Jedinou zbraní, kterou se dá docílit zásahu bodem i sekem, je šavle. Šerm šavlí asi nejvíce z tří zbraní připomíná dnešní „souboje ve filmech“. Původ slova šavle pochází

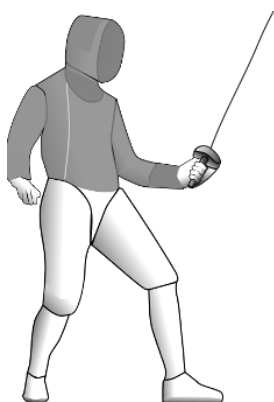
od zbraní jménem seymitar, což byly kratší sečné zbraně se zakřivenou, jednostranně broušenou čepelí, kterou používali především obyvatelé Peloponésu a Persie (FIE 2009).

Stavba: Dnešní šavle ovšem vypadá úplně jinak. Z třech šermířských zbraní sportovního šermu patří mezi nejlehčí (350-500g). Skládá se z čepel dlouhé 88 až 105 cm, podušky, můstku a ručky. Místo fleretové a kordové číšky má šavle koš, kterým si šermíř chrání svou ruku (Roček 2016).

Obr. č. 2.3 - Popis šavle



Obr. č. 2.4 - Platný povrch v šermu šavli



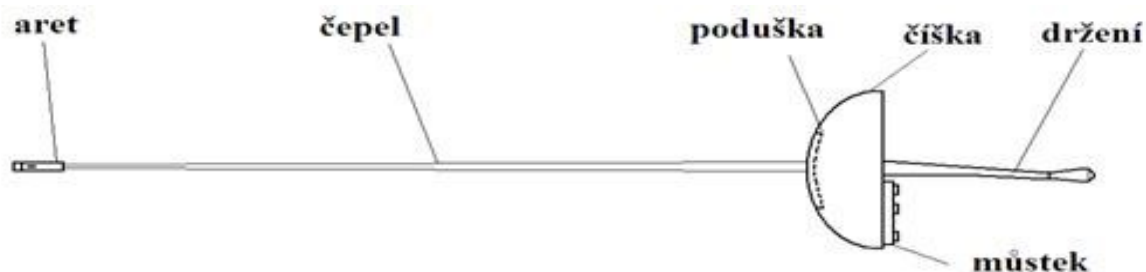
Základní pravidla: V šavli tvoří zásahovou plochu celý trup včetně paží, maska a část manžety rukavice (Murgu 2006). Stejně jako u fleretu je límec masky s vrchní vodivou vestou propojen tzv. krokodýlem na elektrickou vestu. Při šermu šavli rozeznáváme zásahy na platný (=barevné světlo) a neplatný (=bílá barva) povrch. Používáme také pravidla „právo útoku“ jako u šermu fleretem.

### 2.2.3 Kord

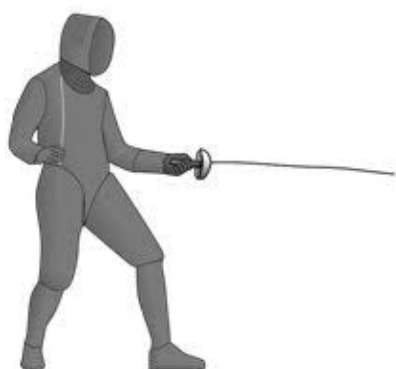
Kord patří mezi bodné zbraně. Ze všech tří zbraní sportovního šermu se šerm kordem nejvíce podobá reálnému boji. Šermíř si musí mnohem více udržovat rozstup, být včasný a přesný, aby soupeře zasáhl než u fleretu a šavle. Zásahy jsou vedeny větší silou, tudíž zde nastává větší nebezpečí úrazu než u zbylých zbraní. V České republice se nejvíce šermířů věnuje právě šermu kordem (Trohař 2013).

Stavba: Kord je nejtěžší zbraní, váží 550 až 770 gramů. Skládá se z aretu, čepele dlouhé 90 až 110 cm, podušky, číšky, můstku a ruky. Aret a číška jsou větší než u fleretů z důvodu vymezení platného povrchu v kordu (Chen 2017).

Obr. č. 2.5 - Popis kordu



Obr. č. 2.6 - Platný povrch v šermu kordem



Základní pravidla: Šerm kordem má oproti šavli a fleretu nejjednodušší pravidla. Platným povrchem je totiž celé tělo včetně masky, rukavice, bot atd. Zároveň zde neplatí pravidlo právo útoku (=svítí pouze barevná světla). Jedině u kordu se počítá soubod, tzv. double, kdy se oba soupeři navzájem zasáhnou v časovém intervalu od 0,04-0,05 sekund (Trohař 2013).

## 2.3 Základní pravidla sportovního šermu

### 2.3.1 Šermířské vybavení

Sportovní šerm patří mezi bezpečné sporty i díky ochrannému vybavení, jímž musí být jedinci vybaveni. Například před mezinárodními turnaji projde veškerá výstroj základní výzbroj kontrolou, aby se předešlo případnému defektu během zápasu (ČŠS 2017).

Základní šermířský dres se skládá z podkolenek, šermířských kalhot, blůzy, podvesty a rukavice. Zajímavostí je, že oblečení, konkrétně blůza a kalhoty, se zhotovuje z kevlarových vláken a mělo by být schopno zachytit střelu z malorážky. U konvenčních zbraní se platný povrch vymezuje vodivou vestou šedé barvy, kterou si šermíři obléknou na blůzu. Ženy musí nosit navíc plastový chránič prsou. Dresy se zhotovují i dle různé odolnosti, pro začátečníky 350N a pro zahraniční turnaje je povinnost odolnost 850N (USA FENCING 2020).

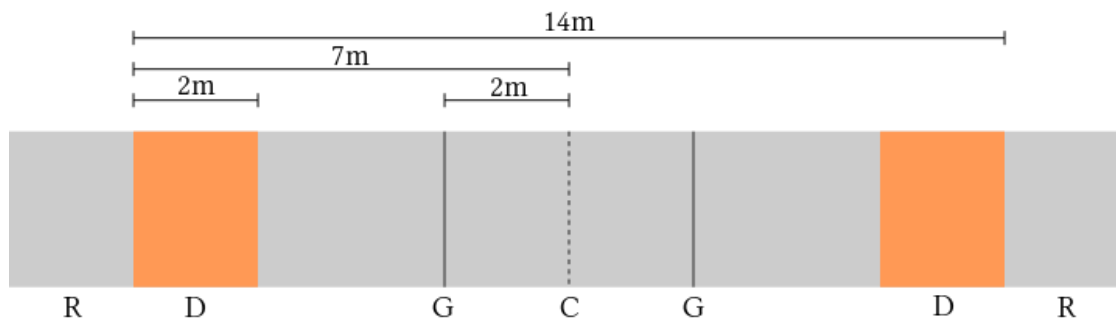
Na hlavě chrání šermíře maska. Ta je zhotovena z kovového pletiva. Váží zhruba 1,5 kilogramu, což klade značnou zátěž na krční páteř závodníka. Pokud tedy nepočítáme váhu



samotné zbraně, tak je šermíř během výkonu zatížen hmotností masky a dresu (cca 2,5kg), přibližně 4 kilogramů.

### 2.3.2 Planš

Obr. č. 2.17 - Planš



Šermířská utkání jsou na turnajích vedena na planších, které mohou být buď kovové nebo hliníkové. Greenhalgh (2013) testoval provedení šermířského výpadu na čtyřech různých površích z důvodu změření akcelerace podélné osy holenní kosti ve frekvenci 1000 Hz. Výsledky prokázaly výraznou velikost dopadu přední nohy na betonu pokrytém vrstvou vinylu v porovnání s dřevěným odpruženým povrchem. Hliníková planš vyvolala větší nárazový šok nežli planš kovová. Zranění holenní kosti vlivem šokového nárazu bývá velmi často spojováno s repetitivními pohyby, jež vedou k poraněním z nadužívání určitých pohybů (Pohl 2008). Dle studií má odpružení povrchu významný vliv na snížení nárazu a zamezení vzniku zranění a měl by být využit jak v tréninku, tak během závodu (Whittle 1999).

Planš dosahuje délky 17 metrů, avšak aktivní plocha k šermování tvoří pouze 14 m, a šířky 1.5 metru (Aquila 2013). Uprostřed se nachází přerušovaná střední čára, jež dělí planš na dvě stejně značené poloviny. Střehová čára se nachází 2 metry za střední. Soupeři se na ni staví vždy na začátku i konci zápasu k vzájemnému pozdravu a po každém zásahu. Výstrahové pásmo je uhlopříčně štrafované, nachází se 3 metry za střehovou čarou a měří 2 metry. Na úplném konci planše se nachází tzv. poslední metr. Pokud šermíř překročí tuto čáru svou přední nohou, dostává trestný zásah (Golubitski 2014).

### 2.3.3 Elektrická signalizace

Od roku 1935 je šerm vybaven elektrickou signalizací zásahů (Srp 2020). Díky ní mohou rozhodčí, šermíři, trenéři a diváci včas zpozorovat daný zásah, a to konkrétně na aparátu

ve formě barevného světýlka. Tento elektrický obvod začíná ve vylepeném drátku čepele a aretu, poté pokračuje skrz osobní šňůru šermíře, kterou má provlečenou pod vestou. Druhý konec šňůry se zapojí do navijáku, jenž se napojuje na propojovací kabel vedoucí k hlavnímu signalizačnímu zařízení, aparátu. Aby se eliminovala signalizace zásahu do planše, vede z aparátu tzv. uzemňovací kabel přímo do planše (FIE 2020). Jestliže není nikde závada, dojde při sepnutí aretu zbraně k rozsvícení světla na aparátu.

Samostatný aparát obsahuje časomíru, ukazatel celkového skóre, možnost udělení žluté nebo červené karty za porušení pravidel a číslice znázorňující počet odšermovaných třetin. Aparát se dá ovládat ručně, avšak rozhodčí aktivně využívají dálkové ovládání, aby se nenarušoval průběh zápasu (Křížek 2014).

### **2.3.4 Právo útoku**

U konvenčních zbraní, fleretu a šavli, platí při utkání tzv. právo útoku. Soupeři se snaží zasáhnout pouze tu část těla, která je platným povrchem. V šermu fleretem platí zásah pouze na trup a límec masky, v šavli na trup, horní končetiny a celá maska. Právě tento platný povrch je vyznačen speciálním materiálem vesty. Právo útoku šermíř získá, když začne útok dříve než jeho protivník, nebo odstraní jeho čepel (stačí dotek čepelí). Proto u těchto zbraní neplatí soubod, tedy připsání bodů oběma šermířům, jako v šermu kordem (ČČS 2019).

### **2.3.5 Systém soutěží**

Dle řeckého autora Tsolakise (2010) je šerm tzv. střídavý sport, jenž vyžaduje v krátkých úsecích podat maximálně frekvenční a vysoce intenzivní výkony. Ty se prolínají s periodami nízké aktivity. Šermířský turnaj se obvykle koná přes celý den, zhruba 9 až 11 hodin. Z uvedeného časového rozpětí tvoří samotné šermířské zápasy pouze 18 % (Milia et al. 2014).

Tento sport se rozděluje do kategorií dle zbraně, pohlaví a věku. Probíhají jak soutěže jednotlivců, tak i družstev. V současnosti se v České republice soutěží v šesti věkových kategoriích: mini žáci a žačky do 10 let, mladší žáci a žačky do 13 let, žáci a žačky do 15 let, kadeti a kadetky do 17 let, junioři a juniorky do 20 let, senioři a seniorky bez omezení věku. Pořádají se rovněž turnaje veteránů, které bývají přístupně zpravidla od 40 let (Český šermířský svaz 2019). V roce 2017 Český šermířský svaz (2017) rozhodl, že mini a mladší žáci a žačky budou šermovat zbraněmi s krátkou čepelí (78 cm). Kordisti si navíc musí pořídit i miničíšku.

Šermířská sezóna v České republice obvykle začíná na přelomu září-říjen a končí v červnu. Během ní se koná několik domácích závodů, ze kterých závodníci získávají body upevňující jejich pořadí v žebříčku dané kategorie. Sezóna vyvrcholí v létě, kdy se koná mistrovství České republiky. Jedině v tento turnaj se v naší zemi pořádá se soutěží jednotlivců i soutěž družstev. Zdatnější a výkonnostně lepší šermíři se mohou v mladších kategoriích účastnit i zahraničních světových pohárů kadetského a juniorského okruhu. Tento seriál je zakončen mistrovstvím Evropy (únor/březen) a světa (duben). Mezi zahraniční turnaje seniorů, jež se naše reprezentace účastní, patří: okruh u23, světové poháry, satelitní soutěže, Grand Prix, Mistrovství Evropy a světa a samozřejmě Olympijské hry. Mimo jiné i studenti vysokých škol, provozující sportovní šerm na vysoké úrovni se mohou účastnit Letní světové univerziády. Tu poslední jubilejní 30. vyhrál v roce 2019 v disciplíně kord muži český reprezentant Martin Rubeš z oddílu Tj Lokomotiva Karlovy Vary (Česká asociace univerzitního sportu 2019).

Klasický turnaj jednotlivců začíná základní skupinou. Dle pořadí v žebříčku sestaví program skupiny obvykle po 6 nebo 7 závodníků. V této části soutěže trvá zápas 3 minuty a jedinec musí dát 5 zásahů, aby zvítězil. Pokud je po vypršení základního času stav nerozhodný, losuje se výhoda na aparátu. Po rozlosování výhody se nastavuje jedna minuta. Pokud v této poslední minutě nepadne zásah nebo padnou pouze „doubly“ (=soubody), vyhrává šermíř, jenž měl výhodu. Výhra se zapisuje V a prohra počtem zásahů, který v daném zápase dal poražený vítězi. Šermíř se postupně utká se všemi členy své skupiny. Po konci prvního kola se vytvoří redukované pořadí od jednotlivce s nejvyšším počtem vítězství až po posledního. Pořadatel před začátkem soutěže stanoví, zda bude určité procento po základních skupinách vypadávat nebo ne (ČŠS 2017).

Následuje druhé kolo v podobě eliminace. První nasazený šermíř se utká s nejhorším postupujícím, druhý s předposledním. atd. V této fázi soutěže utkání trvá 3x3 minuty vždy s 1minutovou pauzou mezi jednotlivými třetinami. Šermuje se do 15 zásahů. Losování výhody opět nastává, když je po vypršení času stav nerozhodný (ČŠS 2017).

Zpravidla se na konci turnaje vyhláší prvních 8 šermířů, kteří obdrží drobné ceny, diplomy a poháry. Zápas o 3. místo není, tudíž se vyhláší dvě třetí místa. Za každý turnaj získá šermíř určitý počet bodů dle jeho konečného pořadí, který se počítá do českého žebříčku. Zde si buduje své postavení pro nadcházející závody i možnou kvalifikaci na Mistrovství Evropy a Mistrovství světa (ČŠS 2017).

V České republice se šermují družstva pouze jednou za rok, na Mistrovství ČR. Kromě toho, se soutěže týmů pořádají na kadetských okruzích, juniorských a seniorských šampionátech po celém světě. Družstvo se skládá ze tří šermířů plus je možné mít jednoho náhradníka. Nutno říci, že na MČR musí být v týmu šermíři z jednoho oddílu a „ve světě“ pouze závodníci, reprezentující jeden stát. Šermuje se celkem na 45 zásahů (tj. devět zápasů), každý proti každému z družstva, jeden zápas trvá tři minuty. Během zápasu je možno vystřídat za náhradníka, ovšem změna se musí nahlásit jeden zápas předem. V této soutěži se došermovává první šestnáctka (=bojuje se o každé místo 1.-16. včetně souboje o 3. a 4. místo) (Murgu 2006).

### **2.3.6 Rozhodování zápasu, tabulka trestů pro závodníka**

Každý zápas ve skupině i eliminace rozhoduje vždy rozhodčí, ovládající aparát. Na větších turnajích ve světě se používá v eliminacích nahrávací zařízení plus postranní rozhodčí. Šermíř tak získává právo při sporné situaci použít video, které ve zpomaleném záběru přezkoumají rozhodčí. Za jeden zápas má šermíř právo použít video dvakrát (USA FENCING 2018).

Rozhodčí by měl být formálně oblečen, měl by být ochotný, objektivní a striktní ve svých rozhodnutích. Aby mohl soudcovat na vyšších soutěžích, musí si udělat licenci a složit zkoušku. Rozhodčí ovládá všechny pohyby dané pro šermířský zápas, pravidla šermu, zná tabulku trestů pro závodníka a umí je zavčas použít (ČŠS 2019).

Závodník je zase povinen se chovat na planši dle pravidel. Jejich neznalost ho neomlouvá. Během zápasu může obdržet celkem tři druhy trestných karet: žlutou, červenou a černou. Žlutou kartu (=výstražnou) dostane závodník například, když mu nefunguje na začátku zápasu kord, úmyslně bodá do planše atd. Namísto druhé žluté karty dostane šermíř už červenou, která pro něj značí trestný zásah. Nadále v zápase za jakékoli další napomenutí dostává automaticky červenou kartu (USA FENCING 2018). Nejvyšší, černá karta, je závodníkovi udělena při extrémních situacích, například za tajné zařízení ve zbrani, vysílačku v uchu, nepodání ruky soupeři atd. Tabulka trestů je plně k dispozici každému na internetových stránkách Českého šermířského svazu (FIE 2009).

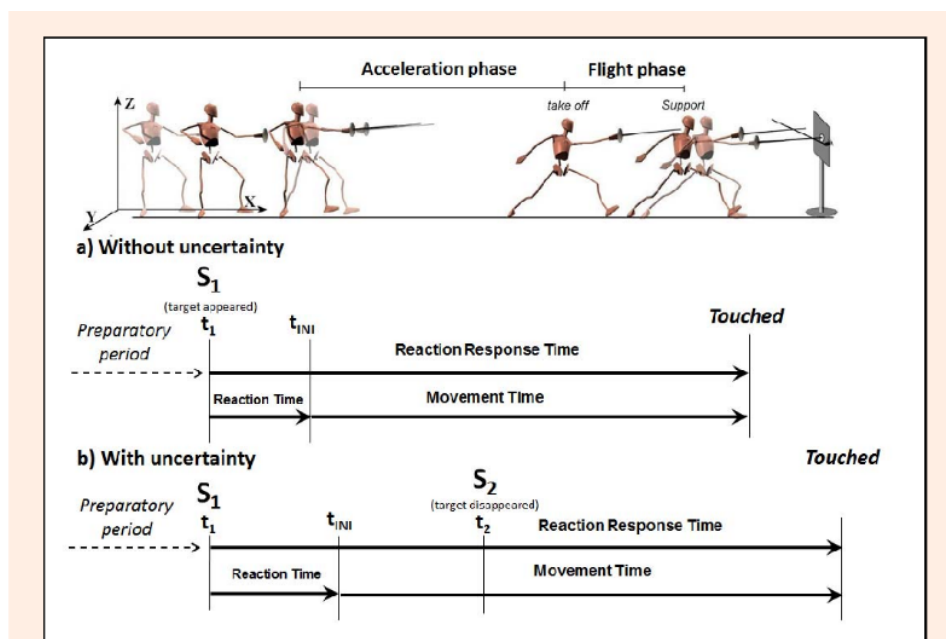
## 2.4 Biomechanika pohybu

### 2.4.1 Výpad

Turner et al. (2016) zaznamenal, že během jednoho zápasu šermíř urazí minimálně 1 kilometr, provede 140 útoků a 400x musí rychle změnit směr pohybu. Úroveň laktátu vzroste z 4 mmol/l při základní skupině až na 15.3 mmol/l v eliminačních bojích. Sportovní šerm zatěžuje převážně anaerobní metabolismus z důvodu nízké intenzity s maximálními výkyvy explozivity a změny směru. Nejčastější útočnou akcí je výpad. Autoři definovali 3 fyzické charakteristiky důležité pro efektivní provedení výpadu: koordinace, rychlost a přesnost pohybu. Síla výpadu se dá definovat jako schopnost jedince přesunout svou váhu na určitou vzdálenost za co nejkratší čas (Gresham-Fiegel CN et al. 2013).

Výpad začíná ze střehové pozice. Iniciální fázi charakterizuje extenze dominantní horní končetiny, kde se uplatňuje převážně m. deltoideus anterior, a dorzální flexe přední dolní končetiny. Následně probíhá plantární flexe a extenze zadní dolní končetiny společně s extenzí zadní horní končetiny. V současné době při fázi letu se přední dolní končetina dostává do flexe v kyčelním a mírné extenzi v kolenním kloubu, aktivující svalstvo přední strany stehna (Chen a Wang 2017). Návrat zpět do výchozího postavení se uskutečňuje přes mohutnou flexi kolenního kloubu zadní dolní končetiny.

Obr. č. 2.18 - Fáze šermířského výpadu



**Figure 1.** Movement sequence of the lunge (upper) and time scheme of the two situations: without uncertainty (a) and with uncertainty (b).

Tento explozivní, rychlý pohyb s sebou nese vysoké nároky na muskuloskeletální aparát. Sinclair a Bottoms (2010) se zabývali ve své studii tibiálním šokem na dominantní straně. Chodidlo musí při výpadu unést váhu axiálního skeletu, což vytváří postupné šokové vlny na tibií. Proto se autoři rozhodli otestovat obuv sportovců, kde zjistili, že velikost dopadu skeletu byla nižší u bot běžeckých a pro squash nežli u specificky šermířských. Pata přední a předonoží zadní dolní končetiny značí dva body s největším zatížením. Trautnam et al. (2011) vysvětluje typické zatížení plosek nohou provedením výpadu. Přední noha dopadá nejprve na patu a poté se tlak sune směrem k prvním prstu. Během výpadu se hmotnost šermíře přesouvá na zadní nohu, z které se šermíř musí odrazit dopředu přes plantární flexi a tím zatížit více předonoží.

V roce 2013 byla vydána studie (Fiegel et al. 2013), jež zkoumala efekt postavení zadního chodidla v rychlosti a síle při výpadu. Hlavní úlohou nedominantní dolní končetiny je rapidní extenze a odraz za co nejkratší čas. Skupina šermířů vykonávala řadu výpadů za sebou s tím, že přístroj snímal sílu a rychlost pohybu. Postavení zadního chodidla bylo nastaveno do třech pozic, kdy úhel bérce a chodidla činil 45°, 90° a nakonec 125°. Největší stabilitu a zároveň nejvyšší dynamiku měl úhel 90°, jelikož umožnil maximální odraz a nejrychlejší provedení šermířského výpadu.

Vliv nejistoty na efekt výpadu zjišťoval Gutiérrez-Dávila et al. (2014). Horizontální rychlost výpadu se snižuje a reakční čas zvyšuje, pokud má jedinec na výběr více potencionálních možností k zasažení, avšak koordinace pohybu je zachována. Pokud jedinec provádí dlouhý útok s přípravou, pozorujeme u něj uvědomělou, naplánovanou akci spojenou se zvládnutou taktikou, která očekává určitou reakci soupeře. Autor popisuje dva reakční mechanismy, zadní a přední dráhu. Při prvním se vizuální informace putuje skrz primární vizuální kortex do ostatních areí. Akce, která je vedena ze zadní vizuální dráhy vyvolá okamžitou reakci. Druhý, přední systém je asociován s explicitním uvědoměním umožňující identifikaci akce a vybrání potřebné akce, která bude co nejvíce efektivní. Oba systémy pracují ve vzájemné koordinaci, jenž závisí na dané situaci a kontrole pohybu.

Vůbec nejvíce se vyskytujícím zdravotním problémem v důsledku provedení výpadu je patelofemorální bolest. Většina zranění se stává vlivem chronického zatížení a provádění repetitivních pohybů (Trautman et al. 2011). Vyskytuje se až u 92.8% šermířů, přitom ženy jsou více náchylné k vzniku omezení. Bylo prokázáno, že ženy vykazují nižší pevnost svalů v oblasti kyčelního kloubu a nedostatečnou neuromuskulární kontrolu kolenního kloubu

v sagitální rovině během dynamických dopadajících aktivit. Oproti mužům je snížena spolehlivá excentrická kontrakce m. quadriceps femoris a naopak flexory kolenních kloubů zpomalující dopad přední nohy při výpadu (Sinclair a Bottoms 2015).

#### **2.4.2 Fleš**

Mezi další útočný pohyb se řadí fleš. Využívají ji především kordisté. Na rozdíl od výpadu, kdy zadní noha iniciuje akci a plná extenze v loketním kloubu by měla být dokončena před dopadem přední nohy, tak při fleši je pohybový vzorec zahájen dominantním předloktím. Větší zátěž se nachází na přední dolní končetině, jež iniciuje pohyb. Šermíř dává zásah až po dopadu zadní nohy před přední.

Při porovnávání výpadu a fleše autoři zjistili, že reakční čas obou útoků není rozdílný, avšak při provedení pohybu je fleš o 58ms rychlejší nežli výpad. Velkou roli zde hraje především taktika, kdy šermíř musí predikovat soupeřův pohyb, na nějž reaguje. (Borysiuk 2019).

Další studie (Frère 2011) zkoumala pomocí elektromyografie zapojení jednotlivých svalů dominantní horní končetiny při fleši. Za hlavní fázi korelující s šermířovou strategií a zkušenostmi byla označena extenze lokte. Deltový sval je hlavním akceleračním svalem při první fázi útoku, tedy flexi v ramenním kloubu. Pro trénink a edukační proces autoři doporučují zařadit mezikončetinovou koordinaci ve snaze o synchronizaci spodní a vrchní části těla.

### **2.5 Úrazy ve sportovním šermu**

Sportovní šerm patří mezi nejvíce bezpečné sporty. Po hrozivém incidentu v roce 1982 na Mistrovství světa v Říme v šermu fleretem, kdy byl Vladimir Smirnov zasažen do oka skrz masku soupeřovou zlomenou čepelí a po týdnu v komatu podlehl zranění, se značně upravily standardy ochranného vybavení (Roi a Bianchedi 2008). Mezinárodní šermířská federace (FIE) vydala následující pravidla. Pro mezinárodní i národní turnaje platí pevnost oblečení 800N a pevnost masky 1600N. Veškeré vybavení včetně zbraní by mělo být kontrolováno před závodem technickým týmem a poté před dílčím zápasem rozhodčím (Český šermířský svaz 2019).

Dle studií se šerm řadí mezi sporty s nižším rizikem i počtem úrazů. Walrod et al. (2019) zaznamenal 2.43 zranění na 1000 expozic během 1 roku na jedince. Park et al. (2017),

který dokumentoval úrazy korejských šermířů připravujících se na olympiádu během 8 let, zdokumentoval celkem 1176 zranění, 3.3 na jedince.

Ženy jsou více náchylné k poranění nežli muži (Harmer 2008, Roi a Bianchedi 2008). Ze všech třech zbraní sportovního šermu se nejrizikovější stala šavle, poté kord a jako poslední nejvíce bezpečný fleret (Harmer 2008, Park 2017). K zraněním docházelo nejčastěji během tréninku. Mezinárodní turnaje byly na úrazy bohatší v porovnání s domácími.

Dolní končetina byla popsána několika autory jako nejvíce riziková oblast pro zranění (Harmer 2008, Park 2017, Roi 2008). Následovala horní končetina, trup, a nakonec oblast hlavy a krku.

Akutní zranění tvořila naprostou většinu úrazů. Harmer (2008) popisuje mechanismus vzniku na základě vysoké dynamiky a výbušnosti nohou, rychlého střídání směru a frekvence během zápasu. Vymknutý kotník (zejména zevní kolaterální vaz) a natažení svalu (obzvláště hamstringů, čtyřhlavého stehenního svalu, tříhlavého lýtkového svalu včetně Achillovy šlachy) patří k běžným šermířským „time loss“ zraněním. Avšak kolenní kloub je nejvíce rizikovou oblastí v tomto sportu (Harmer 2008). Nejčastěji se setkáváme se nespecifickou bolestí, rupturou mediálního kolaterálního vazy, rupturou předního zkříženého vazy, bolestí ligamenta patellae, postižením menisků, dislokací patelly nebo patelofemorální bolestí.

Míra akutních „nontime loss“ zranění je vysoká. Naprostá většina se objevuje na akrech končetin = ruka a chodidlo. Dominantní horní končetina třímající zbraň bývá vystavena puchýřům, drobným oděrkám, modřinám od soupeřovy čepele nebo puchýřům z opakovaného držení rukojetě. Váhu celého těla šermíře nese první nártní kůstka. Proto zde bývají časté otlačeniny, puchýře, ztvrdlá kůže, jelikož zadní noha je v plantární flexi, aby umožnila správný a dynamický odraz do výpadu (Harmer 2008). Mnoho sportovců používá při prevenci tejpování míst s vyšším rizikem vzniku puchýřů a oděrek.

K nejčastěji vyskytujícím se chronickým zraněním patří jednoznačně tendinitida neboli zánět šlach, vznikající repetitivním pohybem. Zejména bývá poškozena šlacha čtyřhlavého stehenního svalu. Často se setkáváme i s entezopatií (= zánět úponu svalu) nebo s impingement syndromem ramene – poškození svalů rotátorové manžety. Na dominantní horní končetině se často manifestuje laterální epikondylitida – tenisový loket (Walrod et al. 2019). Méně často se můžeme setkat s problémy s plantární fascií, Achilovou šlachou či mediálním tibiálním stress syndromem. Opakované pohyby šermířských akcí, vysoká míra jednostrannosti, přetřénování, malá míra kompenzace nejčastěji vede k chronickým zraněním (Park 2008).



Wild a Jaeger (2001) ve své studii popisují výskyt skoliózy jako nejčastější poranění páteře ve sportovním šermu. Tato patologie se vyskytovala v hrudním úseku. Ve 20 případech byla konvexita na kontralaterální straně a v 6 na straně dominantní v šermu. Druhým nejvíce se objevujícím problémem se stala bolest v oblasti bederní páteře.

Sportovní šerm je jednostranný sport. Proto jsou zejména u dětí a adolescentů, kteří prochází motorickým vývojem, doporučovány bilaterální kompenzační programy. Měli bychom se snažit vyvarovat svalovým dysbalancím v jejich muskuloskeletálním systému (Harmer 2008). V prevenci zranění je v tomto sportu vysoce využívané tejpování. Zejména se jedná o oblasti kolenních, hlezenních, loketních a zápěstních kloubů a svalů lýtkových, stehenních, předloketních nebo v oblasti ramenního pletence (Witkowski 2020).

## **2.6 Poruchy pohybového systému**

Poruchy pohybového systému můžeme rozdělit dle etiologie na:

- strukturální
- funkcionální
- funkční (Drhlík 202)

### **2.6.1 Strukturální poruchy pohybového systému**

Strukturální poruchy pohybového systému lze velmi dobře zdokumentovat pomocí zobrazovacích metod. Fyzioterapie zde nachází uplatnění ve všech stádiích onemocnění. Důležité je si stanovit reálné krátkodobé a dlouhodobé cíle a efektivní terapeutický postup.

Poděbradská (2018) ve své knize zmiňuje následující nejčastější strukturální poruchy pohybového aparátu:

- vrozené
- traumatické – distorze, zlomeniny
- zánětlivé – revmatoidní artritida, dna
- metabolické – diabetes mellitus
- infekční – zarděnkové, boreliové
- degenerativní – artrózy, spondylózy

- systémové – lupus erythematoses, dermatomyozitida
- tumory – metastatické a primární

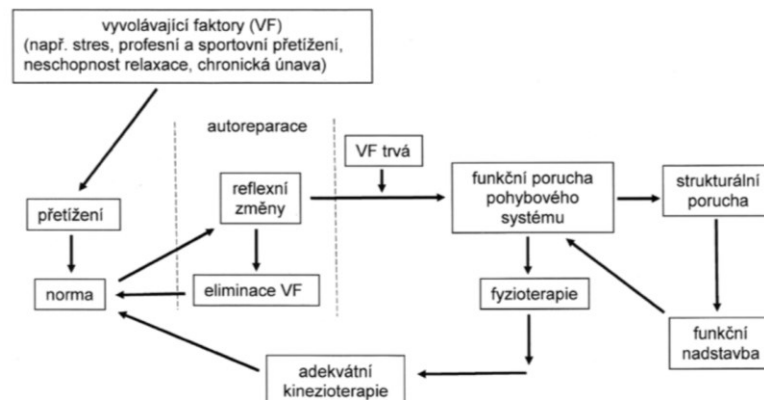
## 2.6.2 Funkcionální poruchy pohybového systému

Jedná se o poruchy pohybového aparátu zapříčiněné primárně duševní poruchou, která se později promítá i do pohybového systému. Velmi často nereaguje na žádný fyzioterapeutický postup a chybí zde přítomnost reflexních změn. I dlouhodobé užívání farmak může zapříčinit změnu klidového svalového napětí, jenž se promítne do celkové postura pohybových stereotypů jedince (Poděbradská 2018).

## 2.6.3 Funkční poruchy pohybového systému

Vznik funkčních poruch pohybového aparátu je podmíněn působením vyvolávajících faktorů, jež mohou poté tvořit neadekvátní zatížení až přetížení struktury. Daná tkáň reaguje vznikem reflexních změn. Reflexní změny jsou změny napětí měkkých tkání, které jsou způsobeny změnou tixotropie amorfní mezibuněčné hmoty vaziva a/nebo synovie. Hlavní úlohou reflexních změn je zjednodušeně doručit informaci organismu o momentálním přetížení části vnitřního či pohybového systému a riziku vzniku funkční nebo strukturální poruchy (Poděbradská 2018).

Obr. č. 2.19 - Schéma vzniku funkční poruchy pohybového systému



Pokud dojde k snížení nebo eliminaci vyvolávajícího faktoru a kvalitních podmínkách autoreparace může dojít obnově tkáně bez zevního zásahu. Při absenci jedné z výše uvedených položek spolu se špatně nastavenou fyzioterapeutickou péčí může dojít k vzniku strukturální poruchy. Tuto poruchu můžeme ovlivnit, avšak už nikdy nenastane návrat struktury do původního „zdravého“ stavu (Hofman 2021).

Vznik funkční poruchy pohybového aparátu určité struktury automaticky vyvolá poruchy i v ostatních částech. Patří mezi nejčastější příčinu bolestí a pracovní neschopnosti vůbec. Základem odstranění této problematiky je dle autorů kvalitní kineziologický rozbor, diferenciální diagnostika a správně zvolená forma terapie (Burton et al. 2020).

## **2.7 Svalová dysbalance**

Pojem svalová dysbalance označuje poruchu hybného systému, která je zapříčiněna vadnými pohybovými stereotypy a špatným držením těla. Vzniká při nerovnoměrném zatěžování určité svalové skupiny při pohybových aktivitách na úkor jiných skupin (Hálková 2005). Často se s tím setkáme při poruše hybného aparátu, kdy jedinec nahrazuje správné pohybové stereotypy tzv. úlevovými, které nejsou pro tělo přirozené. Následek dlouhodobého zaujímání těchto pozic vede ke vzniku svalových dysbalancí.

U většiny svalových dysbalancí bývá jedna svalová skupina zkrácená (svaly jsou v hypertonu) a druhá oslabená (svaly jsou v hypotonu). Rozlišujeme proto svaly s tendencí ke zkrácení a s tendencí k ochabnutí.

### **2.7.1 Svaly s tendencí ke zkrácení**

Svaly s tendencí ke zkrácení, jiným pojmem také posturální svaly, udržují trup ve vzpřímené poloze. Neustále se nachází v určitém klidovém napětí a pracují v malé intenzitě po dlouhou dobu. Často dochází k zvýšení jejich svalového tonu a nadměrně se zapojují do pohybových stereotypů a tím nahrazují práci oslabeným svalům (Jeništa 2018). Patří mezi ně:

- m. sternocleidomastoideus – kývač hlavy
- mm. scaleni – svaly kloněné
- m. trapezius pars descendens – horní část trapézového svalu
- m. levator scapulae – zdvihač lopatky
- m. biceps brachii – dvojhlavý sval pažní
- mm. pectorales – prsní svalstvo
- m. erector spinae – vzpřimovače trupu
- m. quadratus lumborum – čtyřhlavý sval bederní

- m. latissimus dorsi – široký sval zádový
- m. iliopsoas – bedrokyčelní sval
- m. piriformis – sval hruškovitý
- m. tensor fasciae latae – napínač stehenní povázky
- m. quadriceps femoris kromě m. vastus medialis – čtyřhlavý sval stehení kromě mediální hlavy
- m. biceps femoris - dvouhlavý sval stehenní
- m. semimembranosus – poloblanitý sval
- m. semitendinosus – pološlachovitý sval
- m. triceps surae – trojhlavý sval lýtkový

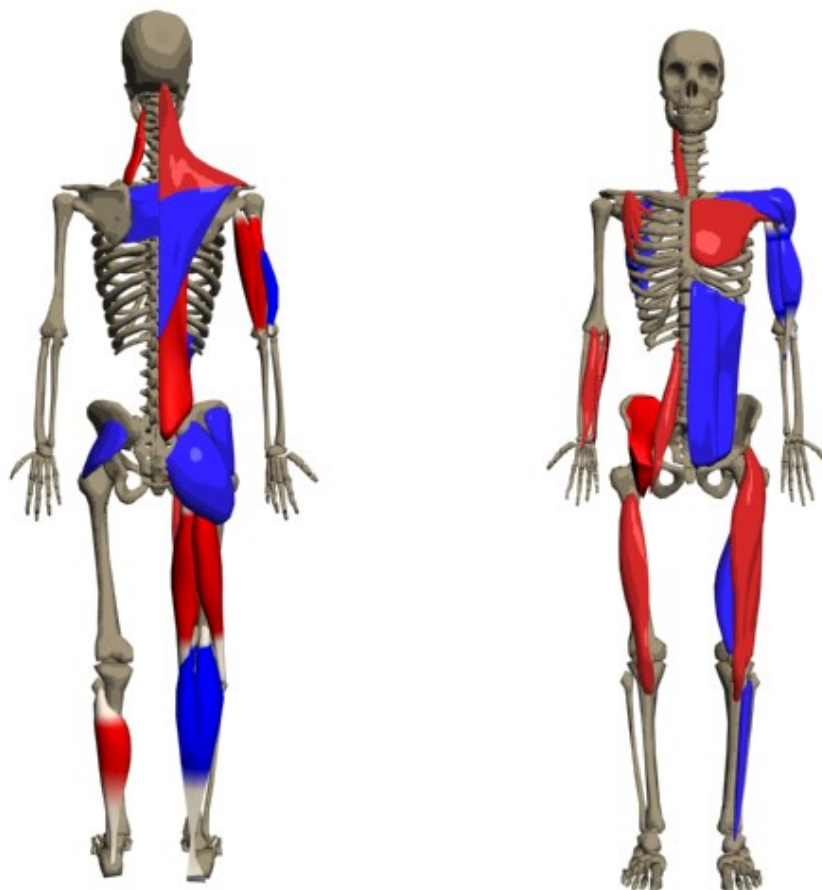
### 2.7.2 Svaly s tendencí k ochabnutí

Svaly s tendencí k ochabnutí se nazývají také fázické svaly a obsahují převážně bílá svalová vlákna. Tato vlákna jsou oproti červeným zastoupeným převážně u posturálních svalů rychlá, ale snadno unavitelná. Slouží k provedení pohybu a bývají uložena blíže povrchu těla. Oproti posturálním mají fyzické svaly nižší klidové napětí a je třeba je posilovat (Poděbradská 2018, Levitová a Hošková 2015). Řadí se zde následující svaly:

- m. longus colli – dlouhý sval krční
- m. longus capitis – dlouhý sval hlavy
- m. trapezius pars transversa et ascendens – trapézový sval v jeho střední a spodní části
- mm. rhomboidei – rombické svaly
- m. serratus anterior – přední pilovitý sval
- m. rectus abdominis – přímý břišní sval
- m. obliquus externus abdominis – zevní šikmý břišní sval
- m. obliquus internus abdominis – vnitřní šikmý břišní sval

- m. vastus medialis m. quadriceps femoris – mediální vastus čtyřhlavého stehenního svalu
- mm. glutei – hýžděové svalstvo
- m. tibialis anterior – přední sval holenní

*Obr. č. 2.20 - Svaly posturální (červeně) a fázické (modře)*



Určité typy sportů (tenis, hokej, bojové sporty včetně sportovního šermu) přetěžují dominantní stranu, což je základním faktorem pro vznik svalových dysbalancí. V tomto ohledu patří kompenzační cvičení neodmyslitelně k tréninkovému procesu. Vhodně zvolenými cviky specifikovanými pro daný sport lze předcházet či vyrovnávat svalovou nerovnováhu (Schmidt 2018).

## 2.8 Kompenzační cvičení

S rostoucím věkem jedince přibývá více faktorů ze sociálního prostředí, jež ovlivňují pohyb. Ten bývá často utlumen či dokonce nahrazován například podněty z dnešního internetového světa. Dochází k nedostatku pohybové aktivity výměnou za tzv. sedavý způsob života, který s sebou nese určitá zdravotní rizika. Tělo člověka není uzpůsobeno k nadměrnému zaujímaní statických poloh (Levitová a Hošková 2015). Protipólem jsou sportovci, prožívající svalová přetížení a dopad jednostranné zátěže na muskuloskeletální aparát. Vše výše uvedené zvyšuje riziko k vzniku funkčních poruch pohybového systému a následně také k strukturálnímu problému.

*Obr. č. 2.21 - Kompenzační pomůcky*



Jako jedna z možností prevence propuknutí poruch hybného systému je zařazení pravidelného kompenzačního cvičení. Jedná se o variabilní soubor jednoduchých cviků v jednotlivých cvičebních polohách, které můžeme účelně modifikovat s využitím různého náčiní a nářadí. Autorky Levitová a Hošková (2015) ve své knize definují zdravotně-kompenzační cvičení jako soubor cviků, kterými se zaměřujeme na jednotlivé oblasti pohybového systému (klouby, vazy, svaly, šlachy) a tím cíleně působíme na zlepšení zdravotního stavu jedince, především na stav pohybového systému. Kellmann, M., Bertollo, M. (2018) řadí kompenzační cvičení mezi tzv. aktivní zotavení, jež zahrnuje především fyzické aktivity zaměřující se také na kompenzaci metabolických reakcí fyzické únavy z konkrétního sportu.

Kompenzační cvičení se specializuje především na:

- zvýšení kvality života
- korekci držení těla a odstranění nevhodných pohybových návyků
- zlepšení dýchacího stereotypu
- vytvoření správných pohybových stereotypů
- prevenci vzniku či prohloubení svalových dysbalancí (nerovnováhy)
- udržení nebo zvýšení rozsahu pohyblivosti kloubů
- snížení svalového napětí
- prevenci zranění hybného systému
- obnovení kloubní stability – korekce hypermobility
- prevenci bolestí v oblasti páteře a kloubů (Rejka 2020)

Řada autorů (Bellinger 2020) se shoduje v tvrzení, že by kompenzační cvičení mělo být součástí tréninkového procesu. Obzvláště jednostranný sport a nadměrné zatížení klade na jedince značné nároky z hlediska přetěžování určitých složek hybného systému.

Kompenzační cvičení dělíme dle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku na hybný aparát na:

- uvolňovací
- protahovací
- posilovací

### **2.8.1 Uvolňovací kompenzační cvičení**

Cílem uvolňovacích cvičení je zahrát kloubní struktury a okolní tkáň k obnovení funkčnosti. V praxi se využívají pohyby krouživé a kyvadlové, kdy se dané končetina pohybuje vlivem setrvačnosti. Důsledkem provádění pohybů dochází ke zlepšení prokrvení a celkového metabolismu v dané struktuře. Zároveň se zlepšuje přísun stimulů, konkrétně proprioreceptorů, pro nervovou soustavu. K vedlejšímu efektu se řadí reflexní uvolnění svalů v okolí struktury (Dostálová 2015).

## 2.8.2 Protahovací kompenzační cvičení

Protahovací cvičení slouží k udržení či zvětšení kloubního rozsahu a zachování fyziologické délky zkráceného svalu. Pokud je sval zkrácený, dochází k zvýšení klidového svalového napětí a jeho hyperaktivnímu zapojování do pohybových programů. To může vyústit ke zkrácení vazivové složky svalu, úponové šlachy, následně až k poranění (Levitová a Hošková 2015).

Strečink můžeme rozdělit na:

- statický – pasivní nebo aktivní, ve statické pozici jedinec vydrží 10-30s
- balistický – forma statického či dynamického strečinku prováděné skákavým pohybem
- propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) – forma strečinku, jenž využívá izometrickou kontrakci svalu po dobu 10 sekund a následnou relaxaci 10-30 sekund (Thomas, Bertolo et al. 2018)

Autoři z Fakulty sportovních věd v Dijonu (Babault, Rodot & Champelovier et al. 2021) vytvořili dotazník, ve kterém zjišťovali informace o používání strečinkových cvičení v praxi. Celkem 3572 sportovců napříč všemi výkonnostními skupinami odpovědělo na otázky. Celkem 3572 sportovců napříč všemi výkonnostními skupinami odpovědělo na otázky. Celkem 3572 sportovců napříč všemi výkonnostními skupinami odpovědělo na otázky. Naprostá většina (89.3%) provozuje strečink v rámci regenerace a zvýšení flexibility. 86.2% tázaných využívá formu dynamického strečinku jako součást rozcvičení před hlavní tréninkovou fází. Statický strečink byl nejvíce používanou metodou po výkonu. Bohužel ale pouze 37.1% respondentů uvedlo, že jsou v rámci aplikování strečinku edukováni. Trenéři byli nejvíce zmíněnou odpovědí na otázku, pod jakým dohledem jedinec danou aktivitu vykonává. Následovali zdravotní profesionálové a ostatní sportovci. Dle autorů je třeba zvýšit povědomí o možnostech strečinku a jeho správném zařazení do tréninkové jednotky.

Při porovnání statického a dynamického strečinku na pacientech trpící patelofemorální bolestí spolu se zkrácenými svaly zadní strany stehů (hamstringy) nedošlo k signifikantnímu rozdílu ve flexibilitě svalů. Dynamický strečink prokázal zlepšení klinických výsledků kolenního kloubu a aktivačního času svalů (Lee 2021). Lempke, Wilkinson et al. (2018) se zaměřili na sběr a analýzu studií, zjišťující efekt propioceptivní neuromuskulární facilitace a strečinku. Až na jednu práci se autoři shodli, že není žádný rozdíl mezi výše zmíněnými metodami ke zvýšení flexibility hamstringů. Hill et al. (2017) při zpracovávání dat z klinických



prací narazil na chybějící kritéria, jako je třeba záměr či nenahlášení včasného ukončení studia, která výrazně snížila jejich kvalitu.

Bursová (2005) doporučuje při protahování dodržovat následující zásady:

- protahovat se v teplé místnosti v pohodlném oblečení
- protahovat svalové skupiny po 5-10minutovém zahřátí a následném uvolnění
- cviky provádět pomalu s vyloučením rychlým přechodů ze zkrácení do výrazného natažení
- správně dodržet výchozí polohu a plně se soustředit a kontrolovat svůj pohyb
- výhodou je využít stabilní polohy jako je sed či stoj, abychom zamezili vlivu cvičení proti gravitaci a svaly byly uvolněné
- protahování nesmí být nikdy bolestivé
- výrazně si můžeme pomoci správným dýcháním, kdy s výdechem jdeme ještě do většího protažení, rozhodně se nesnažíme zadržovat dech
- zařazovat individuálně dlouhé výdrže, po adaptaci svalu můžeme zkusit pomalu zvýšit rozsah
- cvičení praktikovat pravidelně
- volit různé varianty protahovacích cviků
- nikdy nehmatat v krajní poloze

### **2.8.3 Posilovací kompenzační cvičení**

Posilovací cvičení se využívá k zvýšení funkční zdatnosti oslabených svalů pomocí aktivní svalové kontrakce proti určitému odporu. Díky pravidelnému posilování dochází k zvětšení objemu svalů, odstranění funkčního útlumu, zlepšení svalové koordinace. Zároveň slouží jako prevence svalové atrofie, korekce správného držení těla a také ke zlepšení stability a pevnosti kloubů (Sládková 2017).

Halvová (2018) ve své závěrečné práci rozděluje posilovací cvičení na statické a dynamické. V rámci statického posilování se jedná o izometrickou kontrakci, kdy jedinec vyvine maximální sílu proti pevnému nehybnému podnětu. Délka svalu zůstává konstantní,

mění se napětí uvnitř. U dynamického posilování ještě rozlišujeme pomalé a rychlé. Pomalé jsou nejvhodnější pro kompenzaci svalových dysbalancí, jelikož je pohyb prováděn pomalu pouze proti gravitaci a je nutno vědomé kontroly nad provedením.

Při posilování v rámci kompenzačního cvičení platí následující pravidla (Levitová a Hošková 2015, Bursová 2005):

- před posilováním řádně rozehrát a uvolnit kloubní struktury
- před posilováním dané skupiny svalů zpevnit střed těla (hluboký stabilizační systém)
- oslabené svaly začít posilovat pomocí izometrických kontrakcí
- začít od jednodušších cviků a postupně zvyšovat náročnost
- nejprve posilovat větší svalové skupiny a poté menší
- obměňovat program z důvodu předcházení stereotypu a návyku
- zvolit optimální odpor a počet opakování, při posilování oslabených svalů provádět 10-12 opakování
- zaměřit se na přesnost provedení cviku
- dodržet výchozí pozici
- posilovat s výdechem (podpora účinku), nezadržovat dech

## **3 Praktická část**

### **3.1 Cíle práce**

Hlavním cílem bakalářské práce je na základě vstupního vyšetření sestavit kompenzační jednotku pro 3 šermíře. Mezi dílčí cíle práce patří charakteristika typického držení těla šermíře a nastínění dané problematiky šermířské populaci.

### **3.2 Metodologie bakalářské práce**

Bakalářská práce je teoreticko-praktická. V rámci praktické části byly zpracovány 3 kazuistiky. Probandi jsou muži věkového rozpětí 18-23 a aktivně působí v reprezentaci České republiky v šermu kordem. Při výběru jedinců byl kladen důraz na to, aby šermíři trénovali minimálně 3x týdně, zúčastňovali se domácích i zahraničních turnajů včetně Mistrovství Evropy a světa v jejich kategoriích. Zároveň se jednalo o šermíře, kteří nejsou momentálně zranění a nelimituje je proces rekonvalescence.

Po prostudování odborné literatury na téma nejčastěji se vyskytující zranění v tomto sportu, se naprostá většina nacházela na dolní končetině. Jednalo se převážně o poranění kolenního nebo hlezenního kloubu. Subjektivně probandi uváděli občasné bolesti kolenních kloubů v oblasti úponu čtyřhlavého stehenního svalu, natažení svalů zadní i přední strany stehen a bolesti v oblasti laterálního epikondylu humeru, což je místo, kde se nachází úpony několika svalů předloktí, které jsou při šermu namáhány.

Cílem je na základě vstupních kineziologických rozborů určit společné znaky pro všechny 3 šermíře a následně vytvořit kompenzační cvičební jednotku. Vstupní vyšetření obsahovalo i objektivní vstupy: dynamometrii ruky, fotodokumentaci a měření pomocí přístroje Physiosensing. Kompenzační jednotku dostali probandi v tištěné formě spolu se zapisovací tabulkou, kde si zaznamenávali kdy cvičili, kdy ne, tréninky, závody, nemoc. Po mnou vedeném úvodním cvičení sestavy, šermíři pokračovali ve cvičení každý den po dobu 6 týdnů. Celou dobu jsme byli v kontaktu a pravidelně kontrolovali správné provedení úkonů. Výstupní vyšetření bylo provedeno po uplynutí 6 týdnů. Sestávalo se z vybraných vyšetření, testující specifické parametry, na které byla kompenzační jednotka sestavena. Opět jsem využila měření pomocí přístroje Physiosensing a fotodokumentaci. Na základě získaných dat jsem provedla analýzu a porovnání.

### 3.3 Průběh realizace bakalářské práce

S probandy jsem si individuálně domluvila schůzku ohledně vstupního vyšetření, které proběhlo na konci července roku 2021 na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF a VFN. U každého šermíře byl proveden vstupní kineziologický rozbor, který obsahoval veškerá patřičná dílčí vyšetření. Při sběru anamnestických údajů jsem se zaměřila především na historii zranění, případné aktuální problémy. Otázky byly směřovány i na provozování jiných sportovních aktivit ve volném čase v rámci kompenzace jednostranného zatížení u sportovního šermu. V neposlední řadě jsem zjišťovala, zda probandi využívají služeb fyzioterapie a jak často.

Poté jsem provedla následující vyšetření. Při aspekci jsem se zaměřila nejen na posturu, ale i dýchání. Pro objektivizaci jsem pořídila snímky probandů zezadu, z boku, zepředu a na počítači vyznačila patrné asymetrie. Vyšetření pánve obsahovalo palpaci hřebenů kostí kyčelních, palpaci horních předních i zadních trnů pánevních kostí s důrazem na zjištění blokády nebo posunu sakroiliakálního skloubení. Dále jsem provedla palpační vyšetření, dynamické měření páteře, antropometrii, vyšetření kloubních rozsahů zapsáno metodou SFTR, vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy, vyšetření zkrácených svalů a vyšetření vybraných testů hypermobility. U svalového testu dle Jandy jsem testovala pouze vybrané pohyby v určitých, pro šerm důležitých, strukturách, jelikož se jednalo o zdravé sportovce. Nebyl tedy důvod pro měření svalové síly u všech komponent. K objektivizaci vstupního kineziologického rozboru jsem zvolila dynamometrii ruky, měření plosek nohou pomocí přístroje Physiosensing a fotodokumentaci. Abych mohla použít tuto fotodokumentaci pro svou bakalářskou práci, podepsali probandi informovaný souhlas pacienta.

Po zpracování dat ze vstupního vyšetření jsem vytříbila společné znaky, které spojovaly mé 3 probandy. Na jejich základě jsem vytvořila kompenzační cvičební jednotku. Sestává se z mnou vyfocených fotografií jak výchozí pozice, tak provedení cviku, popisu správného provedení i nejčastějších chyb, vyskytujících se při cvičení daného úkonu. Společně se sestavou byla vypracována zapisovací tabulka, kde si probandi zapisovali kdy cvičili, kdy necvičili, kdy měli tréninky a závody, popřípadě pokud onemocněli. Každý jedinec byl důkladně seznámen s kompenzační jednotkou a potřebnými formalitami. Probandi měli cvičit každý den po dobu 6 týdnů. Realizace proběhla během září a října roku 2021. Schválně jsem zvolila toto období, jelikož se šermíři připravovali na sezónu a nehrozilo zde riziko, že odletí na mezinárodní turnaj a budou tím muset přerušit cvičení. Během celého průběhu šesti týdnů

jsem šermíře pravidelně kontrolovala a opravovala. Po uplynutí této doby jsem si s probandy domluvila individuálně termín a provedla výstupní vyšetření. Vyšetření probíhalo u dvou probandů v Bělé pod Bezdězem a u jednoho na Klinice rehabilitačního lékařství 1.LF a VFN. Sestávalo se z vybraných vyšetření, která měřila parametry, na něž byla kompenzační jednotka vytvořena.

### 3.4 Moderní přístroj Physiosensing

Jedná se o balanční a plantografickou plošinu, která má ve fyzioterapii široké uplatnění. Obsahuje celkem 16000 senzorů snímající plošky nohou. Vzhledem k tomu, že se plošina zapojí do počítače či notebooku a je potřeba pouze nainstalovat si daný software, stává se z něj snadno dostupný přístroj. Své využití má v neurologii, rehabilitaci, sportovní medicíně, ortopedii (Holubová & Janatová 2018).

Pro pacienty s poruchou rovnováhy lze využít herní prostředí s audiovizuální zpětnou vazbou. Terapie se tak stává více pestrou a zábavnější. Pomocí pravidelného zaznamenávání výsledků z daných her můžeme objektivně posoudit zlepšení či zhoršení stavu jedince. Další využití nástroje najdeme u poruch vestibulárního aparátu a poruch okulomotoriky. Zde se používají navíc i speciální brýle zajišťující virtuální realitu.

*Obr. č. 3.1 - Physiosensing*



Physiosensing lze využít i u pediatrie, což je obor, který se zabývá chodidlem, jeho fyziologií, anatomií, patofyziologií a následně správným ošetřením. Snímek mapy distribuce plantárního tlaku, tedy tlaku chodidla do podložky, můžeme rozdělit na statický nebo dynamický v rámci určitého pohybu v čase (Physiosensing 2021).

Při vstupním i výstupním vyšetření jsem pokaždé použila následující dva testy: Static Analysis a Unilateral Stance.

### 3.4.1 Static Analysis

Statická analýza vyhodnocuje distribuci plantárního tlaku k podložce. Pacient si na ni pouze stoupne, sleduje určitý bod před sebou a terapeut pořídí snímek. Po pořízení snímku se automaticky vytvoří 4 pohledy. Standartní model zobrazuje distribuci plantárního tlaku do barev, kde modrá zobrazuje nižší hodnotu zatížení a červená vyšší. Pohled pomocí Isopressure zaznamenává pouze tři barvy (červenou, zelenou, modrou), z nichž každá reprezentuje vysokou, střední a nízkou hodnotu zatížení. Procentuální model vyjadřuje hodnoty v procentech vzhledem k maximálnímu tlaku. Poslední 3D model ukazuje zatížení ve 3 dimensích (Physiosensing 2021).

Následující tabulka obsahuje důležité pojmy, které jsou podstatné pro orientaci se v snímcích (Physiosensing, 2021):

*Tab. č. 3.1 Pojmy ve vyšetření testu Static Analysis*

Pojem	Definice
Total area	celá podpurná plocha v cm <sup>2</sup>
Left and right foot area	podpurná plocha pro levé a pravé chodidlo v cm <sup>2</sup>
Area per quadrant	podpurná plocha pro jednotlivý kvadrant v cm <sup>2</sup>
Left and right weight	rozložení váhy těla na levé a pravé chodidlo v kg
Body weight % per quadrant	procento rozložení váhy na určitý kvadrant v %
Left and right body weight %	procento rozložení váhy na jednotlivé chodidlo v %
Maximum pressure	maximální bod tlaku měřen pro obě chodidla (kPa)
Left and right max. pressure	maximální bod tlaku pro levé a pravé chodidlo
COP Rotation Degree	úhel mezi levým a pravým centrem tlaku v °

Left and right Arch Index	poměr mezi oblastí středonoží k oblasti chodidla (včetně prstů) – vyhodnotí výšku oblouku
---------------------------	---

### 3.4.2 Unilateral Stance

Druhým mnou vybraným testem byl stoj na jedné noze. Jedinec nejprve musel stát na jedné dolní končetině s otevřenými očima po dobu 30s. Následovalo testování bez zrakové kontroly také po dobu 30s. Na každou zkoušku byly vyhrazeny 3 pokusy s 10s pauzou. Pomocí výsledných grafů jsme schopni porovnat obě dolní končetiny z hlediska stability. Dále můžeme pozorovat rozdíl stability při porovnání testu s otevřenými a zavřenými očima.

## 3.5 Výsledky

### 3.5.1 Výsledky ze vstupního kineziologického rozboru

Při prvním setkání s probandy jsem udělala vstupní kineziologické vyšetření. Po sběru dat jsem se zaměřila na vyčlenění společných znaků pro tuto skupinu. Na základě společných znaků byla následně vytvořena kompenzační cvičební jednotka.

#### *Anamnéza*

Jedná se o studenty, tudíž tráví značnou část dne ve statické pozici, z níž po výuce přechází rovnou na pohybovou aktivitu. Probandi jsou ve věkovém rozpětí 18-23 let a se sportovním šermem začali v 6 a 9 letech. Všichni tři se věnují šermu kordem, přičemž zbraň drží v pravé ruce. Mezi nejvíce zmiňovaná poranění patřilo namožení a natažení svalů jak zadní, tak přední strany steh. Všichni probandi se potýkali nebo momentálně potýkají s bolestmi kolen. U dvou se jednalo o přední koleno v oblasti pod čéškou a u jednoho o zadní koleno z vnitřní strany. Pouze jeden proband uvedl, že kromě sportovního šermu nevykonává jinou sportovní aktivitu. Fyzioterapii navštěvuje aktivně také pouze jeden šermíř.

#### *Aspekční vyšetření*

Aspekční vyšetření jsem prováděla z pozice zezadu, z boku a zepředu. Zaměřila jsem se také na dechový stereotyp. Toto vyšetření jsem podpořila objektivním vstupem pomocí fotodokumentace, kde jsem zvýraznila asymetrie či případné patologie. Zároveň fotodokumentace sloužila i k porovnání postury před a po odcvičení kompenzačního plánu.

**Tab. č. 3.2 Aspekční vyšetření**

zezadu	ZR v kyčelních kloubech, paravertebrální svalstvo napnuté, asymetrické taile (pravá menší, ostřejší a uzavřenější), lopatky odstávají (pravá více), pravá lopatka v abdukci a vnitřní rotaci, levé rameno výše
zboku	křivka páteře vyvedena do extrémů, předsun hlavy, protrakce ramen
zepředu	česky taženy mediálně, ZR v kyčelních kloubech, asymetrické taile (pravá menší, užší a ostřejší), pupík tažen vlevo, pravá bradavka výš, pravý klíček více vystoupilý a výš,
dechový stereotyp	převažuje horní hrudní typ dýchání, žebra odstávají a nerozvíjí se do stran, břišní sektor se nezapojuje dostatečně

### ***Palpační vyšetření***

Při palpačním vyšetření byla zjištěna omezená pohyblivost a posunlivost thoracolumbální fascie bilat., pektorální fascie bilat. a šijové fascie. Paravertebrální svalstvo je v hypertonu.

### ***Dynamické vyšetření páteře***

U všech tří probandů byla omezená pohyblivost hrudní páteře do předklonu. Tento parametr je dán tzv. Ottovou inklinací vzdáleností, porovnávající rozdíl hodnoty naměřené od sedmého trnového výběžku krční páteře 30 cm dolů s následným předklonem. Čepojova vzdálenost, která určuje rozvíjení krční páteře do flexe byla také u všech jedinců pod normou.

### ***Vyšetření pánve***

U vyšetření pánve jsem nejprve porovnála vzájemnou výšku hřebenů kostí pánevních. Poté jsem palpovala přední i zadní horní trny kostí pánevních a zjišťovala, zda je zde přítomná blokáda SI skloubení. Všichni tři probandi jsou praváci a jejich pánev vypadala totožně. Pánev mají sešíkmenou doprava, pravá strana pánve rotuje dovnitř a levá zevně. Zároveň bylo zablokované levé SI skloubení.



### ***Antropometrické vyšetření***

Při měření délky končetin pomocí krejčovského metru byla zjištěna asymetrie u délky horních končetin. Pravá horní končetina, ve které probandi drží zbraň, byla u všech o 1 cm delší nežli levá. Oproti tomu měření délky dolních končetin od pupíku k mediálnímu kotníku neobjevilo žádný rozdíl mezi levou a pravou. Dále jsem zjišťovala tělesné obvody. Obvod paže jak při relaxaci, tak při kontrakci a obvod předloktí opět odhalil asymetrii. U šermířů dominoval větší objem na pravé horní končetině. Stejný nálezn jsem očekávala i u obvodu stehna, avšak u jednoho probanda bylo levé stehno objemnější.

### ***Vyšetření kloubních rozsahů a svalové síly***

Vyšetření kloubních rozsahů probíhalo pomocí goniometru a hodnoty byly zaznamenány metodou SFTR. Největším nedostatkem se stala extenze kyčelního kloubu, která výrazně vážla u všech tří šermířů s tím, že pravá dolní končetina měla omezenější rozsah pohybu nežli levá. Druhým nejvíce omezeným pohybem byla vnitřní rotace v kyčelním kloubu. Svalovou sílu jsem testovala postupy dle profesora Jandy. Zde nebyla nalezena žádná patologie.

### ***Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy***

Během vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy jsem si zjistila, jak probandi zapojují jednotlivé svaly do určitých pohybů a zda si pomáhají souhyby těla.

- Extenze v kyčelním kloubu – pohyb nezahajuje kontrakce velkého hýžd'ového svalu, ale hamstringy. Paravertebrální svalstvo se výrazně podílí na pohybu, což vede k postupnému zalomení bederní páteře a anteverzi pánve.
- Abdukce v kyčelním kloubu – pohyb by měl provádět napínač stehenní povázky spolu se středním svalem hýžd'ovým. U probandů se objevila nadměrná aktivita čtyřhlavého svalu bederního, což se projevilo elevací pánve. Abdukce byla doprovázena pomocnou flexí a zevní rotací.
- Flexe trupu – při flexi trupu měli jedinci mírně vypodložená kolena. Nejvíce se při pohybu zapojil přímý břišní sval. Rovnoměrnou aktivitu břišních svalů tedy nebylo vidět. Zároveň zde byl i pomocný souhyb dolních končetin.
- Flexe šíje – pohyb by měl být veden plynulým obloukem. U jednoho probanda začal pohyb předsunem, což značí nedostatečnou aktivitu hlubokých flexorů

krku. Jedinci si při pohybu dopomáhaly souhybem ramen a aktivitou trapézových svalů.

- Abdukce v ramenním kloubu – při správném provedení vidíme nejprve se zapojující nadhřebenový sval, poté deltový a malá oblý sval. Šermířům po celou dobu vedení pohybu odstávaly lopatky. Pohyb vždy začala levá strana a poté se aktivovala pravá. Rozsah abdukce v ramenním kloubu byl menší vpravo.
- Zkouška kliku – Probandi byli vyzváni k vykonání několika pomalých kliků z polohy vleže na břiše. Páteř byla stabilizována. Pravá lopatka odstávala více nežli levá.

### ***Vyšetření zkrácených svalů***

Při vyšetření byly u všech tří probandů zkrácené následující svaly: flexory kyčelního kloubu (napínač stehenní povázky, bedrokyčelní sval, přímý sval stehenní), flexory kolenního kloubu (hamstringy) více vpravo, hruškovitý sval, paravertebrální svalstvo, střední část velkého prsního svalu vpravo a trapézové svalstvo.

### ***Vyšetření hypermobility***

Zvolila jsem tři testy hypermobility, které zachycují mobilitu struktur mnohočetně využívaných ve sportovním šermu.

- Zkouška extendovaných loktů – jedinec s pokrčenými lokty spojí své dlaně k sobě, aby se jeho předloktí dotýkala a postupně napíná horní končetiny v lokti, dokud nedojde k oddělení obou loktů od sebe. Norma je určena hranicí úhlu 110°. U všech tří šermířů bylo naměřeno mnohem větší rozpětí, tudíž se jedná o hypermobilitu.
- Zkouška úklonu – jedinec se ve stoji ukloní nejprve na jednu a poté na druhou stranu. Normou je, pokud podpaží tvoří linii v intergluteální rýhou. U dvou ze tří probandů byla stanovena hypermobilita při úklonu vlevo.
- Zkouška posazení na paty – jedinec zaujme polohu kleku na kolenou a postupně se snaží dosednout na podložku. Normou je, když se hýždě dostanou mírně pod smyšlenou spojnicí mezi patami. Probandi byli schopni provést sed až na podložku, což značí hypermobilitu.

### ***Dynamometrie ruky***

Pro vyšetření svalové síly stisku ruky jsem použila dynamometr Jamar. Výhodou je jeho jednoduché ovládání, přizpůsobení se velikosti různých rukou a okamžité poskytnutí výsledků měření v kilogramech nebo librách. U tohoto přístroje si lze vybrat pět různých poloh (Fajkusová 2011). Já jsem zvolila 14,5 cm, jelikož se tento úchop nejvíce podobal úchopu šermířské zbraně. Jako výchozí pozice byl zvolen střeh, tedy základní šermířský postoj, z něž vychází každý následující pohyb. Jedinci provedli vždy tři pokusy, z nichž jsem udělala aritmetický průměr a zaznamenala data do tabulky. U všech tří probandů je stisk pravé ruky silnější nežli levé. Všichni jsou praváci a drží zbraň v pravé ruce, což vysvětluje asymetrii v síle stisku ruky.

***Tab. č. 3.3 Dynamometrie ruky***

	levá	pravá
proband č. 1	43 kg	49 kg
proband č. 2	45 kg	48 kg
proband č.3	44 kg	49 kg

### ***Physiosensing***

- Static Analysis: Snímky plosek nohou jsou pořízené ve statické poloze, stojí, při kterém se proband zaměřil na jeden bod na zdi. U všech tří jedinců není rozložení váhy symetrické. Dominuje zatížení pravé dolní končetiny v průměru o 3.7 kg. Jako oblast maximálního zatížení byla naměřena pata, u dvou probandů levá a u jednoho pravá. Největší nosná plocha byla u všech probandů zjištěna v pravém horním kvadrantu. Tento kvadrant zároveň dosáhl nejvíce procent v celkovém rozdělení zatížení končetin.
- Unilateral Stance: Jedná se o test stoje na jedné noze nejdříve s otevřenými a poté se zavřenými očima. Proband má měl vždy tři pokusy na každou část testu. Výdrž stoje na jedné noze byla měřena po dobu 30s s následnou pauzou 10s. Při testu s otevřenými očima byla u všech probandů stabilnější pravá dolní končetina. Při stoji na jedné noze bez zrakové kontroly jevíla mnohem lepší stabilitu levá dolní končetina. Zaznamenávala jsem si i kolikrát se jedinci dotkli

svého okolí či podložky, aby udrželi rovnováhu. Všichni probandi se museli víckrát přidržet při stoji na pravé dolní končetině se zavřenýma očima.

### **3.5.2 Sestavení kompenzační jednotky**

Na základě získaných dat ze vstupního kineziologického rozboru jsem si vytříbila společné znaky mých třech probandů. Při sestavování jednotky jsem se tedy zaměřila na: protažení zkrácených svalů především na dolní končetině, zlepšení držení těla, napřímění a rozvíjení páteře, správný nácvik dechového stereotypu s důrazem na rozvíjení žeber do stran a dýchání do břicha, následné zapojení správného dechového stereotypu do cviku, zkorigování pánve do neutrální pozice, posílení vzpřimovačů páteře a mezilopatkových svalů, stabilizaci ramenního pletence a kolenního kloubu.

Celkově se kompenzační cvičební jednotka sestávala z 11 cviků. U každého úkonu byla popsána výchozí pozice, provedení a také nejčastější chybu při daném cviku. Zároveň jsem podpořila každý cvik fotodokumentací. Probandi byli poučeni o zásadách kompenzačního cvičení a zainstruováni ohledně jednotlivých cviků. Dostali i zapisovací tabulku, kde si po dobu šesti týdnů zaznamenávali, zda cvičili kompenzační jednotku či ne. Časová dotace byla stanovena na šest týdnů s tím, že by měli probandi cvičit nejlépe každý den. Během této doby jsme se pravidelně scházeli, abych je mohla kontrolovat a opravovat.

### **3.5.3 Výstupní vyšetření proband č. 1**

Proband subjektivně nemá žádný zdravotní problém. Cviky zaměřené na napřímění a mobilitu páteře hodnotí spolu s cviky na stabilitu kolenního kloubu jako nejvíce účinné. U probanda došlo ke zlepšení v postavení lopatek, kde nyní odstává pouze jejich spodní úhel. Hyperkyfóza v oblasti hrudní páteře se zmenšila, ale zůstává. Postavení pánve se změnilo z anteverze do neutrálního postavení. Dolní končetiny jsou nyní pouze v mírné zevní rotaci v kyčelních kloubech. Patelly již nejsou posunuty mediálně, ale zaujímají centrované postavení.

## Aspekční vyšetření

Tab. č. 3.4 Aspekční vyšetření proband č. 1

zezadu	podélně ploché nohy, levá kolenní rýha výš, ZR v kyčelních kloubech (větší vpravo), paravertebrální svalstvo napnuté, oploštění křivky Thp, asymetrické taile (pravá menší, ostřejší, uzavřená), lopatky odstávají (více vpravo), pravá lopatka v abdukci a vnitřní rotaci, levé rameno výš	lehká ZR v kyčelních kloubech, nožní klenba v pořádku, asymetrické taile (pravá menší a ostřejší), odstávají pouze spodní úhly lopatek, pravé rameno výš
zboku	anteverze pánve, hyperlordóza Lp, kyperkyfóza Thp, prominence břišní stěny, protrakce ramen, předsun hlavy, hyperlordóza Cp	hyperkyfóza v Thp zůstává, mírná protrakce ramen, pánev je v neutrálním postavení, osa kolenních kloubů mírně před hlezenními
zepředu	podélně ploché nohy, náběh na hallux valgus bilat., patelly taženy mediálně, ZR v kyčelních kloubech (vpravo větší), asymetrické taile (pravá menší, ostřejší, uzavřená), pupík tažen vlevo, m. pectorales dx. větší, pravá bradavka výš, pravý klíček více vystouplý, pravá subclaviální jamka hlubší, levé rameno výš, pravý ušní lalůček výš	lehká ZR v kyčelních kloubech, patelly v centrovaném postavení, asymetrie tailí, (pravá menší a uzavřenější), bradavky ve stejné rovině, pravé rameno výš, pravý ušní lalůček výš

## Fotodokumentace

Jako podporu aspekčního vyšetření jsem zvolila fotodokumentaci jak při vstupním, tak výstupním vyšetření pro lepší porovnání a objektivizaci. Fotky byly pořízeny se souhlasem probanda v pozici stoje zepředu, zboku a zezadu. Snímek vlevo je vždy ze vstupního vyšetření a vpravo z výstupního vyšetření.

Při pohledu zezadu můžeme u probanda sledovat výraznou změnu v postavení lopatek. Vlevo odstávají mediální hrany i spodní úhly, kdežto vpravo pouze spodní úhly. Kolenní rýhy

se dostaly do stejné výšky. Po 6týdenním programu se u probanda upravilo postavení dolních končetin. Momentálně je jeho stojná база normální na šířku pánve.

Obr. č. 3.2 - Fotodokumentace stoje – pohled zezadu



Pohled z boku zaznamenal největší rozdíl. Vlevo můžeme u probanda vidět křivku páteře vyvedenou do extrémů, především v úseku hrudní a krční páteře. Vpravo je proband vyfocený v rámci výstupního vyšetření a je zde vidět velké srovnání osy páteře, hlava již není v předsmunu a hrudní hyperkyfóza je mnohem menší. Pánev se nachází v neutrálním postavení a kolenní klouby jsou nyní mírně před hlezenními.

Obr. č. 3.3 - Fotodokumentace stoje – pohled z boku



Ze snímku foceného v pozici stoje zepředu si můžeme všimnout změny v postavení ramen a hrudníku, kdy levé rameno je stále výše nežli pravé, ale elevace je menší. Bradavky se nachází ve stejné výšce. Při pohledu na dolní končetiny opět vidíme změnu stojné baze. Došlo k rapidnímu zmenšení zevně rotačního postavení v kyčelních kloubech a stojná baze se rozšířila na úroveň pánve.

Obr. č. 3.4 - Fotodokumentace stoje – pohled zepředu



### ***Dynamické vyšetření páteře***

Při dynamickém vyšetření páteře jsem u probanda měřila rozvíjení hrudní a krční páteře do flexe, která byla předtím omezená. K tomu jsem ještě doplnila Thomayerův test maximálního předklonu a doteku špiček prstů země, jelikož měl proband při vstupním vyšetření výrazný deficit. V následující tabulce můžeme vidět porovnávací hodnoty před a po 6 týdnech cvičení:



**Tab. č. 3.4 Dynamické vyšetření páteře proband č. 1**

	před	po
rozvíjení hrudní páteře do flexe	2 cm	6 cm
Thomayerova vzdálenost	9 cm od země – pozitivní	0 cm – negativní
rozvíjení krční páteře do flexe	2 cm	3,5 cm

### ***Vyšetření pánve***

Zde došlo k výrazným rozdílům oproti vstupnímu vyšetření. Hřebeny kostí kyčelních jsou nyní v rovině, tudíž pánev není sešikmená. Při palpaci horních předních i zadních trnů zůstal nález stejný, tedy že pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně, avšak test na odhalení blokády sakroiliakálního skloubení byl negativní, což značí zlepšení proti období před nasazení kompenzační jednotky.

### ***Vyšetření kloubních rozsahů***

Rozsah kloubní pohyblivosti jsem měřila ve výstupním vyšetření pouze u kyčelního kloubu, jelikož zde bylo nalezeno největší omezení. Po porovnání výsledků z obou vyšetření došlo k výraznému zvětšení rozsahu. Flexe v kyčelních kloubech se zlepšila na levé straně o 15° a na pravé o 20°. Vnitřní rotace se na levé dolní končetině zvětšila o 25° a na pravé o 15°.

### ***Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy***

Největšího zlepšení se dostavilo u testu abdukce v ramenním kloubu a zkoušky kliku, kdy odstával oproti celé lopatce pouze její spodní úhel. Při extenzi v kyčelním kloubu se již aktivoval velký hýžd'ový sval a souhyby byly minimální v závěru pohybu. U abdukce v kyčelním kloubu se rovnoměrně zapojil napínač stehenní povázky a střední hýžd'ový sval. U flexe trupu stále převažovala aktivita přímého břišního svalu. Flexe šije již nezačínala předsunem, ale plynulým obloukem, avšak pomocné souhyby přetrvávají.

### ***Vyšetření zkrácených svalů***

V následující tabulce můžeme vidět porovnání vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů. Číslo 0 označuje žádné zkrácení, 1 malé zkrácení a 2 velké zkrácení. Šipka označuje vývoj během 6 týdnů cvičení.

Tab. č. 3.5 Vyšetření zkrácených svalů proband č. 1

	levá	pravá
m. triceps surae	0→0	1 (mm. gastrocnemii) →0
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 1→0, m. rectus femoris 2→1, m. tensor fasciae latae 1→0	m. iliopsoas 2→1, m. rectus femoris 1→1, m. tensor fasciae latae 2→0
flexory kolenního kloubu	2→0	2→0
adduktory kyčelního kloubu	0→0	1→0
m. piriformis	1→0	2→1
m. quadratus lumborum	1→1	0→0
paravertebrální zádové svaly	2 – 33 cm od stehna→25 cm od stehna	
mm. pectorales	1 (střední a dolní část m. pectoralis major) →0	1 (střední a dolní část m. pectoralis major) →1
m. trapezius pars descendens	1→0	2→1
m. levator scapulae	0→0	1→0
m. sternocleidomastoideus	0→0	0→0

### Physiosensing

- Static Analysis: Stále dominuje zatížení pravé dolní končetiny, ale rozdíl se snížil o 1,2 kg. Maximální zatížení bylo naměřeno v oblasti levé paty, při vstupním vyšetření v oblasti pravé paty. Po 6 týdnech cvičení přístroj vyhodnotil plošky jako normální, takže jedinec výrazně posílil svou nožní klenbu. Nosná plocha zůstala stejně nejvíce v pravém horním kvadrantu.
- Unilateral Stance: Při stožení na jedné noze s otevřenýma očima byla stejně více stabilní pravá noha. Avšak bez zrakové kontroly byla stabilnější také pravá dolní končetina, což je rozdíl oproti vstupnímu vyšetření. Během měření si jedinec ani jednou nepomohl k udržení rovnováhy. To před zahájením kompenzačního cvičení nedokázal.

### 3.5.4 Výstupní vyšetření proband č. 2

Proband momentálně neudává žádné zdravotní problémy. Cviky zaměřené na rotaci v kyčelních kloubech a posílení mezilopatkových svalů hodnotí jako nejvíce účinné.

#### *Aspekční vyšetření*

Aspekční vyšetření bylo vyšetřeno ze třech pozic: zezadu, z boku a zepředu. Pro objektivizaci a efektivnější porovnání jsem použila fotodokumentaci (viz. přílohy).

Jako největší progres vidím u probanda změnu postavení dolních končetin. Při vstupním vyšetření totiž byly dolní končetiny v zevní rotaci v kyčelních kloubech a stojná baze byla široká. Nyní je baze normální na šířku pánve a končetiny již nejsou v zevní rotaci. Při pohledu zezadu na oblast hrudní páteře došlo k výrazné změně v postavení lopatek. Před zahájením cvičení kompenzační jednotky probandovi odstávaly obě lopatky a po 6 týdnech provádění kompenzace již neodstávají. V oblasti hrudní páteře stále zůstává hyperkyfóza, avšak je méně výrazná jako při vstupním kineziologickém rozboru. V neposlední řadě se probandova pánev dostala z anteverze do neutrálního postavení a se i lateroflexe trupu vlevo.

*Tab. č. 3.6 Aspekční vyšetření proband č. 2*

	Před	Po
zezadu	široká baze, valgózní kotníky, levé lýtko větší, pravá kolenní rýha výš, paravertebrální svalstvo napnuté, asymetrické taile (pravá menší, uzavřená, ostřejší), lopatky odstávají (více vpravo), levé rameno výš, pravá lopatka v abdukci vnitřní rotaci	DKK již nejsou v ZR, pravá kolenní rýha výš, asymetrické taile (pravá menší a ostřejší), levé rameno výš, lopatky neodstávají
zboku	anteverze pánve, hyperlordóza Lp, hyperkyfóza Thp, hyperlordóza Cp, prominence břišní stěny, protrakce ramen, předsun hlavy	hyperkyfóza Thp zůstává, osa těla v rovině až na kolenní klouby, které jsou před hlezenními, pánev je v neutrálním postavení
zepředu	patelly taženy mediálně, ZR v kyčelních kloubech (více vpravo), asymetrické taile	DKK nejsou v ZR, levá patella výš, asymetrické taile (pravá menší a

<p>(pravá menší, uzavřená, ostřejší), lateroflexe trupu vlevo, pupík tažen vlevo, pravá bradavka výš, pravý klíček více vystouplý a výš, hlava lehce v lateroflexi doleva</p>	<p>uzavřenější), lateroflexe trupu vlevo menší nežli při vstupním vyšetření, bradavky ve stejné rovině, levé rameno výš, levý ušní lalůček výš</p>
---	--

### **Fotodokumentace**

Jako podporu aspekčního vyšetření jsem zvolila fotodokumentaci jak při vstupním, tak výstupním vyšetření pro lepší porovnání a objektivizaci. Fotky byly pořízeny se souhlasem probanda v pozici stoje zepředu, z boku a zezadu. Snímek vlevo je vždy ze vstupního vyšetření a vpravo z výstupního vyšetření.

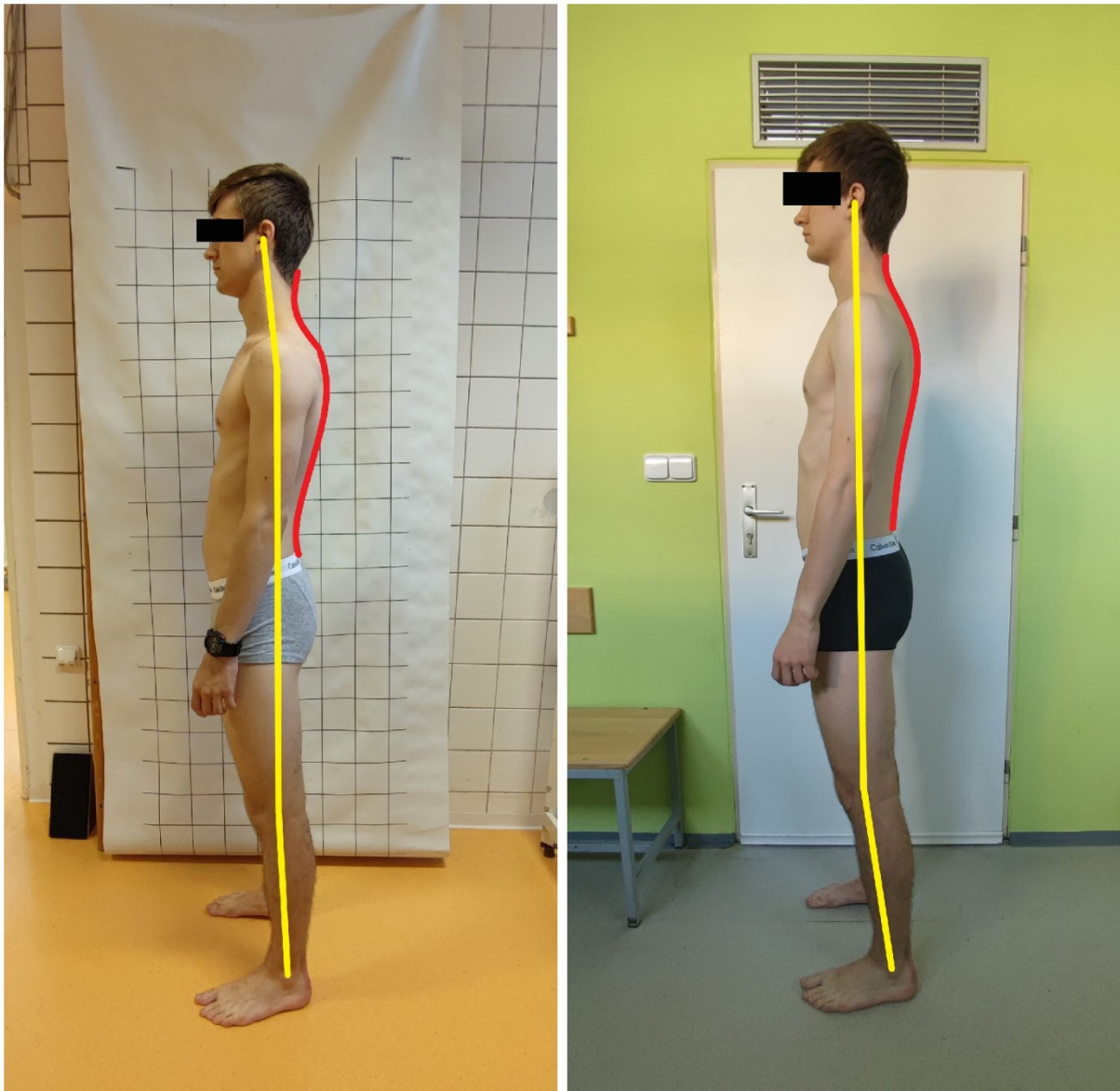
*Obr. č. 3.5 - Fotodokumentace stoje – pohled zezadu*



Při porovnání fotografií pořízených z pohledu zezadu můžeme vidět změnu postavení hlavy z úklonu na pravou stranu k srovnání což dokazuje i skoro stejná výška ušních lalůčků. Levé rameno zůstává výše nežli pravé. Lopatky nyní neodstávají. Stojná baze je širší a pravá dolní končetina se nachází před levou.

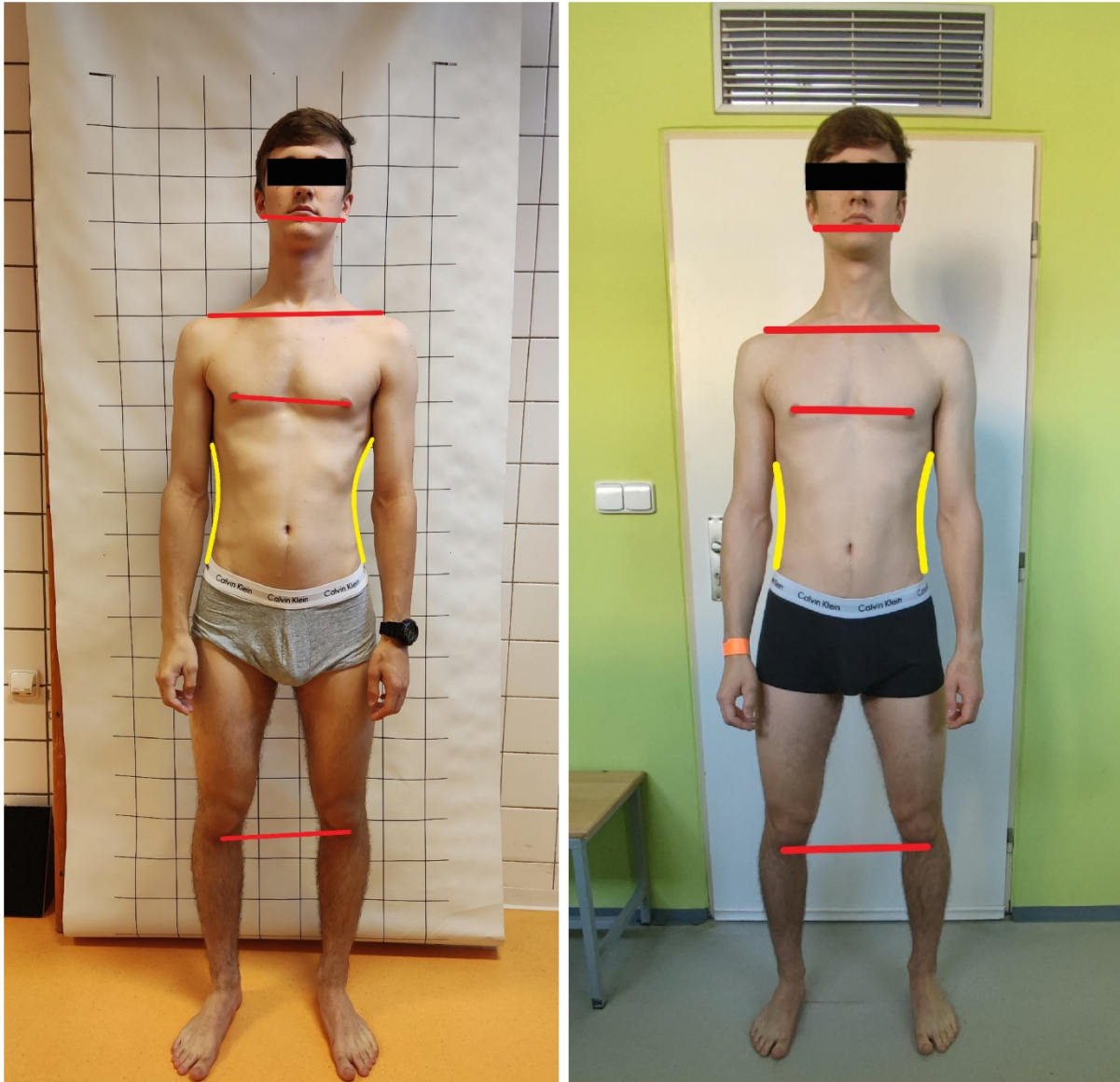
Při porovnání snímků pořízených ze strany si můžeme všimnout změny v zakřivení páteře. Křivka páteře byla u vstupního vyšetření vyvedena do extrémů především v oblasti hrudní a krční páteře. Při výstupním vyšetření je vidět srovnání křivky a vymizení předsunu hlavy. Břišní stěna již nepromínuje. Pánev se nachází v neutrálním postavení. Osa kolenních kloubů je mírně před osou hlezenních.

*Obr. č. 3.6 - Fotodokumentace stoje – pohled z boku*



Při pohledu zepředu je vidět největší změna v oblasti trupu. Výrazně došlo ke zmenšení úklonu trupu vlevo, bradavky se nyní nachází ve stejné výšce. Žebra již neodstávají. Stojná база je širší než při vstupním vyšetření, ale vymizelo zevně rotační postavení v kyčelních kloubech.

*Obr. č. 3.7 - Fotodokumentace stoje – pohled zepředu*



### ***Dynamické vyšetření páteře***

Při dynamickém vyšetření páteře jsem u probanda měřila rozvíjení hrudní a krční páteře do flexe, která byla předtím omezená. K tomu jsem ještě doplnila Thomayerův test maximálního předklonu a doteku špiček prstů země, jelikož měl proband při vstupním vyšetření

výrazný deficit. V následující tabulce můžeme vidět porovnávací hodnoty před a po 6 týdnech cvičení:

**Tab. č. 3.7 Dynamické vyšetření páteře proband č. 2**

	před	po
rozvíjení hrudní páteře do flexe	2 cm	4,5 cm
Thomayerova vzdálenost	0 cm - negativní	0 cm - negativní
rozvíjení krční páteře do flexe	1,5 cm	3 cm

### ***Vyšetření pánve***

Zde došlo k výrazným rozdílům oproti vstupnímu vyšetření. Hřebeny kostí kyčelních jsou nyní v rovině, tudíž pánev není sešikmená. Při palpaci horních předních i zadních trnů zůstal nález stejný, tedy že pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně, avšak test na odhalení blokády sakroiliakálního skloubení byl negativní, což značí zlepšení proti období před nasazení kompenzační jednotky.

### ***Vyšetření kloubních rozsahů***

Rozsah kloubní pohyblivosti jsem měřila ve výstupním vyšetření pouze u kyčelního kloubu, jelikož zde bylo nalezeno největší omezení. Po porovnání výsledků z obou vyšetření došlo k výraznému zvětšení rozsahu. Flexe kyčelního kloubu se zvýšila vlevo o 15° a vpravo o 20°. Vnitřní rotace kyčelního kloubu se na levé dolní končetině zvětšila o 20° a na pravé také o 20°.

### ***Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy***

Největšího zlepšení se dostavilo u testu abdukce v ramenním kloubu a zkoušky kliku, kdy odstával oproti celé lopatce pouze její spodní úhel. Při extenzi v kyčelním kloubu se již aktivoval velký hýžd'ový sval a souhyby byly minimální v závěru pohybu. U abdukce v kyčelním kloubu se rovnoměrně zapojil napínač stehenní povázky a střední hýžd'ový sval. U flexe trupu stále převažovala aktivita přímého břišního svalu. Flexe šíje již nezačínala předsunem, ale plynulým obloukem, avšak pomocné souhyby přetrvávají.

### *Wyšetření zkrácených svalů*

V následující tabulce můžeme vidět porovnání vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů. Číslo 0 označuje žádné zkrácení, 1 malé zkrácení a 2 velké zkrácení. Šipka označuje vývoj během 6 týdnů cvičení.

*Tab. č. 3.8 Vyšetřeni zkrácených svalů proband č. 2*

	levá	pravá
m. triceps surae	0→0	0→0
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 2→0, m. rectus femoris 2→1, m. tensor fasciae latae 0→0	m. iliopsoas 1→0, m. rectus femoris 1→0, m. tensor fasciae latae 2→1
flexory kolenního kloubu	1→0	2→0
adduktory kyčelního kloubu	0→0	0→0
m. piriformis	2→1	1→0
m. quadratus lumborum	1→0	0→0
paravertebrální zádové svaly	2 – 39 cm od stehna→26 cm od stehna	
mm. pectorales	0→0	1 – střední část m. pectoralis major→1
m. trapezius pars descendens	1→0	1→1
m. levator scapulae	0→0	0→0
m. sternocleidomastoideus	0→0	0→0

### *Physiosensing*

- Static Analysis: Probandovo rozložení váhy se oproti vstupnímu vyšetření výrazně změnilo. Nyní je více zatížena levá dolní končetina, avšak rozdíl je pouze 0,8 kg. Maximální bod zatížení zůstal stejně v oblasti levé paty. Nosná plocha byla největší v pravém horním kvadrantu.



- Unilateral Stance: Při testu stoje na jedné noze s otevřenými očima byla pravá noha stabilnější. Se zavřenými očima se jevila jako více stabilní levá dolní končetina. Během testování si jedinec ani jednou nepomohl dotekem horní či dolní končetiny k udržení rovnováhy, což značí oproti vstupnímu vyšetření výrazné zlepšení.

### 3.5.5 Výstupní vyšetření proband č. 3

Proband nemá momentálně žádné zdravotní obtíže. Cviky na stabilitu kolenního kloubu a udržení rovnováhy hodnotí jako nejvíce přínosné.

#### *Aspekční vyšetření*

Aspekční vyšetření bylo vyšetřeno ze třech pozic: zezadu, z boku a zepředu. Pro objektivizaci a efektivnější porovnání jsem použila fotodokumentaci (viz. přílohy). U probanda došlo k výrazné změně v postavení DKK. Před zahájením cvičení měl jedinec širokou bazi a velkou ZR v kyčelních kloubech, z tohoto postavení byly jeho patelly taženy mediálně. Při výstupním vyšetření proband stál na šířku pánve a ZR se neobjevila. Pánev je nyní v neutrálním postavení, místo počáteční antevertze. Při pohledu z boku přetrvává hyperkyfóza hrudní páteře, avšak je menší nežli před 6 týdny. Lopatky probanda, které celé odstávaly se v rámci cvičení usadili a momentálně odstává pouze jejich spodní úhel.

**Tab. č. 3.9** *Aspekční vyšetření proband č. 3*

	Před	Po
zezadu	široká baze, valgózní kotníky, podélně ploché nohy, pravá kolenní rýha výš, paravertebrální svalstvo napnuté, lateroflexe vpravo, asymetrické taile (pravá menší, uzavřenější, ostřejší), lopatky odstávají (více vpravo), pravá lopatka v abdukci a vnitřní rotaci, levé rameno výš	DKK již nejsou v ZR, kotníky fyziologické postavení, asymetrické taile (levá menší a uzavřenější), pravá kolenní rýha výš, výrazně menší lateroflexe vpravo, odstávají spodní úhly lopatek, levé rameno výš
zboku	hyperlordóza Lp, hyperkyfóza Thp, hyperlordóza Cp, protrakce ramen, předsun hlavy	hyperkyfóza Thp zůstává, mírná protrakce ramen, pánev v neutrálním postavení, kolenní klouby před hlezenními

zepředu	široká base, patelly taženy mediálně, ZR v kyčelních kloubech (vlevo více), asymetrické taile (pravá menší, ostřejší, uzavřenější), pupík tažen vlevo, žebra odstávají, „vpáčený hrudník“, pravá bradavka výš, pravý klíček více vystouplý a výš, hlava mírně v lateroflexi doleva	není ZR v kyčelních kl., normální base, asymetrické taile (levá menší), břišní stěna symetricky aktivní, bradavky ve stejné rovině, pravý klíček výše, hlava ve středu osy těla
---------	--	---

### ***Fotodokumentace***

Jako podporu aspekčního vyšetření jsem zvolila fotodokumentaci jak při vstupním, tak výstupním vyšetření pro lepší porovnání a objektivizaci. Fotky byly pořízeny se souhlasem probanda v pozici stoje zepředu, z boku a zezadu. Snímek vlevo je vždy ze vstupního vyšetření a vpravo z výstupního vyšetření.

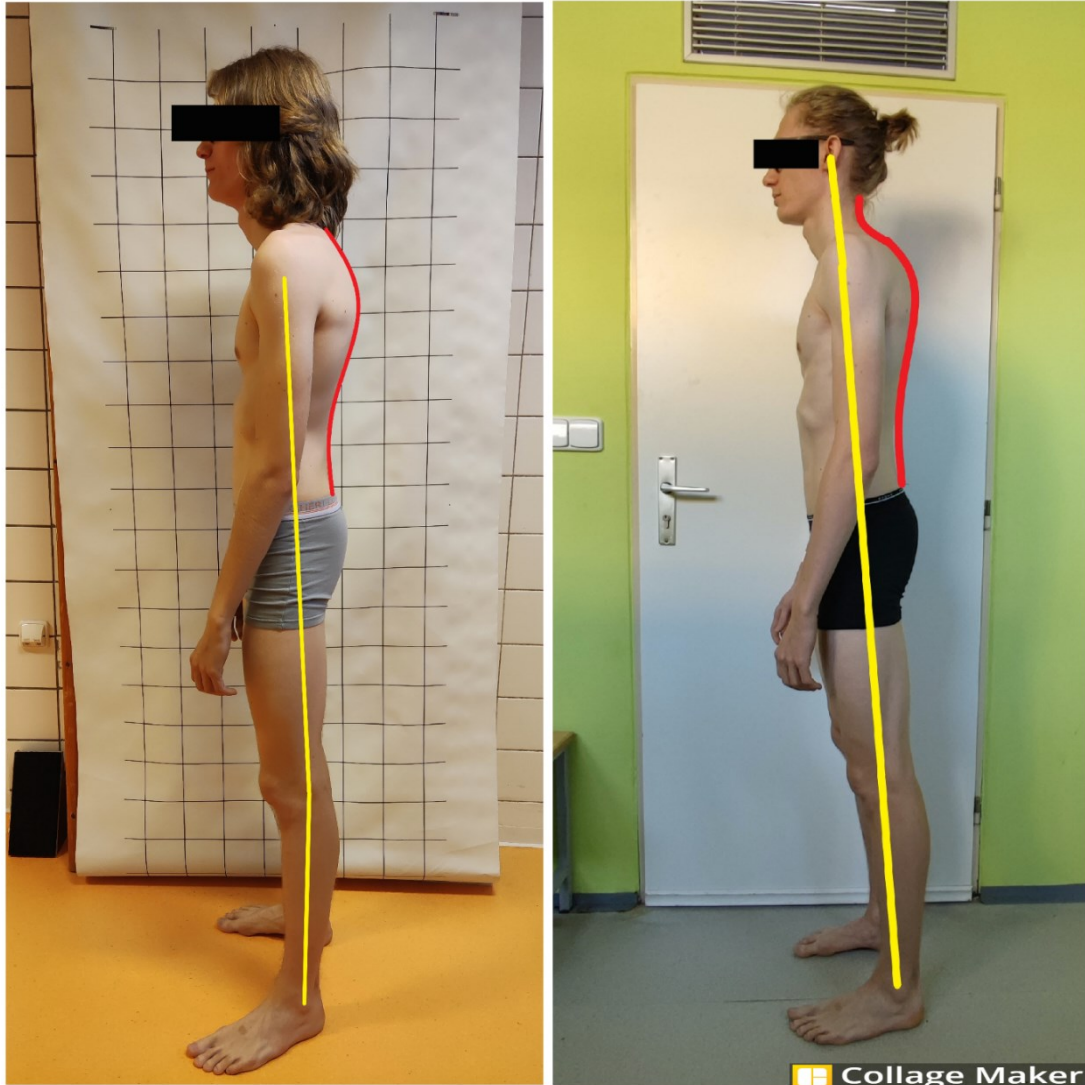
Nejvíce změn můžeme vidět při pohledu zezadu. Asymetrie postavení ramen se výrazně snížila. Lopatky, které u vstupního vyšetření odstávaly celou mediální hranou, jsou nyní stabilizovány a odstávají pouze jejich spodní úhly. V oblasti bederní páteře bylo vidět při vstupním vyšetření zakřivení ve frontální rovině doprava a momentálně se křivka skoro srovnala. Co se týká postavení končetin, tak došlo k vymizení zevně rotačního postavení v kyčelních kloubech a srovnání výšky kolenních rýh.

*Obr. č. 3.8 - Fotodokumentace stoje – pohled zezadu*



Při pohledu z boku je vidět změna v celkovém postavení těla. Vpravo je jedinec více nakloněn dopředu a křivka páteře v oblasti horní hrudní páteře se výrazně prohloubila do ještě větší hyperkyfózy. Oproti tomu v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře vymizelo zalomení a křivka se oploštila. Osa celého těla je před hlezenními klouby.

Obr. č. 3.10 - Fotodokumentace stoje – pohled z boku



Po cvičení kompenzační jednotky se změnilo vzájemné postavení ramen. Nyní je pravé rameno méně elevované než před zahájením cvičení. Bradavky se nachází ve stejné výšce. Oblast břicha je teď více konturovaná svaly a pupík je ve středu. Žebra odstávají méně. Proband nyní zaujímá stojnou bazi na šířku pánve a došlo k eliminaci zevně rotačního postavení v hlezenních kloubech.

Obr. č. 3.11 - Fotodokumentace stoje – pohled zepředu



### ***Dynamické vyšetření páteře***

Při dynamickém vyšetření páteře jsem u probanda měřila rozvíjení hrudní a krční páteře do flexe, která byla předtím omezená. K tomu jsem ještě doplnila Thomayerův test maximálního předklonu a doteku špiček prstů země, jelikož měl proband při vstupním vyšetření výrazný deficit. V následující tabulce můžeme vidět porovnávací hodnoty před a po 6 týdnech cvičení:

**Tab. č. 3.10 Dynamické vyšetření páteře proband č. 3**

	před	po
rozvívění hrudní páteře do flexe	1 cm	4 cm
Thomayerova vzdálenost	0 cm - negativní	0 cm - negativní
rozvívění krční páteře do flexe	2 cm	3,5 cm

### ***Vyšetření pánve***

Zde došlo k výrazným rozdílům oproti vstupnímu vyšetření. Hřebeny kostí kyčelních jsou nyní v rovině, tudíž pánve není sešikmená. Při palpaci horních předních i zadních trnů zůstal nálezný stejný, tedy že pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně, avšak test na odhalení blokády sakroiliakálního skloubení byl negativní, což značí zlepšení proti období před nasazení kompenzační jednotky.

### ***Vyšetření kloubních rozsahů***

Rozsah kloubní pohyblivosti jsem měřila ve výstupním vyšetření pouze u kyčelního kloubu, jelikož zde bylo nalezeno největší omezení. Po porovnání výsledků z obou vyšetření došlo k výraznému zvětšení rozsahu. Flexe v kyčelním kloubu se zvětšila vlevo o 15° a vpravo také o 15°. Vnitřní rotace v kyčelním kloubu se na levé dolní končetině zvětšila o 15° a vpravo o 15°.

### ***Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy***

U probanda se výrazně zlepšil test abdukce v kyčelním kloubu, kdy už je schopen aktivovat gluteální střední sval a napínač stehenní povázky bez pomocné elevace pánve. Při extenzi v kyčelním kloubu se jako první zapojuje velký gluteální sval a souhyby jsou nyní minimální. Test abdukce ramenního kloubu a test kliku ukázal výrazné zlepšení, protože probandovi při provedení odstává spodní úhel lopatek, a ne celá mediální hrana. Při flexi trupu stále dominuje zapojení přímého břišního svalu. Flexe šíje se výrazně nezměnila, stále zůstávají pomocné souhyby a aktivita trapézových svalů.

### ***Vyšetření zkrácených svalů***

V následující tabulce můžeme vidět porovnání vstupního a výstupního vyšetření zkrácených svalů. Číslo 0 označuje žádné zkrácení, 1 malé zkrácení a 2 velké zkrácení. Šipka označuje vývoj během 6 týdnů cvičení.

***Tab. č. 3.11 Vyšetření zkrácených svalů proband č. 3***

	levá	pravá
m. triceps surae	0→0	0→0
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 2→1, m. rectus femoris 2→0, m. tensor fasciae latae 1→0	m. iliopsoas 1→0, m. rectus femoris 1→0, m. tensor fasciae latae 1→0
flexory kolenního kloubu	1→0	2→1
adduktory kyčelního kloubu	0→0	1→0
m. piriformis	2→1	1→0
m. quadratus lumborum	1→0	0→0
paravertebrální zádové svaly	2 – 35 cm od stehna→25 cm od stehna	
mm. pectorales	0→0	2 – střední část m. pectoralis major→1 střední část
m. trapezius pars descendens	0→0	1→1
m. levator scapulae	0→0	0→0
m. sternocleidomastoideus	0→0	0→0

### ***Physiosensing***

- **Static Analysis:** Probandovo zatížení dolních končetin se výrazně změnilo. Při vstupním vyšetření byla o 3,6 kg zatížena více pravá končetina. Při vstupním vyšetření byla však větší váha na levé končetině a to o 2,6 kg. Sám jedinec popsal, že si při cvičení kompenzační jednotky začal více uvědomovat levou dolní končetinu a neopomíjet ji i při běžných aktivitách. Maximální zatížení se také změnilo z pravého na levé předonoží.

- Unilateral Stance: Při testu stoje na jedné končetině s otevřenýma očima byla pravá noha stabilnější jako při vstupním, tak při výstupním vyšetření. Pravá končetina byla však méně stabilní při testu se zavřenýma očima při vstupním vyšetření. Nyní prokázala lepší výsledky pravá dolní končetina. Během testování si jedinec ani jednou nepomohl dotekem horní či dolní končetiny k udržení rovnováhy, což značí oproti vstupnímu vyšetření výrazné zlepšení.

## 4 Diskuze

Cílem mé bakalářské práce bylo na základě společných znaků ze vstupního kineziologického rozboru sestavit kompenzační cvičební jednotku pro skupinu šermířů. Výzkum jsem realizovala na 3 probandech po dobu 6 týdnů. Realizace praktické části proběhla během září a října 2021, předcházelo jí vstupní vyšetření a po ukončení cvičení výstupní vyšetření.

Sportovní šerm je úpolový sport, v němž se jedinec snaží zasáhnout svého protivníka dříve, než je on sám zasažen. Soutěží se ve třech disciplínách: v šermu fleretem, kordem a šavlí, přičemž každá zbraň má svá pravidla. Pořádají se turnaje jednotlivců i družstev. Jedná se o jednostranný sport. Šermíř si na základě dominance horní končetiny zvolí, v které bude držet zbraň a ta strana se stává jeho dominantní. Během tréninků a turnajů tedy šermíř stráví několik hodin v typickém šermířském postavení a pohyby provádí vždy pouze na dominantní stranu. Je tedy na místě, aby v rámci tréninkového procesu byl kladen důraz na kompenzační složku a předcházelo se vzniku svalovým dysbalancím, případně zraněním. Již několik let působím v reprezentaci České republiky v šermu kordem a mohu tvrdit, že právě tato složka v tréninkovém procesu převážně chybí a pokud je zastoupena, tak bez podložených guidlinů. I proto bych chtěla touto prací nastínit danou problematiku a položit základy kompenzace ve sportovním šermu.

Při zpracovávání rešerše jsem narazila pouze na dvě české práce zabývající se tematikou kompenzace ve sportovním šermu, bohužel ani jedna není veřejnosti přístupná. Opírala jsem se tedy především o studie ze zahraničí, které nejčastěji zkoumaly typická zranění v šermu, zlepšení výkonnosti a biomechaniku dvou nejvíce využívaných akcí, výpadu a fleši. Ačkoli má světová šermířská federace FIE vytvořenou lékařskou komisi, na jejich stránkách nejsou vydány guidliny z oblasti kompenzace jednostranné zátěže či prevence zranění.

Dle zahraničních studií patří sportovní šerm mezi sporty s nižším rizikem vzniku úrazů. Vyšší predilekci mají ženy z důvodu hormonálních vlivů a rozdílné tělesné stavby. Ze všech tří zbraní se nejvíce zranění vyskytuje u šavle. Během závodů byl naměřen výskyt poranění nižší nežli na tréninku.

Naprostou většinu úrazů tvoří akutní zranění. Autoři (Harmer 2008) tento fakt připisují vysoké dynamice pohybu a výbušnosti nohou, dále rychlému střídání směru a frekvence během zápasu. Naprostá většina studií se shoduje (Harmer 2008, Roi a Bianchedi 2008, Park 2017),



že dolní končetina je nejvíce riziková oblast pro zranění ve sportovním šermu. Následuje horní končetina, trup, a nakonec oblast krku a hlavy. Úrazy postihují převážně kolenní kloub. Nejčastěji se jedná o následující stavy: nespecifická bolest kolene, ruptura předního zkříženého vazů, ruptura mediálního kolaterálního vazů, bolestí úponu čtyřhlavého stehenního svalu v oblasti po čéšskou, postižením menisků, dislokací čéšky a patelofemorální bolestí. Dále se setkáváme často s vymknutým kotníkem a natažením svalu, nejvíce se jedná o hamstringy, čtyřhlavý stehenní sval, tříhlavý lýtkový sval včetně Achillovy šlachy.

Mezi nejčastější chronické zranění vznikající při repetitivních pohybech ve sportovním šermu patří tendinitida, především v oblasti šlachy čtyřhlavého stehenního svalu. Mimo jiné se sportovci často setkávají s entezopatiemi a impingement syndromem ramene. Na dominantní horní končetině držící zbraň se velmi často objevuje laterální epikondylitida, neboli tenisový loket (Warold et al. 2019). Méně časté jsou poté problémy s plantární fascií, Achilovou šlachou nebo mediálním tibiálním stress syndromem. Výskyt skoliózy není výjimkou a nejčastěji se manifestuje u šermířů v oblasti hrudní páteře. Autoři se shodují, že za vznik chronických zranění ve sportovním šermu, zodpovídají opakované pohyby šermířských akcí, které s sebou nesou velkou míru jednostrannosti, dále přetrénovanost a nedostatečná míra kompenzace (Park 2008).

Pokud se zaměříme na biomechaniku pohybu ve sportovním šermu, tak veškerá lokomoce dopředu i dozadu vychází ze základní pozice, kterou je střeh. Střehová poloha se určuje na základě zvolení dominantní horní končetiny, jenž bude držet zbraň. Tato dominantní strana je tedy pevně dána a šermíř ji nemůže během zápasu měnit. Nejčastější útočnou akcí je výpad. Autoři zaznamenali, že jedinec udělá během zápasu až 140 těchto pohybů. Koordinace, rychlost a přesnost pohybu charakterizuje efektivní provedení výpadu. Jedná se o explozivní rychlý pohyb vpřed, který s sebou nese vysoké nároky na muskuloskeletální aparát. V souvislosti s výpadem se pojí jako nejčastější zdravotní obtíž patelofemorální bolest z důvodu chronického zatížení a repetitivních pohybů. Všichni tři probandi při sběru anamnézy poznamenali, že se s tímto omezením setkali anebo je momentálně občas obtěžuje. Nutno podotknout, že ženy patří mezi více náchylné pro vznik patelofemorální bolesti při provedení výpadu z důvodu nižší pevnosti svalů v oblasti kyčelního kloubu a nedostatečnou stabilitou kolenního kloubu (Sinclair a Bottoms 2015).

Zejména v šermu kordem se po výpadu hojně využívá také fleš. Tento pohyb zahajuje extenze v loketním kloubu dominantní končetiny a větší zátěž je kladena na přední dolní

končetinu, jelikož iniciuje pohyb. Šermíř zasahuje soupeře až po dopadu zadní nohy před přední.

Sportovní šerm je jednostranný sport. Vzhledem k tomu, že se začátečnický věk šermíře pohybuje mezi 9 a 10 rokem, jedná se o období, kdy jedinci stále prochází motorickým vývojem. Tato jednostranná zátěž může výrazně ovlivnit jejich vývoj pohybové soustavy. Při nedostatečné kompenzaci nerovnoměrné zátěže může snadno dojít ke vzniku svalových dysbalancí, později ke vzniku funkční poruchy a v nejzazším případě k vzniku poruchy strukturální. Doporučovány jsou proto bilaterální kompenzační programy.

Úkolem praktické části mé bakalářské práce bylo na základě vstupního kineziologického rozboru probandů vyčlenit společné znaky, na jejich základě vytvořit kompenzační jednotku a zjistit její vliv na posturu šermíře.

Testovací vzorek se skládal ze tří probandů. Jednalo se o muže, věnující se šermu kordem. Všichni se nachází v reprezentaci ČR. Věkové rozpětí se pohybovalo mezi 18-23 rokem a dominovalo pravostranné zatížení. Požadovaná výkonnost byla stanovena na minimálně tři tréninky týdně, což všichni splňovali.

Každý proband prošel vstupním a výstupním vyšetřením. Proces cvičení kompenzační jednotky byl stanoven na 6 týdnů s tím, že jedinci měli zařadit kompenzační jednotku každý den. Všichni prošli úvodními instrukcemi a zaučením pod mým dohledem. Zároveň jsem vytvořila pro každého zapisovací tabulku, kde si probandi zaznamenávali počet tréninků, turnajů, kompenzačních jednotek a případně počet dnů, kdy onemocněli. Pravidelně jsem se s probandy vídala jednou týdně, dohlížela na správné provedení cviků a korigovala je.

Při odběru anamnézy jsem se u probandů zaměřila především na historii zranění vzniklých v důsledku tréninku šermu. U všech jedinců se v minulosti nebo v nedávné době objevila bolest kolene při šermu, což utvrzuje fakt, že kolenní kloub je nejčastěji poraněná struktura vyskytující se ve sportovním šermu. S patelofemorální bolestí se setkali všichni tři probandi, mechanismus vzniku bolesti shodně popsali při rychlých změnách pohybu, kdy je kladena extrémní zátěž na šlachu čtyřhlavého stehenního svalu. Tato informace potvrzuje fakt ze studie Sinclair a Bottoms (2015), že patelofemorální bolest patří mezi nejčastěji se vyskytující omezení v šermu. Při otázce na míru kompenzace a využívání služeb fyzioterapie jsem získala rozdílné odpovědi. Pouze jeden proband dochází pravidelně na fyzioterapii a ostatní nikdy tuto službu nevyužili. Co se týká kompenzační složky, probandi praktikují rozcvičení s prvky dynamického střechinku a po tréninku vykonávají dva

ze tří statický strečink. Měla jsem možnost vidět všechny své probandy při vykonávání těchto úkonů a mohu říci, že tato cvičební jednotka nebyla komplexně zaměřena na potřeby sportovce, věnujícímu se sportovnímu šermu. Jednalo se spíše o zahřátí a protažení celého těla bez kladení důrazu na podstatné struktury pohybového aparátu.

U probandů se jednostranně zaměřený pohybový vzor v specifickém postavení promítl do celkového držení těla. Při pohledu zepředu si můžeme všimnout zevně rotačního postavení v kyčelních kloubech. Díky tomu se probandům stáčí česky směrem dovnitř, mediálním směrem, a kolenní kloub se nenachází v centrovaném postavení. Což vede k neadekvátnímu zatížení a predilekci ke vzniku zdravotního problému jako je například výše zmiňovaná patelofemorální bolest. Křivka páteře byla u probandů vyvedena do extrémů, hlava byla v předsunu. Při měření rozsahů páteře bylo u probandů zjištěno omezení flexe v oblasti hrudní páteře a flexe v oblasti krční páteře. Postavení lopatek šermířů nebylo optimální. Odstávaly celé mediální hrany. Vzhledem k tomu, že probandi byli všichni praváci, tudíž při sportovním šermu drží zbraň ve své pravé ruce, bylo jejich postavení pravé lopatky totožné. Nacházela se v abdukci, vnitřní rotaci a elevaci. Vzhledem k tomu, že šermíř vykonává svou dominantní horní končetinou pohyb pouze před sebou ve snaze zasáhnout svého soupeře, jeho ramenní pletenec se nedostává do pohybu vzad. Převažuje zapojení svalů na přední straně těla a k jejich častému přetížení. Naopak svaly skupiny zad nejsou dostatečně aktivovány a nepodílí se na pohybu z důvodu jejich oslabení. Palpační vyšetření pánve rovněž odhalilo stejné patologie u všech tří probandů. Jejich pánev je sešikmena doprava, pravá strana pánve rotuje dovnitř a levá zevně. Zároveň bylo zablokované levé SI skloubení. Při vyšetření kloubních rozsahů jsem jako největší problém hodnotila omezenou flexi v kyčelním kloubu a vnitřní rotaci rovněž v kyčelním kloubu. Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy potvrdilo u všech probandů zkrácení svalů zadní skupiny stehna, hamstringů.

Abych podpořila své kineziologické rozbory, využila jsem následujících objektivních metod: fotodokumentaci, vyšetření síly ruky pomocí dynamometrie a vyšetření stoje plantografickou plošinou Physiosensing. U všech probandů potvrdila dynamometrie ruky dominanci pravé horní končetiny. Vyšetření přístrojem Physiosensing obsahovalo dva testy: snímek plosek nohou ve stoji a test stoje na jedné dolní končetině. Rozložení váhy nebylo u probandů symetrické a u všech dominovalo zatížení pravé dolní končetiny. U dvou ze tří probandů se stala levá pata místem maximálního zatížení, u třetího to byla pravá pata. Největší nosná plocha byla u všech probandů zjištěna v pravém horním kvadrantu. Při testu stoje na jedné dolní končetině byly výsledky probandů stejné. Při stoji na jedné dolní končetině

s otevřenýma očima pravá noha projevila větší stabilitu nežli levá a při testu bez zrakové kontroly tomu bylo naopak, levá dolní končetina byla stabilnější.

Na základě společných znaků ze vstupního vyšetření jsem si stanovila struktury, na které jsem se zaměřila při tvorbě kompenzační jednotky. Kompenzační cvičení obsahovalo všechny složky: uvolňovací, protahovací i posilovací cvičení ve správném pořadí. Při sestavování jednotky jsem se tedy zaměřila na: protažení zkrácených svalů především na dolní končetině, zlepšení držení těla, napřímení a rozvíjení páteře, správný nácvik dechového stereotypu s důrazem na rozvíjení žeber do stran a dýchání do břicha, následné zapojení správného dechového stereotypu do cviku, zkorigování pánve do neutrální pozice, posílení vzpřimovačů páteře a mezilopatkových svalů, stabilizaci ramenního pletence a kolenního kloubu. Všichni probandi byli předem poučeni o zásadách kompenzačního cvičení a první jednotku cvičili pod mým dohledem.

Po uplynutí 6 týdnů, během nichž probandi pravidelně cvičili kompenzační jednotku, prošel každý výstupním vyšetřením. Výstupní kineziologický rozbor se skládal z vybraných vyšetření, která testovala struktury, na něž bylo kompenzační cvičení především vytvořeno. Jednalo se o aspekční vyšetření doplněné fotodokumentací pro lepší objektivizaci a možnost porovnání z fotodokumentací pořízenou ze vstupního vyšetření. Dále jsem měřila rozvíjení hrudní páteře do předklonu (Otova inkliniční vzdálenost), rozvíjení krční páteře do flexe (Čepojova vzdálenost) a Thomayerovu vzdálenost, což je maximální předklon s cílem dotknutí se prsty rukou země. Palpačně jsem si znovu ověřila postavení pánve, pomocí goniometru změřila rozsah flexe v kyčelním kloubu a vnitřní rotaci také v kyčelním kloubu. V neposlední řadě jsem znovu vyšetřila pohybové stereotypy a zkrácené svaly dle Jandy. Na závěr jsem jedince postavila na plantografickou plošinu Physiosensing a znovu provedla test statického stoje a stoje na jedné dolní končetině.

Dle rozboru zapisovacích tabulek všech tří probandů lze říci, že všichni snažili dodržet každodenní cvičení kompenzační jednotky i když měli trénink, soustředění či závody. Proband č. 1 bohužel během těchto šesti týdnů onemocněl a 5 dní nemohl vykonávat fyzickou aktivitu. Mimo to žádné větší odchylky nebyly zaznamenány.

V rámci porovnání aspekčního vyšetření došlo k výrazným přeměnám v držení těla šermířů. Z pohledu zepředu hodnotím jako největší pozitivní přínos změnu postavení dolních končetin. Dvoutm ze tří probandům se podařilo eliminovat zevně rotační postavení v kyčelních kloubech, u probanda č. 1 sice nedošlo k zaujmutí optimálního postavení, avšak míra zevní

rotace se výrazně zmenšila. Při pohledu na zakřivení páteře došlo u všech tří probandů k vymizení předsunu hlavy a zmenšení hyperlordózy v oblasti bederní páteře. Co se týká hyperkyfózy hrudní páteře, tak u všech probandů přetrvávala, ale ve snížené míře. Pánev se dostala do neutrálního postavení z původní anteverze. U probandů došlo k výrazné změně ve vzájemném postavení lopatek. Při vstupním vyšetření všem odstávaly mediální hrany lopatek a pravá lopatka, tedy dominantní, se nacházela v elevaci, vnitřní rotaci a abdukci. Při výstupním vyšetření došlo u probanda č. 2 k optimalizaci postavení lopatek do fyziologického postavení, u probanda č. 1 a 3. již neodstávaly mediální hrany, pouze spodní úhly. Dechový stereotyp byl u jedinců stejný, břišní oblast se nezapojovala adekvátně, převažovalo horní hrudní dýchání a žebra se nerozvíjela do stran. V rámci kompenzační jednotky byl proto zvolen cílený cvik na nácvik správného dechového vzoru. Při výstupním vyšetření se ukázalo, že jedinci již zapojují břišní dýchání. Žebra se sice rozvíjí do stran, nicméně bych se na tuto problematiku dále více zaměřila. Oblast hrudníku dle mého názoru vyžaduje u šermířů větší pozornost z hlediska zvýšení celkové mobility hrudní páteře i hrudního koše a v neposlední řadě zlepšení stabilizace ramenního pletence a posílení svalů zad.

Otova inklinální vzdálenost, tedy rozvíjení hrudní páteře do flexe, se zvětšila v průměru o 3,2 cm. Proband č.1 měl při vstupním vyšetření jako jediný pozitivní Thomayerovu zkoušku, 9 cm mu chybělo k dotyku země. Při výstupním vyšetření tento proband dosáhl bez problému podložky. Čepojova vzdálenost, rozvoj krční páteře do flexe, se u jedinců zvětšila shodně o 1,5 cm.

Vyšetření pánve ukázalo ve všech třech případech totožný obraz ve výstupním vyšetření. U probandů došlo k vyrovnání hřebenů kostí kyčelních do stejné roviny, takže pánev již nebyla sešikmená k jedné straně. Při palpaci horních předních i zadních trnů zůstal výsledek stejný jako při vstupním vyšetření, tedy že pravá pánevní kost rotuje dovnitř a levá zevně. Oproti vstupnímu vyšetření, kdy byla zjištěna u probandů u blokáda levého sakroiliakálního skloubení, nyní došlo pouze k fyziologickému posunu.

Co se týká vyšetření kloubního rozsahu, porovnávala jsem pouze flexi a vnitřní rotaci v kyčelním kloubu, jelikož zde byly nalezeny největší odchylky od optimálních hodnot. U všech probandů došlo k výraznému zvětšení rozsahu. U probanda č.1 jsem při vstupním vyšetření naměřila nejvíce omezený rozsah flexe v kyčelním kloubu, 60° vlevo a 60° vpravo. Při vstupním vyšetření došlo ke zlepšení tohoto rozsahu vlevo o 15° a vpravo 20°. Vnitřní rotace kyčelního kloubu se rovněž zvětšila, v průměru o 20° na levé straně a o 17° na pravé.

Po šesti týdnech aktivního cvičení kompenzační jednotky došlo rovněž ke změnám ve vyšetření zkrácených svalů dle Jandy. U všech probandů se podařilo eliminovat zkrácení hamstringů a svalů v oblasti přední strany stehna. Právě správné provedení strečinku a rozehrátí dle autorů (Chung et al. 2020) eliminuje vznik zranění v oblasti dolních končetin. Střední část velkého prsního svalu pravé horní končetiny zůstala u probandů zkrácena, hodnocena stupněm 1, tedy malé zkrácení. Kompenzační jednotka neobsahovala cvik na protažení prsních svalů a jedinci během doby cvičení kompenzace stále pokračovali v šermířském tréninkovém procesu.

Největší změny při testování pohybových stereotypů dle Jandy dosáhl test abdukce v ramenním kloubu a zkouška kliku. U probandů se nyní lopatka aktivně zapojuje do pohybu a neodstává její mediální hrana. Naopak při testu flexe trupu jsem nezaznamenala žádný rozdíl. Flexe je sice plynulá, ale probandi si dopomáhají pomocnými souhyby a převažuje u nich aktivita přímého břišního svalu. Vzhledem k tomu, že při šermu vykonává každá končetina jiný pohyb, je silný střed těla nesmírně důležitou spojující komponentou mezi horními a dolními končetinami. Proto bych doporučila zařadit trénink sagitální stabilizace pro šermířskou populaci.

Při testování stoje pomocí přístroje Physiosensing došlo u prvního probanda ke snížení rozdílu rozložení váhy se zůstávající dominancí pravé končetiny. U druhého probanda se rozložení váhy zmenšilo na rozdíl 0,8 kg, avšak se změnila dominance z pravé na levou dolní končetinu. Proband č.3 zaznamenal největší výkyv v rozložení váhy, kdy se dominance přesunula na levou končetinu o 6,4 kg, nyní je zatížena více levá o 2,6 kg. Při testování stoje na jedné dolní končetině s otevřenými očima byla u všech probandů stabilnější pravá dolní končetina. Co se týká testu stoje se zavřenými očima u probanda č.1 se lepší stabilita změnila na pravou dolní končetinu, u probanda č.2 zůstala levá stabilnější a u probanda č.3 zůstala stabilnější pravá dolní končetina. Velkým pozitivním krokem zlepšení rovnováhy byl fakt, že při výstupním vyšetření si žádný proband při testu stoje na jedné končetině bez zrakové kontroly nepomohl dotyky podložky či lehátka. Tento výstup souhlasí se studií z roku 2017 (CHEN et al., 2017), kde bylo prokázáno zlepšení šermíře při zavedení balančních a stabilizačních cvičení do tréninkového procesu.

Z mé práce je patrné, že kompenzační cvičení má vliv na držení těla u šermířů a šermířská populace by měla znát danou problematiku včetně nejčastějších zranění z důvodu jejich předcházení a prevence špatného držení těla sportovců. Osobně vidím největší problém

v oblasti hrudníku a pánve. Na výsledky mé bakalářské práce mohla mít vliv nastavená délka trvání cvičení kompenzační jednotky. Zároveň kompenzační jednotka byla prováděna současně s šermířskými tréninky včetně závodů, tudíž i samotný tréninkový proces mohl ovlivnit výsledky. I přesto bylo dosaženo převážně pozitivních výsledků zařazení kompenzačního cvičení do tréninku šermířů.

## 5 Závěr

V mé bakalářské práci jsem se zabývala problematikou jednostranné zátěže ve sportovním šermu. Konkrétně jsem se zaměřila na vliv kompenzačního cvičení na celkové držení těla šermířů.

V teoretické části jsem podala ucelený přehled o dané problematice. Z citované literatury vyplývá, že ačkoli je sportovní šerm označován za bezpečný sport, pravděpodobnost vzniku funkčních poruch pohybového aparátu není nízká. Přestože existuje mnoho zahraničních studií na téma nejčastější zranění ve sportovním šermu, nejsou napsané téměř žádné odborné práce o kompenzaci této jednostranné zátěže či o prevenci vzniku poranění. Pokud není jednostranná zátěž kompenzována, snadno dojde k změně držení těla, které může vyústit bez zavedení ochranných opatření k vzniku funkční poruchy muskuloskeletálního aparátu a v konečné podobě k vzniku poruchy strukturální.

Pro praktickou část byli vybráni 3 probandi, reprezentanti České republiky v šermu kordem. Stanovený hlavní cíl mé bakalářské práce se mi podařilo splnit – na základě vstupních vyšetření sestavit kompenzační jednotku. Ta se skládala celkem z 11 cviků vycházejících ze společných znaků, které jsem si vytyčila díky vstupním kineziologickým rozborům. Probandi cvičili každý den po dobu šesti týdnů kompenzační jednotku a po uplynutí této doby všichni prošli výstupním vyšetřením, díky němuž jsem mohla určit vliv kompenzačního cvičení na jednostrannou zátěž ve sportovním šermu. Na základě porovnání vstupního a výstupního vyšetření lze konstatovat, že kompenzační cvičení má pozitivní vliv na držení těla šermíře.

Zvýšení povědomí v šermířské populaci o dané problematice, jako jsou nejčastější zranění či důležitost kompenzace jednostranné zátěže, by mohlo vést k zavedení konverzace mezi trenéry na toto téma ve snaze zařadit kompenzační cvičení do tréninkového procesu šermířů. Zároveň věřím, že tato práce poskytne podklad pro napsání více odborné literatury na toto téma.



## 6 Seznam použité literatury

1. 5M spol. s.r.o. Šermířské vybavení. In: *5mfencing.com* [online]. [cit. 2021-10-02]. Dostupné z: <https://www.5mfencing.com/bluzy-a-kalhoty-pro-sportovni-serm-kord-fleret-savle/>.
2. AQUILI, A. et al. Performance analysis in saber. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2013, **27**(3), 624-630 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: doi:10.1519/jsc.0b013e318257803f.
3. BABAULT, N. et al. A Survey on Stretching Practices in Women and Men from Various Sports or Physical Activity Programs. *International journal of environmental research and public health* [online]. 2021, **18**(8), 3928 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph18083928>.
4. BAREŠOVÁ, Aneta. *Výkonnost sportovního šermíře v závislosti na sociálním zázemí*. Praha, 2011. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Ladislav Kašpar.
5. BARTH, Berndt & Emil BECK. *The Complete Guide to Fencing* [online]. 2. vydání. United Kingdom: Meyer & Meyer Sport, 2017 [cit. 2021-04-03]. ISBN 978-1782551119. Dostupné z: <https://www.amazon.com/Complete-Guide-Fencing-BerndtBarth/dp/1782551115>.
6. BELLINGER, Phillip. Functional Overreaching in Endurance Athletes: A Necessity or Cause for Concern? *Sports medicine (Auckland)* [online]. 2020, **50**(6), 1059-1073 [cit. 2021-12-20]. ISSN 0112-1642. Dostupné z: doi:10.1007/s40279-020-01269-w.
7. BORYSÍUK, Z. et al. Flèche versus Lunge as the Optimal Footwork Technique in Fencing. *International journal of environmental research and public health* [online]. 2019, **16**(13), 2315 [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph16132315>.
8. BOTTOMS, Lindsay, Andrew GREENHALGH a Jonathan SINCLAIR. Kinematic determinants of weapon velocity during the fencing lunge in experienced epee fencers. *ACTA OF BIOENGINEERING AND*

- BIOMECHANICS* [online]. 2013, **15**(4), 109-113 [cit. 2021-04-03]. ISSN 1509409X. Dostupné z: doi:10.5277/abb130414.
9. BURSOVÁ, Marta, Daniela BENEŠOVÁ a Luboš CHARVÁT. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0948-1.
  10. BURTON, C. & EURONET-SOMA Group et al. Functional somatic disorders: discussion paper for a new common classification for research and clinical use. *BMC medicine* [online]. 2020, **18**(1), 34 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12916-020-1505-4>.
  11. BUZKOVÁ, Klára. *Strečink*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1342-X.
  12. CHEN, TL-W. Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PLoS ONE* [online]. 2017, **12**(2) [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0171578.
  13. CHUNG et al. Prevalence of sports injuries in Korean fencers aged 14-40 years. *The Journal of sports medicine and physical fitness*[online]. 2020, **60**(10), 1371–1376 [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10900-9>.
  14. ČAPEK, Martin. *Historie českého šermu od jeho počátků do roku 1938*. Praha, 2012. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Marek Waic.
  15. Česká asociace univerzitního sportu. Šermíř Martin Rubeš vyhrál letní světovou Univerziádu v Neapoli. In: *caus.cz* [online]. 6.7.2019 [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: [Šermíř Martin Rubeš vyhrál Letní světovou univerziádu v Neapoli - ČAUS \(caus.cz\)](https://caus.cz).
  16. Český šermířský svaz. Část druhá – organizační pravidla. In: *czechfencing.cz* [online]. 12. 3. 2019 [cit. 17. 4. 2021]. Dostupné z: [PRAVIDLA \(czechfencing.cz\)](https://czechfencing.cz).

17. Český šermířský svaz. Šerm kordem. In: *czechfencing.cz* [online]. 29. 11: 2017 [cit. 17. 4. 2021]. Dostupné z: [Microsoft Word - ŠERM KORDEM\\_2\\_.doc \(czechfencing.cz\)](#)
18. Český šermířský svaz. Zbraně pro soutěže mladšího žactva. In: *czechfencing.cz* [online]. 29.11.2017 [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: [Šermířský svaz | \(czechfencing.cz\)](#).
19. DOSTÁLOVÁ, Iva. *Zdravotní tělesná výchova: ve studijních programech Fakulty tělesné kultury*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2013. ISBN 978-80-244-3952-5.
20. DRHLÍK, Michal. *Kategorizace funkčních poruch hybného systému u nespecifických bolestivých stavů*. Praha, 2020. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. 3. lékařská fakulta. Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK a FNKV. Vedoucí práce Marková, Magdaléna.
21. FAJKUSOVÁ, Eva. *Vyšetření síly stisku ruky z pohledu ergoterapeuta*. 2011. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze. Vedoucí práce Svěcená, Kateřina.
22. Fédération Internationale d'Escrime. Material rules. In: *fie.org* [online]. 2020 [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: <https://fie.org/fie/documents/rules>.
23. Fédération Internationale d'Escrime . Technical Handbook for Homologation / Approval of Fencing Equipment. In: *fie.org* [online]. 2009 [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: <https://fie.org/fie/documents/equipment>.
24. Fédération Internationale d'Escrime. Technical rules. In: *fie.org* [online]. 2021 [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: [124618-technical rules ang.pdf \(fie.org\)](#).
25. FIŠAR, Vít. *Sportovní šerm a jeho kořeny v historii*. Praha, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Ladislav Kašpar.
26. FRÉRE, J. et al. Kinematical and EMG-classifications of a fencing attack. *International journal of sports medicine* [online], 2011, **32**(1), 28–34 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1055/s-0030-1267199>.

27. GOLUBITSKI, Sergei. *Fencing is my life*. San Bernardino, California: G. Minozzi, 2014. ISBN 0-9659468-9-4.
28. GREENHALGH, Andrew, Lindsay BOTTOMS & Jonathan SINCLAIR. Influence of surface on impact shock experienced during a fencing lunge. *Journal of Applied Biomechanics* [online]. 2013, **29**(4), 463-467 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1123/jab.29.4.463>.
29. GRESHAM-FIEGEL CN. et al. The effect of nonleading foot placement on power and velocity in the fencing lunge. *J Strength Cond Res* [online]. 2013, **27**(1), 57-63 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0b013e31824e0e9d.
30. GUTIÉRREZ-CRUZ C. et al. Effect of defence response time during lunge in foil fencing. *Journal of sports sciences* [online]. 2016, **34**(7), 651–657 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/02640414.2015>.
31. GUTIÉRREZ-DÁVILA M, et al. Effect of uncertainty during the lunge in fencing. *J Sports Sci Med* [online]. 2014, **13**(1):66-72 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: [Effect of uncertainty during the lunge in fencing - PubMed \(nih.gov\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/).
32. HÁLKOVÁ, J., et al. *Zdravotní tělesná výchova: speciální učební text. I. část*. Praha: Česká asociace Sport pro všechny, 2005. 120 s. ISBN 80-86586-15-4.
33. HALVOVÁ, Kristýna. *Kompenzační cvičení v tenisu*. Praha, 2018. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Fakulta tělesné výchovy a sportu.
34. HARMER, PA. Getting to the point: injury patterns and medical care in competitive fencing. *Curr Sports Med Rep* [online]. 2008, **7**(5), 303-307 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: doi:10.1249/JSR.0b013e318187083b.
35. HARMER, PA. Incidence and Characteristics of Time-Loss Injuries in Competitive Fencing: A Prospective, 5-Year Study of National Competitions. *Clinical Journal of Sport Medicine* [online]. 2008, **18**(2), 137-142 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: doi:10.1097/jsm.0b013e318161548d.
36. HILL, K. J., ROBINSON, K. P. et al. Immediate Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching Programs Compared With Passive

- Stretching Programs for Hamstring Flexibility: A Critically Appraised Topic. *Journal of sport rehabilitation* [online]. 2017, **26**(6), 567–572 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0003>.
37. HOFMAN, David. *Problematika muskuloskeletálních poruch a jejich řetězení*. Praha, 2021. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Fyzioterapie. Vedoucí práce Malá, Jitka.
38. HOLUBOVÁ, Anna & JANATOVÁ, Markéta. Využití digitálních technologií v terapii pacientů po cévní mozkové příhodě. *Listy klinické logopedie* [online]. 2018, 32-36 [cit. 30.12.2021]. Dostupné z: [download \(prolekare.cz\)](#).
39. JENIŠTA, Jan. *Kompenzace svalové dysbalance u závodníků judo*. Praha, 2018. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Technické a úpolové sporty. Vedoucí práce Zdobinský, Adam.
40. KELLMANN, M., BERTOLLO, M. et al. Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International journal of sports physiology and performance* [online]. 2018, **13**(2), 240–245 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759>.
41. KONTOCHRISTOPOULOS, N. & C. TSOLAKIS. Offensive and defensive efficacy among male and female elite foil fencers. *Journal of Human Sport and Exercise* [online]. 2020, **15**(2), 294-302 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.152.05>.
42. KRÍŽEK, Leonid. *Historie evropských duelů a šermu*. Praha: Mladá fronta. Militaria (Elka Press), 2014. ISBN 978-80-204-3480-7.
43. LEE, J. et al. Effects of Static and Dynamic Stretching With Strengthening Exercises in Patients With Patellofemoral Pain Who Have Inflexible Hamstrings: A Randomized Controlled Trial. *Sports health* [online]. 2021, **13**(1), 49–56 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1941738120932911>.
44. LEMPKE, L., WILKINSON et al. The Effectiveness of PNF Versus Static Stretching on Increasing Hip-Flexion Range of Motion. *Journal of sport*

- rehabilitation* [online]. .2018, **27**(3), 289–294 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0098>.
45. LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
46. MICHAELSEN, A. N., & CLELAND, C. L. Kinematic determinants of scoring success in the fencing flick: Logistic and linear multiple regression analysis. *PloS one* [online]. 2019, **14**(9) [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222075>.
47. MILIA, Raffaele & Silvana ROBERTO. Physiological responses and energy expenditure during competitive fencing. *Applied psychology, nutrition and metabolism* [online]. 2014, **39**(3), 324-328 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0221>.
48. MURGU, Andreia-Ileana. Fencing. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* [online]. 2006, **17**(3), 725-736 [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2006.05.008>.
49. PARK, K. J. & BRIAN BYUNG, S. (2017). Injuries in elite Korean fencers: an epidemiological study. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2017, **51**(4), 220–225 [cit. 2021-2-17]. doi:10.1136/bjsports-2016-096754.
50. *PhysioSensing* [online]. Sensing Future Technologies, ©2021 [cit. 30.12.2021]. Dostupné z: [PhysioSensing - Foot Pressure Map, Balance Rehabilitation System, Portugal](#).
51. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Funkční poruchy pohybového systému*. Brno, 2018. Habilitační práce. Masarykova univerzita. Fakulta sportovních studií.
52. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
53. POHL, MB. Biomechanical predictors of retrospective tibial stress fractures in runners. *Journal of biomechanics* [online]. 2008, **41**(6), 1160-1165 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.02.001>.

54. REGULI, Zdenko. *Úpolové sporty: distanční studijní text*. Brno: MU FSpS, 2005. ISBN 80-210-3700-8.
55. REJKA, Lukáš. *Strečink jako součást kompenzačních cvičení ve fotbale hráčů U15*. Praha, 2020. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Pedagogická fakulta. Katedra tělesné výchovy. Vedoucí práce Pokorný, Ladislav.
56. ROČEK, Michal. *Skupinový trénink v šermu šavlí*. Praha, 2016. Závěrečná práce. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Kamila Vincencová.
57. ROI, Giulio S. a BIANCHEDI, Diana. The Science of Fencing: Implications for Performance and Injury Prevention. *Sports Medicine* [online]. 2008, **38**(6), 465-481 [cit. 2020-11-22]. ISSN 01121642. Dostupné z: doi:10.2165/00007256-200838060-00003.
58. SCHMIDT, Jakub. *Zásady pro tvorbu cvičební jednotky se zaměřením na hluboký stabilizační systém*. Praha, 2018. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Fakulta tělesné výchovy a sportu.
59. SCHWICHTENBERG, Maren. *Cvičení pro zdravé klouby*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2173-6.
60. SINCLAIR, J., & BOTTOMS, L. Gender Differences in Patellofemoral Load during the Epee Fencing Lunge. *Research in Sports Medicine* [online]. 2015, **23**(1), 51–58 [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: doi:10.1080/15438627.2014.975813.
61. SINCLAIR, J. et al. Tibial shock measured during the fencing lunge: the influence of footwear. *Sports Biomechanics* [online], 2010, **9**(2), 65–71 [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: doi:10.1080/14763141.2010.491161.
62. SLÁDKOVÁ, Kateřina. *Kompenzační cvičení u hráčů fotbalu*. Praha, 2017. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Pedagogická fakulta.
63. SOREL A. et al. Studying fencing lunge accuracy and response time in uncertain conditions with an innovative simulator. *PLoS One* [online]. 2019, **14**(7) [cit. 2020-11-22]. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0218959.

64. SRP, Saša. *Somatické a výkonnostní charakteristiky elitních českých šermířů – šavlistů*. Brno, 2020. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Jan Cacek.
65. THOMAS, E. et al. The Relation Between Stretching Typology and Stretching Duration: The Effects on Range of Motion. *International journal of sports medicine* [online]. 2018, **39**(4), 243–254 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1055/s-0044-101146>.
66. TRAUTMANN, C., D. ROSENBAUM & N. MARTINELLI. Foot loading characteristics during three fencing-specific movements. *Journal of Sports Sciences* [online]. 2011, **29**(15), 1585 - 1592 [cit. 2020-11-27]. ISSN 1466447X. Dostupné z: doi:10.1080/02640414.2011.605458.
67. TROHAŘ, Radko. *Začínáme šermovat kordem*. Praha: DANIT, 2013.
68. TSOLAKIS, Charilaos & VAGENAS, George. Anthropometric, Physiological and Performance Characteristics of Elite and Sub-elite Fencers. *Journal of Human Kinetics* [online]. 2010, **23**. 89-95 [cit. 2021-2-17]. ISSN 10.2478/v10078-010-0011-8. DOI: [10.2478/v10078-010-0011-8](https://doi.org/10.2478/v10078-010-0011-8).
69. TURNER, A et al. Determinants of olympic fencing performance and implications for strength and conditioning training. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2014, **28**(10), 3001-3011 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000478>.
70. TURNER A. et al. Physical Characteristics Underpinning Lunging and Change of Direction Speed in Fencing. *J Strength Cond Res* [online]. 2016, **30**(8), 2235-2241 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: doi:10.1519/JSC.0000000000001320.
71. TVARŮŽEK, Robert. *Šerm končířem*. Brno: Moravské nakladatelství, 1947.
72. USA FENCING. Penalty Chart. In: *usafencing.org* [online]. 8.1. 2018 [cit. 26. 12. 2021]. Dostupné z: [USA Fencing Rules For Competition \(sportngin.com\)](https://www.usafencing.org/competition-rules).
73. USA FENCING. USA Fencing Rulebook. In: *usafencing.org* [online]. 2020 [cit. 26. 12. 2021]. Dostupné z: [USA Fencing Rules For Competition \(sportngin.com\)](https://www.usafencing.org/competition-rules)
74. VINCENC, Jiří. *Stručná historie šermu*. Praha: Nakladatelství Elka Press, 2002. ISBN 80-902745-1-X.



75. WAROLD, B., W. TURNER a C. HARTZ. A Prospective Cohort Study of Collegiate Fencing Injuries. *Current Sports Medicine Reports* [online]. 2019, **18**(10), 361-366 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: doi:10.1249/jsr.0000000000000637.
76. WHITTLE, MW. Generation and attenuation of transient impulsive forces beneath the foot: a review. *Gait Posture* [online]. 1999, **10**(3), 264-275 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/s0966-6362\(99\)00041-7](https://doi.org/10.1016/s0966-6362(99)00041-7).
77. WILD, A. & M. JAEGER. Morbidity profile of high-performance fencers. *Sportverletz Sportschaden* [online]. 2001, **15**(3), 59-61 [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1055/s-2001-17277>.
78. WITKOWSKI, M. et al. Effectiveness and Durability of Transfer Training in Fencing. *Int J Environ Res Public Health* [online]. 2020,**17**(3), 849 [cit. 2020-11-27]. doi:10.3390/ijerph17030849.

## 7 Seznam zkratek

1. LF – 1. lékařská fakulta

AA – alergologická anamnéza

atd. – a tak dále

bilat. – bilaterálně (=oboustranně)

BMI – body mass index

cm – centimetr

cm- centimetr

cm<sup>2</sup> – centimetr čtverečný

Cp – krční páteř

č. – číslo

ČR – Česká republika

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

dx. – dexter (=pravý)

F – frontální

FA – farmakologická anamnéza

FIE – Fédération Internationale d'Esgrime

FX – flexe

g – gram

HAZ – hyperalgická zóna

HK – horní končetina

Hz – Hertz

kg – kilogram

kl. – kloub

kPa – kilopascal

l – litr

Lp – bederní páteř

m – metr

m. – musculus

MČR – Mistrovství České republiky

mm. – musculi

mmol – milimol  
ms – milisekunda  
N – Newton  
NO – nynější onemocnění  
OA – osobní anamnéza  
obr. – obrázek  
PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace  
R – rotace  
RA – rodinná anamnéza  
S – sagitální  
s – sekunda  
SA – sportovní anamnéza  
SCM – m. sternocleidomastoideus  
SI skloubení – sakroiliakální skloubení  
SIAS – spina iliaca anterior superior  
SIPS – spina iliaca posterior superior  
SPA – sociálně pracovní anamnéza  
SŠ – střední škola  
T – transversální  
Thp – hrudní páteř  
tzv. – takzvaný  
VFN – Všeobecná fakultní nemocnice  
VŠ – vysoká škola  
ZR – zevní rotace

## 8 Seznam tabulek

Tab. č. 3.1 Pojmy ve vyšetření testu Static Analysis: [www.physiosensing.net/](http://www.physiosensing.net/)

Tab. č. 3.2 Aspekční vyšetření

Tab. č. 3.3 Dynamometrie ruky

Tab. č. 3.4 Aspekční vyšetření proband č. 1

Tab. č. 3.4 Dynamické vyšetření páteře proband č. 1

Tab. č. 3.5 Vyšetření zkrácených svalů proband č. 1

Tab. č. 3.6 Aspekční vyšetření proband č. 2

Tab. č. 3.7 Dynamické vyšetření páteře proband č. 2

Tab. č. 3.8 Vyšetření zkrácených svalů proband č. 2

Tab. č. 3.9 Aspekční vyšetření proband č. 3

Tab. č. 3.10 Dynamické vyšetření páteře proband č. 3

Tab. č. 3.11 Vyšetření zkrácených svalů proband č. 3

## 9 Seznam obrázků

Obr. č. 2.1 - Popis fleretu: <http://riegel.militaria.cz/>

Obr. č. 2.2 - Platný povrch v šermu fleretem: <http://riegel.militaria.cz/>

Obr. č. 2.3 - Popis šavle: <http://riegel.militaria.cz/>

Obr. č. 2.4 - Platný povrch v šermu šavlí: <http://riegel.militaria.cz/>

Obr. č. 2.5 - Popis kordu: <http://riegel.militaria.cz/>

Obr. č. 2.6 - Platný povrch v šermu kordem: <http://riegel.militaria.cz/>

Obr. č. 2.17 – Planš: [www.czechfencing.cz/](http://www.czechfencing.cz/)

Obr. č. 2.18 - Fáze šermířského výpadu: [www.semanticscholar.org/](http://www.semanticscholar.org/)

Obr. č. 2.19 - Schéma vzniku funkční poruchy pohybového systému: [www.prolekare.cz/](http://www.prolekare.cz/)

Obr. č. 2.20 - Svaly posturální (červeně) a fázické (modře): [www.sportvital.cz/](http://www.sportvital.cz/)

Obr. č. 2.21 - Kompenzační pomůcky: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.1 – Physiosensing: [www.physiosensing.net/](http://www.physiosensing.net/)

Obr. č. 3.2 - Fotodokumentace stoje – pohled zezadu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.3 - Fotodokumentace stoje – pohled z boku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.4 - Fotodokumentace stoje – pohled zepředu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.5 - Fotodokumentace stoje – pohled zezadu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.6 - Fotodokumentace stoje – pohled z boku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.7 - Fotodokumentace stoje – pohled zepředu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.8 - Fotodokumentace stoje – pohled zezadu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.10 - Fotodokumentace stoje – pohled z boku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 3.11 - Fotodokumentace stoje – pohled zepředu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.1 - Výchozí pozice: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.2 - Provedení cviku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.3 - Výchozí pozice: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.4 - Provedení cviku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.5 - Výchozí poloha: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.6 - Provedení cviku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.7 - Provedení cviku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.8 - Nácvik dechového stereotypu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.9 - Pozice medvěda: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.10 - Výchozí poloha: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.11 - Provedení cviku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.12 - Provedení cviku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.13 - Využití therabandu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.14 - Výchozí pozice: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.15 - Provedení cviku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.16 - Výchozí pozice: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.17 - Provedení cviku: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.18 - Nákrok vpřed: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.19 - Stoj na jedné končetině: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.20 - Výchozí pozice – stoj: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.21 - Provedení výpadu: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.22 - Proband č.1 Static Analysis vstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.23 - Proband č.1 Unilateral Stance vstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.24 - Proband č.1 Static Analysis výstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.25 - Proband č.1 Unilateral Stance výstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.26 - Proband č.2 Static Analysis vstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.27 - Proband č.2 Unilateral Stance vstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.28 - Proband č.2 Static Analysis výstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.29 - Proband č.2 Unilateral Stance výstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.30 - Proband č.3 Static Analysis vstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.31 - Proband č.3 Unilateral Stance vstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.32 - Proband č.3 Static Analysis výstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.33 - Proband č.3 Unilateral Stance výstupní: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.34 – Zapisovací tabulka proband č. 1: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.35 – Zapisovací tabulka proband č. 2: fotoarchiv autora práce

Obr. č. 10.36 – Zapisovací tabulka proband č. 3: fotoarchiv autora práce

## 10 Přílohy

### 10.1 PŘÍLOHA č. 1: Kompenzační jednotka

#### Kompenzační jednotka

Obecné zásady kompenzačního cvičení:

- Každý cvik začínejte a ukončujte ve správné základní poloze.
- Cviky provádějte vědomě a kontrolovaně.
- Cvičte pomalu s důrazem na přesnost a preciznost pohybu.
- Snažte se pravidelně a správně dýchat, tím ještě zlepšíte výsledný efekt.
- Protahovací cvičení by nemělo být bolestivé, provedení je pomalé a v krajní poloze nepružte. Provádí se 5-6 opakování cviku na každou stranu s výdrží 20-30s.
- Posilovací cvičení se provádí pomalu s přesností a kontrolou. Počet opakování by se měl pohybovat mezi 10-12 na každou stranu.
- Cviky byly vybrány z literatury od následujících autorů: Bursová (2005), Buzková (2006), Levitová a Hošková (2015) a Schwichtenberg (2008).

#### 1) Rotace páteře ve vzporu klečmo

- Výchozí poloha: vzpor klečmo, pánev mírně podsazena, stehna směřují kolmo k podložce, snažte se o napřimění páteře, hlava je v ose, paže směřují kolmo k zemi a snažte se o vytažení z ramen.
- Provedení: upažení jedné horní končetiny s následnou rotací trupu a pohledem za paží, poté návrat do základní pozice.
- !Pozor na: krčení opěrné paže, předsun hlavy, propadlý hrudník, vysazení pánve, zadržetí dechu.

Obr. č. 10.1 - Výchozí pozice



Obr. č. 10.2 - Provedení cviku



## 2) Protážení a posílení vzpřimovačů páteře

- Výchozí poloha: lež na břicho, horní končetiny vzpažené směrující dlaněmi k podložce, hlava se o zem opírá čelem, mírně podsazená pánev.
- Provedení: nadzvedněte hlavu a levou horní a pravou dolní končetinu lehce nad podložku a následně se snažte vytáhnout končetiny do dálky, následuje návrat do výchozí pozice a výměna stran.
- !Pozor na: vysazení pánve, hlava musí být v prodloužení osy těla, velké prohnutí v oblasti bederní páteře, nezadržovat dech.

Obr. č. 10.3 - Výchozí pozice



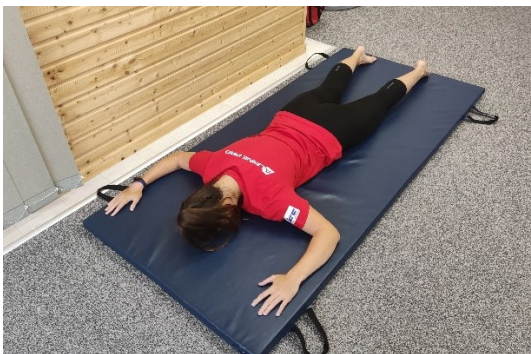
Obr. č. 10.4 - Provedení cviku



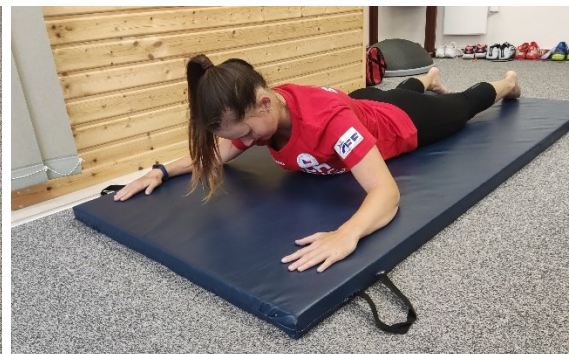
## 3) Posílení mezilopatkových svalů

- Výchozí poloha: lež na břicho, dolní končetiny mírně od sebe, čelo na podložce, horní končetiny v upažení 90° a jsou pokrčené v lokti, dlaně směrují k zemi.
- Provedení: vědomě spusťte ramena od uší dolů, zapřete se o lokty a postupně nadzvedávejte hlavu krk a horní trup nad podložku, setrvejte v pozici a poté se vraťte zpět.
- !Pozor na: prohnutí bederní páteře, zapojení hýžďových svalů, přitahování ramen k uším, nezadržovat dech.

Obr. č. 10.5 - Výchozí poloha



Obr. č. 10.6 - Provedení cviku





#### 4) Stabilizace ramenního pletence

- Výchozí poloha: leh na boku, hlava je v prodloužení páteře, spodní horní končetina je pokrčená pod trupem, vrchní horní končetina spočívá volně položena na těle, pánev je v ose, dolní končetiny jsou mírně pokrčené, paty jsou ve stejné rovině jako hýždě.
- Provedení: vzepřete se na spodní horní končetině, tlak lokte směřuje kolmo do podložky, rameno stahujte k páteři, nadzvedněte trup a setrvejte v pozici, následuje návrat zpět.
- !Pozor na: přitažení ramene k uchu, udržení osy těla v leže na boku, nezadržovat dech, vzepření by mělo vycházet primárně z lokte spodní horní končetiny.

Obr. č. 10.7 - Provedení cviku



#### 5) Návčik správného dechového stereotypu a jeho zapojení v pozici medvěda

- Návčik dechové vlny: Položte se na záda, dolní končetiny pokrčte v kolenou a dejte je na šířku pánve. Ruce si položte volně do oblasti břicha a dolních žebber. Proved'te pomalý, kontrolovaný nádech začínající v břišním sektoru, postupně se přesouvá i do oblasti dolního hrudníku. Vnímejte, jak se vám žebra rozevírají do stran. Nakonec putuje nádech i do horního hrudního koše. Následuje pomalý a kontrolovaný výdech, který má směr stejně jako nádech, tedy začíná v břišním sektoru, žebra se stahují dolů, nevyčnívají a končí v horní oblasti hrudníku.
- !Pozor na: prohýbání bederní oblasti, zvedání a napomáhání ramen při dýchání
- Výchozí pozice medvěda: vzpor klečmo, pánev mírně podsazena, stehna směřují kolmo k podložce, pokuste se o napřímění páteře, hlava je v ose, paže směřují kolmo k zemi a snažte se o vytažení z ramen.
- Provedení: nepatrně odlepte kolena od země, zkuste udržet výchozí postavení a přidejte správný dechový stereotyp. Proved'te 3 dechy a vraťte se do výchozí pozice.

- !Pozor na: předsun hlavy, vytažení ramen k uším, propadnutí hrudníku, vysazení pánve a vychýlení z osy těla.

Obr. č. 10.8 - *Nácvik dechového stereotypu*



Obr. č. 10.9 - *Pozice medvěda*



## 6) Uvolnění kyčelního kloubu

- Výchozí poloha: lež na boku, spodní horní končetina pod hlavou a vrchní zapřená před tělem, spodní dolní končetina natažená v prodloužení těla a vrchní pokrčená v koleni leží před tělem.
- Provedení: rotování vrchní dolní končetiny zevně kolenem směrem vzhůru a poté vrácení zpět.
- !Pozor na: souhyb trupu a paží.



Obr. č. 10.10 - *Výchozí poloha*



Obr. č. 10.11 - *Provedení cviku*

## 7) Protážení flexorů kyčelního kloubu (přední strany stehen)

- Výchozí poloha: lež na břiše.
- Provedení: s podsazenou pánví pokrčít jednu dolní končetinu a uchopit ji rukama za nárt, s nádechem lehce zatlačit nártem proti rukám a s výdechem povolit.
- !Pozor na: vysazení pánve, záklon hlavy, dodržení dechové souhry.
- Připomínky: pokud si nedosáhnete rukama na nárt nohy, je možné využít např. ručník nebo theraband.

Obr. č. 10.12 - Provedení cviku



Obr. č. 10.13 - Využití therabandu



## 8) Protážení flexorů kolenního kloubu (hamstringů)

- Výchozí poloha: překážkový sed – sed s jednou nohou nataženou před tělem a druhou unoženou a pokrčenou v koleni, jejíž nárt se nachází za tělem, snaha o napřímení páteře a stabilizaci trupu a pánve.
- Provedení: provádějte rovný předklon k nártu natažené dolní končetiny a setrvejte v poloze.
- !Pozor na: pomocné souhyby trupu a horních končetin, kulatá záda, nezadržovat dech.



Obr. č. 10.14 - Výchozí pozice



Obr. č. 10.15 - Provedení cviku

## 9) Posílení rotátorů kyčelního kloubu

- Výchozí pozice: stoj mírně rozkročný, špičky směřují mírně ven, kolena jsou pokrčená, pánev v neutrálním postavení, páteř napříměna, ruce položeny volně v bok.
- Provedení pohybu vlevo: po celou dobu provedení cviku se snažte správně dýchat, zejména do oblasti pod vašimi dlaněmi. Při pohybu doleva zůstává levá dolní končetina ve výchozí pozici, snažte se o rovnoměrné zatížení plosky pod tři hlavní body opory (pata, palec a malík). Postupně odlepujte patu pravé dolní končetiny a celou jí pomalu rotujte kolenem dovnitř. Pánev se pohybuje pouze podél osy otáčení. Poté pomalu vraťte pravou nohu zpět a proveďte cvik na druhou stranu.
- !Pozor na: nezadržovat dech, rovnoměrně zatížit plosku nohy, vysazení pánve, napřímění páteře



Obr. č. 10.16 - *Výchozí pozice*



Obr. č. 10.17 - *Provedení cviku*

## 10) Balanční cvičení na stabilitu kolenního kloubu

- Výchozí pozice: stoj – hlava v prodloužení páteře, ramena od uší, lopatky pomyslně stahujeme dolů a k sobě, ruce volně v bok, pánev v neutrálním postavení, dolní končetiny zhruba na šířku pánve, špičky chodidel směřují rovnoběžně před sebe.

- Provedení: proved'te nárok jednou dolní končetinou směrem vpřed, snažte se, aby chodidlo dopadlo na podložku nejdříve patou, poté zevní hranou až poslední bude palec. Vnímejte rozložení váhy na plosky, uvědomte si opět tři body opory: pod palcem, malíkem a patou. Pokuste se v této pozici srovnat pánev, aby byla ve stejné rovině. Poté pomalu přeneste váhu na vykročenou dolní končetinu. Snažte se, aby koleno nebylo před prsty a zároveň směřovalo mezi 2. a 3. prst. Postavte se na jednu dolní končetinu a tu druhou přitáhněte směrem k břichu. Stojná dolní končetina by měla být minimálně pokrčená, koleno stabilizované a chodidlo rovnoměrně zatížené. Pokuste se stabilizovat pánev, trup, břicho a napřímít se. Následně se pomalu vraťte do výchozí pozice a cvik proved'te na druhou stranu.
- !Pozor na: rovnoměrné zatížení chodidel, udržení kolene ve výchozí poloze, vychýlení osy pánve a trupu, kulacení páteře, nezadržovat dech.

Obr. č. 10.18 - *Nárok vpřed*



Obr. č. 10.19 - *Stoj na jedné končetině*



## 11) Výpad na balanční podložce

- Výchozí pozice: stoj – hlava v prodloužení páteře, ramena od uší, ruce v bok, lopatky pomyslně stahujeme dolů a k sobě, ruce volně v bok, pánev v neutrálním postavení, dolní končetiny zhruba na šířku pánve, špičky chodidel směřují rovnoběžně před sebe.

- Provedení: vykopněte nohu před sebe na balanční podložku. Můžete využít například bosu, čocku nebo jiný druh balanční podložky. Zkuste udržet rovnováhu, chodidlo na podložce rovnoměrně zatěžovat, pánev se snažte udržet v neutrálním postavení. Zadní nohy je natažená. Následně provedte návrat zpět odrazem přední nohy z podložky zpět.
- !Pozor na: vybočení osy těla, nerovnoměrné zatížení chodidla, prohnutí v páteři, vystrčení hýždí.

Obr. č. 10.20 - *Výchozí pozice - stoj*



Obr. č. 10.21 - *Provedení výpadu*



## 10.2 PŘÍLOHA č. 2: Proband č. 1, kineziologický rozbor

Vstupní kineziologické vyšetření

### Základní informace

muž, 1998

### Anamnéza

- OA: vážněji nestonal, prodělal běžné dětské nemoci (neštovice)
- RA: rodiče zdraví, sestra zdráva
- AA: pyly – projevy: rýma, zhoršené dýchání
- FA: Analergin v případě nutnosti, jinak neguje
- SPA: student VŠ, mírná míra stresu, bydlí v bytě s přítelkyní, pravák
- SA: sportovní šerm od 9 let, tréninky za týden: 2x šerm, 2x lekce s trenérem, 1-2x kolo/inline brusle/posilovna, turnaj jednou za měsíc, snaha o kompenzaci, nenavštěvuje fyzioterapii
- Úrazy: natažení a namožení svalů, naražený pravý palec, bolest pravého kolene pod patellou a kraniolaterálně
- NO: 22letý sportovec trpí občasnými bolestmi pravého kolene. Momentálně udává jako největší problém natažený levý m. iliopsoas, který je pro něj bolestivý při chůzi, avšak nikoli při tréninku šermu.

### Status praesens

- Datum vyšetření: 28.7. 2021
- Subjektivně: Jedinec považuje momentálně za největší problém bolest a omezenou chůzi z důvodu natažení pravého m. iliopsoas. Zároveň udává občasnou bolest pravého kolene při sportovním šermu.
- Objektivně: Pacient je při vědomí, orientován časem, osobou a místem. Komunikuje a spolupracuje.

### Aspekční vyšetření

- Kůže: bez hematomů, začervenání, cyanózy, ikteru, varixů, dekubitů

- Jizvy: nemá
- Měkké tkáně: omezená posunlivost a protažitelnost thorakolumbální fascie bilat., pektorální fascie bilat. a cervikální fascie
- Dýchání: převažuje horní hrudní dýchání, žebra se nerozvíjejí do stran
- Hodnocení postury:

zezadu	podélně ploché nohy, levá kolenní rýha výš, ZR v kyčelních kloubech (větší vpravo), paravertebrální svalstvo napnuté, oploštění křivky Thp, asymetrické taile (pravá menší, ostřejší, uzavřená), lopatky odstávají (více vpravo), pravá lopatka v abdukci a vnitřní rotaci, levé rameno výš
zboku	anteverze pánve, hyperlordóza Lp, kyperkyfóza Thp, prominence břišní stěny, protrakce ramen, předsun hlavy, hyperlordóza Cp
zepředu	podélně ploché nohy, náběh na hallux valgus bilat., patelly taženy mediálně, ZR v kyčelních kloubech (vpravo větší), asymetrické taile (pravá menší, ostřejší, uzavřená), pupík tažen vlevo, m. pectorales dx. větší, pravá bradavka výš, pravý klíček více vystouplý, pravá subclaviální jamka hlubší, levé rameno výš, pravý ušní lalůček výš

### Palpační vyšetření

- kůže na dotyk nebolestivá, fyziologická teplota, bez přítomnosti HAZ
- omezena posunlivost a protažitelnost thoracolumbální fascie bilat., pektorální fascie bilat. a šíjové fascie
- paravertebrální svalstvo v hypertonu

### Dynamické vyšetření páteře

- Stiborova vzdálenost: 9 cm
- Ottova inklinální vzdálenost: 2 cm
- Ottova reklinální vzdálenost: 1 cm
- Thomayerova vzdálenost: pozitivní, 9 cm od země



- lateroflexe: vlevo omezená – souhyb trupu a ramen
- Čepojova vzdálenost: 2 cm

### Vyšetření pánve

- palpce hřebenů kostí kyčelních: vlevo hřeben výše
- palpce SIAS, SIPS: levá SIPS výš (blokáda), pravá SIAS výš
- pánev je sešikmená doprava, pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně

### Antropometrie

- Tělesná výška: 184 cm
- Tělesná váha: 75 kg
- BMI: 22 - norma

	levá	pravá
délka HK	83 cm	84 cm
obvod paže při relaxaci / kontrakci	29 cm při relaxaci, 31 cm při kontrakci	30 cm při relaxaci, 33 cm při kontrakci
obvod předloktí	27 cm	28 cm
délka DK od pupíku	102 cm	102 cm
obvod stehna	42 cm	40 cm

### Vyšetření kloubních rozsahů (metodou SFTR) – čísla uvedena ve stupních (°)

#### Ramenní kloub

levá	pravá
S 55 – 0 - 150	S 60 – 0 - 170
F 140 – 0 - neměřeno	F 160 – 0 – neměřeno (souhyb trupu a hlavy)

T 45 – 0 - 115	T 45 – 0 - 120
R 90 – 0 - 50	R 90 – 0 - 50

#### Loketní kloub

levá	pravá
S 0 – 0 - 140	S 0 – 0 - 140
R 90 – 0 - 90	R 90 – 0 - 75

#### Zápěstí

levá	pravá
S 45 – 0 - 55	S 42 – 0 - 60
F 15 – 0 - 30	F 20 – 0 - 40

#### Kyčelní kloub

levá	pravá
S 15 – 0 - 65	S 15 – 0 - 60
F 50 – 0 - 15	F 37 – 0 - 15
R 30 – 0 - 15	R 35 – 0 - 25

#### Kolenní kloub

levá	pravá
S 0 – 0 - 130	S 0 – 0 - 135

### Hlezenní kloub

levá	pravá
S 20 – 0 – 50	S 20 – 0 - 50
R 25 – 0 - 30	R 20 – 0 - 35

### Svalová síla

#### Lopatka

	levá	pravá
abdukce s rotací	5	5

#### Ramenní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
vnitřní rotace	5	5
vnější rotace	5	5

#### Kyčelní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
extenze	5	5
abdukce	5	5
addukce	5	5
rotace	5	5

## Kolenní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
extenze	5	5

## Trup

flexe	5
flexe s rotací	5

## Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

	levá	pravá
extenze v kyčelním kloubu	první se zapojují hamstringy, pomocná anteverze pánve a prohloubení bederní lordózy	první se zapojují hamstringy, pomocná anteverze pánve a prohloubení bederní lordózy
abdukce v kyčelním kloubu	převaha m. quadratus lumborum, souhyb ZR a FX	převaha m. quadratus lumborum, souhyb ZR a FX
flexe trupu	plynulá kyfotizace, větší aktivita m. rectus abdominis, malý souhyb levé DK	
flexe šíje	začíná předsunem, zvýšená aktivita m. SCM bilat., zvýšená aktivita pravého trapézu, souhyb pravého ramene	
abdukce v ramenním kloubu	lopatky odstávají, souhyb hlavy (lateroflexe doprava), pohyb začíná levá lopatka a pravá se postupně dotahuje	
zkouška kliku	plynulé, lopatky odstávají (více pravá), stabilizace páteře	

## Vyšetření zkrácených svalů

	levá	pravá
m. triceps surae	0	1 (mm. gastrocnemii)
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 1, m. rectus femoris 2, m. tensor fasciae latae 1	m. iliopsoas 2, m. rectus femoris 1, m. tensor fasciae latae 2
flexory kolenního kloubu	2	2 (horší)
adduktory kyčelního kloubu	0	1
m. piriformis	1	2
m. quadratus lumborum	1	0
paravertebrální zádové svaly	2 – 33 cm od stehna	
mm. pectorales	1 (střední a dolní část m. pectoralis major)	1 (střední a dolní část m. pectoralis major)
m. trapezius pars descendens	1	2
m. levator scapulae	0	1
m. sternocleidomastoideus	0	0

## Vyšetření hypermobility

- zkouška extendovaných loktů: hypermobilita, 150°
- zkouška úklonu: norma
- zkouška posazení na paty: hypermobilita, dosedne až na podložku

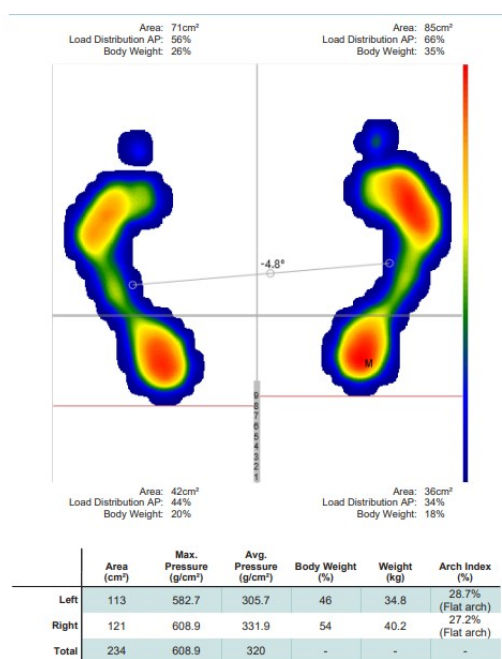
## Specifické testy

- dynamometrie ruky:
  - levá: 43 kg
  - pravá: 49 kg

- Physiosensing

- Static Analysis: Snímky plosek nohou jsou pořízené při statické poloze, stojí, kdy se jedinec zaměřil na jeden bod na zdi. Rozložení váhy není symetrické. Dominuje zatížení pravé dolní končetiny (40.2kg) oproti levé (34.8kg), rozdíl rozložení váhy na dolní končetiny je tedy 5.4kg. Maximální zatížení bylo naměřeno v oblasti pravé paty. Přístroj vyhodnotil obě plosky nohou jako ploché, nosná plocha byla největší v pravém horním kvadrantu. Tento kvadrant zároveň dosáhl nejvíce procent v celkovém rozdělení zatížení končetin. Globální úhel mezi levým a pravým středem tlaku chodidla do podložky má hodnotu  $-4.8^\circ$  a leží na pravé polovině grafu.

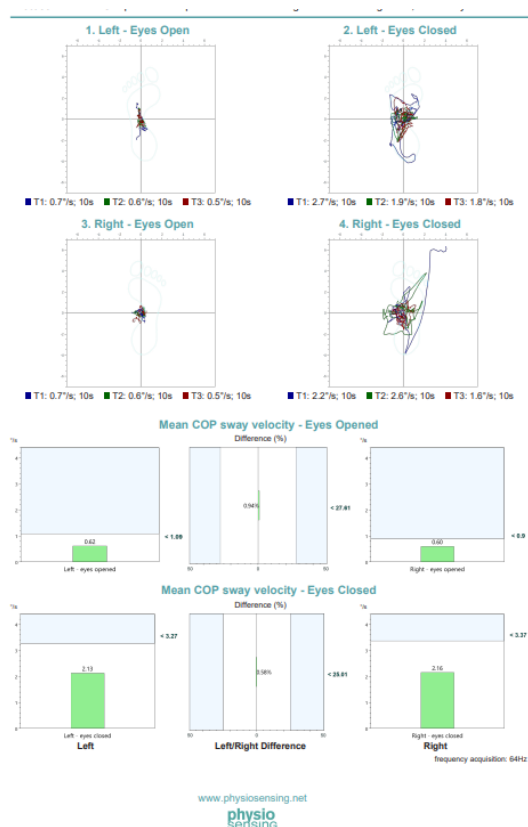
Obr. č. 10.22 - Proband č.1 Static Analysis vstupní



www.physiosensing.net  
physio  
sensing

- Unilateral Stance: Stoj na jedné noze s otevřenými a poté se zavřenými očima. Jedinec měl vždy tři pokusy na každý krok, výdrž stoji na jedné noze byla po dobu 30s s následující pauzou mezi dalším pokusem 10s. Při testu stoji na jedné končetině s otevřenými očima byla pravá noha stabilnější než levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti balancování při stoji je nepatrný, pouze 0.94%. Při zkoušce stoji na jedné končetině

se zavřenými očima vykazovala pravá dolní končetina výrazně horší stabilitu nežli levá, jedinec se musel i dvakrát během testování pravé DK přidržet. Rozdíl globálního úhlu rychlosti při stoji na levé nebo pravé končetině je pouze 0.58%.



Obr. č. 10.23 - Proband č.1 Unilateral Stance

- Shrnutí: Jedinec má ploché nohy. Dominuje zatížení pravé končetiny s maximem v oblasti pravé paty. Během testu stoje na jedné končetině s otevřenými očima byla stabilnější pravá DK, ale se zavřenými očima byla lepší levá.

### Závěr vstupního vyšetření

- Jedinec si stěžuje na bolest pravého třísla a občasné bolesti pravého kolene pod patellou a kraniolaterálně. Hrudní páteř se nerozvíjí, celková křivka páteře je vyvedena do extrémů. Pánev je sešikmená doprava, pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně. Při vyšetření rozsahu pohybu kloubů byla nejvíce omezená flexe a rotace obou kyčlí, více vnitřní. Pacient trpí dle přístroje plochonožím. Dominuje zatížení pravé končetiny s vrcholem v oblasti paty.

## Výstupní kineziologické vyšetření

### Status praesens

- Datum vyšetření: 4.11. 2021
- Subjektivně: Jedinec hodnotí cviky zaměřené na páteř a kolenní klouby jako nejvíce účinné. Momentálně nemá žádný zdravotní problém.
- Objektivně: Pacient je při vědomí, orientován časem, osobou a místem. Komunikuje a spolupracuje.

### Aspekční vyšetření

- Kůže: bez hematomů, začervenání, cyanózy, ikteru, varixů, dekubitů
- Jizvy: nemá
- Měkké tkáně: omezená posunlivost a protažitelnost pektorální fascie vpravo
- Dýchání: břišní sektor se aktivně zapojuje, žebra se rozvíjí do stran
- Hodnocení postury:

zezadu	kolenní rýhy v rovině, lehká ZR v kyčelních kloubech, asymetrické taile (pravá menší, ostřejší, uzavřenější), odstávají spodní úhly lopatek, pravé rameno výš
zboku	hyperkyfóza Thp, mírná protrakce ramen, pánev v neutrálním postavení, osa kolen mírně před kotníky
zepředu	mírná ZR v kyčelních kloubech, patelly v centrovaném postavení, asymetrie tailí (pravá menší, ostřejší, uzavřenější), bradavky ve stejné rovině, pravé rameno výše, pravý ušní lalůček výš

### Palpační vyšetření

- kůže na dotyk nebolestivá, fyziologická teplota, bez přítomnosti HAZ
- omezena posunlivost a protažitelnost pektorální fascie vpravo

### Dynamické vyšetření páteře

- Ottova inklinální vzdálenost: 6 cm
- Thomayerova vzdálenost: negativní



- Čepojova vzdálenost: 3,5 cm

### Vyšetření pánve

- palpace hřebenů kostí kyčelních: v rovině
- palpace SIAS, SIPS: levá SIPS výš (posun), pravá SIAS výš

### Vyšetření kloubních rozsahů

#### Kyčelní kloub

levá	pravá
S 15 – 0 - 80	S 15 – 0 - 80
F 50 – 0 - 15	F 45 – 0 - 15
R 40 – 0 - 40	R 40 – 0 - 40

### Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

	levá	pravá
extenze v kyčelním kloubu	aktivuje se první m. gluteus maximus, souhyby minimální	
abdukce v kyčelním kloubu	rovnoměrné zapojení m. tensor fasciae latae a m. gluteus medius et minimus	
flexe trupu	plynulá kyfotizace, větší aktivita m. rectus abdominis	
flexe šíje	plynulá flexe, mírná aktivita m. SCM bilat., zvýšená aktivita pravého trapézu, souhyb pravého ramene	
abdukce v ramenním kloubu	odstává spodní úhel lopatek, pohyb začíná levá lopatka a pravá se postupně dotahuje	
zkouška kliku	plynulé, spodní úhly lopatek odstávají, stabilizace páteře	

## Vyšetření zkrácených svalů

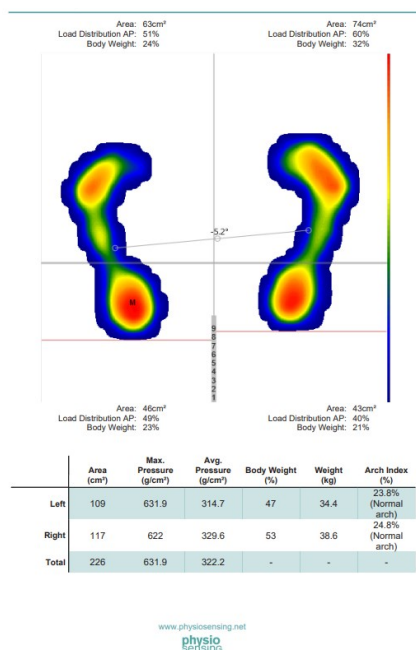
	levá	pravá
m. triceps surae	0	0
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 0, m. rectus femoris 1, m. tensor fasciae latae 0	m. iliopsoas 1, m. rectus femoris 1, m. tensor fasciae latae 0
flexory kolenního kloubu	0	0
adduktory kyčelního kloubu	0	1
m. piriformis	0	1
m. quadratus lumborum	1	0
paravertebrální zádové svaly	2 – 25 cm od stehna	
mm. pectorales	0	1 (střední a dolní část m. pectoralis major)
m. trapezius pars descendens	0	1
m. levator scapulae	0	1
m. sternocleidomastoideus	0	0

## Physiosensing

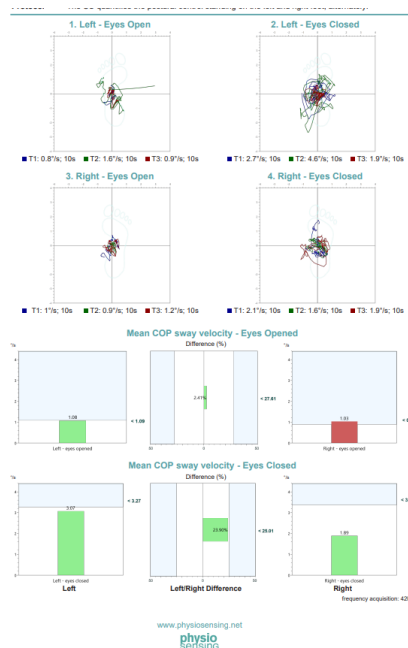
- Static Analysis: Snímky plosek nohou jsou pořízené při statické poloze, stojí, kdy se jedinec zaměřil na jeden bod na zdi. Rozložení váhy není symetrické. Dominuje zatížení pravé dolní končetiny (38.6 kg) oproti levé (34.4kg), rozdíl rozložení váhy na dolní končetiny je tedy 4.2 kg. Maximální zatížení bylo naměřeno v oblasti levé paty. Přístroj vyhodnotil obě plošky nohou jako normální, nosná plocha byla největší v pravém horním kvadrantu. Tento kvadrant zároveň dosáhl nejvíce procent v celkovém rozdělení zatížení končetin.

Globální úhel mezi levým a pravým středem tlaku chodidla do podložky má hodnotu  $-5.2^\circ$  a leží na pravé polovině grafu.

Obr. č. 10.24 - Proband č.1 Static Analysis výstupní



- Unilateral Stance: Stoj na jedné noze s otevřenýma a poté se zavřenýma očima. Jedinec měl vždy tři pokusy na každý krok, výdrž stoje na jedné noze byla po dobu 30s s následující pauzou mezi dalším pokusem 10s. Při testu stoje na jedné končetině s otevřenýma očima byla pravá noha stabilnější než levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti balancování při stoji činí 2.41% k pravé straně. Při zkoušce stoje na jedné končetině se zavřenýma očima vykazovala pravá dolní končetina výrazně lepší stabilitu nežli levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti při stoji na levé nebo pravé končetině byl 23.9% k pravé straně. Během testování si jedinec ani jednou nepomohl horní ani dolní končetinou k udržení rovnováhy.



Obr. č. 10.25 - Proband č.1 Unilateral Stance výstupní

- Shrnutí: Oproti vstupnímu vyšetření už šermíř nemá ploché nohy. Dominuje zatížení pravé dolní končetiny, nicméně se rozdíl snížil během šesti týdnů z 5,4 kg na 4,2 kg. Maximální zatížení se přesunulo pod levou patu. Při měření stoje na jedné končetině s otevřenými a zavřenými očima se pravá dolní končetina ukázala jako stabilnější. Oproti vstupnímu vyšetření si během měření jedinec ani jednou nepomohl.

### Závěr výstupního vyšetření

- Jedinec momentálně neudává žádná zdravotní omezení. Křivka páteře se srovnala, zůstává hrudní hyperkyfóza. Pánevní již není sešikmená, pouze zrotovaná. Flexe a rotace v kyčelních kloubech se zvětšily. Plosky nohou přístroj označil jako normální nožní klenbu. Dominuje stále zatížení pravé dolní končetiny, avšak došlo k rozdílu zatížení z 5,4 kg na 4,2 kg.

## 10.3 PŘÍLOHA č. 3: Proband č.2, kineziologický rozbor

### Vstupní kineziologické vyšetření

#### Základní informace

muž, 2003

#### Anamnéza

- OA: prodělal běžná dětská onemocnění (neštovice), mononukleóza v 2017, poškození kloubního pouzdra loketního kloubu vlevo v 2018
- RA: rodiče zdraví, sestra zdravá
- AA: neguje
- FA: neguje
- SPA: student SŠ, bydlí v rodinném domě s rodiči, pravák
- SA: sportovní šerm od 6 let, tréninky za týden: 3x šerm, 1x lekce s trenérem, 1x kondiční příprava, každý druhý víkend závody, 1x za 2týdny dochází na fyzioterapii, kromě šermu jezdí na kole, běhá
- Úrazy: natažení a namožení svalů (nejčastěji hamstringy), jednou zvrtnutý kotník vlevo, občasná bolest levého kolene (mediální strana)
- NO: 18letý sportovec trpí občasnými bolestmi levého kolene. Momentálně neudává žádné jiné obtíže.

#### Status praesens

- Datum vyšetření: 29. 7. 2021
- Subjektivně: Jedince trápí bolesti levého kolene, jež mu brání v podávání optimálních výsledků v tréninku a na závodech.
- Objektivně: Pacient je při vědomí. Je orientován osobou, časem i místem. Aktivně komunikuje a spolupracuje.

#### Aspekční vyšetření

- Kůže: bez hematomů, cyanózy, začervenání, ikteru, varixů, dekubitů

- Jizvy: nemá
- Měkké tkáně: omezená posunlivost a protažitelnost pektorální fascie bilat., thoracolumbální fascie bilat. a krční fascie
- Dýchání: převažuje dýchání horní hrudní, břišní se zapojuje jako poslední, střední hrudní dech se nerozvíjí, žebra se nerozvíjí a odstávají

Hodnocení postury:

zezadu	široká baze, valgózní kotníky, levé lýtko větší, pravá kolenní rýha výš, paravertebrální svalstvo napnuté, asymetrické taile (pravá menší, uzavřená, ostřejší), lopatky odstávají (více vpravo), levé rameno výš, pravá lopatka v abdukci vnitřní rotaci
zboku	anteverze pánve, hyperlordóza Lp, hyperkyfóza Thp, hyperlordóza Cp, prominence břišní stěny, protrakce ramen, předsun hlavy
zepředu	patelly taženy mediálně, ZR v kyčelních kloubech (více vpravo), asymetrické taile (pravá menší, uzavřená, ostřejší), lateroflexe trupu vlevo, pupík tažen vlevo, pravá bradavka výš, pravý klíček více vystouplý a výš, hlava lehce v lateroflexi doleva

### Palpační vyšetření

- kůže na dotyk nebolestivá, teplota fyziologická, bez přítomnost HAZ
- paravertebrální svalstvo v hypertonu
- omezena posunlivost a protažitelnost thoracolumbální fascie bilat., pektorální fascie bilat. a šíjové fascie

### Dynamické vyšetření páteře

- Stiborova vzdálenost: 9 cm
- Ottova inklináční vzdálenost: 2 cm
- Ottova reklináční vzdálenost: 3,5 cm
- Thomayerova vzdálenost: negativní

- lateroflexe: omezená více vpravo – pomocný souhyb trupu
- Čepojova vzdálenost: 1,5 cm

### Vyšetření pánve

- palpce hřebenů kostí kyčelních: vlevo hřeben výše
- palpce SIAS, SIPS – levá SIPS výše (blokáda), pravá SIAS výš
- pánev je sešikmená doprava, pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně

### Antropometrie

- Tělesná výška: 187 cm
- Tělesná váha: 72 kg
- BMI: 21 - norma

	levá	pravá
délka HK	83 cm	84 cm
obvod paže při relaxaci / kontrakci	26 cm při relaxaci, 31 cm při kontrakci	27 cm při relaxaci, 33 cm při kontrakci
obvod předloktí	27 cm	28 cm
délka DK od pupíku	103 cm	103 cm
obvod stehna	42 cm	44 cm

### Vyšetření kloubních rozsahů (metodou SFTR) – čísla uvedena ve stupních (°)

#### Ramenní kloub

levá	pravá
S 55 – 0 – 170	S 60 – 0 - 180
F 170 – 0 - neměřeno	F 180 – 0 – neměřeno
T 45 – 0 – 130	T 45 – 0 – 135

R 90 – 0 - 70	R 90 – 0 – 70
---------------	---------------

### Loketní kloub

levá	pravá
S 5 – 0 – 140	S 10 – 0 – 145
R 90 – 0 - 90	R 90 – 0 – 90

### Zápěstí

levá	pravá
S 45 – 0 – 50	S 45 – 0 - 45
F 15 – 0 - 25	F 15 – 0 – 30

### Kyčelní kloub

levá	pravá
S 10 – 0 – 75	S 10 – 0 – 70
F 40 – 0 – 15	F 50 – 0 – 15
R 37 – 0 - 20	R 35 – 0 - 15

### Kolenní kloub

levá	pravá
S 0 – 0 - 120	S 0 – 0 - 115



### Hlezenní kloub

levá	pravá
S 20 – 0 – 45	S 20 – 0 - 45
R 25 – 0 - 25	R 25 – 0 – 25

### Svalová síla

#### Lopatka

	levá	pravá
abdukce s rotací	5	5

#### Ramenní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
vnitřní rotace	5	5
vnější rotace	5	5

#### Kyčelní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
extenze	5	5
abdukce	5	5
addukce	5	5
rotace	5	5

## Kolenní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
extenze	5	5

## Trup

flexe	5
flexe s rotací	5

## Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

	levá	pravá
extenze v kyčelním kloubu	pohyb začínají ischiokrurální svaly, nejprve se zapojuje stejnostranné paravertebrální svalstvo	pohyb začínají ischiokrurální svaly, zapojuje se nejdříve stejnostranné paravertebrální svalstvo, souhyb pánve
abdukce v kyčelním kloubu	převaha m. quadratus lumborum, souhyb ZR a FX	převaha m. quadratus lumborum, souhyb ZR a FX (horší než levá DK)
flexe trupu	plynulá, obloukem, větší aktivita m. rectus abdominis, pomocný souhyb DKK	
flexe šíje	plynulá, obloukem, výrazná aktivita m. SCM bilat., levé rameno elevace, zvýšená aktivita m. trapezius vlevo	
abdukce v ramenním kloubu	lopatky odstávají, pohyb začíná levá lopatka a pravá se postupně dotahuje, pravá strana menší rozsah	
zkouška kliku	pohyb plynulý, páteř stabilizována, lopatky odstávají (více pravá)	

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

	levá	pravá
m. triceps surae	0	0
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 2, m. rectus femoris 2, m. tensor fasciae latae 0	m. iliopsoas 1, m. rectus femoris 1, m. tensor fasciae latae 2
flexory kolenního kloubu	1	2
adduktory kyčelního kloubu	0	0
m. piriformis	2	1
m. quadratus lumborum	1	0
paravertebrální zádové svaly	2 – 39 cm od stehna	
mm. pectorales	0	1 – střední část m. pectoralis major
m. trapezius pars descendens	1	1
m. levator scapulae	0	0
m. sternocleidomastoideus	0	0

## Vyšetření hypermobility

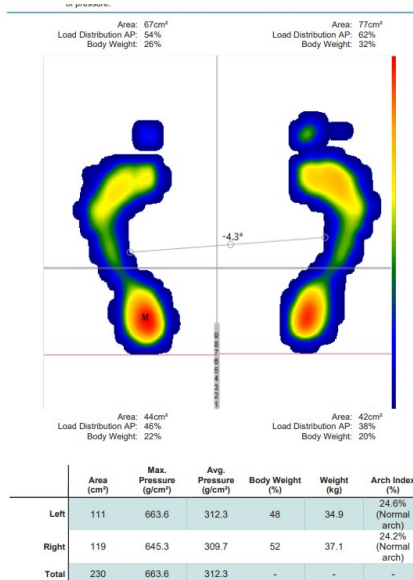
- zkouška extendovaných loktů: hypermobilita 180°
- zkouška úklonu: vlevo B
- zkouška posazení na paty: hypermobilita, dosedne až na zem

## Specifické testy

- dynamometrie ruky
  - levá: 45 kg
  - pravá: 48 kg

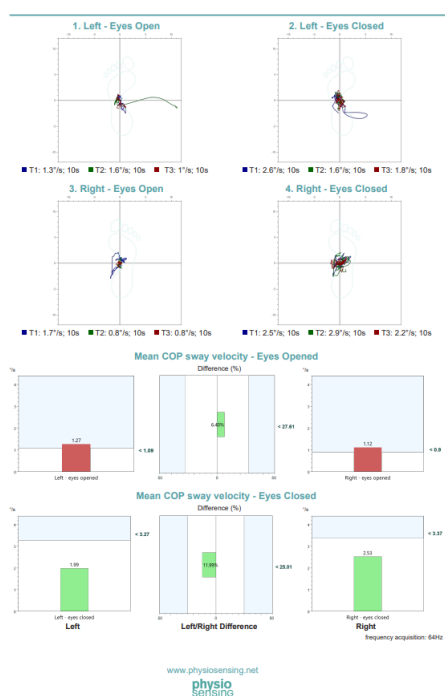
- Physiosensing
  - Static Analysis: Snímky plosek nohou jsou pořízené při statické poloze, stojí, kdy se jedinec zaměřil na jeden bod na zdi. Rozložení váhy není symetrické. Dominuje zatížení pravé dolní končetiny (37.1kg) oproti levé (34.9kg), rozdíl rozložení váhy na dolní končetiny je tedy 2.2kg. Maximální zatížení bylo naměřeno v oblasti levé paty. Přístroj vyhodnotil obě plošky nohou z hlediska možnosti plochonoží v pořádku, nosná plocha byla největší v pravém horním kvadrantu. Tento kvadrant zároveň dosáhl nejvíce procent v celkovém rozdělení zatížení končetin. Globální úhel mezi levým a pravým středem tlaku chodidla do podložky má hodnotu  $-4.3^\circ$  a leží na pravé polovině grafu.

Obr. č. 10.26 - Proband č.2 Static Analysis vstupní



- Unilateral Stance: Stoj na jedné noze s otevřenýma a poté se zavřenýma očima. Jedinec měl vždy tři pokusy na každý krok, výdrž stoje na jedné noze byla po dobu 30s s následující pauzou mezi dalším pokusem 10s. Při testu stoje na jedné končetině s otevřenýma očima byla pravá noha stabilnější než levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti balancování při stoji je značný, 6.40%. Tato hodnota byla nižší u levé DK (1.27) než u pravé DK (1.12). Při zkoušce stoje na jedné končetině se zavřenýma očima vykazovala pravá dolní končetina celkově horší

stabilitu nežli levá, jedinec se musel i třikrát během testování pravé DK přidržet. Rozdíl globálního úhlu rychlosti při stoji na levé nebo pravé končetině je 11.99%. Levá DK dosáhla hodnoty 1.99, avšak pravá 2.53.



Obr. č. 10.27 - Proband č.2 Unilateral Stance vstupní

- Shrnutí: U jedince dominuje zatížení pravé končetiny. Maximálně zatíženým bodem byla levá pata. Během stoje na jedné končetině s otevřenými očima byla lepší pravá strana. Při testování stability se během stoje se zavřenými očima projevila značná asymetrie. Levá dolní končetina je stabilnější.

### Závěr vstupního vyšetření

- Jedinec udává jako největší omezení bolest levého kolene při zátěži. Dle vyšetření se páteř vychyluje do extrémů ve svých zakřiveních. Trup se nachází v mírné lateroflexi doleva. Pánev je sešikmená doprava, pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně. Při vyšetření kloubních rozsahů byla nejvíce omezena flexe pravého kyčelního kloubu a následně vnitřní rotace kyčle bilaterálně. Pravá dolní končetina je zatížena více, ovšem vrchol zatížení byl naměřen pod levou patou.

## Výstupní kineziologické vyšetření

### Status praesens

- Datum vyšetření: 31.10. 2021
- Subjektivně: Jedinec hodnotí cvik zaměřený na rotaci v kolenním kloubu jako nejvíce účinný spolu s posílením mezilopatkových svalů. Momentálně nemá žádný zdravotní problém.
- Objektivně: Pacient je při vědomí, orientován časem, osobou a místem. Komunikuje a spolupracuje.

### Aspekční vyšetření

- Kůže: bez hematomů, začervenání, cyanózy, ikteru, varixů, dekubitů
- Jizvy: nemá
- Měkké tkáně: omezená posunlivost a protažitelnost pektorální fascie vpravo
- Dýchání: břišní sektor se aktivně zapojuje, žebra se rozvíjí do stran
- Hodnocení postury:

zezadu	pravá kolenní rýha výš, DKK již nejsou v ZR v kyčelních kloubech, asymetrické taile (pravá menší, uzavřená, ostřejší), levé rameno výš, lopatky neodstávají
zboku	hyperkyfóza Thp zůstává, osa těla v rovině až na kolenní klouby které jsou před hlezenními kl., pánev v neutrálním postavení
zepředu	mizí ZR v kyčelních kloubech, levá patella výš, asymetrické taile, mírná lateroflexe trupu vlevo, bradavky ve stejné rovině, levé rameno výš, levý ušní lalůček výš

### Palpační vyšetření

- kůže na dotyk nebolestivá, fyziologická teplota, bez přítomnosti HAZ
- omezena posunlivost a protažitelnost pektorální fascie vpravo

### Dynamické vyšetření páteře

- Ottova inklináční vzdálenost: 4,5 cm

- Thomayerova vzdálenost: negativní
- Čepojova vzdálenost: 3 cm

### Vyšetření pánve

- palpace hřebenů kostí kyčelních: v rovině
- palpace SIAS, SIPS: levá SIPS výš (posun), pravá SIAS výš

### Vyšetření kloubních rozsahů

#### Kyčelní kloub

levá	pravá
S 15 – 0 - 90	S 15 – 0 - 90
F 50 – 0 - 15	F 50 – 0 - 15
R 45 – 0 - 40	R 40 – 0 - 35

### Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

	levá	pravá
extenze v kyčelním kloubu	aktivuje se první m. gluteus maximus, souhyby minimální	
abdukce v kyčelním kloubu	rovnoměrné zapojení m. tensor fasciae latae a m. gluteus medius et minimus	
flexe trupu	plynulá kyfotizace, větší aktivita m. rectus abdominis	
flexe šíje	plynulá flexe, mírná aktivita m. SCM bilat., zvýšená aktivita pravého trapézu, souhyb pravého ramene	
abdukce v ramenním kloubu	odstává spodní úhel lopatek, pohyb začíná levá lopatka a pravá se postupně dotahuje	
zkouška kliku	plynulé, spodní úhly lopatek odstávají, stabilizace páteře	

## Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

	levá	pravá
m. triceps surae	0	0
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 0, m. rectus femoris 1, m. tensor fasciae latae 0	m. iliopsoas 0, m. rectus femoris 0, m. tensor fasciae latae 1
flexory kolenního kloubu	0	0
adduktory kyčelního kloubu	0	0
m. piriformis	1	0
m. quadratus lumborum	0	0
paravertebrální zádové svaly	2 – 26 cm od stehna	
mm. pectorales	0	1 (střední a dolní část m. pectoralis major)
m. trapezius pars descendens	0	1
m. levator scapulae	0	0
m. sternocleidomastoideus	0	0

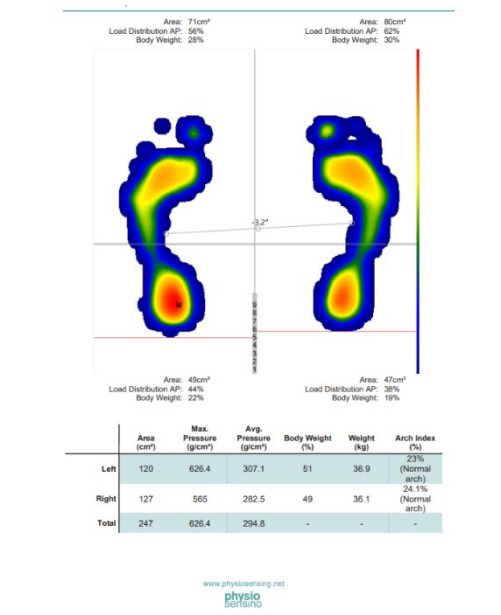
## Physiosensing

- Static Analysis: Snímky plosek nohou jsou pořízené při statické poloze, stojí, kdy se jedinec zaměřil na jeden bod na zdi. Rozložení váhy není symetrické. Pacient má téměř rovnoměrně rozloženou váhu na dolní končetiny v poměru 36,9 kg na levé dolní končetině a 36,1 kg na pravé. Maximální zatížení bylo naměřeno v oblasti levé paty. Přístroj vyhodnotil obě plošky nohou jako normální, nosná plocha byla největší v pravém horním kvadrantu. Tento kvadrant zároveň dosáhl nejvíce procent v celkovém rozdělení zatížení končetin. Globální úhel mezi

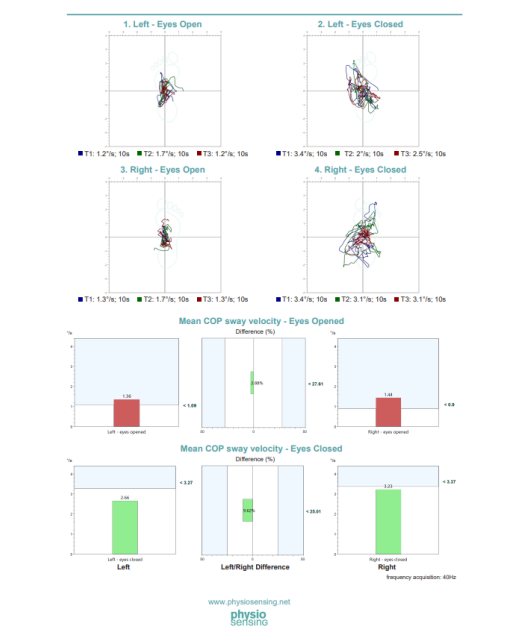


levým a pravým středem tlaku chodidla do podložky má hodnotu  $-3.2^\circ$  a leží na pravé polovině grafu.

Obr. č. 10.28 - Proband č.2 Static Analysis výstupní



- Unilateral Stance: Stoj na jedné noze s otevřenýma a poté se zavřenýma očima. Jedinec měl vždy tři pokusy na každý krok, výdrž stoje na jedné noze byla po dobu 30s s následující pauzou mezi dalším pokusem 10s. Při testu stoje na jedné končetině s otevřenýma očima byla pravá noha stabilnější než levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti balancování při stoji činí 2.88% k levé straně. Při zkoušce stoje na jedné končetině se zavřenýma očima vykazovala levá dolní končetina výrazně lepší stabilitu nežli levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti při stoji na levé nebo pravé končetině byl 9,62% k levé straně. Během testování si jedinec ani jednou nepomohl horní ani dolní končetinou k udržení rovnováhy.



- Shrnutí: Oproti vstupnímu vyšetření dokázal jedinec srovnat rozložení své váhy, rozdíl činil pouze 0,9 kg ve prospěch pravé dolní končetiny. Maximální bod zatížení zůstal pod levou patou. Globální úhel mezi levým a pravým středem tlaku chodidla do podložky se změnil z  $-4,3^\circ$  na  $-3,2^\circ$  na pravé polovině grafu. Při měření stoji na jedné končetině s otevřenými očima se hodnota globálního úhlu rychlosti balancování snížila o 3,52% a se zavřenými očima o 2,37%. Pravá dolní končetina se jevila jako stabilnější při stoji se zrakovou kontrolou, avšak bez zrakové kontroly byla levá končetina lepší. Oproti vstupnímu vyšetření si během měření jedinec ani jednou nepomohl.

### Závěr výstupního vyšetření

Jedinec momentálně neudává žádná zdravotní omezení. Křivka páteře se srovnala, zůstává hrudní hyperkyfóza. Pánevní již není sešikmená, pouze zrotovaná. Flexe a rotace v kyčelních kloubech se zvětšily. Převažuje zatížení levé dolní končetiny, ale pouze o 0,9 kg. Při testu stoji na jedné končetině bez zrakové kontroly si proband během měření ani jednou nepomohl dotekem podložky či lehátka.

## 10.4 PŘÍLOHA č. 4: Proband č.3, kineziologický rozbor

### Vstupní kineziologické vyšetření

#### Základní informace

muž, 2004

#### Anamnéza

- OA: prodělal běžná dětská onemocnění (neštovice), v roce 2017 zánět oční papily, vážněji nestonal
- RA: rodiče zdraví, bratr zdrav
- AA: neguje
- FA: neguje
- SPA: student SŠ, bydlí v domě s rodiči, pravák
- SA: sportovní šerm od 9 let, tréninky za týden: 3x šerm, 1x lekce s trenérem, každý druhý víkend závody, nenavštěvuje fyzioterapii, mimo šermu se nevěnuje jiné pohybové aktivitě
- Úrazy: natažení a namožení svalů (nejčastěji udává stehna), bolest pravého kolene (oblast pod patellou), občasná bolest zápěstí a radiálního epikondylu humeru vpravo
- NO: 17letý sportovec trpí bolestí pravého kolene, které ho limituje v optimální přípravě na sezónu.

#### Status praesens

- Datum vyšetření: 29. 7. 2021
- Subjektivně: Jedince trápí bolesti pravého kolene. Dále udává občasnou bolest radiálního epikondylu humeru na pravé straně.
- Objektivně: Pacient je při vědomí. Je orientován osobou, časem i místem. Aktivně komunikuje a spolupracuje.

#### Aspekční vyšetření

- Kůže: bez hematomů, cyanózy, začervenání, ikteru, varixů, dekubitů

- Jizvy: nemá
- Měkké tkáně: omezená posunlivost a protažitelnost pektorální fascie bilat., thoracolumbální fascie bilat. a šijové fascie
- Dýchání: převažuje horní hrudní, žebra odstávají a nezapojují se, mm. trapezii pomáhají při nádechu elevací ramen

Hodnocení postury:

zezadu	široká baze, valgózní kotníky, podélně ploché nohy, pravá kolenní rýha výš, paravertebrální svalstvo napnuté, asymetrické taile (pravá menší, uzavřenější, ostřejší), lopatky odstávají (více vpravo), pravá lopatka v abdukci a vnitřní rotaci, levé rameno výš
zboku	hyperlordóza Lp, hyperkyfóza Thp, hyperlordóza Cp, protrakce ramen, předsun hlavy
zepředu	široká baze, patelly taženy mediálně, ZR v kyčelních kloubech (vlevo více), asymetrické taile (pravá menší, ostřejší, uzavřenější), pupík tažen vlevo, žebra odstávají, „vpáčený hrudník“, pravá bradavka výš, pravý klíček více vystouplý a výš, hlava mírně v lateroflexi doleva

### Palpační vyšetření

- kůže na dotyk nebolestivá, teplota fyziologická, bez přítomnosti HAZ
- paravertebrální svalstvo v hypertonu
- omezena posunlivost a protažitelnost thoracolumbální fascie bilat., pektorální fascie bilat. a šijové fascie

### Dynamické vyšetření páteře

- Stiborova vzdálenost: 10 cm
- Ottova inklináční vzdálenost: 1 cm
- Ottova reklináční vzdálenost: 2,5 cm
- Thomayerova vzdálenost: negativní

- lateroflexe: omezená více vlevo – souhyb trupu a ramen
- Čepojova vzdálenost: 2 cm

### Vyšetření pánve

- palpace hřebenů kostí kyčelních: vlevo hřeben výše
- palpace SIAS, SIPS – levá SIPS výše (blokáda), pravá SIAS výše
- pánev je sešikmená doprava, pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně

### Antropometrie

- Tělesná výška: 187 cm
- Tělesná váha: 65 kg
- BMI: 19 – lehká podváha

	levá	pravá
délka HK	87 cm	88 cm
obvod paže při relaxaci / kontrakci	26 cm při relaxaci, 28 cm při kontrakci	26 cm při relaxaci, 29 cm při kontrakci
obvod předloktí	25 cm	26 cm
délka DK od pupíku	106 cm	106 cm
obvod stehna	37 cm	38 cm

### Vyšetření kloubních rozsahů (metodou SFTR) – čísla uvedena ve stupních (°)

#### Ramenní kloub

levá	pravá
S 55 – 0 - 170	S 63 – 0 - 180
F 175 – 0 – neměřeno	F 180 – 0 – neměřeno
T 45 – 0 - 135	T 47 – 0 – 135

R 90 – 0 - 70	R 90 – 0 – 70
---------------	---------------

### Loketní kloub

levá	pravá
S 5 – 0 – 140	S 10 – 0 - 145
R 90 – 0 - 90	R 90 – 0 – 90

### Zápěstí

levá	pravá
S 43 – 0 – 50	S 45 – 0 - 45
F 15 – 0 - 26	F 15 – 0 - 28

### Kyčelní kloub

levá	pravá
S 10 – 0 - 75	S 10 – 0 - 70
F 45 – 0 - 15	F 50 – 0 - 15
R 30 – 0 - 25	R 35 – 0 - 20

### Kolenní kloub

levá	pravá
0 – 0 - 120	0 – 0 - 115

### Hlezenní kloub

levá	pravá
S 20 – 0 – 45	20 – 0 - 45
R 25 – 0 - 25	R 25 – 0 – 25

### Svalová síla

#### Lopatka

	levá	pravá
abdukce s rotací	5	5

#### Ramenní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
vnitřní rotace	5	5
vnější rotace	5	5

#### Kyčelní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
extenze	5	5
abdukce	5	5
addukce	5	5
rotace	5	5

## Kolenní kloub

	levá	pravá
flexe	5	5
extenze	5	5

## Trup

flexe	5
flexe s rotací	5

## Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

	levá	pravá
extenze v kyčelním kloubu	pohyb začínají ischiokrurální svaly, nejprve se zapojuje stejnostranné paravertebrální svalstvo	pohyb začínají ischiokrurální svaly, zapojuje se nejdříve stejnostranné paravertebrální svalstvo, souhyb pánve
abdukce v kyčelním kloubu	převaha m. quadratus lumborum, souhyb ZR a FX	převaha m. quadratus lumborum, souhyb ZR a FX (horší než levá DK)
flexe trupu	plynulá, obloukem, větší aktivita m. rectus abdominis, lehký pomocný souhyb DKK	
flexe šíje	obloukem, plynulá, převaha mm. scaleni a m. SCM bilat., levé rameno protrakce a elevace, zvýšená aktivita trapézových svalů (více vlevo)	
abdukce v ramenním kloubu	lopatky odstávají (více pravá), pohyb začíná levá strana, menší rozsah vpravo	



zkouška kliku	pohyb plynulý, páteř stabilizována, lopatky odstávají (více pravá)
---------------	--

### Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

	levá	pravá
m. triceps surae	0	0
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 2, m. rectus femoris 2, m. tensor fasciae latae 1	m. iliopsoas 1, m. rectus femoris 1, m. tensor fasciae latae 1
flexory kolenního kloubu	1	2
adduktory kyčelního kloubu	0	1
m. piriformis	2	1
m. quadratus lumborum	1	0
paravertebrální zádové svaly	2 – 35 cm od stehna	
mm. pectorales	0	2 – střední část m. pectoralis major
m. trapezius pars descendens	0	1
m. levator scapulae	0	0
m. sternocleidomastoideus	0	0

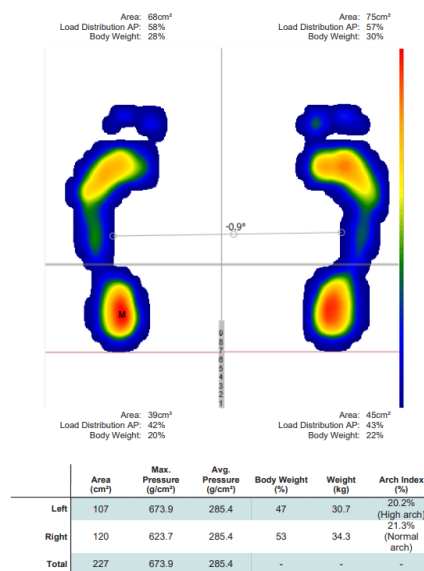
### Vyšetření hypermobility

- zkouška extendovaných loktů: hypermobilita 160°
- zkouška úklonu – vlevo B
- zkouška posazení na paty: hypermobilita, dosedne na podložku

## Specifické testy

- dynamometrie ruky
  - levá: 44 kg
  - pravá: 49 kg
- Physiosensing
  - Static Analysis: Snímky plosek nohou jsou pořízené při statické poloze, stojí, kdy se jedinec zaměřil na jeden bod na zdi. Rozložení váhy není symetrické. Dominuje zatížení pravé dolní končetiny (34.3kg) oproti levé (30.7kg), rozdíl rozložení váhy na dolní končetiny je tedy 3.6kg. Maximální zatížení bylo naměřeno v oblasti levé paty. Přístroj vyhodnotil zvýšenou klenbu levé končetiny. Nosná plocha byla největší v pravém horním kvadrantu. Tento kvadrant zároveň dosáhl nejvíce procent v celkovém rozdělení zatížení končetin. Globální úhel mezi levým a pravým středem tlaku chodidla do podložky má hodnotu  $-0.9^\circ$  a leží na pravé polovině grafu.

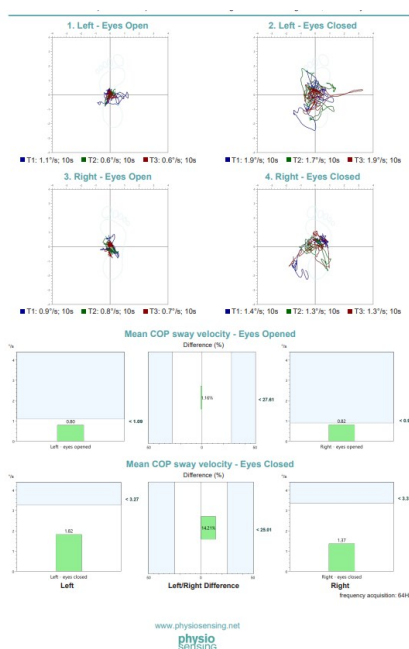
Obr. č. 10.30 - Proband č.3 Static Analysis vstupní



www.physiosensing.net  
physio  
Sensing

- Unilateral Stance: Stoj na jedné noze s otevřenýma a poté se zavřenýma očima. Jedinec měl vždy tři pokusy na každý krok, výdrž stoje na jedné noze byla po dobu 30s s následující pauzou mezi dalším pokusem 10s.

Při testu stoje na jedné končetině s otevřenými očima byla pravá noha stabilnější než levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti balancování při stoji činí 1.16%. Tato hodnota byla nižší u levé DK (0.80) než u pravé DK (0.82). Stoj na jedné končetině bez zrakové kontroly činil jedinci značné potíže. Během měření se několikrát přidržel nebo si pomohl druhou dolní končetinou. Celkově se čtyřikrát přidržel při stoji na pravé noze a dvakrát při stoji na levé. Pravá dolní končetina byla méně stabilní nežli levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti při stoji na levé nebo pravé končetině je 14.21%. Levá DK dosáhla hodnoty 1.82 a pravá 1.37.



Obr. č. 10.31 - Proband č.3 Unilateral Stance vstupní

- Shrnutí: U jedince dominuje zatížení pravé končetiny. Maximálně zatíženým bodem byla levá pata. Při testování stability se během stoje na jedné končetině se projevila asymetrie. S otevřenými očima byla lepší pravá nicméně bez zrakové kontroly byla stabilnější levá.

### Závěr vstupního vyšetření

- Jedinec subjektivně udává občasné bolesti pravého kolene pod patellou a poté pravého radiálního epikondylu a zápěstí. Aspekční vyšetření ukázalo na vyvedení křivky páteře do extrémů s předsunem hlavy. Svalstvo i fascie v pektorální oblasti jsou zkrácené. Odstávají lopatky a ramena se dostávají

do protrakce. Pánev je sešikměná doprava, pravá strana rotuje dovnitř a levá zevně. Při měření kloubních rozsahů byla nejvíce omezena flexe a vnitřní rotace v kyčelních kloubech. U pacienta dominuje zatížení pravé dolní končetiny, vrchol zatížení se nachází pod levou patou. Přístroj zaznamenal zvýšenou klenbu levé dolní končetiny.

## Výstupní kineziologické vyšetření

### Status praesens

- Datum vyšetření: 31.10. 2021
- Subjektivně: Jedinec hodnotí cvik zaměřený na stabilizaci kolenního kloubu a udržení rovnováhy jako nejvíce efektivní. Momentálně nemá žádný zdravotní problém.
- Objektivně: Pacient je při vědomí, orientován časem, osobou a místem. Komunikuje a spolupracuje.

### Aspekční vyšetření

- Kůže: bez hematomů, začervenání, cyanózy, ikteru, varixů, dekubitů
- Jizvy: nemá
- Měkké tkáně: omezená posunlivost a protažitelnost pektorální fascie vpravo
- Dýchání: břišní sektor se aktivně zapojuje, žebra se rozvíjí do stran

Hodnocení postury:

zezadu	pravá kolenní rýha výš, DKK již nejsou v ZR, asymetrické taile (levá menší, uzavřenější), křivka páteře v bederní mírná lateroflexe vpravo, spodní úhly lopatek odstávají, levé rameno výš
zboku	hyperkyfóza Thp zůstává, mírná protrakce ramen, pánev v neutrálním postavení, kolenní klouby před hlezenními
zepředu	není ZR v kyčelních kloubech, asymetrické taile, aktivní břišní stěna, bradavky v jedné rovině, pravý klíček výš, pravý ušní lalůček výš

## Palpační vyšetření

- kůže na dotyk nebolestivá, fyziologická teplota, bez přítomnosti HAZ
- omezena posunlivost a protažitelnost pektorální fascie vpravo

## Dynamické vyšetření páteře

- Ottova inklináční vzdálenost: 4 cm
- Thomayerova vzdálenost: negativní
- Čepojova vzdálenost: 3,5 cm

## Vyšetření pánve

- palpance hřebenů kostí kyčelních: v rovině
- palpance SIAS, SIPS: levá SIPS výš (posun), pravá SIAS výš

## Vyšetření kloubních rozsahů

### Kyčelní kloub

levá	pravá
S 15 – 0 - 90	S 15 – 0 - 85
F 50 – 0 - 15	F 50 – 0 - 15
R 45 – 0 - 40	R 40 – 0 - 35

## Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

	levá	pravá
extenze v kyčelním kloubu	aktivuje se první m. gluteus maximus, souhyby minimální	
abdukce v kyčelním kloubu	rovnoměrné zapojení m. tensor fasciae latae a m. gluteus medius et minimus	
flexe trupu	plynulá kyfotizace, větší aktivita m. rectus abdominis	

flexe šíje	plynulá flexe, mírná aktivita m. SCM bilat., zvýšená aktivita pravého trapézu, souhyb pravého ramene
abdukce v ramenním kloubu	odstává spodní úhel lopatek, pohyb začíná levá lopatka a pravá se postupně dotahuje
zkouška kliku	plynulé, spodní úhly lopatek odstávají, stabilizace páteře

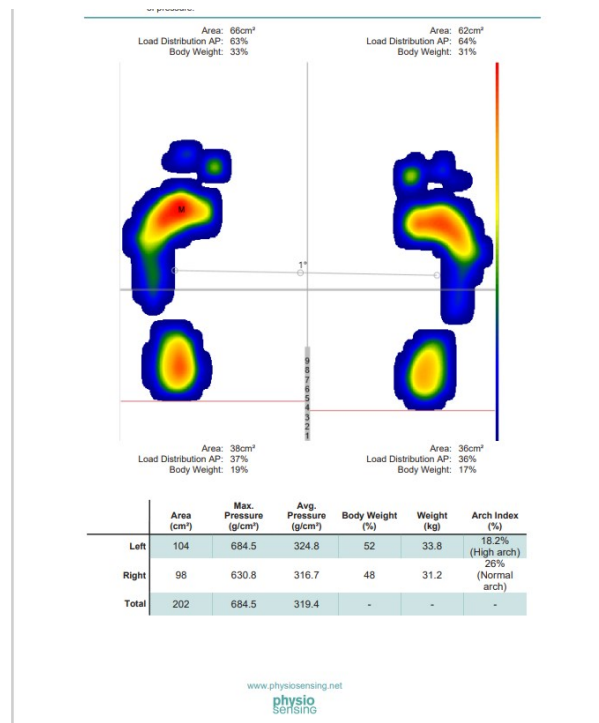
### Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

	levá	pravá
m. triceps surae	0	0
flexory kyčelního kloubu	m. iliopsoas 1, m. rectus femoris 0, m. tensor fasciae latae 0	m. iliopsoas 0, m. rectus femoris 0, m. tensor fasciae latae 1
flexory kolenního kloubu	0	1
adduktory kyčelního kloubu	0	0
m. piriformis	1	0
m. quadratus lumborum	0	0
paravertebrální zádové svaly	2 – 25 cm od stehna	
mm. pectorales	0	1 (střední a dolní část m. pectoralis major)
m. trapezius pars descendens	0	1
m. levator scapulae	0	0
m. sternocleidomastoideus	0	0

## Physiosensing

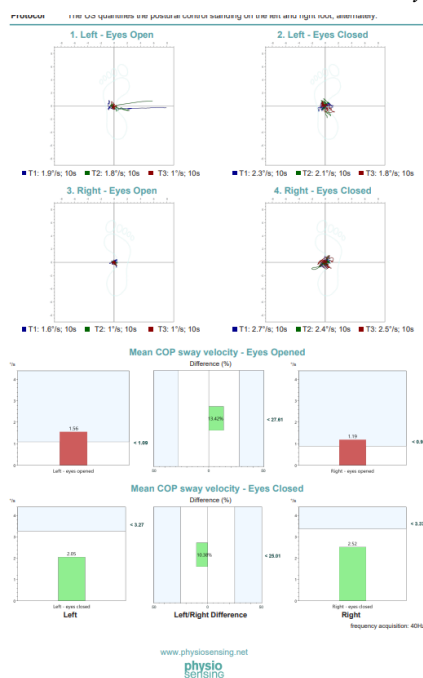
- Static Analysis: Snímky plosek nohou jsou pořízené při statické poloze, stojí, kdy se jedinec zaměřil na jeden bod na zdi. Rozložení váhy není symetrické. Pravá končetina je zatížena méně (31,2 kg) nežli levá (33,8%). Maximální zatížení bylo naměřeno v oblasti levého předonoží. Přístroj vyhodnotil zvýšenou klenbu nožní na levé plosce, nosná plocha byla největší v levém horním kvadrantu. Tento kvadrant zároveň dosáhl nejvíce procent v celkovém rozdělení zatížení končetin. Globální úhel mezi levým a pravým středem tlaku chodidla do podložky má hodnotu 1° a leží na levé polovině grafu.

Obr. č. 10.32 - Proband č.3 Static Analysis výstupní



- Unilateral Stance: Stoj na jedné noze s otevřenýma a poté se zavřenýma očima. Jedinec měl vždy tři pokusy na každý krok, výdrž stoje na jedné noze byla po dobu 30s s následující pauzou mezi dalším pokusem 10s. Při testu stoje na jedné končetině s otevřenýma očima byla pravá noha stabilnější než levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti balancování při stoji činí 13,42% k pravé straně. Při zkoušce stoje na jedné končetině se zavřenýma očima vykazovala pravá dolní končetina výrazně lepší stabilitu nežli levá. Rozdíl globálního úhlu rychlosti při stoji na levé nebo pravé končetině byl 10,38% k levé straně. Během testování si jedinec ani jednou nepomohl horní ani dolní končetinou k udržení rovnováhy.

Obr. č. 10.33 - Proband č.3 Unilateral Stance výstupní



- Shrnutí: Rozložení váhy se výrazně změnilo, jedinec nyní zatěžuje levou dolní končetinu více nežli pravou. Rozdíl oproti vstupnímu vyšetření činí 6,4 kg. Bod největšího zatížení se přesunul do oblasti levého předonoží, zároveň největší nosná plocha se nacházela v levém horním kvadrantu. Při zkoušce stoje na jedné končetině s a bez zrakové kontroly byla stabilnější pravá dolní končetina. Pacient si ani jednou během měření nepomohl nadbytečným dotekem či přidržením

### Závěr výstupního vyšetření

Jedinec momentálně neudává žádná zdravotní omezení. Křivka páteře se srovnala, zůstává hrudní hyperkyfóza. Pánev již není sešikmená, pouze zrotovaná. Flexe a rotace v kyčelních kloubech se zvětšily. Došlo k výrazné změně v rozložení celkové váhy. Proband nyní zatěžuje více levou dolní končetinu, rozdíl zatížení oproti vstupnímu vyšetření činí 6,4 kg. Místo největšího zatížení se nyní nachází v oblasti levého předonoží. Při stožení na jedné dolní končetině bez zrakové kontroly si jedinec ani jednou nepomohl a projevil větší míru stability.



## 10.5 PŘÍLOHA č. 5: Informovaný souhlas pacienta vzor

### *Informovaný souhlas pacienta*

Název bakalářské práce (dále jen BP): Vliv kompenzačního cvičení na jednostrannou zátěž u sportovního šermu

Stručná anotace BP: Bakalářská práce zkoumá vliv kompenzačního cvičení na jednostrannou zátěž ve sportovním šermu. Cílem je na základě vstupních kineziologických rozborů probandů vytyčit společné znaky a vytvořit kompenzační jednotku. Cvičební jednotku budou šermíři cvičit každý den po dobu šesti týdnů. Na konci probandi podstoupí výstupní vyšetření pro porovnání výsledků. Součástí kineziologických rozborů budou využity i objektivní metody: dynamometrie ruky, fotodokumentace postury, vyšetření pomocí přístroje Physiosensing.

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

- 1) Já, níže podepsaný/á souhlasím s mou účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávný/svéprávná.
- 2) Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli BP a jejich postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
- 3) Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast v BP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně. Souhlasím s publikováním anonymizovaných dat i jinde než v samotné BP.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě BP/DP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis autora BP:

## 10.6 PŘÍLOHA č. 6: Zapisovací tabulky

Obr. č. 10.34 – Zapisovací tabulka proband č. 1

Zapisovací tabulka

ZÁŘÍ						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
		+	1 ✓	2 ✓	3 ✓	4 ✓
6 ✓	T	7 ✓	8 ✓	9 ✓	10 ✓	11 ✓
13 ✓	T	14 ✓	15 ✓	16 ✓	17 ✓	18 ✓
20 ✓	T	21 ✓	22 ✓	23 ✓	24 ✓	25 ✓
27 ✓	T	28 ✓	29 ✓	30 ✓		

ŘÍJEN						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
				5	1 ✓	2 ✓
4 ✓	T	5 ✓	6 ✓	7 ✓	8 ✓	9 ✓
11 ✓	T	12 ✓	13 ✓	14 ✓	15 ✓	16 ✓
18 ✓		19 ✓	20 ✓	21 ✓	22 ✓	23 ✓
25 ✓	T	26 ✓	27 ✓	28 ✓	29 ✓	30 ✓

- ✗ - necvičil sestavu
- ✓ - cvičil sestavu
- T - trénink
- Z - závody
- S - soustředění

Obr. č. 10.35 – Zapisovací tabulka proband č. 2

Zapisovací tabulka

ZÁŘÍ						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	T ✓	14 ✓	T ✓	15 ✓	T ✓	16 ✓
✓	20 ✓	T ✓	21 ✓	T ✓	22 ✓	23 ✓
X	27 ✓	T ✓	28 ✓	T ✓	29 ✓	30 ✓

ŘÍJEN						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
				T	1	T
X	4	T	5	T	6	T
✓	11	T	12	T	13	T
✓	18	X	T	19	T	20
✓	25	T	26	T	27	T

- ✗ - necvičil sestavu
- ✓ - cvičil sestavu
- T - trénink
- Z - závody
- S - soustředění

Obr. č. 10.36 – Zapisovací tabulka proband č. 3

Zapisovací tabulka

ZÁŘÍ						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	√ T 14	√ T 15	√ T 16	✓ 17	√ Z 18	√ Z 19
√ T 20	√ T 21	√ T 22	✓ 23	✓ 24	√ Z 25	✓ 26
√ Z 27	✓ 28	√ T 29	√ T 30	✓ 31	✓ 32	

ŘÍJEN						
Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
				✓ 1	✓ 2	✓ 3
√ T 4	√ T 5	√ T 6	√ T 7	✓ 8	✓ 9	✓ 10
✓ 11	√ T 12	√ T 13	√ T 14	√ S 15	√ S 16	√ S 17
√ T 18	√ T 19	√ T 20	√ T 21	✓ 22	✓ 23	√ Z 24
✓ 25	√ T 26	✓ 27	✓ 28	✓ 29	✓ 30	✓ 31

- ✗ - necvičil sestavu
- ✓ - cvičil sestavu
- T - trénink
- Z - závody
- S - soustředění