



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

**Vliv sportovního lezení na stavbu a funkční vlastnosti  
nohy**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

**Autor:** Veronika Fikejsová

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

České Budějovice 2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Vliv sportovního lezení na stavbu a funkční vlastnosti nohy*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 2. 5. 2023 .....



## **Poděkování**

Z celého srdce bych ráda poděkovala PhDr. Marku Zemanovi, Ph.D. za pomoc, odborné rady a podporu při vedení mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala za snahu a trpělivost všem lezcům a nelezcům, kteří se na práci podíleli v roli probandů. V neposlední řadě bych ráda poděkovala Mgr. Janě Jarošové a Mgr. Zuzaně Širůčkové za asistenci při práci s posturografem. Velké díky patří i mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali nejen během psaní této bakalářské práce, ale i během celého studia.

# **Vliv sportovního lezení na stavbu a funkční vlastnosti nohy**

## **Abstrakt**

Tématem této bakalářské práce je zkoumání vlivu sportovního lezení na stavbu a funkční vlastnosti nohy.

Cílem práce je porovnat stavbu a funkční vlastnosti nohy lidí aktivně vykonávajících sportovní lezení s nohou lidí, kteří se sportovnímu lezení nevěnují.

V teoretické části této práce je stručně popsáno horolezectví včetně sportovního lezení a problematika lezecké obuvi včetně jejího vlivu na vývoj nohy. Dále je zde popsána funkční anatomie a kineziologie nohy včetně kinetiky a kinematiky nohy a základní informace k propiocepci.

V praktické části je popsán výzkumný soubor, který se skládá z pěti probandů aktivně vykonávajících sportovní lezení a pěti probandů lezecky neaktivních. Dále jsou v praktické části shrnuta veškerá data získaná během vyšetření výzkumného souboru, která jsou následně porovnávána.

Výsledné vlastnosti nohy lezecké skupiny v porovnání s nelezeckou skupinou vyšly spíše pozitivní. Ukázalo se, že skupina lezců má lepší vlastnosti v ohledu funkčních vlastností nohy, pevnosti klenutí nožní klenby a symetrie obou nohou. Naopak skupina nelezců má lepší výsledky ohledně flexibility a rozsahů pohybů ve vybraných kloubech.

## **Klíčová slova**

Sportovní lezení; Stavba nohy; Funkční vlastnosti nohy; Metody vyšetření nohy; Porovnání;

# **The impact of sport climbing on the foot structure and function**

## **Abstract**

The theme of this bachelor's thesis is a study of the impact of sport climbing on structure and functional characteristics of the foot.

The aim of this thesis is to compare the structure and functional characteristics of the feet of people that actively pursue sport climbing with the feet of people that do not.

In the theoretical part of this thesis is briefly described climbing in all of its forms including sport climbing. There are also described functional anatomy and kinesiology of the foot including kinetics and kinematics and basic information about proprioception.

In the practical part are introduced probands that participated in this study. There are two groups of five probands. One group is comprised of active sport climbers, one group of non-climbers. There are also summary and comparison of all the data and results obtained during examinations.

Final characteristics of the foot of climbers are in comparison with non-climbers rather positive. It turned out that the group of climbers has better characteristics in functional attributes of the foot, strength of the foot arch and symmetry of both feet. On the other side the group of non-climbers has better outcome in the flexibility and range of motions in selected joints.

## **Key words**

Sport climbing; Foot structure; Foot function; Foot examination methods; Comparison;

# Obsah

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>1</b>   | <b>Úvod</b> .....  | <b>8</b>   |
| <b>2</b>   | <b>Teoretická část</b> .....                                 | <b>9</b>   |
| <b>2.1</b> | <b>Horolezectví</b> .....                                    | <b>9</b>   |
| 2.1.1      | Úvod do horolezectví .....                                   | 9          |
| 2.1.2      | Historie horolezectví .....                                  | 9          |
| 2.1.3      | Formy horolezectví.....                                      | 10         |
| 2.1.4      | Klasifikace lezeckého výkonu dle Baláše (2016) .....         | 15         |
| 2.1.5      | Lezecká obuv .....   | 17         |
| <b>2.2</b> | <b>Funkční anatomie a kineziologie nohy</b> .....            | <b>19</b>  |
| 2.2.1      | Typologie nohy .....   | 19         |
| 2.2.2      | Kinetika a kinematika nohy .....                             | 19         |
| 2.2.3      | Kloubní spojení nohy – articulations pedis .....             | 20         |
| 2.2.4      | Nožní klenba, podologie.....                                 | 22         |
|            | (Čihák 2011, Dylevský, 2021) .....                           | 25         |
| 2.2.5      | Nášlapná noha chodidla .....                                 | 25         |
| <b>2.3</b> | <b>Receptory a propriocepce</b> .....                        | <b>25</b>  |
| 2.3.1      | Receptory .....  | 25         |
| <b>3</b>   | <b>Praktická část</b> .....                                  | <b>28</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Cíle</b> .....  | <b>28</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>Výzkumné otázky</b> .....                                 | <b>28</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>Metodika výzkumu</b> .....                                | <b>28</b>  |
| 3.3.1      | Charakteristika výzkumného souboru .....                     | 28         |
| 3.3.2      | Vyšetřovací metody a postupy.....                            | 28         |
| <b>3.4</b> | <b>Výsledky vyšetření</b> .....                              | <b>44</b>  |
| 3.4.1      | Skupina nelezců.....   | 44         |
| 3.4.2      | Skupina lezců.....   | 64         |
| <b>3.5</b> | <b>Diskuze</b> .....   | <b>89</b>  |
| 3.5.1      | Shrnutí výsledků probandů lezecké skupiny .....              | 89         |
| 3.5.2      | Shrnutí výsledků probandů nelezecké skupiny .....            | 91         |
| 3.5.3      | Porovnání výsledků lezecké skupiny a nelezecké skupiny ..... | 94         |
| <b>4</b>   | <b>Závěr</b> .....   | <b>100</b> |
| <b>5</b>   | <b>Seznam použité literatury</b> .....                       | <b>102</b> |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>6</b> | <b>Seznam příloh .....</b>                   | <b>106</b> |
| <b>7</b> | <b>Seznam obrázků, tabulek a grafů .....</b> | <b>121</b> |
| 7.1      | Seznam obrázků .....                         | 121        |
| 7.2      | Seznam tabulek.....                          | 122        |
| <b>8</b> | <b>Seznam zkratk .....</b>                   | <b>123</b> |

# 1 Úvod

Sportovní lezení je sport, během kterého se lezec snaží po lezecké cestě (vertikální linii) pomocí chytů a stupů dostat co nejvýše. K tomuto pohybu tedy využívá pohybu celého těla s oporou na horních i dolních končetinách přičemž opora na dolních končetinách značně převažuje. Protože se jedná o pohyb, opora se neustále mění, čímž se mění i těžiště a dochází k neustálému přenášení váhy do různých směrů. Tak jako u každého sportu i u lezení se liší pohyb začátečníka a profesionála. U začátečníků bývá při lezení typické přetěžování horních končetin a nedostatečné využívání opory dolních končetin, což je energeticky velmi neúsporná forma lezení. Při pohledu na pohyb profesionálního lezce, je znatelná značná opora o dolní končetiny a přenášení váhy tak, aby byl nárok na sílu horních končetin co nejmenší. Tato forma lezení je v každém případě energeticky úspornější a díky menšímu nároku na horní končetiny tato forma šetří problematické úpony svalů.

Tím se dostávám k myšlence této bakalářské práce. Na umělé stěně či skále je nejrůznější množství stupů s nejrůznějšími tvary- malé, velké, oblé, špičaté, ostré, apod. Pro každý stup je potřebná trochu jiná technika zatížení nohy. Nezáleží ovšem pouze charakteru samotného stupu, ale také na poloze celého těla. Aby došlo ke správnému vyvážení těla pro přípravu k dalšímu pohybu, musí tomu být přizpůsobena i technika zašlapávání stupů. Je zde spousta proměnných ovšem všechny vedou k jedné myšlence. Jestliže je zašlapávání stupů při sportovním lezení tak důležité a nároky na práci nohy jsou při sportovním lezení vysoké, jistě tím bude ovlivňována její stavba a funkční vlastnosti. Tuto teorii, bych si ráda potvrdila v této bakalářské práci.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Horolezectví

#### 2.1.1 Úvod do horolezectví

Pár desetiletí nazpět bývalo horolezectví poměrně výjimečným sportem. Většinou se tomuto sportu věnovalo jen pár vyvolených, kteří měli k tomuto sportu vhodné podmínky. Bývali to lidé, kteří měli k horám a skalám blízko, měli přístup k potřebnému vybavení a zároveň měli dostatek kuráže. V průběhu let se ale horolezectví stalo poměrně rozsáhlým a populárním sportem, ke kterému může mít v naší společnosti přístup více méně každý. Díky popularitě, kterou lezení v posledních letech nabralo, se začaly otevírat odjištěné skalní oblasti a stavět umělé lezecké stěny. Mimo jiné se pro širokou veřejnost zpřístupnilo nejrůznější horolezecké vybavení. Sportovní lezení (viz níže) nabalo na popularitě nejvíce právě díky své dostupnosti. Nováčkovi, který s lezením zatím nemá žádné zkušenosti, k začátku bohatě postačí vypůjčení základního vybavení a podstoupení začátečnického kurzu. Poté se může díky nejrůznějším indoorovým a outdoorovým možnostem věnovat sportovnímu lezení během jakéhokoliv ročního období a za jakéhokoliv počasí.

Pro někoho je lezení vydatným tréninkem, pro někoho je lezení adrenalinovým zážitkem a pro někoho je lezení životním stylem. Tak či tak, lezení je intenzivní prožitek, který nás může mnohé naučit nejen o našem těle, ale i o sobě samých. (Winter, 2004).

#### 2.1.2 Historie horolezectví

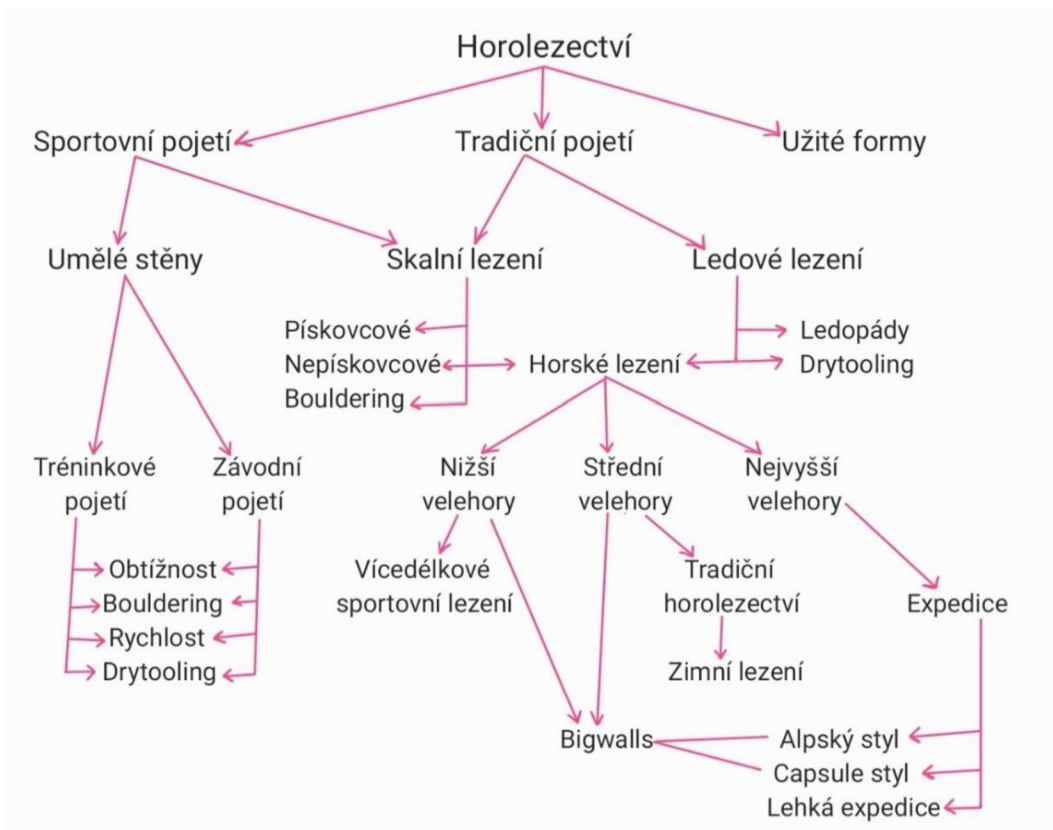
Ačkoli zdolávání vrcholů vysokých hor skýtá velké nebezpečí až hrozbu smrti, již od pradávna se vybraní odvážlivci snažili dané vrcholy a strmé skalní stěny dobývat a zdolávat. Ve starověku se mezi lidmi věřilo, že ve vysokých horách skrytých v mracích sídlí Bohové. Některé z hor si tuto duchovní pověst ponechaly až dodnes a jsou stále považována za posvátná místa. Během Středověku na vysoké vrcholky putovali mniši za meditací. V mnoha horách se na vrcholcích stavěly nejrůznější chrámy, kláštery a opatství a lidé sem podnikali poutě s duchovní podstatou. Horolezectví jako takové ale vzniklo až později, během 18. století, kdy Michel-Gabriel Paccard a Jacques Balmat, rodáci z Chamonix, jako první zdolali vrchol hory Mont Blanc. Jejich horolezecký úspěch se

dostal mezi širší veřejnost a alpinismus začal nabírat více a více zájemců. První horolezecký klub vznikl koncem 19. století v Londýně. Pro britské horolezce byly terčem převážně Alpy, které se také staly kolébkou horolezectví. Postupně se expedice rozšířily do celého světa. Další vlnu zájmu o horolezectví probudilo v polovině 20. století zdolání nejvyšší hory světa Čomolungmy, neboli Mount Everestu, sirem Edmundem Hillary a Šerpou Tenzingem Norgayem. Díky nabírané popularitě se začalo více vyvíjet a inovovat horolezecké vybavení, což horolezcům zpřístupnilo těžší a náročnější cesty. S vývojem horolezeckého vybavení vzniklo příchodem 60. let tzv. technické lezení. Během tohoto stylu se nejen k jištění, ale i k pohybu ve skále používaly nejrůznější technické pomůcky. Díky svému charakteru ale technické lezení postrádalo variabilitu, jinými slovy se jednalo o stále stejný pohyb, což dalo za vznik tzv. volnému lezení. Volné lezení je disciplína, kdy je technické vybavení povoleno pouze k zajišťování. K samotnému pohybu ve skále je u volného lezení povoleno používat pouze chyty a stupy vytvořené přírodní cestou. Právě volné lezení nabralo na popularitě nejvíce a dalo za vznik mnoha dalším disciplínám (viz. formy horolezectví) (Baláš, 2016; Winter, 2004; Creasey, 2000).

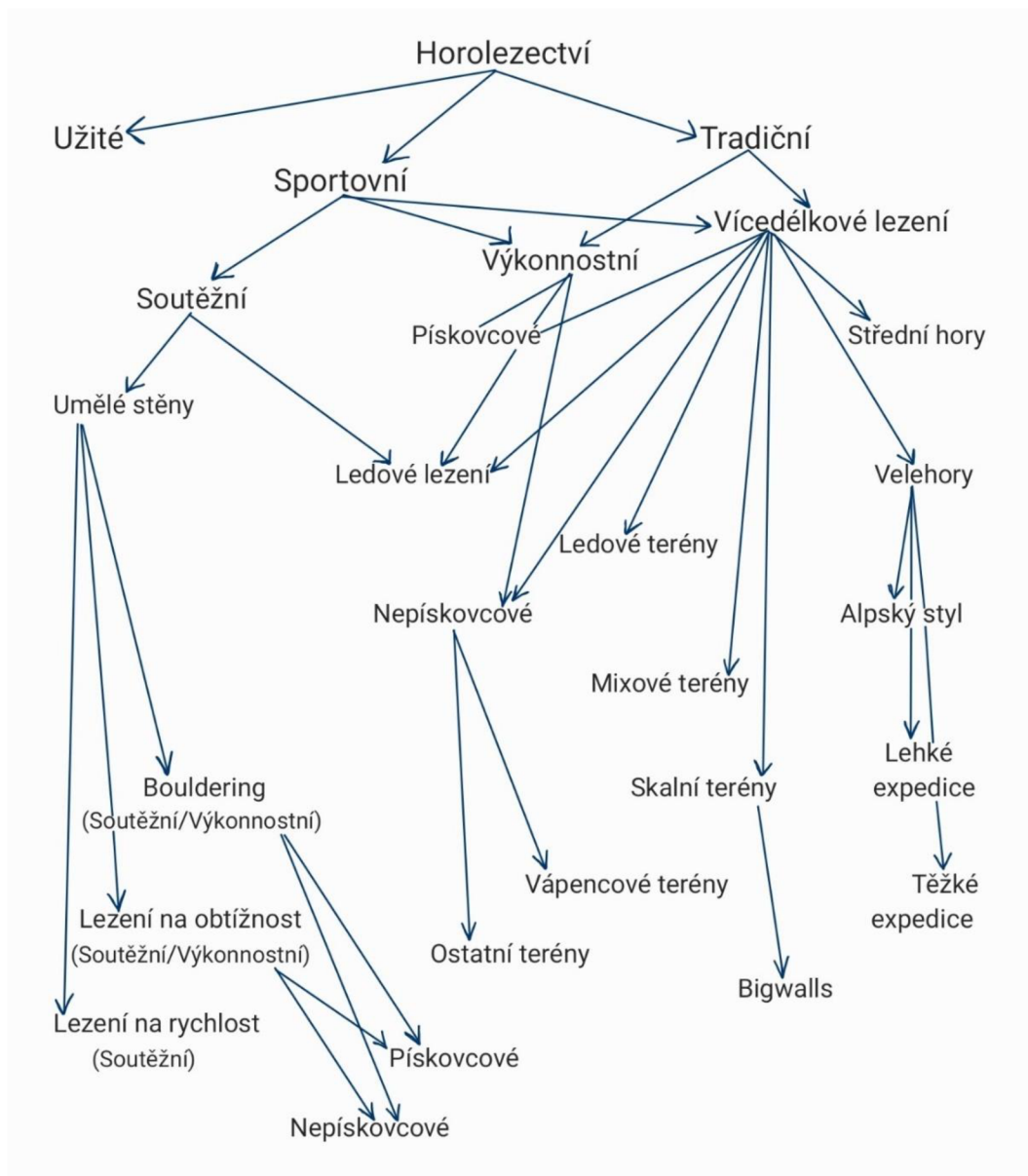
### ***2.1.3 Formy horolezectví***

Od počátku nabralo horolezectví nejrůznější množství forem. Člověku, který se v tomto sportovním odvětví nepohybuje, se může zdát složité rozdělení poněkud matoucí. Pokud se ale podíváme veškerým formám lezení na kořínek, uvidíme, že všechny spojuje jeden cíl, a to dostat se po vertikální či horizontální linii z bodu A do bodu B. Dle Lienertha (2004) lze nejstručněji vyjádřit mnohostrannost horolezeckého sportu pomocí schématu znázorněného na obr. 1.1. Odlišné schéma, dle kterého lze rozdělit horolezectví je sestrojeno na obr. 1.2 dle Vomáčky a Boštíkové (2003). Všichni zmínění autoři, se shodují na tom, že se horolezectví dělí na sportovní, tradiční a užité.





Obrázek č. 1.1 - Schématické členění horolezeckého sportu (Lienreth, 2004)



Obrázek č. 1.2 - Rozdělení lezeckých disciplín z publikace Vomáčky a Boštikové

## ***Tradiční lezení***

Tato lezecká disciplína je specifická odlišným způsobem zajišťování. Veškeré jištění si musí lezec obstarat sám během samotného výstupu. Již před zahájením samotného lezení si lezec připraví nejrůznější jistící pomůcky (druhy pomůcek se liší dle materiálu skály), které poté za pochodu vkládá do otvorů, záhybů a spár ve skále (Dieška, Širl, 1989). Jestliže se zaměříme na samotné lezení, výkonnostní tradiční lezení se od sportovního lezení (viz níže) nemusí příliš lišit. Vzhledem k tomu, že ale tradiční jištění není stoprocentně stabilní jako u sportovního lezení, tradiční lezení nabírá úplně jiný rozměr. Ve výsledku se úplně mění i samotný pohyb. Lezec, který do skály zakládá své vlastní jištění, postupuje pomaleji a opatrněji a měl by si být jistý každým svým krokem (Winter, 2004). Do tradičního lezení se mimo jiné také započítává vysokohorské lezení a ledolezení (Lienerth, 2004)

### ***2.1.3.1 Sportovní lezení***

*“Sportovní lezení původně neznamena nic jiného, než nevelehorské skalní horolezectví na výkonnostní a vrcholové úrovni”* (Dieška, Širl, 1989).

*“Sportovní lezení je lezení s danými pravidly, kde je minimalizována míra objektivního rizika a smyslem je pohyb jako takový. Pravidla zahrnují styl a klasifikace přelezu, místní doporučení a restriktce. Pod sportovním lezením se dnes schovává řada aktivit: bouldering, lezení na umělé stěně a lezení na zajištěných skalách”* (Baláš, Vomáčko, Fraňšic, Šafránek, 2013).

Výše citovaní autoři zobrazují sportovní lezení jako disciplínu, kde je minimalizované nebezpečí, aby se lezec mohl stoprocentně soustředit na svůj fyzický výkon. Jinými slovy zde na rozdíl od tradičního lezení převažuje fyzická stránka nad tou psychickou. Abych toto tvrzení vysvětlila blíže, popíši níže jednotlivé formy sportovního lezení.

#### **Bouldering**

*Bouldering* či *bouldrování* je v původním smyslu (angl. *boulder* = *balvan*) přelézání velkých kamenů (Baláš, 2016).

Takto bouldrování vzniklo, ovšem dnes už je známé spíše pod přelézáním krátkých lezeckých výzev nízko nad zemí, ať už venku na skalách, či uvnitř na umělých bouldrových stěnách. Některé bouldry končí seskokem, některé výlezem nahoru a

následným sejitím z druhé strany (záleží na charakteru skály a výšce daného bouldru). Lezec je při bouldrování nejištěný, jediné co ho chrání, je speciálně vytvořená matrace (tzv. boulder matka) tlumící nárazy (Winter, 2004). Baláš (2016) uvádí, že výška bouldrů bývá většinou do 3 metrů, aby nedošlo k překročení hranice bezpečného doskoku na zem.

#### Sportovní lezení s lanem na umělých stěnách

Sportovní lezení na umělých stěnách je disciplína, kde je překonána výška tří metrů, tudíž je zde potřeba využití lana. Úkolem lezce je se pomocí umělých chytů a stupů jedné barvy dostat až na konec cesty. Mimo jiné jsou na lezecké stěně i fixní body- nýty s připravenými expreskami. Lezec, který je speciálním uzlem pevně přivázaný na konec lana, do expresek lano zacvakává. Dole pod umělou stěnou stojí jeho partner a k lanu je připoutaný jistítkem. Jistič je zde pro to, aby lezci podával lano, nebo aby lano naopak dobíral, aby lezce chytil při neočekávaných pádech, a aby spustil lezce po dokončení výkonu dolů na zem. Nýty s expreskami jsou rozestavěny tak, aby v případě pádu nedošlo při správném jištění ke zranění či smrtelnému úrazu (Lienert 2004).

Nejnovějším trendem na umělých stěnách je samonavíjecí pádový zachytávač, lidově naviják. Jde o přístroj, který je přichycený u stropu a vede z něj dlouhý pevný pás zakončený karabinou. Díky tomuto přístroji si může na lezecké stěně zatrénovat každý i bez partnera jističe.

#### Sportovní lezení s lanem na zajištěných skalách

Sportovní lezení na zajištěných skalách je poslední disciplínou sportovního lezení. Na skále již nejsou žádné umělé chyty, ani stupy. Lezec, který se po vertikální linii snaží dostat co nejvýše, využívá pouze útvary vytvořené skálou. Vzhledem k tomu, že existuje nejrůznější množství skalních materiálů, máme také nejrůznější množství lezeckých stylů. Například vápenec zahrnuje úplně odlišný styl lezení, než žula či pískovec (Winter 2004).

Jištění na skále funguje podobně, jako na umělé stěně. Jediným rozdílem je, že fixní body zde tvoří nýty s předem připravenými expreskami, ale tzv. borháky, do kterých si musí lezec expresky (a do expresek lano) zacvakávat sám za pochodu (Baláš, 2016).

## Závodní disciplíny sportovního lezení

Dle Vomáčka a Boščíkové (2008) se do závodních disciplín řadí bouldering, lezení na obtížnost a lezení na rychlost. Široká veřejnost se o tomto faktu mohla přesvědčit během olympijských her v Tokiu roku 2021, kdy se poprvé v historii zařadilo sportovní lezení do olympijských disciplín.

### **2.1.4 Klasifikace lezeckého výkonu dle Baláše (2016)**

Vzhledem k tomu, že při lezení se jedná o komplexní pohyb a mimo fyzickou stránku zastupuje důležitou roli i psychika, hodnocení výkonu při sportovním lezení zahrnuje několik aspektů. Ačkoli se při závodní klasifikaci hodnotí pouze silová stránka, dle Baláše (2016) je důležité zhodnotit i další faktory. Těmito faktory jsou: tělesná zdatnost, koordinace, technika, taktika, psychické aspekty, vnější podmínky a zázemí.

#### Tělesná zdatnost

Jedná se o složku, která zahrnuje vytrvalost, sílu a v neposlední řadě flexibilitu. Nároky se na veškeré aspekty tělesné zdatnosti mění dle jednotlivých disciplín. Některé cesty vyžadují velkou sílu, některé naopak vytrvalost a některé flexibilitu a obratnost. Z toho důvodu má každý lezec tzv. vlastní styl, který odpovídá jeho lezeckým přednostem. Obecně muži mají díky své výbušnosti blíže ke kratším silovým cestám a naopak ženy si díky výhodě nízké váhy a flexibility vybírají delší cesty náročnější na vytrvalost a obratnost. Záleží ovšem na somatotypu (Baláš, 2016).

#### Koordinace

Při lezení hraje důležitou roli koordinace, tedy schopnost svalů efektivně spolupracovat za dosažením daného cíle. Lezec se při lezení drží rukama a přenáší váhu z jedné nohy na druhou, což znamená, že při lezení dochází k zapojování různých kinematických řetězců. Samozřejmě je pro výkony velice důležitá síla v prstech a celé horní končetině, ovšem stejně důležitá je i souhra a propojení svalů celého těla. Při tréninku tedy není vhodné se zaměřovat pouze na jednotlivé svalové skupiny odděleně, ale přistupovat k tělu i komplexně. V rámci koordinace je znatelný rozdíl pohybů u rekreačních a elitních lezců. Zatímco rekreační lezci mají ve zvyku pohybovat se spíše staticky, u profesionálních lezců je znatelný plynulý pohyb a časté střídání statických a dynamických fází (Baláš, 2016).

## Technika

Tak jako každý sport, i lezení má svou technickou stránku. Lezení je specifické tím, že skoro každý pohyb a krok ve stěně lze vymyslet několika různými způsoby. Při podávání výkonů je vždy nejlepší volbou takový krok, který stojí co nejméně námahy. Lezec se tedy snaží postupovat tak, aby ušetřil co nejméně síly a energie pro vyšší sekvence. Pro správnou techniku hrají klíčovou roli nohy a zašlapávání jednotlivých stupňů. Čím více váhy lezec rozloží mezi dolní končetiny, tím jednodušší bude práce pro ruce a horní končetiny. Dále je pro techniku důležité vhodné přenašení váhy, flexibilita a zapojování středu těla (Winter, 2004).

## Taktika

S technikou jde při lezení ruku v ruce taktika. Aby mohl jedinec lézt technicky a efektivně, musí nejprve vymyslet strategii. U některých cest je dostačující vymýšlet strategii jednotlivých pohybů za pochodu, ovšem u těch náročnějších je dobré si celou cestu prohlédnout a dopředu si promyslet jednotlivé pohyby. Čtení v cestách se stává jednodušší s nasbíranými zkušenostmi, ať už se jedná o lezení v přírodě, či na umělé stěně (Winter, 2004).

## Psychická stránka

Psychické aspekty zahrnují mnoho faktorů, jako je například soustředěnost, motivace, nebo úroveň strachu. Každý jedinec je jiný a každý na potenciální nebezpečí reaguje jinak. Ačkoli je sportovní lezení (jestliže je prováděno správně) relativně bezpečné, jedná se o adrenalinový sport. Při dosahování výkonu lezec nebojuje pouze s gravitací, často bojuje i sám se sebou. (Baláš, 2016). Jakmile lezec doleze do určité výšky, vystupuje mimo svou komfortní zónu a jeho vědomí ho začíná varovat. Začíná se uvolňovat adrenalin, který aktivuje reakci "uteč", nebo "bojuj" (Baštecká, Goldmann, 2001). Se získáním zkušeností se ale lezec naučí více věřit sám sobě, jistě i lezeckému vybavení a hladina strachu i adrenalinu klesne. Může se tedy lépe soustředit na pohyb s čistou myslí, což je při podávání výkonů nejvíce žádoucí (Baláš, 2016).

## Vnější podmínky

Při samotném lezení často nezáleží pouze na schopnostech lezce. Zejména při lezení v přírodě hrají velkou roli vnější podmínky, jako je počasí, teplota, charakter skály a

podobně. Co se týče počasí, v žádném případě není vhodné mokro, ani vlhko. Co se týče ideální teploty, každý má jiné priority. Pro někoho je vhodnější vyšší teplota, kdy je jednodušší se rozehrát. Někdo si naopak vybírá chladné dny, protože se zvyšuje přilnavost a vše lépe drží. Každý také preferuje jiný druh materiálu. Různé materiály vyžadují různé druhy lezeckých stylů. Lezci si tedy často vybírají oblasti, které nejlépe sednou jejich stylu a schopnostem. Další faktor, který hraje velkou roli, je způsob jištění. Některé oblasti jsou odvážnější a s čistou hlavou si zde zaleze málokdo. Například Česká republika je tímto stylem proslulá. Proto spousta českých lezců míří za lezením do zahraničí, kde je jištění přívětivější (Baláš, Vomáčko, Frainšic, Šafránek, 2013).

### Zázemí

Jako u každého sportu, i u lezení je důležité zázemí. Kdo byl k horolezectví veden od malička, bude mít jednoznačně lepší předpoklady při dosahování výsledků v budoucnu. Hlavní roli ale hraje talent. Na světě je spousta velmi úspěšných lezců, kteří se k tomuto sportu dostali až v dospělosti (Baláš, 2016). Důležité je zmínit i dostupnost lezení. Ne každý má prostředky k tomu, dostat se do skal. Jak je ale popsáno výše, vzrostlá popularita sportovního lezení dala za vznik spoustě umělých stěn po celém světě. Z toho důvodu mají i lidé z měst možnost přístupu k lezení.

#### **2.1.5 Lezecká obuv**

Pro pohyb na umělých stěnách, či skalách jsou klíčové tzv. lezečky. Jde o speciálně sestrojenou obuv, která díky svému specifickému tvaru a materiálu usnadňuje pohyb ve vertikále a lze díky nim lépe zafixovat nohy na jednotlivých stupech. Nejčastěji se skládají z koženého povrchu a podrážky ze specifické gumy s velmi dobrými třecími vlastnostmi. Ovšem, tak jako není pouze jeden typ běžecké obuvi, tak není pouze jeden typ lezecké obuvi. Jednotlivé druhy lezeček se liší odchytkami ve tvarech i materiálech. Zatímco materiály se liší převážně dle charakteru lezeckého terénu, tvary se liší dle lezeckého stylu a anatomických vlastností nohou. Tvrdost podrážky lezeckých bot se dělí na měkkou, středně tvrdou a tvrdou. (Baláš, Strejcová, Vomáčko 2008)

##### **2.1.5.1 Správný výběr lezecké obuvi**

Při výběru správné lezecké obuvi je třeba věnovat pozornost několika faktorům. Prvním faktorem je respektování tvaru nohy - postavení paty, délka prstů, výška a šířka nártu a podobně. Například lezci se symetricky dlouhými prsty volí lezečky s kulatější špičkou,

lezci se znatelně delším palcem preferují špičku asymetrického tvaru (Baláš, Strejcová, Vomáčko, 2008).

Dalším faktorem je úroveň lezení. Lezci, kteří jsou ještě ve svých začátcích, zatím nemají tak dobře vyvinuté svaly v klenbě, proto je pro ně lepší volbou tvrdší materiál podrážky, aby jim pomohla zpevnit nohu na jednotlivých supech. Pravdou ale je, že měkká bota umožní lépe vnímat struktury, které se zašlapují, čímž se urychlí a zintenzivní celý proces učení (Bulička, 2022).

U pokročilých lezců je to s výběrem složitější. Bota s měkkou podrážkou, bude určitě vhodnou variantou pro lezce, kteří potřebují využívat svou nohu flexibilně, například při lezení do převisů. Měkká podrážka jim krásně umožní vnímat terén a zapojit potřebné svaly v plosce nohy. Jejich svaly jsou již dostatečně vyvinuté, proto nepotřebují při zašlapávání normálních stupů podporu tvrdšího materiálu. Na druhou stranu tvrdá bota s tzv. agresivní asymetrickou předepnutou špičkou umožní lezci díky své ostré přední hraně zašlápnout sebemenší lišty a mikrostupy, na kterých by bota s kulatou špičkou neměla šanci. Aby mohli pokročilí lezci vykonávat co nejlepší výkony na nejrůznějších formách terénu, potřebují mít na výběr z několika druhů lezeckých bot. To je důvod, proč vlastní většina pokročilých lezců několik typů lezeček (Bulička, 2022).

Jak ve své knize zmiňují Baláš, Strejcová a Vomáčko 2008, je častý omyl volit menší velikost lezeček, než je velikost samotného chodidla. Je pravda, že menší lezečky mohou umožnit o něco lepší citlivost pro malé lezecké stupy, ovšem za cenu příliš velkého tlaku na prsty. Špatně zvolená velikost způsobuje odřeniny, otlačeniny, deformace prstů a záněty nehtových lůžek, což může mimo jiné výrazně zpomalit progres v lezeckém tréninku.

#### **2.1.5.2 Vliv lezecké obuvi na stavbu nohy**

Daniel Howell v knize *Naboso* uvádí, že i "praktická" obuv má spoustu negativních dopadů. Dle jeho názoru obuv může omezit flexibilitu chodidla a prstů, zkrátit a zeslabit lýtkové svaly a Achillovu šlachu, omezit úchopovou a odrážecí schopnost prstů, změnit rozložení váhy těla a míst nesoucích tuto váhu v chodidle, změnit pozice kloubů dolních končetin a páteře, výrazně omezit pružinový efekt nožní klenby a schopnost nožní klenby tlumit nárazy a v podstatě odstraňuje sensorickou zpětnou vazbu mezi citlivou spodní stranou chodidla a mozkiem.



Lezecká obuv je tedy vhodná pouze pro lezecký pohyb. Lezecké boty by se měly nazouvat těsně před zahájením lezeckého výkonu a vyzouvat ihned po jeho dokončení. Noha je v lezecké botě v nepřírodném postavení, které neodpovídá standardům obyčejné obuvi. Při příliš častém používání lezecké obuvi by mohlo dojít k otlakům, odřeninám a nežádoucím deformitám nohy. Z tohoto důvodu mnoho lezců upřednostňuje bosou chůzi, či využívání barefoot obuvi, která noze umožní volnost a vykompenzuje čas strávený v lezečkách.

## ***2.2 Funkční anatomie a kineziologie nohy***

### ***2.2.1 Typologie nohy***

Dle zevnějšku se rozlišují tři základní typy tvarů nohy: noha antická, noha egyptská a noha kvadratická. Dle rozdílným poměrům délek metatarzálních kostí a článků prstů se tyto typy dají dále rozdělit do tří subtypů: metatarzální, falangový a metatarzofalangový. Egyptský typ nohy je specifický tím, že dominuje první prst, tedy palec. Z hlediska výkonnosti se jedná o nejvýhodnější tvar, protože má velkou dotykovou plochu a tím i ideální rozložení vertikálních sil. U antického typu nohy je typická dominance druhého (popř. i třetího) prstu. U tohoto typu největší zátěž směřuje k metatarzofalangovému přechodu dominujících prstů, má tedy o něco menší dotykovou plochu, než egyptský typ. Pro kvadratický typ nohy je typická stejná délka palce spolu s prvním a druhým prstem. Jde o nejméně výhodný tvar, protože síla je zde rozložena rovnoměrně mezi všechny hlavičky metatarzů a jsou tak mechanicky přetěžované. Co se týče sexuálního dimorfismu, noha ženy a muže se liší jak délkou, tak poměry jednotlivých segmentů. Vzhledem k tomu, že průměrná výška u mužů, je vyšší než průměrná výška u žen, i noha mužů je v průměru delší i širší. Naopak noha žen je zřetelně užší a má typicky vyšší klenbu (Dylevský, 2021).

### ***2.2.2 Kinetika a kinematika nohy***

Noha má tři základní funkce: nese hmotnost těla, zajišťuje pohyb těla z místa na místo pomocí lokomoce a je klíčovým zdrojem vzestupných stimulů (Dylevský, 2021).

Pohyblivost nohy je zajištěna především horním a dolním zánártním kloubem. Horní zánártní kloub je celkově pohyblivější a dovoluje noze pohyby do dorsální a plantární flexe. V dolním zánártním kloubu dochází k inverzi (spojení plantární flexe, addukce a supinace) a everzi (spojení dorsální flexe, abdukce a pronace) nohy (Čihák, 2011).

Pro pohybovou roli dolní končetiny je důležité, aby noha jako konečný článek plnila jak statickou, tak dynamickou funkci. To v praxi znamená, že musí být noha jak dostatečně flexibilní, tak i rigidní. Některé pohyby vyžadují pružnost a přizpůsobivost, jiné naopak pevnost a nepoddajnost. Flexibilita nohy je dána tvarem jednotlivých kostí, svalovým aparátem a vazbami mezi různými ligamentózními strukturami (Dylevský, 2021).

Mezi velkým počtem kostí a kůstek nohy se skrývá několik desítek kloubních spojů. I když se zdá, že je v několika těchto spojkách pohyb znatelně omezen, každý kloub má svou funkci. I v tužších kloubech je zachován pružící efekt s nepatrnými posuny, který je pro optimální funkci nohy velice důležitý (Dylevský, Kubálková, Navrátil, 2001).

### **2.2.3 Kloubní spojení nohy – articulations pedis**

#### Kloub hlezenní - articulatio talocruralis

Prvním skloubením je articulatio talocruralis, tedy kloub hlezenní, nebo také horní kloub zánártní. Jedná se o složený kladkový kloub, jež spojuje bércevé kosti s kostí hlezenní (Dauber, 2007).

V tomto kloubu se odehrávají převážně pohyby v sagitální rovině. Plantární flexe je v tomto kloubu možná do 35-40° a dorzální flexe do cca 20° (Čihák, 2011).

Pohyby v horním zánártním kloubu ale nejsou zcela „čisté“. Talus se totiž díky specifickému tvaru kladky stáčí při flexi do supinace a při extenzi do pronace. Při celkové plantární flexi nohy tedy dochází k mírné inverzi a naopak při dorzální flexi k mírné everzi. Navrch je každý pohyb provázán rotací bérceových kostí, převážně fibuly, která se při plantární flexi pohybuje směrem vpřed a při dorzální flexi opačným směrem dozadu a nahoru. Díky těmto pohybům je kloub udržován v relativně stabilní poloze (Dylevský, 2021).

#### Dolní kloub zánártní

Tento kloub se skládá ze tří oddílů. Prvním oddílem je articulatio subtalaris, neboli articulatio talocalcanea. Jde o kloub válcový, kde jamku tvoří kost hlezenní a hlavici kost patní. Druhým oddílem je articulatio talocalcaneonavicularis, jež spojuje kost hlezenní, patní a loďkovitou. Poslední částí, která je k výše zmíněnému komplexu připojena laterálně, je articulatio calcaneocuboidea a spojuje kost patní s kostí krychlovou (Borovanský, 1967).

Pohyby v dolním zánártním kloubu jsou kombinované. To znamená, že základem pro pohyb jsou vzájemné vazby jednotlivých složek tohoto kloubu. Díky těmto vazbám je možný pohyb do inverze a everze. Zatímco inverze je sdružení plantární flexe, addukce a supinace, everze je sdružení dorsální flexe, abdukce a pronace. Dolní kloub zánártní, na rozdíl od kloubu hlezenního, umožňuje pohyb do několika rovin (Čihák, 2011).

#### Articulatio cuneonavicularis

U tohoto kloubu jde o tuhé spojení tří kostí klínových s kostí loďkovitou. Zároveň sem zapadá spojení laterální kosti klínové s kostí krychlovou. Pohyby v tomto kloubu jsou pouze nepatrné. Dochází zde k pérovacím pohybům v zánártí a k miniaturním posunům při everzi a inverzi (Čihák, 2011).

#### Articulationes tarsometatarsales, Articulationes intermetatarsales

První zmíněné skloubení propojuje řadu distálních kostí zánártí s basemi kostí nártu. Druhé skloubení propojuje sousední boční plochy jednotlivých kostí nártu.

#### Articulationes metatarsophalangeae

Tyto klouby spojují hlavice kostí nártu s basemi proximálních článků prstů. Jedná se o obdobu kloubů metakarpofalangeálních (Borovanský, 1967).

#### Articulationes interphalangeae pedis proximales et distales

Jde o kladkové klouby které spojují jednotlivé články prstů (Čihák, 2011).

#### Chopartův kloub

Articulatio tarsi transversa, neboli Chopartův kloub, je jeden ze dvou funkčních kloubů nohy (Dylevský 2021). Jedná se o tzv. kloubní linii, která je tvořena talonavikulární štěrbinou mezi kostí hlezenní a kostí loďkovitou v tibiální části a articulationem calcaneocuboidea kosti patní a krychlové ve fibulární části (Hudák, Kachlík, 2015).

Chopartův kloub je funkční jednotkou, která je důležitá pro pružnost nohy a pro chirurgické zákroky (Čihák, 2011).

Klíč Chopartova kloubu je označením pro ligamentum bifurcatum, který drží tento kloub pohromadě. Při jeho protětí lze kloub otevřít (Hudák, Kachlík, 2015).

V této kloubní linii jsou možné pohyby do abdukce, addukce, plantární flexe, inverze a everze. Vůle v kloubu není příliš velká, ale při omezení pohybu v horním, či dolním zánártním kloubu může plnit významnou kompenzační roli (Dylevský, 2021)

### Lisfrankův kloub

Lisfrankův kloub je druhým funkčním kloubem nohy. Jedná se o kloubní linii, která se skládá z intermetatarzálních a tarzometatarzálních kloubů. Tato funkční jednotka je důležitá hlavně pro pérovací pohyby nohy (Hudák, Kachlík 2015). Při změně zátěže dochází v noze k malým pasivním pohybům, jež jsou projevem právě tohoto kloubu. Vzhledem k tomu, že čtvrtý a pátý metatars jsou pohyblivější než ostatní metatarsy, laterální okraj nohy se dokáže podložce lépe přizpůsobit (Čihák, 2011).

#### **2.2.4 Nožní klenba, podologie**

Klenba nohy je objekt, jehož funkcí je přenášet působící zatížení na tři základní opěrné body (podobně jako u tripodního modelu), mezi kterými vzniká těžiště. Opěrnými body lidské nohy jsou tuber calcanei (hrbol patní kosti), distální část prvního metatarzu a distální část pátého metatarzu. Mezi těmito třemi body dále probíhají tři klenbové systémy- přední příčná klenba, vnitřní podélná klenba a zevní podélná klenba. Příčná klenba je udržována veškerými příčně probíhajícími strukturami a podélné klenby strukturami probíhajícími podélně (Dylevský, Kubálková, Navrátil, 2001).

Přední příčná klenba se rozkládá v distální části prvního až pátého metatarzu. Nejvíce znát je na úrovni ossa cuneiformia a os cuboideum. Příčná klenba je podchycena tzv. šlašitým třmenem, který tvoří m. tibialis anterior a m. peroneus longus.

Vnitřní podélná klenba probíhá mezi talem, os naviculare, ossa cuneiformia, I. až III. metatarzem a články 1. až 3. prstu. Tvoří tzv. palcový podélný paprsek. Zevní podélná klenba tvoří naopak malíkový podélný paprsek mezi calcaneem, os cuboideum, IV. až V. metatarzem a články 4. až 5. prstu. Palcový paprsek je podstatně klenutější než malíkový paprsek, který je nejen nižší, ale i méně rigidní (Dylevský, 2021). Nejvyšším místem nožní klenby je talus v místě fibrocartilago navicularis (Kolář, 2009).

Existují čtyři základní faktory, které ovlivňují stavbu klenby nohy. Záleží na tvaru jednotlivých kostí a celkové kostry nohy, vazivovém systému nohy, svalech nohy nervové soustavě. Jestliže jeden z těchto faktorů z nějakého důvodu přestane plnit

správnou funkci, nožní klenba se začne bortit. Pro zajištění dynamických funkcí jsou v každém případě rozhodující svaly, ovšem pro statické udržení klenby je nepominutelným předpokladem rozložení kůstek a vazivové systémy mezi nimi. Samotné svaly tedy k udržení kleneb nestačí (Dylevský, 2021).

Správná stavba a udržení příčné i podélné klenby jsou velice důležité pro správný stoj, chůzi i pohybové stereotypy. Klenba chrání měkké části nohy a udržuje chodidlo dostatečně pružné (Čihák, 2011).

Dále nožní klenba funguje jako základní systém pro tlumení rázů těla. Během chůze i běhu vstřebává energii při došlapu a tlumí nárazy, které by jinak poškozovaly klouby obou dolních končetin i páteře. Při chůzi a běhu nese velice důležitou funkci vnitřní podélná klenba, která při došlapu tlumí náraz, a vstřebanou energii přenáší jako pružina do dalšího kroku (Howell, 2011).

Správná funkce klenbových systémů je také základním pilířem pro správné držení těla. Co se týče rozložení hmotnosti těla, zhruba polovina hmotnosti by měla při stoji směřovat na patní kost, třetina na první metatarz a šestina na pátý metatarz. (Dylevský, 2011)

Funkce nožních kleneb je často přirovnávána k tripodnímu modelu. Tripodní model je srozumitelný a odpovídá statické anatomii, ovšem z pohledu kineziologie a dynamiky není tak úplně přesný. Z kineziologického hlediska je noha stojící osoby zatížená na podstatně větších plochách, než je tomu u tripodního modelu a tyto plochy se i při stoji neustále mění a přizpůsobují výchylkám vzpřímeného těla. Systémy centrální nervové soustavy nepřetržitě hodnotí terén a celkovou orientaci v prostoru a nevědomě přizpůsobují způsob rozložení hmotnosti a nastavení nožní klenby (Dylevský, Kubálková, Navrátil 2001, Dylevský, 2021).

Nášlapná plocha chodidla je závislá na tvaru nožní klenby. Souvisle by se měla noha dotýkat podložky pouze na laterální straně. Při stoji by se váha měla přenášet dozadu na tuber calcanei a dopředu na hlavici prvního metatarzu a kost druhého metatarzu. Laterálně od prvního a druhého metatarzu by měla zátěž ubývat (Kolář, 2009).

Jak jsem výše zmínila, díky uvolnění vazů a oslabení svalstva, které udržují klenbu, dochází k pomalému borcení klenby. Vlivem zborcení zároveň dochází k poklesu mediální strany nohy, a tudíž ke změně nášlapné plochy. Poklesem klenby se také mění svalové a vazivové napětí a celý proces mohou doprovázet bolesti ve svalech udržující

klenbu pohromadě. Konečným výsledkem procesu borcení klenby je tzv. pes planus (plochá noha), pro kterou je dále typický pokleslý vnitřní kotník a vychýlení původně vertikální osy paty mediálně (Kolář, 2009).

Složky jednotlivých kleneb jsou podrobně vypsány v tabulce č. 1.

*Tabulka č. 1 - Svaly, vazy a kosti jednotlivých nožních kleneb.*

| Klenba                   | Svaly   | Vazy  | Kosti  |
|--------------------------|---|---|--|
| Přední příčná klenba     | - M. adductor hallucis (caput transversum)<br>- M. tibialis anterior<br>- M. peroneus longus  | - Lig. calcaneonaviculare<br><br>-Lig. talocalcaneale | - Calcaneus<br>- Talus<br>- Os naviculare<br>- Os cuneiforme mediale<br>- Hlavička os metatarsale I. |
| Mediální podélná klenba  | - M. tibialis posterior<br>- M. peroneus longus<br>- M. flexor digitorum longus<br>- M. flexor hallucis longus<br>- M. abductor hallucis longus | - Lig. plantare longum                                | - Calcaneus<br>- Os cuboideum  |
| Laterální podélná klenba | - M. peroneus brevis<br>- M. peroneus longus  | - Lig. intertransversalia                             | - Ossa cuneiformia<br>- Os cuboideum   |

|  |                             |  |                                    |
|--|-----------------------------|--|------------------------------------|
|  | - M. abductor digiti minimi |  | - Baze ossa metatarsalia II. - IV. |
|--|-----------------------------|--|------------------------------------|

(Čihák 2011, Dylevský, 2021)

### **2.2.5 Nášlapná noha chodidla**

Nášlapná plocha chodidla je závislá na tvaru nožní klenby. Správně by se měla noha dotýkat podložky pouze na laterální straně. Při stožení by se váha měla přenášet dozadu na tuber calcanei a dopředu na hlavici prvního metatarzu a kost druhého metatarzu. Laterálně od prvního a druhého metatarzu by měla zátěž ubývat.

Díky uvolnění vazů a oslabení svalstva, které udržují klenbu, dochází k pomalému borcení klenby. Vlivem zborcení zároveň dochází k poklesu mediální strany nohy a tudíž ke změně nášlapné plochy. Poklesem klenby se také mění svalové a vazivové napětí a celý proces mohou doprovázet bolesti ve svalech udržující klenbu pohromadě (Kolář, 2009).

## **2.3 Receptory a propriocepce**

Aby mohl fungovat náš motorický systém, náš organismus musí neustále přijímat informace jak z vnitřního, tak z vnějšího prostředí. Informace získává náš organismus díky speciálním orgánům zvaným receptory neboli primární smyslové buňky (Pfeiffer, 2007).

### **2.3.1 Receptory**

Receptory jsou speciální nervové buňky, které se nachází na periférii a díky svým specifickým dendritům (výběžkům přijímajícím informace) jsou schopné reagovat na různé podněty a podráždění. Veškeré receptory přemění podráždění na vzruch a ten svými neurity předávají dalším nervovým buňkám. Nervové buňky si vzruch dále předávají, až se dostane z periferie přímo do centrálního nervového systému. Všechny receptory ale nejsou stejné, dělí se podle toho, jaké podněty zaznamenávají (Ambler, 2006).

Prvním typem receptorů jsou tzv. telereceptory, tedy receptory čichu, zraku a sluchu. Tyto receptory se nacházejí v nosní sliznici, očích a ve vnitřním uchu (Pfeiffer, 2007).

Druhým typem jsou tzv. enteroreceptory, neboli visceroreceptory, které jsou uloženy v útrebách a stěnách cév a poskytují centrální nervové soustavě informace o chodu vnitřního organismu a činnostech jednotlivých orgánů.

Dalším typem jsou exteroceptory, tedy receptory povrchového čítí neboli hmatu. Jsou to receptory rozložené po celém povrchu těla a dávají nám informace ohledně dotyku a tlaku na povrchu naší pokožky. Mezi exteroceptory se dle vlastností a umístění dělí Meissnerova tělíska (rychle se adaptující receptory v papírách škály).

Vater-Pacciniho tělíska (rychle se adaptující receptory v hlubších vrstvách pokožky), Golgiho-Mazzoniho tělíska (receptory v pojivové tkáni), Krauseho tělíska (v hlubokých vrstvách škály) a Merklovy destičky (pomalou se adaptující receptory v epidermis). Speciálním typem receptorů povrchového čítí jsou termoreceptory, tedy volná nervová zakončení vnímající teplo a chlad. Jestliže je ale teplo či chlad velmi rozdílný od teploty našeho těla, bude zároveň vnímán jako bolestivý podnět. Receptory pro vnímání bolestivých podnětů se nazývají nociceptory, které se dále dělí na mechanické, termické, chemické a polymodální (Pfeiffer, 2007).

Posledním typem receptorů jsou proprioceptory, neboli receptory hlubokého čítí, které se jsou uloženy ve svalech v podobě svalových vřetének a ve šlachách v podobě Golgiho tělísek (Ambler, 2006).

### ***2.3.1.1 Svalová vřeténka***

Svalová vřeténka jsou tvořena tzv. Intrafuzálními vlákny, která jsou dle seskupení svých jader rozlišena na dva typy. Prvním typem je vlákno s jádry ve formě vaku, tedy "nuclear bag fibers", kde jsou jádra seskupena do hroznovitého tvaru. Druhým typem je vlákno s jádry ve formě řetězce, tedy "nuclear chain fibers", kde jsou jádra seskupena jedna po druhém do řetězce (Trojan, Druga, Pfeiffer, 1991). Veškerá intrafuzální vlákna jsou spojena vazivovým obalem a připojena na vlastní vlákna uvnitř svalu, tedy na tzv. extrafuzální kontraktilní vlákna. Pokud dojde ke změně délky svalu, dojde i ke změně délky vláken uvnitř svalového vřetének (Pfeiffer, 2007).

Na intrafuzální vlákna jsou připojeny dva typy nervových zakončení (senzitivních vláken). Vlákna typu Ia, jsou rychlá nervová vlákna a obtáčí oba typy intrafuzálních vláken. Vlákna typu II, jsou pomalá a obtáčí pouze intrafuzální vlákna typu "nuclear chain fibers". Díky těmto vláknům dochází k plynulému předávání informace z kosterního



svalstva přímo do míchy a do vyšších sfér centrální nervové soustavy, která vyše pokyny k facilitaci alfa-motoneuronů vlastního svalu a inhibici alfa-motoneuronů antagonistů.

Ačkoli se svalové vřetenko neskládá z příčně pruhovaných vláken samotného svalu, má svou vlastní motorickou inervaci. Na každém konci intrafuzálních vláken je napojené zakončení nervosvalových plotének axonů gama-motoneuronů, které přivádí pokyny z CNS (Trojan, Druga, Pfeiffer, 1991).

### ***2.3.1.2 Golgiho šlachová tělíska***

Golgiho šlachová tělíska jsou velmi podobná svalovým vřetenkům. Jde o svazky kolagenních vláken obklopené vazivovým pouzdrem, která se jedním koncem upínají na extrafuzální vlákna svalu a druhým koncem na šlachu (Ambler, 2006). Stejně jako na intrafuzální vlákna svalového vřetenka, i na vlákna Golgiho tělíska jsou připojena nervová zakončení, v tomto případě kategorie Ib (Trojan, Druga, Pfeiffer, 1991).

Na rozdíl od svalového vřetenka má Golgiho šlachové tělísko vyšší práh dráždivosti, k jeho aktivaci dochází, až když je šlacha značně napjatá. Z Golgiho tělíska přejde informace o napětí do centrální nervové soustavy, odkud je vyslán pokyn k inhibici vlastního svalu a k aktivaci antagonisty (Ambler, 2006). K tomuto jevu dochází z důvodu obrany, aby nedošlo k poškození svalu, případně k utržení šlachového úponu (Trojan, Druga, Pfeiffer, 1991).

## **3 Praktická část**

### **3.1 Cíle**

1. Zmapovat charakteristické, funkční a tvarové vlastnosti nohy sportovních lezců.
2. Porovnat funkční a tvarové vlastnosti nohy sportovních lezců s nohou lidí sportovně neaktivních.
3. Zhodnotit vliv sportovního lezení na stavbu a funkční vlastnosti nohy.

### **3.2 Výzkumné otázky**

1. Čím je charakteristická noha lezce? Jaké funkční a tvarové vlastnosti má noha sportovních lezců?
2. Jaký je rozdíl mezi funkčními a tvarovými vlastnostmi nohou sportovních lezců a nohou lidí lezecky neaktivních?
3. Jaký vliv má sportovní lezení na stavbu a funkční vlastnosti nohy?

### **3.3 Metodika výzkumu**

#### **3.3.1 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumný soubor této bakalářské práce tvoří deset mužů rozdělených do dvou skupin. První skupinu tvoří pět mužů, kteří se pravidelně věnují lezení aktivně již od dětství. Druhou skupinu tvoří pět mužů, kteří se s lezením nikdy aktivně nesečkali a ostatním sportům se věnují pouze rekreačně. Muži z obou skupin patří do věkové kategorie 20-40 let, tudíž jsou všichni zletilí.

Vyšetření obou skupin probíhalo v centru fyzioterapie na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Každý proband byl předem seznámen s provedením výzkumu a potvrdil svou účast podpisem Žádosti o provedení výzkumu. Veškeré podepsané dokumenty jsou k nahlédnutí u autora práce.

#### **3.3.2 Vyšetřovací metody a postupy**

V následujících řádcích jsou popsány veškeré vyšetřovací metody a postupy, které byly v praktické části této bakalářské práce využité.

### **3.3.2.1 Anamnéza**

Anamnéza probíhala formou rozhovoru. Anamnéza všech probandů obsahovala následující části: osobní anamnéza, sociální anamnéza, rodinná anamnéza, pracovní či studijní anamnéza, farmakologická anamnéza, alergická anamnéza, nynější onemocnění a abúzus. Skupina lezců navíc vyplnila dotazník s otázkami ohledně jejich zkušeností v oblasti lezení.

### **3.3.2.2 Vyšetření aspektů**

Každý člen výzkumného souboru podstoupil základní vyšetření vzpřímeného stoje, předklonu a chůze aspektů. Vyšetření vzpřímeného stoje a chůze proběhlo pohledem zepředu, z boku a zezadu. Vyšetření předklonu proběhlo z boku a zezadu. Při vyšetřování jsem se soustředila na držení postury, postavení částí těla a různé tělesné patologie. Během hodnocení jsem postupovala odspodu směrem kraniálně. V poslední řadě v rámci aspekce podstoupili členi obou skupin Trendelenburg-Duchennovu zkoušku. Pacienti byli při vyšetřování na boso a pouze ve spodním prádle.

#### Vyšetření vzpřímeného stoje

Pohledem zepředu byly hodnoceny následující skutečnosti: Tvar klenby nožní, postavení kotníků, postavení patelly, postavení pánve a výše předních spin, vzhled břišní stěny, velikosti a thorakobrachiálních trojúhelníků, tvar a postavení hrudníku, výše bradavek, výše ramen, postavení klíčních kostí, držení hlavy.

Pohledem z boku byly hodnoceny následující skutečnosti: osa dolní končetiny, postavení pánve, tvar bederní páteře, tvar břicha, hrudní páteře, postavení ramen, postavení lopatek, tvar krční páteře, postavení hlavy.

Pohledem zezadu byly hodnoceny následující skutečnosti: nožní klenba, postavení kotníků, popliteální rýhy, osa dolních končetin, subgluteální rýhy, postavení pánve a výška zadních spin, linie páteře, velikosti a symetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, postavení lopatek a jejich symetrie, postavení a symetrie ramen, napětí mm. Trapezii.

#### Vyšetření předklonu

Pohledem zezadu byly hodnoceny následující skutečnosti: rozvíjení páteře při pohybu do předklonu, symetrie paravertebrálních valů, symetrie hrudníku.

Pohledem z boku byly hodnoceny následující skutečnosti: plynulost oblouku páteře při pohybu do předklonu.

### Vyšetření chůze

Bipedální chůze má 3 základní fáze: fáze zahajovací, fáze cyklická a fáze ukončení. Během cyklické fáze dochází k opakovaným pohybům, které lze zachytit během krokového cyklu. Krokový cyklus se skládá z opěrné a švihové fáze. Opěrná fáze začíná položením paty na podložku a končí zvednutím špičky. Švihová fáze je naopak zahájena zvednutím špičky a ukončena kontaktem paty s podložkou. Opěrná a švihová fáze je při chůzi oddělena fází dvojí opory, kdy se obě nohy dotýkají podložky (Véle, 2006).

Pohledem zepředu byly hodnoceny následující skutečnosti: symetrie kroku, šířka kroku, zapojování břišních svalů, rotace horní části trupu a souhyby horních končetin, postavení ramen, rozsahy pohybů v ramenních kloubech.

Pohledem z boku byly hodnoceny následující skutečnosti: způsob došlapu, délka kroku, extenze kolenního kloubu na konci stojné fáze, úhel extenze v kyčelním kloubu na konci stojné fáze.

Pohledem zezadu byly hodnoceny následující skutečnosti: pohyby pánve, pohyby páteře.

### ***3.3.2.3 Specifické vyšetřovací testy***

#### Trendelenburg-Duchennova zkouška

Trendelenburg-Duchennova zkouška hodnotí funkci abduktorů kyčelního kloubu stojné dolní končetiny v rámci stabilizace pánve. Pacient je instruován ke stožení na jedné dolní končetině, zatímco druhou flektuje v kyčelním a kolenním kloubu. Pohyb probíhá bez opory. Během zkoušky stojíme za pacientem a sledujeme pohyb pánve. Zkouška je pozitivní, jestliže pánev poklesne na straně flektované dolní končetiny. Pozitivní Trendelenburg-Duchennova zkouška poukazuje na dysfunkci kyčelních abduktorů stojné končetiny, převážně m. gluteus medius a m. gluteus minimus (Vařeková, Vojtíková, 2016).

#### Véleho test pro hodnocení stability

Doc. MUDr. František Véle, CSc. sestavil funkční test, který hodnotí celkovou stabilitu dle chování prstců. Zvýšená aktivita prstců nohy při udržování rovnováhy je totiž prvním

ukazatelem počínající poruchy stability. U rozvinuté poruchy stability je patrná zvýšená aktivita svalů lýtky a bérce, u kterých je patrná hra šlach. Prstce pacienta s neporušenou stabilitou se podložky jen zlehka dotýkají a lze pod ně vsunout list papíru. Při provedení testu pacient stojí v neutrálním postoji, zatímco sledujeme chování prstců a svalů v okolí bérce a lýtek (Véle, 2006). Pro zvýšení citlivosti testování je možné test provádět se zavřenými očima, nebo pacientovu rovnováhu narušovat mírnými stimuly (Véle, Pavlů, 2012). Test se hodnotí na základě čtyřstupňové škály:

1. Stupeň= Neporušená stabilita: Prstce jsou vůči podložce uvolněné, forma prstců i aktivita svalů je na fyziologické úrovni.
2. Stupeň= Lehce porušená stabilita: Prstce již nejsou v uvolněné pozici, jsou mírně přitisklé k podložce.
3. Stupeň= Středně porušená stabilita: Prstce jsou vůči podložce v drápkovitém postavení, forma prstců je značně odlišná od fyziologické pozice.
4. Stupeň= Výrazně porušená stabilita: Nohy se pohybují ve směru do pronace či supinace, forma i pozice prstců je výrazně odlišná od fyziologie, je zde výrazná hra šlach pro udržení stability.

#### Navikulární test (Navicular drop test)

Tento test hodnotí na základě pohybu os naviculare (kosti člunkovité) míru aktivity svalů nožní klenby. Pacient se posadí na židli tak, aby byly hlezenní, kolenní i kyčelní klouby v pravém úhlu. Na noze pacienta si označíme tuberositas ossis navicularis (vybíhají jako drsný hrbol na mediální hraně) a odměříme si vzdálenost tohoto bodu od podložky. Po naměření vyzveme pacienta k napřímení do stoje a vzdálenost naměříme znovu. Po odečtení obou hodnot získáme hodnotu navikulárního poklesu (navicular drop). Ochabnutí svalů se prokáže tak, že je hodnota navikulárního poklesu větší než 10 mm (Charlesworth, Johansen, 2010).

#### **3.3.2.4 Kinetická analýza- vyšetření pomocí posturografu**

Posturografie je elektrofyziologická vyšetřovací metoda hodnotící motorické balanční mechanismy, díky kterým je zajišťována posturální stabilita. Samotné posturografické vyšetření se provádí na tenzometrické či silové plošině, která měří působení reakční síly.

Reakční síla působící na tenzometrickou plošinu reaguje na tíhovou sílu pacienta (primární akční sílu) dle zákona akce a reakce. Piezoelektrické tenzometry umístěné v rozích plošiny snímají jednotlivé složky reakční síly svalů (sekundární reakční síly) a jejich momenty. Reakční síly svalů nepřetržitě reagují na změny těžiště během stoje. Ze zaznamenaných hodnot je možné vypočítat center of pressure (COP), neboli působiště reakční síly zobrazující průměr všech tlakových sil působících do opěrné plochy. Plošina registruje změny působiště reakční síly (COP) v čase (Míková et al., 2005).

V této bakalářské práci byl využit systém značky NeuroCom, který je vybaven softwarovou aplikací pro hodnocení výsledků jednotlivých testů. Systém značky NeuroCom obsahuje následující protokoly: Sensory Organisation Test (SOT), Motor Control Test (MCT), Adaptation Test (ADT), Weight Bearing/Squat (WBS), Unilateral Stance (UST), Limits of Stability (LOS), Rhythmic Weight Shift (RWS), Modified CTSIB a Stability Evaluation.

Využity byly následující protokoly:

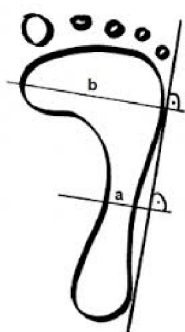
- **Weight Bearing/ Squat (WBS)** - Tento test hodnotí symetrii rozložení váhy při zatížení dolních končetin během různých rozsahů flexe v kolenních kloubech. Test probíhá při 0°, 30°, 60° a 90° flexi v kolenních kloubech. Pacient využívá zrakovou kontrolu (S otevřenýma očima). Výsledky rozložení váhy jsou zaznamenány v procentech (Kolářová et al., 2014).
- **Unilateral Stance (UST)** - Tento test hodnotí posturální stabilitu během stoje na jedné končetině. Nejprve test probíhá s otevřenýma očima, poté se zavřenýma očima (Kolářová et al., 2014).
- **Limits of Stability (LOS)** - Tento test hodnotí schopnost co nejdál přesunout své COG (Center of Gravity) bez ztráty rovnováhy. Test probíhá do osmi směrů: dopředu, šikmo doprava dopředu, doprava, šikmo doprava dozadu, dozadu, šikmo doleva dozadu, doleva a šikmo doleva dopředu (Kolářová et al., 2014).
- **Stability evaluation** - Tento test hodnotí vychýlení z rovnovážné polohy ve stupních za sekundu. Při testu se hodnotí následující pozice: bipedální stoj, stoj na jedné noze a stoj v tandemu. Nejprve test probíhá se zrakovou kontrolou, poté bez zrakové kontroly (Kolářová et al., 2014).

### 3.3.2.5 Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem

Podoskop s polarizovaným světlem je moderní diagnostické zařízení pro vyšetření a zhodnocení stavu chodidel a nožní klenby. Přístroj se skládá z horní akrylátové desky podsvícené polarizovaným světlem, na kterou se pacient postaví a spodní zrcadlové části, která odráží obraz zatížených plosek. Díky podoskopu lze zhodnotit tlak jednotlivých částí chodidel na opěrnou bázi, a tak odhalit nejrůznější ortopedické patologie nohou (Máčková, 2015).

### 3.3.2.6 Metoda Chippaux – Šmirák

Pro diagnostiku stavu nožní klenby probandů byla využita metoda Chippaux-Šmirák. Pro tuto metodu je základem tzv. plantogram neboli otisk nohy. Po získání plantogramu je třeba určit rozměr nejužšího místa planty (a) a nejširšího místa planty (b) a následně díky těmto veličinám vypočítat index nohy (i). Index nohy je procentuální poměr mezi nejužším a nejširším místem planty, tudíž se pro jeho výpočet využívá vzoreček  $i [\%] = (a / b) \times 100$ . V této bakalářské práci byl plantogram vytvořen jako otisk nohy na papír pomocí barvy na tělo. Po zaschnutí bylo určeno nejužší a nejširší místo plantogramu dle vzoru na obrázku č.2.



Obrázek č. 2 - Index nohy dle Chippaux-Šmirák.

Jestliže nelze naměřit rozměr nejužšího a nejširšího místa plantogramu dle obrázku č. 2 z důvodu vysoké nohy, naměří se velikost mezery mezi otisknutou patou a přední částí plantogramu. Vypočítaný index, či naměřená velikost vysoké nohy se následně dosadí do tabulky č. 11 vytvořené dle Klementy 1987, který rozlišuje nohu normálně klenutou, nohu plochou a nohu vysokou (Klenba nohy, 2019).

*Tabulka č. 2 - Rozlišení stavu nožní klenby.*

|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| 0,1 - 25 %   | 1. stupeň normálně klenuté nohy |
| 25,1 - 40 %  | 2. stupeň normálně klenuté nohy |
| 40,1 - 45 %  | 3. stupeň normálně klenuté nohy |
| 45,1 - 50 %  | 1. stupeň ploché nohy           |
| 50,1 - 60 %  | 2. stupeň ploché nohy           |
| 60,1 - 100 % | 3. stupeň ploché nohy           |
| 1 - 15 mm    | 1. stupeň vysoké nohy           |
| 16 - 30 mm   | 2. stupeň vysoké nohy           |
| 31 < mm      | 3. stupeň vysoké nohy           |

*(Klementa, 1987)*

### **3.3.2.7 Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Goniometrie, nauka o měření úhlů, se ve fyzioterapii využívá pro vyšetření aktivních či pasivních kloubních rozsahů. Existuje několik druhů goniometrických měření. V této bakalářské práci byla využito měření planimetrické, které určuje kloubní pohyblivost vždy v jedné rovině pomocí dvouramenného mechanického goniometru. Při každém měření je důležité dodržet následující chronologický postup: zaujetí výchozí polohy, jež odpovídá nulovému postavení kloubu, fixace okolních částí pro izolovaný pohyb v kloubu, správné přiložení goniometru a nakonec záznam měření. Goniometr se vždy přikládá tak, aby byl v lehkém kontaktu s pokožkou, většinou z laterální strany



vyšetřovaného kloubu. Střed goniometru se umísťuje do osy pohybu vyšetřovaného kloubu, pevné rameno směřuje paralelně se segmentem, který je fixován a pohyblivé rameno směřuje paralelně se segmentem, který vykonává pohyb. Záznam měření rozsah v jednotlivých kloubech se udává ve stupních (Janda, Pavlů, 1993).

V této bakalářské práci byly vyšetřeny rozsahy v následujících kloubech: kloub kolenní, kloub hlezenní, metatarsophalangeální klouby prstů nohy, interphalangový kloub palce nohy, proximální interphalangové klouby prstů nohy a distální interphalangové klouby prstů nohy.

V jednotlivých kloubech byly vyšetřeny rozsahy do následujících pohybů:

- Kolenní kloub: flexe, extenze
- Hlezenní kloub: plantární flexe, dorsální flexe, inverze, everze
- Metatarsophalangeální klouby prstů nohy: flexe, extenze, addukce, abdukce
- Interphalangový kloub palce nohy: flexe, extenze
- Proximální interphalangové klouby prstů nohy: flexe, extenze
- Distální interphalangové klouby prstů nohy: flexe, extenze

V tabulce č. 12 jsou pro orientaci dle Jandy a Pavlů (1993) uvedeny fyziologické rozsahy v jednotlivých kloubech.

*Tabulka č. 3 - Fyziologické rozsahy vybraných kloubů*

| <b>Kloub</b>   | <b>Pohyb</b>    | <b>Fyziologický rozsah</b> |
|----------------|-----------------|----------------------------|
| Kloub kolenní  | Flexe           | 125°-160°                  |
|                | Extenze         | 0°-10°                     |
| Kloub hlezenní | Plantární flexe | 45°-50°                    |
|                | Dorsální flexe  | 10°-30°                    |

|                                       |         |         |
|---------------------------------------|---------|---------|
|                                       | Inverze | 35°-50° |
|                                       | Everze  | 15°-30° |
| Metatarsophalangové klouby prstů nohy | Flexe   | 40°-50° |
|                                       | Extenze | 40°-90° |
|                                       | Addukce | 15°-25° |
|                                       | Abdukce | 15°-25° |
| Interphalangový kloub palce nohy      | Flexe   | 70°-90° |
|                                       | Extenze | 0°-5°   |

(Janda, Pavlí, 1993)

### 3.3.2.8 Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy

Pro vyšetření funkčních vlastností nohy výzkumného souboru jsem vytvořila následující test, který umožňuje ohodnotit schopnosti jednotlivých probandů zapojovat různé svalové skupiny nohy během stanovených cviků. Test jsem rozdělila do čtyř částí. Do první části patří cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu, do druhé části cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů a do třetí části cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů. Čtvrtá část zahrnuje cviky pro zhodnocení kooperace MT a IP kloubů při zvedání molitanového míčku. Při vyšetření je pacient bosý, bez bot či ponožek. Test je hodnocen pomocí bodů, které jsou nakonec sečteny v rámci jednotlivých částí. Výchozí polohy, provedení cviků a bližší hodnocení je podrobně popsáno v tabulkách č. 13-16.

Tabulka č. 4 – Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu (část 1.)

| Cvik                              | Výchozí poloha   | Provedení cviku  | Hodnocení   |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Dorsální flexe v hlezenním kloubu | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu. | Pata je na zemi, pacient zvedá nohu do dorsální flexe bez flexe v MT kloubech. | 10 b - cvik provedený bez flexe v MT kloubech<br>5 b - cvik provedených s flexí v MT kloubech<br>0 b - cvik neprovedený |
| Zvedání palcové hrany             | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu. | Malíková hrana je na zemi, pacient zvedá palcovou hranu.                       | 10 b - cvik provedený bez flexe v MT kloubech<br>5 b - cvik provedených s flexí v MT kloubech<br>0 b - neprovedený cvik |
| Zvedání malíkové hrany            | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu. | Palcová hrana je na zemi, pacient zvedá malíkovou hranu.                       | 10 b - cvik provedený bez flexe v MT kloubech<br>5 b - cvik provedených s flexí v MT kloubech<br>0 b - neprovedený cvik |

|                            |  |   |  |
|----------------------------|--|---|--|
| Plantární flexe            | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Z neutrální pozice pacient provádí maximální plantární flexi.                             | 10 b provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik   |
| Supinace s plantární flexí | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Z neutrální pozice pacient provádí maximální supinaci s plantární flexí.                  | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik  |
| Pronace s plantární flexí  | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Z neutrální pozice pacient provádí maximální pronaci s plantární flexí.                   | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik  |
| Stoj na špičkách           | Pacient je ve stoje, rovná záda, nohy na šířku pánve, špičky směřují rovně dopředu.                | Pacient se na vyzvání zvedne na špičkách. V této poloze vydrží 5 vteřin.<br>Nepřešlapuje. | 10 b - cvik provedený bez opory<br>5 b - cvik provedený s oporou<br>0 b - neprovedený cvik |

|                |   |   |  |
|----------------|---|---|--|
| Stoj na patách | Pacient je ve stoje, rovná záda, nohy na šířku pánve, špičky směřují rovně dopředu. | Pacient se na vyzvání zvedne na patách. V této poloze vydrží 5 vteřin.<br>Nepřešlapuje. | 10 b - cvik provedený bez opory<br>5 b - cvik provedený s oporou<br>0 b - neprovedený cvik |
|----------------|---|---|--|

*Tabulka č. 5 - Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů (část 2.)*

| Cvik                          | Výchozí poloha   | Provedení cviku  | Hodnocení                                     |
|-------------------------------|--|--|---|
| Dorsální flexe všech prstů    | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu. | Noha je na zemi, pacient zvedá prsty v MT kloubech do dorsální flexe.                  | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik |
| Dorsální flexe prstů II. - V. | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu. | Noha a palec je na zemi, pacient zvedá prsty II. - V. v MT kloubech do dorsální flexe. | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik |
| Dorsální flexe palce          | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní                               | Noha a prsty jsou na zemi, pacient zvedá palec v MT                                    | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik |

|                                |  |   |   |
|--------------------------------|--|---|---|
|                                | klouby směřují rovně dopředu.  | kloubu do dorsální flexe.   |   |
| Abdukce všech prstů            | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu.       | Noha a prsty jsou na zemi, pacient provádí abdukci všech prstů bez flexe v MT kloubech. | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik |
| Addukce palce a prstů          | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu.       | Noha a prsty jsou na zemi, pacient provádí addukci všech prstů bez flexe v MT kloubech. | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik |
| Plantární flexe všech prstů    | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Z neutrální pozice pacient provádí plantární flexi všech prstů.                         | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik |
| Plantární flexe prstů II. - V. | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Z neutrální pozice pacient provádí plantární flexi prstů II. - V.                       | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik |

|                       |  |   |   |
|-----------------------|--|---|---|
| Plantární flexe palce | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Z neutrální pozice pacient provádí plantární flexi palce. | 10 b- provedený cvik<br>0 b- neprovedený cvik |
|-----------------------|--|---|---|

*Tabulka č. 6 - Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů prstů (část 3.)*

| Cvik  | Výchozí poloha   | Provedení cviku  | Hodnocení  |
|---|--|--|--|
| Plantární flexe v proximálních IP kloubech prstů II. – V. | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Zatímco fixujeme proximální články (palcem z plantární strany, ostatními prsty z dorsální strany), pacient provádí pohyb do plantární flexe. | 10 b -cvik provedený bez souhybu palce<br>5 b - cvik provedený se souhybem palce<br>0 b - neprovedený cvik |
| Plantární flexe distálních IP kloubů prstů II. - V.       | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Zatímco fixujeme střední články (palcem z plantární strany, ostatními prsty z dorsální strany), pacient provádí pohyb do plantární flexe.    | 10 b -cvik provedený bez souhybu palce<br>5 b - cvik provedený se souhybem palce<br>0 b - neprovedený cvik |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Plantární flexe IP kloubu palce   | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Zatímco fixujeme proximální článek palce (ze stran), pacient provádí pohyb do plantární flexe. | 10 b - cvik provedený bez souhybu ostatních prstů<br>5 b - cvik provedený se souhybem ostatních prstů<br>0 b - neprovedený cvik |
| Přechod v IP kloubu palce z maximální plantární flexe do dorsální flexe | Pacient je vleže na zádech, nohy natažené volně na podložce, hlezenní kloub ve středním postavení. | Zatímco fixujeme proximální článek palce (ze stran), pacient provádí pohyb do plantární flexe. | 10 b - cvik provedený bez souhybu ostatních prstů<br>5 b - cvik provedený se souhybem ostatních prstů<br>0 b - neprovedený cvik |

*Tabulka č. 7 - Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm (část 4.)*

| Cvik                         | Výchozí poloha   | Provedení cviku  | Hodnocení  |
|------------------------------|--|--|--|
| Zvedání míčku prsty i palcem | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu, pod jednou nohou má molitanový míček. | Na vyzvání pacient uchopí míček pohybem flexe MT a IP kloubů prstů a palce. Míček drží 5 vteřin nad podložkou. | 10 b - cvik je provedený s patou na zemi<br>5 b - cvik je provedený s patou ve vzduchu |



|                                    |  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|
|                                    |  |  | 0 b - neprovedený cvik   |
| Zvedání míčku pouze prsty II. - V. | Pacient je vsedě, v kolenních kloubech svírá úhel 90°, kolenní klouby směřují rovně dopředu, pod jednou nohou má molitanový míček. | Na vyzvání pacient uchopí míček pohybem flexe MT a IP kloubů prstů. Míček drží 5 vteřin nad podložkou. | 10 b - cvik je provedený s patou na zemi<br>5 b - cvik je provedený s patou ve vzduchu<br>0 b - neprovedený cvik |

### 3.4 Výsledky vyšetření

#### 3.4.1 Skupina nelezců

##### Kazuistika č. 1

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 1999

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění, ani úrazy, které by nesly následky. Proband nepodstoupil žádné operace.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se objevuje zvýšená srážlivost krve, migrény, srdeční a plicní onemocnění.

**Pracovní anamnéza:** Student vysoké školy.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Alergie na pyl, na roztoče.

**Sportovní anamnéza:** Proband se věnuje silovému tréninku, běhu a cyklistice na mírně pokročilé úrovni 4x do týdne.

**Abúzus:** Abstinent, nekuřák.

**Aspekce:**

##### Vyšetření vzpřímeného stoje

- **Zepředu:** Viditelně propadlá příčná klenba (výraznější na pravé noze), špičky směřují ven, valgozita kotníků- vpravo výraznější, mírná valgozita kolen, pately směřují mediálním směrem, přední spiny v rovině, mírná asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků- levý větší, asymetrie postavení ramen- pravé výše, hlava mírně pootočená vpravo.
- **Z boku:** Viditelná hyperextenze kolenních kloubů, pánev v neutrální poloze, viditelná bederní lordóza, zvětšená hrudní kyfóza, mírná protrakce ramen, předsunutá držení hlavy a krku.

- **Ze zadu:** Valgozita kotníků – vpravo výraznější, svaly levého lýtka zřetelně větší, valgozita kolenních kloubů, váha více na levé noze, páteř v linii, viditelné odstavání mediálních úhlů lopatek - pravá strana výraznější, mírná asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků- levý větší, asymetrie postavení ramen - pravé výše.

#### **Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** Pohyb do předklonu je plynulý.
- **Ze zadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, pravé paravertebrální svaly jsou výraznější.

#### **Vyšetření chůze:**

- **Ze předu:** Kroky jsou symetrické, špičky mírně vytočené laterálně – pravá výrazněji, váha více na levé straně, chůze je mírně kolébavá.
- **Z boku:** Kroky středně dlouhé, na konci stojné fáze jsou kolenní klouby v mírné hyperextenzi.
- **Ze zadu:** Symetrické, středně výrazné pohyby pánve.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

#### **Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

#### **Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 8 mm
- Levá noha: Navicular drop= 6 mm

#### **Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Levá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 54 %, průměrná váha na pravé noze byla 46 %. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendence přenášet váhu na levou nohu. Výchyly jsou však v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se dostal do všech cílových polí. Průměrný reakční čas činil 0,67 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 2,58 °/s. Nejrychlejší pohyb byl dozadu, nejpomalejší pohyb byl dopředu. Průměrná kontrola směru pohybu činila 86%.
- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchyly těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenýma očima. Rychlost vychýlení těžiště od středu na tvrdé podložce se držela těsně nad hraničními hodnotami norem, naopak na měkké podložce byly hodnoty v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,8 °/s. Těžiště probanda je celkově mírně posunutě dozadu.
- **Stability evaluation test:** Při stojí na jedné noze na měkké podložce se rychlost vychýlení těžiště od středu pohybovala mírně za hranicí norem. Hodnoty všech ostatních testů se pohybovaly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 3,15 °/s.

### **Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 2. stupeň normálně klenuté nohy (38,5 %)
- Levá noha: 3. stupeň normálně klenuté nohy (40.4 %)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 1,6 %

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách mírně zkrácený rozsah do plantární flexe hlezenního kloubu (40°), inverze hlezenního kloubů (30°), extenze MT kloubů (35°) a abdukce MT kloubů (10°). Ostatní rozsahy jsou fyziologické.

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 55 b. / 80 b.  
Levá noha: 55 b. / 80 b.

2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 60 b. / 80 b.  
Levá noha: 50 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 20 b. / 40 b.  
Levá noha: 20 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 10 b. / 20 b.  
Levá noha: 10 b. / 20 b.

**Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:**



*Obrázek č. 3 - Snímek z podoskopu (Proband č. 1)*

Ze snímku z podoskopu na obrázku č. 3 můžeme vidět mírný propad podélné klenby, která je výraznější na pravé noze. Při pohledu na rozložení tlaků prstů je vidět nedostatečné zatížení pravého palce.

## Kazuistika č. 2

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 2001

**Osobní anamnéza:** Pacient v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění, ani úrazy, které by nesly následky. Pacient v minulosti podstoupil operaci s břišní kýlou a operaci strabismu pravého oka. Pacient si je vědom mírné skoliózy hrudní páteře, ale nikdy nepodstoupil žádná bližší vyšetření, ani terapii.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se neobjevují žádná závažná onemocnění.

**Pracovní anamnéza:** Student vysoké školy.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Alergie na pyl.

**Sportovní anamnéza:** Proband se věnuje běhu, fotbalu a silovému tréninku na mírně pokročilé úrovni 5x - 6x týdně.

**Abúzus:** Příležitostné pití piva, nekuřák.

**Aspekce:**

### Vyšetření vzpřímeného stoje

- **Zepředu:** Mírný propad příčné klenby, mírný pokles podélné klenby- hl. na pravé noze, mírná valgozita pravého hlezna, mírná valgozita kolen, česky směřují symetricky mírně laterálně, přední spiny ve stejné výši, viditelně přetížené horní břišní svaly, symetrické thorakobrachiální trojúhelníky, asymetrie postavení ramen- levé výše, oboustranná hypertrofie horních trapézů- levý větší, hlava mírně ukloněná na levou stranu.
- **Z boku:** Proband drží váhu na špičkách- těžiště je viditelně posunutě dopředu, pánev ve středním postavení, zvětšená kyfóza hrudní páteře, vyhlazená lordóza krční páteře, předsunutě držení hlavy
- **Ze zadu:** Mírný pokles podélné klenby-hl. na pravé noze, mírná valgozita pravého hlezna, mírná valgozita kolen, asymetrie postavení ramen- levé výše, oboustranná hypertrofie horních trapézů- levý větší, hlava mírně ukloněná na levou stranu.

### **Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule.
- **Zezadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, levé paravertebrální svaly jsou v předklonu výrazně výše postavené, proband má mírnou skoliózu hrudní páteře (viditelná je pouze v předklonu).

### **Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Kroky jsou symetrické, o úzké bazi, trup rotuje pouze nepatrně, pohyby horních končetin jsou pouze mírné, pohyb při chůzi je převážně v dolních končetinách, pohyb horní části těla je pouze nepatrný
- **Z boku:** Proband došlapuje na paty, kroky jsou krátké, rychlé
- **Zezadu:** Pohyby pánve i páteře jsou minimální

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

### **Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

### **Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 3 mm
- Levá noha: Navicular drop= 4 mm

### **Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Pravá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 47%, průměrná váha na pravé noze byla 53%. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendence přenášet váhu na pravou nohu. Výchyly jsou však v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se nedostal do tří předních cílových polí. Průměrný reakční čas činil 0,5 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 4,5 °/s, nejrychlejší pohyb byl dozadu, nejpomalejší pohyb byl dopředu. Průměrná kontrola směru pohybu činila 86%.

- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchylky těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenýma očima. Rychlost vychýlení těžiště od středu na tvrdé podložce se zavřenýma očima se držela těsně nad hraničními hodnotami norem, všechny ostatní hodnoty byly v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,8 ‰. Těžiště probanda je celkově mírně posunutě dozadu a doprava.
- **Stability evaluation test:** Při stožení na jedné noze na tvrdé podložce se rychlost vychýlení těžiště od středu pohybovala mírně za hranicí norem. Hodnoty všech ostatních testů se pohybovaly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 3 ‰.

### **Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 2. stupeň ploché nohy (57 ‰)
- Levá noha: 2. stupeň ploché nohy (51,2 ‰)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 5,8 ‰

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách mírně zkrácenou flexi kolenního kloubu (115°), plantární flexi hlezenního kloubu (30°), flexi MP kloubů (35°) a abdukci MT kloubů (5°). Ostatní rozsahy jsou fyziologické.

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 55 b. / 80 b.  
Levá noha: 55 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 50 b. / 80 b.  
Levá noha: 40 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 15 b. / 40 b.  
Levá noha: 15 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 15 b. / 20 b.  
Levá noha: 15 b. / 20 b.



## Wyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:



*Obrázek č. 4 - Snímek z podoskopu (Proband č. 2)*

Ze snímku z podoskopu na obrázku č. 4 můžeme vidět výrazný propad podélné klenby a mírnou asymetrii zatížení pravé a levé nohy. U pravé nohy můžeme vidět elevovaný a nezatížený pátý prst, na levé noze můžeme vidět výrazné zatížení prvního prstu.

### Kazuistika č. 3

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 1999

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění, ani úrazy, které by nesly následky. Proband nepodstoupil žádné operace.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se objevuje nádorové onemocnění.

**Pracovní anamnéza:** Student vysoké školy.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Proband nemá žádnou alergii.

**Sportovní anamnéza:** Proband se věnuje silovému tréninku na mírně pokročilé úrovni 1x - 3x do týdne.

**Abúzus:** Pacient je kuřák doutníků a příležitostně pije alkohol.

**Aspekce:**

#### Vyšetření vzpřímeného stoje

- **Zepředu:** Mírně propadlé příčné klenby, hlezna i kolenní klouby ve středním postavení, pately směřují dopředu, asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků- velikost stejná, odlišný tvar, asymetricky zakřivené břišní svalstvo na laterální straně trupu, viditelně přetížený přímý břišní sval, asymetrie postavení ramen- pravé výše, oboustranná hypertrofie horních trapézů- pravý větší, asymetrie klíčních kostí- pravá vede mírně šikmo do středu, levá klíční kost ve vodorovné poloze.
- **Z boku:** Páneve ve středním postavení, zvětšená kyfóza hrudní páteře, zmenšená lordóza krční páteře, výrazně předsunuté držení hlavy.
- **Ze zadu:** Hlezna i kolenní klouby ve středním postavení, asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků- velikost stejná, odlišný tvar, asymetricky zakřivené břišní svalstvo na laterální straně trupu, asymetrie postavení ramen- pravé výše, oboustranná hypertrofie horních trapézů- pravý větší.

### **Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule.
- **Zezadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, paravertebrální svaly jsou symetrické, nejsou dominantní.

### **Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Kroky jsou symetrické, o úzké bazi, pohyb horní část těla a souhyby horních končetin jsou v pořádku.
- **Z boku:** Proband došlapuje na celou plošku- stojná fáze se neodvíjí od paty, kroky jsou dlouhé.
- **Zezadu:** Pohyby pánve a páteře jsou v pořádku.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

### **Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 1. stupeň, levá noha 1. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

### **Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 5 mm
- Levá noha: Navicular drop= 5 mm

### **Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Pravá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 48 %, průměrná váha na pravé noze byla 52%. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendence přenášet váhu na pravou nohu. Ve flexi 60° byla váha znatelně více na pravé noze a hodnoty se pohybovaly mírně za hranicí norem. Všechny ostatní výchylky byly v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se dostal do všech cílových polí, kromě předního. Průměrný reakční čas činil 0,55 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila

6,1 %/s, nejrychlejší pohyb byl dopředu, nejpomalejší pohyb byl pohyb dozadu. Průměrná kontrola směru pohybu činila 89%.

- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchylky těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenými očima. Všechny hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu byly v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,6 %/s. Těžiště probanda je celkově mírně posunutá dozadu.
- **Stability evaluation test:** Hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu se u všech testovacích poloh pohybovaly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 2,1 %/s.

### **Chippaux-Šmirák index**

- Pravá noha: 1. stupeň normálně klenuté nohy (22,3 %)
- Levá noha: 1. stupeň normálně klenuté nohy (24 %)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 1,7 %

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách mírně zkrácený rozsah do abdukce MT kloubů (10°) a flexe IP kloubu palce nohy (60°). Ostatní rozsahy jsou fyziologické.

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 60 b. / 80 b.  
Levá noha: 60 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 60 b. / 80 b.  
Levá noha: 50 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 30 b. / 40 b.  
Levá noha: 30 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 15 b. / 20 b.  
Levá noha: 10 b. / 20 b.

**Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:**



*Obrázek č. 5 - Snímek z podoskopu (Proband č. 3)*

Z obrázku č. 5 můžeme vyčíst elevaci podélné klenby, což je ve většině případů zapříčiněno propadem příčné klenby. Elevace je výraznější na levé noze.

## Kazuistika č. 4

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 1999

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti utrpěl rupturu předního zkříženého vazů levého kolenního kloubu a bodné poranění na zadní straně pravého stehna.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině se objevuje hallux vagus a artróza kyčelního kloubu.

**Pracovní anamnéza:** Student na vysoké škole.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Proband nemá žádnou alergii.

**Sportovní anamnéza:** Proband se rekreačně věnuje hraní tenisu, fotbalu, nohejbalu a basketbalu 3x do měsíce.

**Abúzus:** Proband je kuřák, alkohol užívá obden.

**Aspekce:**

**Vyšetření vzpřímeného stoje**

- **Zepředu:** Viditelně pokleslé podélné klenby, špičky směřují laterálně, hlezna a kolenní klouby ve valgózním postavení, česky směřují laterálně, ochablé břišní svalstvo, asymetrie bradavek- levá výše, oboustranná hypertrofie trapézů.
- **Z boku:** Hyperextenze kolenních kloubů, zadní spiny níže než přední spiny- retroverze pánve, vyhlazená bederní lordóza, vyhlazená hrudní kyfóza, vystouplý trnový výběžek obratle C7, hlava v mírném záklonu.
- **Ze zadu:** Hlezna a kolenní klouby ve valgózním postavení, oboustranná hypertrofie horních trapézů.

**Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule.
- **Ze zadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, paravertebrální svaly jsou symetrické, nejsou dominantní.

### **Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Kroky jsou symetrické, o širší bazi, špičky jsou během chůze vytočené laterálně, kolébavá chůze. Rotace trupu a souhyby horních končetin jsou v pořádku.
- **Z boku:** Kroky jsou středně dlouhé, na konci stejné fáze jsou kolenní klouby v mírné hyperextenzi.
- **Ze zadu:** Pohyby pánve jsou trhavé.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

### **Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

### **Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 8 mm
- Levá noha: Navicular drop= 9 mm

### **Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Levá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 53 %, průměrná váha na pravé noze byla 47%. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendence přenášet váhu na levou nohu. Výchyly však byly v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se nedostal do tří předních cílových polí. Průměrný reakční čas činil 0,44 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 4,8 °/s, nejrychlejší pohyb byl dopředu, nejpomalejší pohyb byl pohyb dozadu. Průměrná kontrola směru pohybu činila 82%.
- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchyly těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenými očima, ale v porovnání s ostatními probandy výchyly není tak znatelná. Všechny hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu byly v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlek těžiště od středu byla

0,4 °/s. Na tvrdé podložce se těžiště probanda drželo uprostřed, na měkké podložce se těžiště probanda posunulo dozadu.

- **Stability evaluation test:** Hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu byly za hranicí norem v případě tandemového stoje na tvrdé podložce a v případě stoje na jedné noze na měkké podložce. U ostatních testovacích poloh se hodnoty pohybovaly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 4 °/s, což je těsně za hranicí normy.

### **Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 2. stupeň normálně klenuté nohy (38,5 %)
- Levá noha: 1. stupeň ploché nohy (45,4 %)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 6,9 %

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách výraznou hyperextenzi kolenních kloubů (pravá: 20°, levá: 25°) a zkrácený rozsah do abdukce MT kloubů (5°). Ostatní rozsahy jsou fyziologické.

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 60 b. / 80 b.  
Levá noha: 60 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 50 b. / 80 b.  
Levá noha: 50 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 25 b. / 40 b.  
Levá noha: 30 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 10 b. / 20 b.  
Levá noha: 20 b. / 20 b.



**Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:**



*Obrázek č. 6 - Snímek z podoskopu (Proband č. 4)*

Z obrázku č. 6 můžeme vyčíst mírný propad podélné klenby a mírnou asymetrii pravé a levé nohy.

## Kazuistika č. 5

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 1999

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění, ani úrazy, které by nesly následky. Proband nepodstoupil žádné operace.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se objevuje diabetes mellitus II. typu a hypertenze.

**Pracovní anamnéza:** Student na vysoké škole.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Proband nemá žádnou alergii.

**Sportovní anamnéza:** Proband se rekreačně věnuje cyklistice a horské cyklistice.

**Abúzus:** Příležitostné pití alkoholu, nekuřák.

**Aspekce:**

### Vyšetření vzpřímeného stoje

- **Zepředu:** Viditelně pokleslé příčné klenby, hlezna i kolenní klouby ve středním postavení, česky směřují lehce mediálně, mírně přetížený přímý břišní sval, asymetrie prsních bradavek- levá výše, levý m. pectoralis major více vyrýsovaný, klíční kosti směřují lehce šikmo dolů k hrudní kosti, horní trapézy lehce přetížené, asymetrie postavení ramen- levé výše.
- **Z boku:** Proband drží váhu na špičkách- těžiště je viditelně posunutě dopředu, zadní spiny níže než přední spiny- retroverze pánve, vyhlazená bederní lordóza, mírné předsunuté držení hlavy.
- **Zezadu:** Hlezna i kolenní klouby ve středním postavení, asymetrie zadních spin- pravá výše, asymetrie postavení ramen- levé výše.

### Vyšetření předklonu:

- **Z boku:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule.

- **Ze zadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, paravertebrální svaly jsou symetrické, nejvýraznější jsou v oblasti bederní páteře a Th-L přechodu.

#### **Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Špičky se při chůzi mírně vtáčí dovnitř, váha je zřetelně na laterálních stranách plosek nohou, chůze je mírně kolébavá, rotace trupu a souhyby horních končetin jsou minimální.
- **Z boku:** Nohy se při švihové fázi nadzvedávají minimálně.
- **Ze zadu:** Chůze je mírně kolébavá, pohyby pánve, rotace trupu a souhyby horních končetin jsou minimální.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

#### **Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

#### **Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 5 mm
- Levá noha: Navicular drop= 2 mm

#### **Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Pravá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 48 %, průměrná váha na pravé noze byla 52 %. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendenci přenášet váhu na pravou nohu. Výchyly však byly v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se nedostal do zadního cílového pole a zadního pravého cílového pole. Průměrný reakční čas činil 0,55 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 5,3 %/s, nejrychlejší pohyb byl dozadu, nejpomalejší pohyb byl pohyb doprava. Průměrná kontrola směru pohybu činila 82%.
- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchyly těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenými očima. Všechny hodnoty rychlosti

vychýlení těžiště od středu byly v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,6 ‰. Na tvrdé podložce se těžiště probanda drželo uprostřed, na měkké podložce se těžiště probanda posunulo dopředu a mírně doprava.

- **Stability evaluation test:** Všechny hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu byly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 1,6 ‰, což je v porovnání s ostatními probandy nejmenší průměrné vychýlení těžiště.

### **Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 3. stupeň normálně klenuté nohy (43,5 ‰)
- Levá noha: 3. stupeň normálně klenuté nohy (42,5 ‰)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 1 ‰

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách mírně zkrácený rozsah do inverze hlezenního kloubu (30°). Ostatní rozsahy jsou fyziologické.

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 50 b. / 80 b.  
Levá noha: 50 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 60 b. / 80 b.  
Levá noha: 50 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 20 b. / 40 b.  
Levá noha: 20 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 10 b. / 20 b.  
Levá noha: 20 b. / 20 b.

### Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:



*Obrázek č. 7 - Snímek z podoskopu (Proband č. 5)*

Na snímku z podoskopu na obrázku č. 7 je vidět výrazný propad podélné klenby. Oba otisky jsou spíše symetrické. Jednotlivé prsty jsou daleko od sebe, kromě pátého prstu, který má tendence se zasouvat pod čtvrtý prst.

### 3.4.2 Skupina lezců

#### Kazuistika č. 6

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 2000

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění, ani úrazy, které by nesly následky. Proband nepodstoupil žádné operace.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se neobjevují žádná závažná onemocnění.

**Pracovní anamnéza:** Student vysoké školy.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Pyl, některé druhy ovoce a ořechů.

**Sportovní anamnéza:** Proband se věnuje sportovnímu lezení již 10. rokem. Nyní je na pokročilé úrovni.

*Tabulka č. 8 Výsledky lezeckého dotazníku (Proband č. 6)*

|  |   |
|--|---|
| Počet let aktivního lezení             | 10  |
| Úroveň lezení                          | Vyšší střední                               |
| Počet hodin lezení do týdne            | 6-8   |
| Preferovaný styl lezení                | Kombinace všech                             |
| Nejčastěji využívaný typ lezecké obuvi | Úzké, velmi agresivní, pevné                |
| Nejčastější místo lezeckých tréninků   | Umělá stěna                                 |
| Bolesti nohou při lezení               | Vždy  |
| Bolesti nohou po lezení                | Spíše ano                                   |
| Obtíže v oblasti nohou                 | Otlačeniny, slezlé, zlomené, zarostlé nehty |

|   |     |
|---|-----|
| Protahování nohou, kotníků a lýtek před tréninkem | Ano |
| Protahování nohou, kotníků a lýtek po tréninku    | Ano |
| Masáž nohou, kotníků a lýtek po tréninku          | Ne  |

Mimo samotné lezení se proband věnuje silovému tréninku.

**Abúzus:** Proband je nekuřák, příležitostně pije alkohol.

**Aspekce:**

**Vyšetření vzpřímeného stoje**

- **Zepředu:** Mírně propadlé příčné klenby, špičky směřují laterálně, hlezna a kolenní klouby ve středním postavení, pately směřují mírně laterálně, asymetrie ramen- levé výše.
- **Z boku:** Páneve ve středním postavení, mírně zvětšená hrudní kyfóza, protrakce ramen, předsunutá držení hlavy.
- **Ze zadu:** Hlezna a kolenní klouby ve středním postavení, asymetrie ramen- levé výše, asymetrie svalů v okolí lopatky- na levé straně větší, více vyvýšené, horní část zad je výrazně širší než zbytek trupu.

**Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule,
- **Ze zadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, lehká asymetrie paravertebrálních svalů- na levé hrudní páteři výraznější.

**Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Kroky jsou symetrické, středně dlouhé, rotace trupu a souhyby horních končetin jsou v pořádku, chůze je „tančivá“.
- **Z boku:** Kroky jsou středně dlouhé.
- **Ze zadu:** Pohyby pánve nejsou příliš výrazné.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

**Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

**Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 2 mm
- Levá noha: Navicular drop= 2 mm

**Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Pravá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na obou nohách byla stejná.
- **Limits of stability:** Proband se nedostal do tří předních cílových polí. Průměrný reakční čas činil 0,57 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 5 °/s, nejrychlejší pohyb byl dopředu, nejpomalejší pohyb byl pohyb doleva. Průměrná kontrola směru pohybu činila 82%.
- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchylky těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenými očima, ale v porovnání s ostatními probandy výchylka nebyla tak znatelná. Všechny hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu byly v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,4 °/s. Na tvrdé podložce se těžiště probanda drželo vzadu a mírně vpravo, na měkké podložce se těžiště probanda posunulo ke středu a mírně doleva.
- **Stability evaluation test:** Hodnota rychlosti vychýlení těžiště od středu na měkké podložce při stoji na jedné noze byla těsně za hranicí normy. U ostatních testovacích poloh se hodnoty pohybovaly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 2,4 °/s.

**Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 1. stupeň normálně klenuté nohy (20 %)
- Levá noha: 1. stupeň normálně klenuté nohy (17,6 %)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 2,4 %



## **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách mírně zkrácený rozsah do dorsální flexe hlezenního kloubu ( $5^\circ$ ), inverze hlezenního kloubu ( $30^\circ$ ), extenze MT kloubů ( $30^\circ$ ), abdukce MT kloubů ( $10^\circ$ ) a flexe IP kloubu palce nohy ( $60^\circ$ ). Ostatní rozsahy jsou fyziologické.

## **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 70 b. / 80 b.  
Levá noha: 70 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 80 b. / 80 b.  
Levá noha: 80 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 30 b. / 40 b.  
Levá noha: 25 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 20 b. / 20 b.  
Levá noha: 20 b. / 20 b.

### Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:



*Obrázek č. 8 - Snímek z podoskopu (Proband č. 6)*

Na snímku z podoskopu na obráku č. 8 je vidět mírná elevace podélné klenby na pravé noze, což ve většině případů způsobuje propad příčné klenby. Otisk levé nohy se zdá být v pořádku. Pátý prst má tendence se zasouvat pod čtvrtý prst.

## Kazuistika č. 7

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 1994

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění, ani úrazy, které by nesly následky. Proband nepodstoupil žádné operace.

**Nynější onemocnění:** Proband je astmatik.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se neobjevují žádná závažná onemocnění.

**Pracovní anamnéza:** Stavěč lezeckých cest na umělých stěnách, grafik.

**Farmakologická anamnéza:** Inhalátor.

**Alergická anamnéza:** Pyl, kočky.

**Sportovní anamnéza:**

*Tabulka č. 9 Výsledky lezeckého dotazníku (Proband č. 7)*

|  |  |
|--|--|
| Počet let aktivního lezení             | 10   |
| Úroveň lezení                          | Vyšší střední  |
| Počet hodin lezení do týdne            | 10-14  |
| Preferovaný styl lezení                | Bouldering na umělé stěně, lezení s lanem na umělé stěně, lezení s lanem na skále. |
| Nejčastěji využívaný typ lezecké obuvi | Dostatečně široké, měkčí, mírně agresivní  |
| Nejčastější místo lezeckých tréninků   | Umělá stěna  |
| Bolesti nohou při lezení               | Spíše ne   |
| Bolesti nohou po lezení                | Spíše ne   |
| Obtíže v oblasti nohou                 | -  |

|   |    |
|---|----|
| Protahování nohou, kotníků a lýtek před tréninkem | Ne |
| Protahování nohou, kotníků a lýtek po tréninku    | Ne |
| Masáž nohou, kotníků a lýtek po tréninku          | Ne |

Mimo lezení se proband věnuje silovému tréninku a turistice 1-2x do týdne.

**Abúzus:** Proband je nekuřák, příležitostně pije alkohol.

**Aspekce:**

**Vyšetření vzpřímeného stoje**

- **Zepředu:** Hlezna v mírné valgozitě, špičky směřují mírně laterálně, kolenní klouby ve středním postavení, stoj o široké bazi, česky směřují dopředu, levý prsní sval mírně větší a více vyrýsovaný, mírná asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, mírná asymetrie ramen- levé výše, klíční kosti vodorovné
- **Z boku:** Kolenní klouby v extenzi, zadní spiny výše než přední- mírná anteverze pánve, mírně zvětšená bederní lordóza, mírná protrakce ramen, mírné předsunuté držení hlavy
- **Ze zadu:** Hlezna v mírné valgozitě, špičky směřují mírně do stran, kolenní klouby ve středním postavení, stoj o široké bazi, mírná asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků, vystouplé paravertebrální svaly v okolí L-S páteře, mírná asymetrie ramen- levé výše, mediální hrana pravé lopatky výraznější

**Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule,
- **Ze zadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, paravertebrální svaly jsou symetrické, nejsou dominantní.

**Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Kroky jsou symetrické, o široké bazi, špičky jsou vytočené mírně do stran, během stojné fáze nedochází k flexi kolenního kloubu na stojné končetině-kompensace pohyby v pánvi, kolébavá chůze, povolené břišní svalstvo.
- **Z boku:** Kroky jsou středně dlouhé, během stojné fáze nedochází k flexi kolenního kloubu na stojné končetině (kompensace pohyby v pánvi), kolébavá chůze, povolené břišní svalstvo
- **Ze zadu:** Výrazné pohyby pánve, pohyby pánve.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

**Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

**Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 4 mm
- Levá noha: Navicular drop= 3 mm

**Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Pravá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 46 %. Průměrná váha na pravé noze byla 54 %. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendence přenášet váhu na pravou nohu. Výchyly však byly v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se nedostal do tří předních cílových polí. Průměrný reakční čas činil 0,76 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 4,7 %/s, nejrychlejší pohyb byl dopředu, nejpomalejší pohyb byl pohyb doleva. Průměrná kontrola směru pohybu činila 84%.
- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchyly těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenými očima, ale v porovnání s ostatními probandy výchyly nebyla tak znatelná. Všechny hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu byly v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,5 %/s. Celkově se těžiště probanda drželo ve středu.

- **Stability evaluation test:** Hodnota rychlosti vychýlení těžiště od středu na měkké podložce při stoji na jedné noze byla těsně za hranicí normy. U ostatních testovacích poloh se hodnoty pohybovaly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 2,1 °/s.

### **Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 2. stupeň normálně klenuté nohy (32,7 %)
- Levá noha: 2. stupeň normálně klenuté nohy (30,4 %)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 2,3 %

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách zkrácený rozsah do flexe kolenního kloubu (115°), dorsální flexe hlezenního kloubu (5°), inverze hlezenního kloubu (30°), flexe MT kloubů (35°) abdukce MT kloubů (7°) a flexe IP kloubu palce nohy (65°). Ostatní rozsahy jsou fyziologické.

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 60 b. / 80 b.  
Levá noha: 60 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 70 b. / 80 b.  
Levá noha: 70 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 40 b. / 40 b.  
Levá noha: 40 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 10 b. / 20 b.  
Levá noha: 5 b. / 20 b.

### Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:



*Obrázek č. 9 - Snímek z podoskopu (Proband č. 7)*

Na snímku z podoskopu na obrázku č. 9 je vidět mírný rozdíl v zatížení prstů u pravé a levé nohy. Dále je vidět nedostatečné zatížení pátého prstu na pravé noze a mírná asymetrie pravé a levé podélné klenby.

## Kazuistika č. 8

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 1977

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění, ani úrazy, které by nesly následky. Apendektomie, natažené vazy v pravém kotníku.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se objevuje diabetes mellitus II. typu a hypertenze.

**Pracovní anamnéza:** Stavěč cest na umělých stěnách, hasič.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Pacient nemá žádné alergie.

**Sportovní anamnéza:**

*Tabulka č. 10 Výsledky lezeckého dotazníku (Proband č. 8)*

|   |  |
|---|--|
| Počet let aktivního lezení                        | 20   |
| Úroveň lezení                                     | Vyšší střední                                  |
| Počet hodin lezení do týdne                       | 9  |
| Preferovaný styl lezení                           | Kombinace všech                                |
| Nejčastěji využívaný typ lezecké obuvi            | Úzké, středně agresivní, pevné                 |
| Nejčastější místo lezeckých tréninků              | Umělá stěna, žula, vápenec, ortorula, pískovec |
| Bolesti nohou při lezení                          | Spíše ano                                      |
| Bolesti nohou po lezení                           | Spíše ano                                      |
| Obtíže v oblasti nohou                            | Otoky, otlačeniny                              |
| Protahování nohou, kotníků a lýtek před tréninkem | Ne   |



|  |     |
|--|-----|
| Protahování nohou, kotníků a lýtek po tréninku | Ne  |
| Masáž nohou, kotníků a lýtek po tréninku       | Ano |

Mimo lezení se proband věnuje silovému tréninku.

**Abúzus:** Proband je nekuřák, příležitostně pije alkohol.

**Aspekce:**

**Vyšetření vzpřímeného stoje**

- **Zepředu:** Hlezna i kolenní klouby ve středním postavení, špičky směřují dopředu, česky směřují dopředu, zpevněná břišní stěna, mírná asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků- pravý větší, hypertrofie horních trapézů.
- **Z boku:** Proband drží váhu na špičkách- těžiště je viditelně posunutě dopředu, oploštěné hýždě, pánev ve středním postavení, zpevněná břišní stěna, výrazná hrudní kyfóza, protrakce ramen- pravé výrazněji.
- **Ze zadu:** Hlezna i kolenní klouby ve středním postavení, výrazně širší horní část zad, vystouplé paravertebrální svaly v okolí L-S páteře, asymetrie horní části zad- pravá strana objemnější.

**Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule,
- **Ze zadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, paravertebrální svaly jsou symetrické, dominantní pouze v okolí L-S páteře.

**Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Kroky jsou symetrické, baze o střední šíři, břišní stěna je zpevněná, pohyb horní část těla a souhyby horních končetin jsou v pořádku.
- **Z boku:** Kroky jsou středně dlouhé, stojná fáze se odvíjí od paty.
- **Ze zadu:** Pohyby pánve jsou v pořádku.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

### **Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

### **Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 5 mm
- Levá noha: Navicular drop= 6 mm

### **Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Pravá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 45 %. Průměrná váha na pravé noze byla 55 %. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendence přenášet váhu na pravou nohu. Výchyly však byly v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se dostal do všech cílových polí kromě předního. Průměrný reakční čas činil 0,5 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 3,4 °/s, nejrychlejší pohyb byl dozadu, nejpomalejší pohyb byl pohyb doleva. Průměrná kontrola směru pohybu činila 90%, což je v porovnání s ostatními probandy nejlepší výsledek.
- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchyly těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenými očima. Všechny hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu byly v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,6 °/s. Na tvrdé podložce bylo těžiště probanda mírně vzadu a vpravo, na měkké podložce bylo mírně vepředu a vlevo.
- **Stability evaluation test:** Hodnota rychlosti vychýlení těžiště od středu na měkké podložce při tandemovém stoju byla znatelně za hranicí normy. U ostatních testovacích poloh se hodnoty pohybovaly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 3,3 °/s.

### **Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 2. stupeň normálně klenuté nohy (33 %)
- Levá noha: 2. stupeň normálně klenuté nohy (33 %)

- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 0 %

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách zkrácený rozsah do plantární flexe hlezenního kloubu (pravá: 35°, levá: 25°), inverze hlezenního kloubu (pravá: 30°, levá 20°), extenze MT kloubů (35°) a abdukce MT kloubů (10°). Na levé končetině má proband zkrácený rozsah do everze hlezenního kloubu (10°).

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 60 b. / 80 b.  
Levá noha: 60 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 70 b. / 80 b.  
Levá noha: 70 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 20 b. / 40 b.  
Levá noha: 20 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 10 b. / 20 b.  
Levá noha: 5 b. / 20 b.

### Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:



*Obrázek č. 10 - Snímek z podoskopu (Proband č. 8)*

Při pohledu na snímek z podoskopu na obrázku č. 10 je vidět, že otisky obou nohou jsou symetrické. Při pohledu na prsty pravé nohy je znát nedostatečné zatížení palce. Při pohledu na prsty levé nohy je znát nedostatečné zatížení všech prstů.

## Kazuistika č. 9

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 1985

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění. Proband prodělal zlomeninu pravé i levé patní kosti při pádu z lezecké stěny. Proband nepodstoupil žádné operace.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se objevuje diabetes mellitus II. typu.

**Pracovní anamnéza:** Majitel lezecké stěny, stavěč na umělých stěnách.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Proband nemá žádné alergie.

**Sportovní anamnéza:**

*Tabulka č. 11 Výsledky lezeckého dotazníku (Proband č. 9)*

|  |   |
|--|---|
| Počet let aktivního lezení             | 10  |
| Úroveň lezení                          | Vyšší   |
| Počet hodin lezení do týdne            | 15-20   |
| Preferovaný styl lezení                | Bouldering na umělé stěně, lezení s lanem na skále  |
| Nejčastěji využívaný typ lezecké obuvi | Umělá stěna: Široké, méně agresivní, měkčí.<br>Skála: Úzké, více agresivní, měkčí, menší. |
| Nejčastější místo lezeckých tréninků   | Pískovec  |
| Bolesti nohou při lezení               | Vždy  |
| Bolesti nohou po lezení                | Vždy  |

|   |  |
|---|--|
| Obtíže v oblasti nohou                            | Slezlé, zlomené, zarostlé nehty, plísň |
| Protahování nohou, kotníků a lýtek před tréninkem | Ano                                    |
| Protahování nohou, kotníků a lýtek po tréninku    | Ano                                    |
| Masáž nohou, kotníků a lýtek po tréninku          | Ano                                    |

Mimo lezení se proband věnuje zdravotnímu cvičení pro zpevnění celého těla.

**Abúzus:** Proband je příležitostný kuřák, příležitostně pije alkohol.

**Aspekce:**

**Vyšetření vzpřímeného stoje**

- **Zepředu:** Příčná klenba je mírně propadlá, hlezna jsou ve středním postavení, pately směřují mírně laterálně, břišní stěna je viditelně zpevněná, m. obliquus externus vyčnívá na obou stranách, v horní části viditelné přetížení m. rectus abdominis, klíční kosti směřují mediálně dolů, zkrácení a hypertrofie horních trapézů- na levé straně výraznější.
- **Z boku:** Páneve je ve středním postavení, oploštěné hýždě, mírná protrakce ramen, mírně zvětšená hrudní kyfóza, zvětšená krční lordóza, bez předsunutého držení hlavy.
- **Ze zadu:** Hlezna a kolenní klouby jsou ve středním postavení, znatelně širší horní část zad oproti spodní části zad, viditelná hypertrofie m. teres major, hypertrofie horních trapézů- na levé straně výraznější.

**Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule.
- **Ze zadu:** Páteř se při pohybu do předklonu rozvíjí plynule, v hrudní části páteře dominují levé paravertebrální svaly, levá část horní části zad je více osvalená.

**Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Kroky jsou symetrické, špičky směřují dopředu, rotace trupu a pánve jsou minimální, souhyby horních končetin jsou v pořádku.
- **Z boku:** Kroky jsou středně dlouhé, stojná fáze se odvíjí od paty, nedohází k dokončení extenze v kolenních kloubech.
- **Ze zadu:** Pohyby pánve a rotace trupu jsou minimální.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

**Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

**Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 4 mm
- Levá noha: Navicular drop= 4 mm

**Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Pravá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 51 %. Průměrná váha na pravé noze byla 49 %. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendence velmi lehce přenášet váhu na pravou nohu. Výchyly však byly v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se dostal do všech cílových polí. Průměrný reakční čas činil 0,43 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 5,8 °/s, nejrychlejší pohyb byl dopředu, nejpomalejší pohyb byl pohyb doleva. Průměrná kontrola směru pohybu činila 84%.
- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchyly těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenýma očima. Hodnoty rychlosti vychýlení těžiště od středu na tvrdé podložce s otevřenýma i zavřenýma očima byly těsně nad hranicí normy. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,7 °/s. Na tvrdé podložce bylo těžiště probanda mírně vzadu a vlevo, na měkké podložce bylo mírně vepředu a vlevo.

- **Stability evaluation test:** Hodnota rychlosti vychýlení těžiště od středu na měkké podložce při tandemovém postoji a na jedné noze byla znatelně za hranicí normy. U ostatních testovacích poloh se hodnoty pohybovaly v rámci norem. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 3 %/s.

### **Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 2. stupeň normálně klenuté nohy (35,1 %)
- Levá noha: 2. stupeň normálně klenuté nohy (31,5 %)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 3,6 %

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách zkrácený rozsah do flexe kolenního kloubu (110°), plantární flexe hlezenního kloubu (pravá: 20°, levá: 30°) a flexe IP kloubu levého palce nohy (60°).

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 75 b. / 80 b.  
Levá noha: 75 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 50 b. / 80 b.  
Levá noha: 45 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 20 b. / 40 b.  
Levá noha: 20 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 15 b. / 20 b.  
Levá noha: 10 b. / 20 b.



**Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:**



*Obrázek č. 11 - Snímek z podoskopu (Proband č. 9)*

Na snímku z podoskopu na obrázku č. 11 je vidět výrazný propad podélné klenby. Při pohledu na prsty je vidět těsné postavení třetího a pátého prstu.

## Kazuistika č. 10

**Pohlaví:** muž, **ročník narození:** 1994

**Osobní anamnéza:** Proband v minulosti neprodělal žádná závažnější onemocnění, ani úrazy, které by nesly následky. Proband nepodstoupil žádné operace.

**Nynější onemocnění:** Proband nyní netrpí žádným onemocněním.

**Rodinná anamnéza:** V rodině probanda se neobjevují žádná závažná onemocnění.

**Pracovní anamnéza:** Metrolog.

**Farmakologická anamnéza:** Proband pravidelně neužívá žádné léky.

**Alergická anamnéza:** Proband nemá žádnou alergii.

**Sportovní anamnéza:**

*Tabulka č. 12 - Výsledky lezeckého dotazníku (Proband č. 10)*

|   |  |
|---|--|
| Počet let aktivního lezení                        | 10   |
| Úroveň lezení                                     | Střední vyšší                                |
| Počet hodin lezení do týdne                       | 8  |
| Preferovaný styl lezení                           | Bouldering na skále, lezení s lanem na skále |
| Nejčastěji využívaný typ lezecké obuvi            | Širší, více agresivní, měkčí.                |
| Nejčastější místo lezeckých tréninků              | Pískovec                                     |
| Bolesti nohou při lezení                          | Spíše ne                                     |
| Bolesti nohou po lezení                           | Spíše ne                                     |
| Obtíže v oblasti nohou                            | Slezlé, zlomené, zarostlé nehty, plísňe      |
| Protahování nohou, kotníků a lýtek před tréninkem | Ne   |

|  |     |
|--|-----|
| Protahování nohou, kotníků a lýtek po tréninku | Ano |
| Masáž nohou, kotníků a lýtek po tréninku       | Ne  |

Mimo lezení se proband aktivně nevěnuje žádnému sportu.

**Abúzus:** Proband je příležitostný kuřák, abstinent.

### **Aspekce:**

#### **Vyšetření vzpřímeného stoje**

- **Zepředu:** Hlezna i kolenní klouby jsou ve středním postavení, špičky jsou vytočené laterálně, pately směřují dopředu, povolená břišní stěna, asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků (levý větší), asymetrie velkých prsních svalů -pravý vyrýsovanější, asymetrie ramen- levé výše.
- **Z boku:** Kolenní klouby jsou v extenzi, zadní spiny jsou výše, než přední (anteverze pánve), povolená břišní stěna, zvětšená bederní lordóza, zvětšená hrudní kyfóza.
- **Ze zadu:** Hlezna i kolenní klouby jsou ve středním postavení, výrazně širší horní část zad, asymetrie horní části zad- svaly levé strany vyrýsovanější, asymetrie ramen (levé výše).

#### **Vyšetření předklonu:**

- **Z boku:** plynulost oblouku páteře při pohybu do předklonu.
- **Ze zadu:** rozvíjení páteře při pohybu do předklonu, symetrie paravertebrálních valů, symetrie hrudníku.

#### **Vyšetření chůze:**

- **Zepředu:** Kroky jsou symetrické, o středně široké bazi, špičky jsou vytočené do stran, během stojné fáze nedochází k flexi kolenního kloubu na stojné končetině- kompenzace pohyby v pánvi, kolébavá chůze, povolené břišní svalstvo.
- **Z boku:** Kroky jsou středně dlouhé, během stojné fáze nedochází k flexi kolenního kloubu na stojné končetině (kompenzace pohyby v pánvi).

- **Zezadu:** Výrazné pohyby pánve.

**Trendelenburg-Duchennova zkouška:** Negativní.

**Véleho test pro hodnocení stability:**

- Normální stoj, otevřené oči: Pravá noha 1. stupeň, levá noha 1. stupeň.
- Normální stoj, zavřené oči: Pravá noha 1. stupeň, levá noha 1. stupeň.
- Normální stoj, vyvádět z rovnováhy: Pravá noha 2. stupeň, levá noha 2. stupeň.

**Navicular drop test:**

- Pravá noha: Navicular drop= 2 mm
- Levá noha: Navicular drop= 3 mm

**Vyšetření na posturografu:**

Dominantní končetina: Levá

- **Weight bearing squat:** Průměrná váha na levé noze byla 51 %. Průměrná váha na pravé noze byla 49 %. Z výsledků tohoto testu můžeme odvodit, že pacient má tendence velmi lehce přenášet váhu na levou nohu. Výchyly byly v rámci norem.
- **Limits of stability:** Proband se dostal do všech cílových polí. Průměrný reakční čas činil 0,58 s. Průměrná rychlost jednotlivých pohybů činila 3,6 °/s, nejrychlejší pohyb byl dopředu, nejpomalejší pohyb byl pohyb doleva. Průměrná kontrola směru pohybu činila 77 %.
- **Modified CTSIB:** Proband zdatně splnil všechny úkoly, největší výchyly těžiště byly v testu na měkké podložce se zavřenými očima. Hodnoty vychýlení těžiště od středu byly v rámci norem. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla 0,4 °/s. Celkově je těžiště probanda mírně posunutá dozadu.
- **Stability evaluation test:** U všech testovacích poloh se hodnota rychlosti vychýlení těžiště od středu pohybovaly v rámci norem. Největší vychýlení bylo na měkké podložce při stožení na jedné noze. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu činila 2 °/s.

**Chippaux–Šmirák index**

- Pravá noha: 1. stupeň normálně klenuté nohy (16,3 %)

- Levá noha: 1. stupeň normálně klenuté nohy (18,5 %)
- Rozdíl indexu pravé a levé nohy: 2,2 %

### **Goniometrie- vyšetření rozsahů**

Proband má na obou končetinách zkrácený rozsah do plantární flexe hlezenního kloubu (40°), inverze hlezenního kloubu (30°), everze hlezenního kloubu (5°) a abdukce MT kloubů (5°). Na pravé noze má proband zkrácený rozsah do flexe MT kloubů (30°).

### **Vlastní vyšetření funkčních vlastností nohy**

1. Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu  
Pravá noha: 70 b. / 80 b.  
Levá noha: 70 b. / 80 b.
2. Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů  
Pravá noha: 50 b. / 80 b.  
Levá noha: 40 b. / 80 b.
3. Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů  
Pravá noha: 20 b. / 40 b.  
Levá noha: 20 b. / 40 b.
4. Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm  
Pravá noha: 10 b. / 20 b.  
Levá noha: 10 b. / 20 b.

**Vyšetření pomocí podoskopu s polarizovaným světlem:**



*Obrázek č. 12 - Snímek z podoskopu (Proband č. 10)*

Na snímku z podoskopu na obrázku č. 12 je vidět elevace podélné klenby, což je ve většině případů zapříčiněno poklesem příčné klenby. Otisky obou nohou jsou spíše symetrické.

## 3.5 *Diskuze*

### 3.5.1 *Shrnutí výsledků probandů lezecké skupiny*

Na nohou lezců nebyly objeveny žádné výrazné patologie či charakteristické znaky, díky kterým by se dalo usoudit, že se na první pohled noha lezců liší od nohy nelezců.

Po provedení Véleho testu pro hodnocení stability se ukázalo, že dle čtyřstupňové škály (stanovené docentem Františkem Vélem) na str. 30 mají čtyři z pěti lezců lehce porušenou stabilitu (2. stupeň) při normálním stoji s otevřenými očima, čtyři z pěti lezců mají lehce porušenou stabilitu (2. stupeň) při normálním stoji se zavřenými očima a pět z pěti lezců mají lehce porušenou stabilitu (2. stupeň) při stoji s vnějším narušováním rovnováhy. Jeden lezec má neporušenou stabilitu (1. stupeň) při normálním stoji s otevřenými i zavřenými očima. Z tohoto testu vyplývá, že většina lezců má lehce porušenou stabilitu (2. stupeň).

Navicular drop test ukázal, že žádný z navikulárních poklesů lezců nepřesahuje 10 mm, tudíž žádný z lezců nemá ochablé svaly klenby (Charlesworth, Johansen, 2010). Průměrný navikulární pokles probandů lezecké skupiny činí 3,5 mm. Průměrný rozdíl mezi navikulárním poklesem pravé a levé nohy je u lezců 0,6 mm.

Po vypočtení Chippaux-Šmirák indexu nohou lezců se ukázalo, že dva z pěti lezců mají oboustranně 1. stupeň normálně klenuté nohy a tři z pěti lezců mají oboustranně 2. stupeň normálně klenuté nohy. Typické klenutí nohy lezců je tedy na rozhraní 1. a 2. stupně normálně klenuté nohy. Ačkoli je tento údaj zavádějící, lze vypočítat, že průměrný Chippaux-Šmirák index skupiny lezců je 26,81 %, což znamená, že průměrně má skupina nelezců 2. stupeň normálně klenuté nohy. Průměrný rozdíl mezi indexy pravé a levé nohy je u lezců 2,1 %. Veškeré výsledky Chippaux-Šmirák indexu byly po vypočtení vyhodnoceny dle tabulky č. 2.

Co se týče goniometrie a měření rozsahů, nejčastěji zkrácený je u skupiny lezců pohyb do inverze hlezenního kloubu (8x) a do abdukce MT kloubů prstů nohy (8x). Dále jsou často zkrácené pohyby do plantární flexe hlezenního kloubu (6x) a flexe IP kloubu palce nohy (5x). O něco méně často jsou zkrácené pohyby do flexe kolenního kloubu (4x), dorsální flexe hlezenního kloubu (4x), everze hlezenního kloubu (3x), flexe MT kloubů prstů (3x) a extenze MT kloubů prstů (4x). Jestliže bereme doslovně fyziologické rozsahy

v tabulce č. 12, lze vypočítat, že dohromady (po sečtení rozdílů mezi hodnotami zkrácených rozsahů a hodnotami fyziologických rozsahů) jsou rozsahy lezců dohromady zkrácené o 306°. Veškeré rozsahy byly porovnávány s fyziologickými rozsahy uvedenými v tabulce č. 3 (Janda, Pavlů, 1993). Rozsahy pohybů ve vybraných kloubech jsou u lezců spíše zkrácené. U žádného z lezců se neobjevila hypermobilita. Veškeré rozsahy pohybů byly srovnávány s fyziologickými rozsahy v tabulce č. 3.

U vlastního vyšetření funkčních vlastností nohy jsem po sečtení bodů získala následující výsledky: Proband č. 6 má dohromady nejvyšší počet bodů 395 ze 440 možných (89,8 %). Proband č. 7 má 355 bodů (80,7 %), proband č. 8 má 315 bodů (71,6%), proband č. 9 má 310 bodů (70,5 %) a proband č. 10 má 290 bodů (65,9 %). Celkový počet bodů všech lezců činí 1665 z 2200 možných, což znamená 75,7% úspěšnost. Průměrný počet bodů lezce je 333. Z těchto uvedených výsledků jako takových se zatím nedají vyvodit žádné závěry. Lépe jsou výsledky chápány v porovnání s výsledky nelezecské skupiny.

V následujících čtyřech odstavcích je shrnutí výsledků vyšetření na posturografu:

- **Weight bearing squat:** Ukázalo se, že čtyři z pěti lezců mají tendence přenášet váhu na dominantní končetinu. Jeden z pěti lezců má váhy na dolních končetinách rovnoměrně rozložené. Průměrný rozdíl mezi váhou na pravé a levé končetině u všech pěti lezců činí 5,5 %.
- **Limits of stability:** Průměrně lezci dosáhli do 6,6 polí. Největší problém dělal pohyb do předních polí. Průměr průměrných reakčních časů lezců činí 0,57 s a průměr průměrných rychlostí pohybů 4,5°/s. U čtyři z pěti lezců byl nejrychlejší pohyb dopředu, ovšem tam se také tři z pěti lezců nedostali. Nejpomalejší pohyb byl u všech lezců doleva. Průměr hodnot průměrné kontroly směru pohybu je 83,4%.
- **Modified CTSIB:** Průměr průměrných hodnot vychýlení těžiště od středu činí 0,5°/s. Poloha těžiště na tvrdé i měkké podložce byla odlišná u každého lezce. Hodnota rychlosti vychýlení od těžiště od středu byla mimo normu pouze u jednoho probanda.
- **Stability evaluation test:** Průměr průměrných rychlostí vychýlení těžiště od středu je u lezců je 2,6°/s. U tří z pěti lezců byl mimo normy stoj na jedné noze na měkké podložce. U dvou z pěti lezců byl mimo normy tandemový stoj na měkké podložce.



Z výsledků vyšetření na posturografu se zatím dají usoudit následující skutečnosti: Většina lezců má tendence přenášet váhu na dominantní končetinu, což je důvod proč lezcům trvá nejdelší dobu přenést váhu na opačnou stranu. Většině lezcům dělá problém přenést váhu dostatečně dopředu bez odlepení pat od podložky. U většiny lezců byla hodnota rychlosti vychýlení těžiště od středu v rámci norem. Většině lezců dělá problém stoj na jedné noze na měkké podložce. Veškeré normy byly stanoveny využitým posturografem značky NeuroCom.

### **3.5.2 *Shrnutí výsledků probandů nelezecké skupiny***

Čtyři z pěti probandů nelezecké skupiny mají na první pohled propadlou příčnou klenbu, dva mají na první pohled propadlou podélnou klenbu, tři mají hlezenní klouby ve valgózním postavení, dva mají kolenní klouby ve valgózním postavení. Dvěma probandům směřují špičky laterálně, ostatním směřují špičky rovně dopředu. Jeden proband má viditelnou asymetrii hlezenních kloubů, jeden proband má viditelnou asymetrii podélných kleneb.

Po provedení Véleho testu pro hodnocení stability u skupiny nelezců se ukázalo, že dle čtyřstupňové škály (stanovené docentem Františkem Vélem) na str. 30 mají při normálním stoji s otevřenými očima čtyři z pěti probandů lehce porušenou stabilitu (2. stupeň) a jeden proband má neporušenou stabilitu (1. stupeň). Při normálním stoji se zavřenými očima a při normálním stoji s vnějším narušováním rovnováhy mají všichni probandi nelezecké skupiny lehce porušenou stabilitu (2. stupeň). Z toho vyplývá, že většina probandů nelezecké skupiny má lehce porušenou stabilitu (2. stupeň).

Navicular drop test ukázal, že žádný z navikulárních poklesů nelezců nepřesahuje 10 mm, tudíž žádný z lezců nemá ochablé svaly klenby (Charlesworth, Johansen, 2010). Průměrný navikulární pokles probandů nelezecké skupiny činí 5,5 mm. Průměrný rozdíl mezi navikulárním poklesem pravé a levé nohy je u nelezců 1,4 mm.

Po vypočtení Chippaux-Šmirák indexu nohou nelezců se ukázalo, že jeden z pěti probandů má oboustranně 1. stupeň normálně klenuté nohy, dva mají jednostranně 2. stupeň normálně klenuté nohy, jeden má oboustranně 3. stupeň normálně klenuté nohy, jeden má jednostranně 3. stupeň normálně klenuté nohy, jeden má jednostranně 1. stupeň ploché nohy a jeden má oboustranně 2. stupeň ploché nohy. Ačkoli je tento údaj zavádějící, lze vypočítat, že průměrný Chippaux-Šmirák index skupiny nelezců je 40,33

%, což znamená, že průměrně má skupina nelezců 3. stupeň normálně klenuté nohy. Průměrný rozdíl mezi indexy pravé a levé nohy je u nelezců je 3,4 %. Veškeré výsledky Chippaux-Šmirák indexu byly po vypočtení vyhodnoceny dle tabulky č. 2.

Co se týče goniometrie a měření rozsahů, nejčastěji zkrácený byl pohyb do abdukce MT kloubů prstů nohy (8x). Dále byl zkrácený pohyb do plantární flexe hlezenního kloubu (4x), do inverze hlezenního kloubu (4x), do flexe kolenního kloubu (2x), do flexe MT kloubů prstů nohy (2x), do extenze MT kloubů prstů nohy (2x) a flexe IP kloubu palce nohy (2x). Jestliže bereme doslovně fyziologické rozsahy v tabulce č. 12, lze vypočítat, že dohromady (po sečtení rozdílů mezi hodnotami zkrácených rozsahů a hodnotami fyziologických rozsahů) byly rozsahy nelezců dohromady zkrácené o 180°. Veškeré rozsahy pohybů byly srovnávány s fyziologickými rozsahy v tabulce č.3.

U vlastního vyšetření funkčních vlastností nohy jsem po sečtení bodů získala následující výsledky: Proband č. 3 má dohromady nejvyšší počet bodů 315 ze 440 možných (71 %). Proband č. 4 má dohromady 305 bodů (69,3 %), proband č. 5 má 280 bodů (63,6 %), proband č. 1 má také 280 bodů (63,6 %) a proband č. 2 má 260 bodů (59,1 %). Celkový počet bodů všech lezců činí 1440 z 2200 možných, což znamená 65,5% úspěšnost. Průměrný počet bodů probanda ze skupiny nelezců je 288.

V následujících čtyřech odstavcích je shrnutí výsledků vyšetření na posturografu:

- **Weight bearing squat:** Ukázalo se, že všichni probandi ze skupiny nelezců mají tendence přenášet váhu na dominantní končetinu. Průměrný rozdíl mezi váhou na pravé a levé končetině činí 5,8%.
- **Limits of stability:** Průměrně nelezci dosáhli do 6,2 polí. Největší problém dělal pohyb do předních polí. Průměr průměrných reakčních časů nelezců činí 0,54 s a průměr průměrných rychlostí pohybů 4,66°/s. U tří z pěti nelezců byl nejrychlejší pohyb dozadu a u dvou byl nejrychlejší pohyb dopředu. Nejpomalejší pohyb byl u dvou z pěti nelezců dopředu, u dalších dvou dozadu a u jednoho doprava. Průměr hodnot průměrné kontroly směru pohybu je 85 %.
- **Modified CTSIB:** Průměr průměrných hodnot vychýlení těžiště od středu činí 0,6 °/s. Poloha těžiště na tvrdé i měkké podložce se u každého probanda lišila, ovšem v polovině případů bylo těžiště spíše vzadu. Hodnota rychlosti vychýlení těžiště od středu byla mimo normu pouze u jednoho probanda.

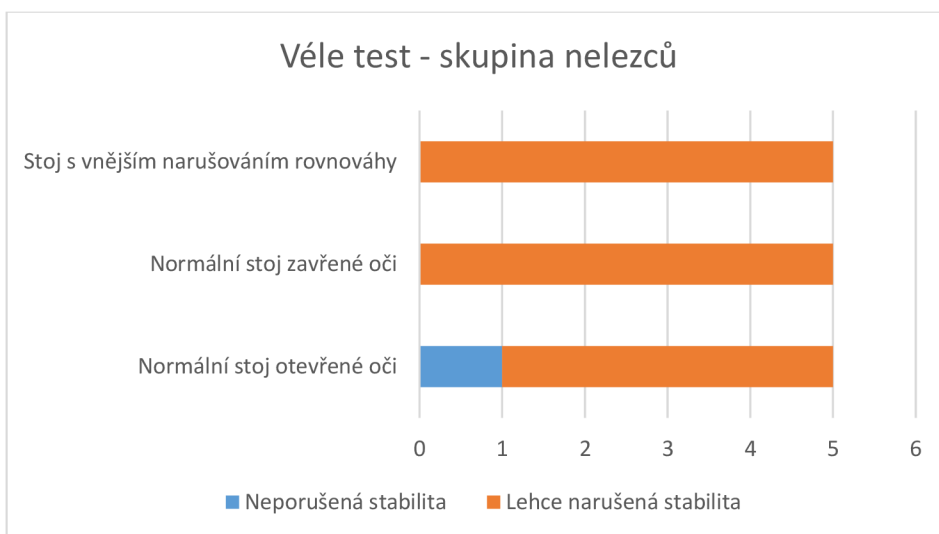
- **Stability evaluation test:** Průměr průměrných rychlostí vychýlení těžiště od středu u nelezců je 2,8 %/s. U dvou z pěti nelezců je mimo normy stoj na jedné noze na měkké podložce, u jednoho byl mimo normy stoj na jedné noze na tvrdé podložce a u jednoho byl mimo normy tandemový stoj na tvrdé podložce.

Veškeré normy byly stanoveny využitým posturografem značky NeuroCom.

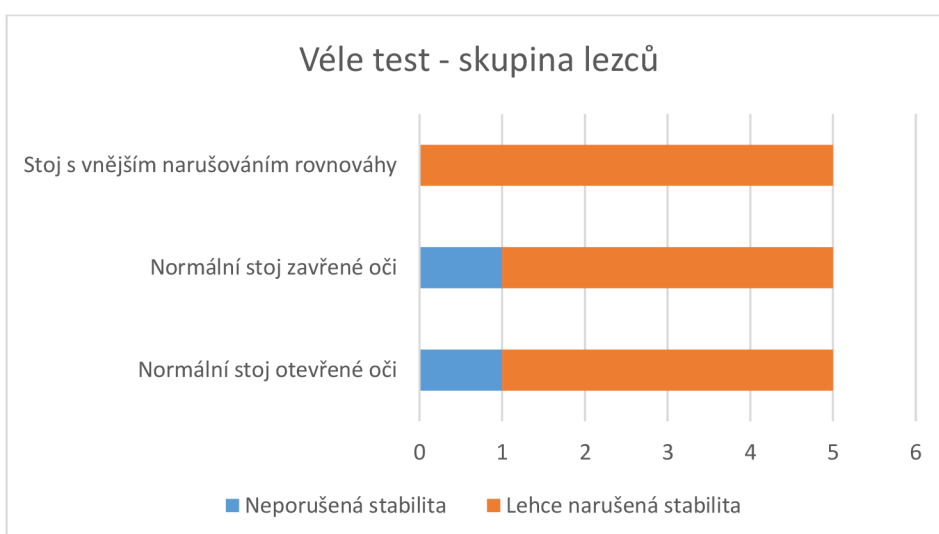
### 3.5.3 Porovnání výsledků lezecké skupiny a nelezecké skupiny

Co se týče aspekce, nenašly se žádné charakteristické znaky, které by poukázaly na to, že se noha lezců na první pohled liší od nohy nelezců.

Při porovnání výsledků Vélého testu pro hodnocení stability obou skupin se ukázalo, že většina probandů lezecké i nelezecké skupiny má lehce porušenou stabilitu (2. stupeň). V lezecké skupině byly výsledky nepatrně lepší, ovšem ne dostatečně pro to, abychom mohli usoudit, že se stabilita lezců a nelezců charakteristicky liší. Graficky jsou výsledky Vélého testu znázorněny na obrázcích č. 13 a 14.

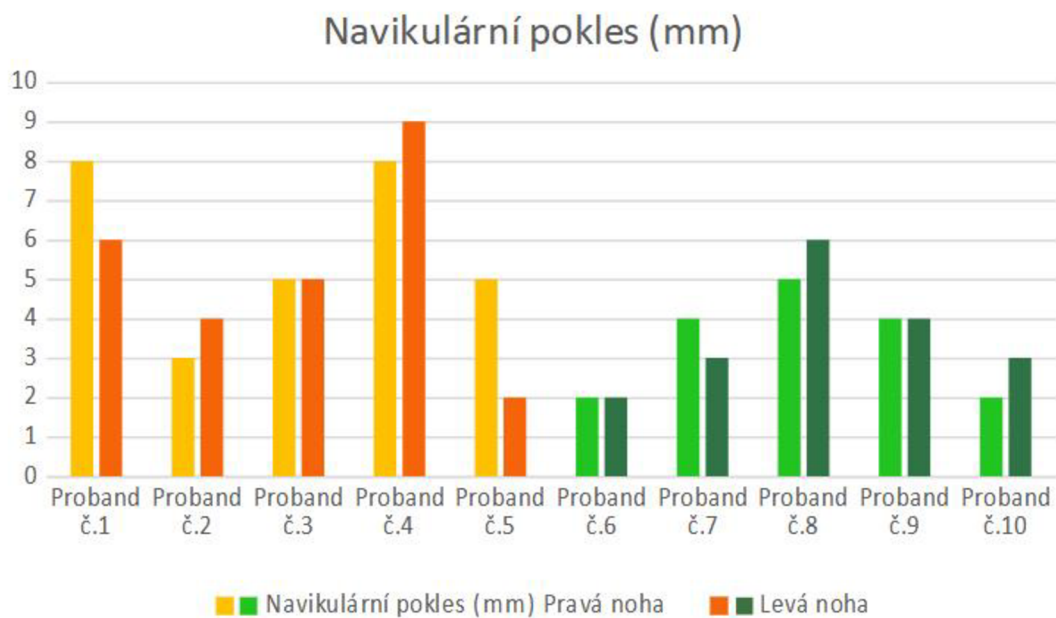


Obrázek č. 13 – Graf zobrazující výsledky Vélého testu skupiny nelezců



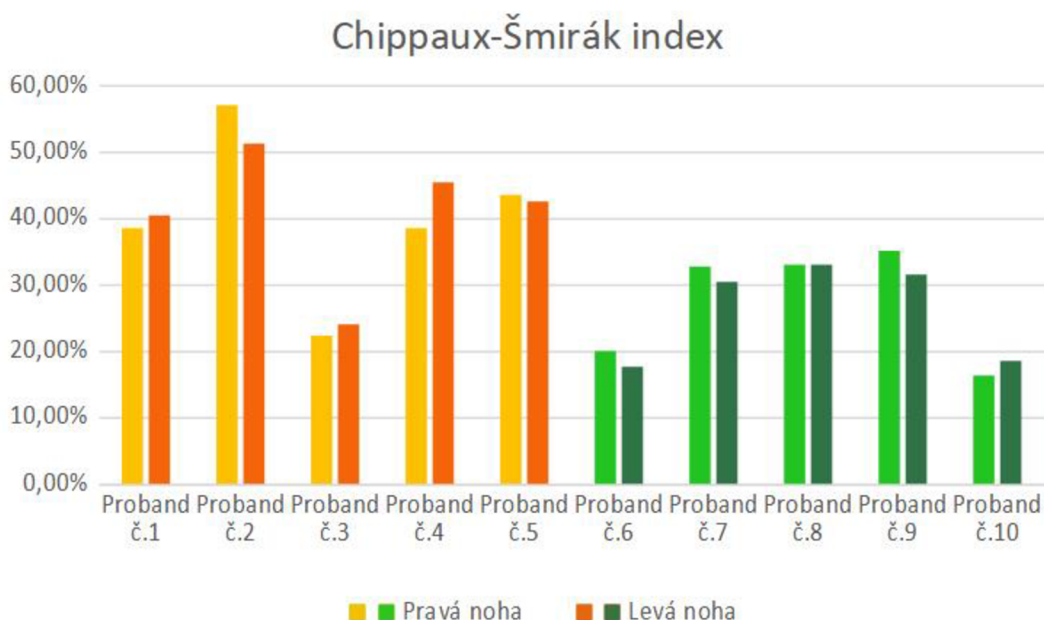
Obrázek č. 14 – Graf zobrazující výsledky Vélého testu skupiny lezců

Co se týče Navicular drop testu, ani v jedné skupině se neobjevil proband s navikulárním poklesem nad 10 mm, což znamená, že v ani jedné skupině se neobjevil nikdo s výrazně ochablými svaly klenby (Charlesworth, Johansen, 2010). Po spočítání průměrného navikulárního poklesu u obou skupin, se ukázalo, že průměrně větší navikulární pokles měla skupina nelezců (5,5 mm), což je o 2 mm větší hodnota než u skupiny lezců (3,5 mm). Z těchto výsledků můžeme usoudit, že skupina lezců má více zpevněné svaly klenby než skupina nelezců. Co se týče rozdílu navikulárního poklesu mezi pravou a levou nohou, vyšší hodnoty rozdílu nabývaly u nelezců. Graficky jsou tyto výsledky znázorněny na obrázku č. 15.



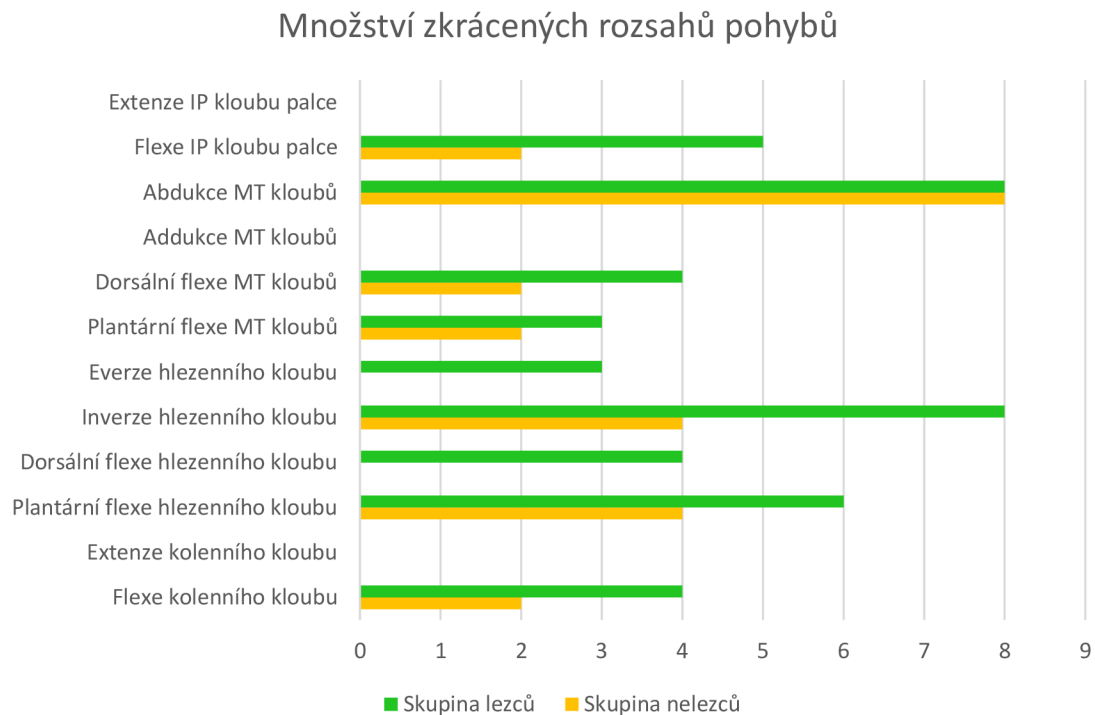
Obrázek č. 15 – Graf porovnávající navikulární poklesy lezců a nelezců

Po shrnutí výsledků Chippaux-Šmirák indexů se ukázalo, že skupina nelezců má jednoznačně rozmanitější výsledky a naopak výsledky skupiny lezců se držely na podobných hodnotách. Z průměrných výsledků Chippaux-Šmirák indexu se dá usoudit, že noha skupiny lezců se na žebříčku normálně klenuté nohy drží o jeden stupeň výše než noha nelezců. Co se týče rozdílů mezi pravou a levou nohou, průměrný rozdíl lezců je 2,1 % a průměrný rozdíl nelezců je 3,4 %. Skupina lezců tedy má menší rozdíly mezi klenutím pravé a levé nohy než skupina nelezců, ovšem nejsou příliš dramatické. Pro lepší představu jsou výsledky znázorněny na obrázku č. 16 v podobě grafu. Veškeré výsledky Chippaux-Šmirák indexu byly po vypočtení vyhodnoceny dle tabulky č. 2.



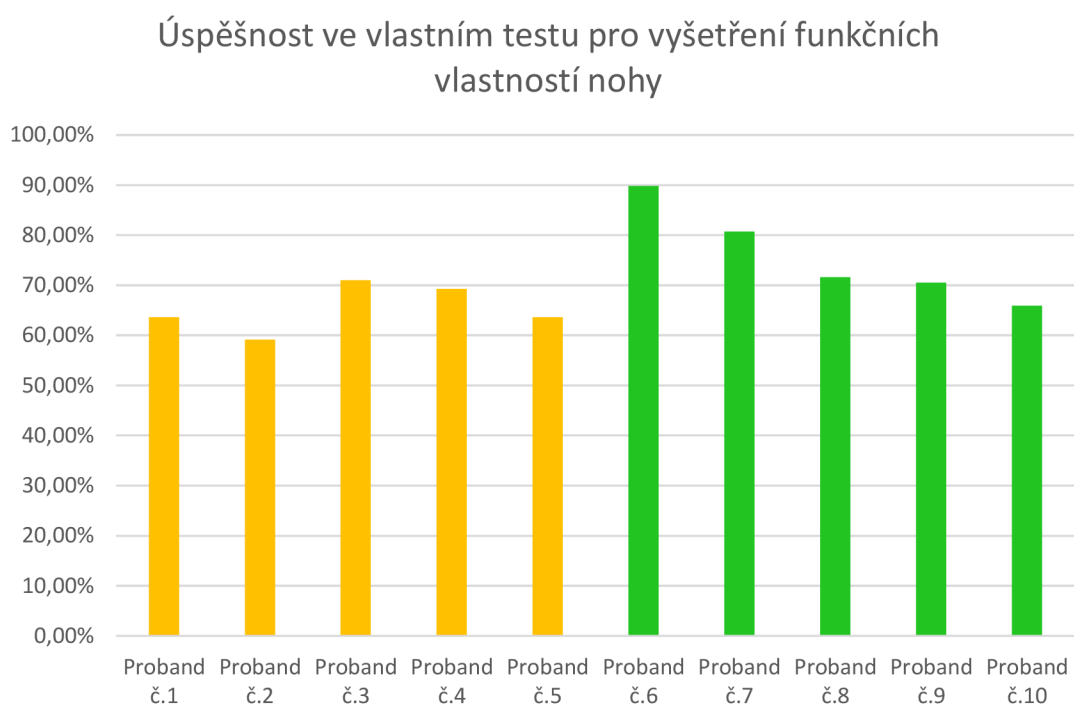
Obrázek č. 16 – Graf porovnávající Chippaux-Šmirák index lezců a nelezců

V rámci výsledků goniometrie a měření rozsahů u vybraných kloubů se ukázalo, že skupina lezců má v průměru významně zkrácenější rozsahy pohybů než skupina nelezců. Po sečtení rozdílů mezi hodnotami zkrácených rozsahů a hodnotami fyziologických rozsahů vyšlo najevo, že rozsahy lezců byly dohromady zkrácené o 306°, což je o 126° více než u skupiny nelezců. Nejčastěji zkráceným pohybem u nelezců byl pohyb do inverze hlezenního kloubu a do abdukce MT kloubů prstů nohy. Nejčastěji zkráceným pohybem u lezců byl stejně jako u lezců pohyb do abdukce MT kloubů prstů nohy, ovšem pohyb do inverze hlezenního kloubu byl v nelezecké skupině podstatně méně často zkrácený než v lezecké skupině. Graficky jsou tyto údaje znázorněny na obrázku č. 17. Veškeré naměřené rozsahy byly porovnávány s fyziologickými rozsahy v tabulce č. 3 (Janda, Pavlů, 1993).



*Obrázek č. 17 – Graf porovnávající množství zkrácených rozsahů pohybů*

Po sečtení všech bodů vlastního vyšetření funkčních vlastností nohy jednotlivých probandů v obou skupinách vyšlo napovrch, že celkový počet bodů všech lezců činí 1665 z 2200 možných a celkový počet nelezců 1440 z 2200 možných. Průměrná úspěšnost skupiny lezců je 75,7%, průměrná úspěšnost skupiny nelezců je 65,5%. Úspěšnost ve vlastním testu funkčních vlastností nohy byla o 10,2% vyšší u lezců než u nelezců. Graficky jsou výsledky vlastního vyšetření funkčních vlastností nohy znázorněny na obrázku č. 18.



Obrázek č. 18 – Graf pro zobrazení úspěšnosti ve vlastním testu pro vyšetření funkčních vlastností nohy



Po shrnutí jednotlivých výsledků různých testů při vyšetření na posturografu se ukázaly následující skutečnosti:

- Výsledky testu weight bearing squat byly u obou skupin velice podobné. Probandi obou skupin mají tendence přenášet váhu na dominantní končetinu. Rozdíl mezi váhou na pravé a levé končetině byl u lezců nepatrně nižší.
- Výsledky testu limits of stability byly u obou skupin velice podobné, rozdíly byly velmi nepatrné. Lezci průměrně dosáhli do více polí, naopak nelezci měli průměrně o něco rychlejší reakční čas. Průměrná rychlost byla nepatrně rychlejší u lezců, naopak průměrná kontrola směru pohybu byla nepatrně vyšší u nelezců.
- Výsledky testu Modified CTSIB byly u obou skupin velice podobné, rozdíly byly velmi nepatrné. Hodnota rychlosti vychýlení od těžiště od středu byla v obou skupinách mimo normu pouze u 1 probanda. Průměrná hodnota vychýlení těžiště od středu byla o něco nižší u lezců.
- Výsledky testu stability evaluation test byly u obou skupin velice podobné, rozdíly byly velmi nepatrné. Průměrná rychlost vychýlení těžiště od středu byla u lezců o něco nižší. U obou skupin byl nejčastěji mimo normy stoj na jedné noze na měkké podložce.

Při vyšetření na posturografu nevyšly na povrch žádné charakteristické znaky, které by ukázaly, že se noha skupiny lezců specificky liší od skupiny nelezců.

#### ***3.5.4 Zhodnocení vlivu sportovního lezení na stavbu a funkční vlastnosti nohy***

Během srovnávání výsledků vyšetření obou skupin se ukázalo, že jednotlivé výsledky u skupiny nelezců byly na rozdíl od lezecké skupiny velice rozmanité. U lezecké skupiny se výsledky jednotlivých probandů lišily podstatně méně. Z této studie tedy vyplívá, že sportovní lezení velmi pravděpodobně má specifický vliv na vlastnosti nohy.

## 4 Závěr

Po protřídění jednotlivých výsledků se ukázalo, že výsledky skupiny lezců vyšly pozitivně v následujících skutečnostech:

- Skupina lezců má více zpevněné svaly klenby než skupina nelezců (Navicular drop test).
- Noha skupiny lezců se na žebříčku normálně klenuté nohy drží o jeden stupeň výše než noha skupiny nelezců (Chippaux-Šmirák index).
- Skupina lezců má menší rozdíly mezi klenutím pravé a levé nohy než skupina nelezců (Chippaux-Šmirák index) a zároveň má skupina lezců menší rozdíly mezi navikulárním poklesem pravé a levé nohy (Navicular drop test). Lezecká skupina má oproti nelezecké skupině lepší symetrie nohou.
- Skupina lezců má lepší předpoklady ve funkčním zapojování svalů nohy (vlastní test pro vyšetření funkčních vlastností nohy).

Výsledky skupiny nelezců vyšly negativně v následujících skutečnostech:

- Skupina lezců má v průměru významně zkrácenější a omezenější rozsahy pohybů než skupina nelezců.

V ostatních testech a vyšetření byly výsledky obou skupin buď příliš podobné, nebo se výsledky jednotlivých probandů v rámci skupin lišily tak, že z nich nešel vyvodit žádný průměr či typická charakteristika.

Výsledky, ke kterým jsem se v rámci této práce dobrala, mohou posloužit jako ukázka, že sportovní lezení může mít i pozitivní vliv na vlastnosti nohy. Výsledky této bakalářské práce jako větší pevnost a kvalita klenby a lepší funkční zapojení u lezecké skupiny ukazují, že při sportovním lezení velmi pravděpodobně dochází k určité specifické aktivaci drobných svalů nohy, což je pro lidskou nohu žádoucí.

Výsledek, který ukazuje, že má skupina lezců výrazně zkrácenější a omezenější rozsahy pohybů ve vybraných kloubech dolních končetin, může posloužit jako inspirace pro sportovní lezce. Zařazení efektivního protahování dolních končetin do lezeckého tréninku a zapracování na obnovení fyziologických rozsahů by mohlo řadě sportovních lezců pomoci zefektivnit trénink a navýšit výsledky při výkonech.

Vzhledem k tomu, že je tato práce založena na výsledcích dvou skupin o pěti probandech, nelze vytvořit žádné finální úsudky o vlivu sportovního lezení na stavbu a funkční vlastnosti nohy. Pro bližší zhodnocení vlivu sportovního lezení na vlastnosti nohy a důvěryhodnější závěr by byl vhodný další výzkum, který zahrnuje rozsáhlejší skupiny i vyšetření. Zajímavé výsledky by mohla poskytnout například elektromyografie, která by ukázala aktivaci jednotlivých svalů přímo při lezeckém výkonu.

## 5 Seznam použité literatury

- 1) AMBLER, Z., 2006. *Základy neurologie*. Praha: Galén. 339 s. ISBN 80-7262-433-4.
- 2) BALÁŠ, J., 2016. *Fyziologické aspekty výkonu ve sportovním lezení*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-3361-9.
- 3) BALÁŠ, J., STREJCOVÁ B., VOMÁČKO, L., 2008. *Lezeme a šplháme: 68 her a cvičení na stěně a nářadí*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2272-6.
- 4) BAŠTECKÁ, B., GOLDMANN, P., 2001. *Základy klinické psychologie*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-550-4.
- 5) BOROEVANSKÝ, L., 1967. *Soustavná anatomie člověka*. 3. přepracované a doplněné vydání. Praha: SZdN. ISBN (Váz.).
- 6) CREASEY, M. et al., 2000. *Horolezectví*. Přeložil Petr Homola. 1. vydání. Praha: Rebo Productions, ISBN 80-7234-148-0.
- 7) ČIHÁK, R., 2011. *Anatomie 1: Třetí, upravené a doplněné vydání*. 3. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3817-8.
- 8) DAUBER, W., 2007. *Feneisův obrázkový slovník anatomie*. 3. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1456-1.
- 9) DIEŠKA, I., ŠIRL, V., 1989. *Horolezectví zblízka*. Praha: Olympia.
- 10) DYLEVSKÝ, I., 2021. *Klinická kineziologie a patokineziologie: 2. díl*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0230-3.
- 11) DYLEVSKÝ, I., KUBÁLKOVÁ L., NAVRÁTIL, L., 2001. *Kineziologie, kineziterapie a fyzioterapie*. Praha 4: MANUS, spol. ISBN 80-902318-8-8.

- 12) HOWELL, D., 2011. *The Barefoot Book*. New York: Alfred A. Knopf. ISBN 978-80-204-2637-6.
- 13) HUDÁK, R., KACHLÍK D., 2015. *Memorix: Anatomie*. 3. vydání. Praha: TRITON. ISBN 978-80-7387-959-4.
- 14) JANDA, V., PAVLŮ D., 1993. *Goniometrie 1*. Brno: IDVPZ Brno. ISBN 80-7013-160-8.
- 15) KLEMENTA, J., 1987. *Somatometrie nohy: frekvence některých ortopedických vad z hlediska praktického využití v lékařství, školství a ergonomii*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis.
- 16) KOLÁŘOVÁ, B., MARKOVÁ, M., SZMEKOVÁ, L., STACHO, J., 2014. *Počítačové a robotické technologie v klinické rehabilitaci*. Univerzita Palackého v Olomouci. 1. vydání. ISBN: 978-80-244-4266-2.
- 17) KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- 18) MÁČKOVÁ, L., 2015. *Plantografie u dětí mladšího školního věku – porovnání plantogramů*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy. Vedoucí práce Mgr. Jaroslav Vrbas, Ph. D
- 19) PFEIFFER, J., 2007. *Neurologie v rehabilitaci: Pro studium a praxi*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-1135-5.
- 20) TROJAN, S., DRUGA R., PFEIFFER J., 1991. *Centrální mechanismy řízení motoriky: Teorie, poruchy a léčebná rehabilitace*. 2. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství. ISBN 80-201-0054-7.
- 21) VÉLE, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vydání. Praha: Triton. ISBN 80-7254-837-9.

- 22) VOJTÍKOVÁ, L., VAŘEKOVÁ, J., 2016. Hodnocení držení těla v tělovýchovné praxi. *Tělesná výchova a sport mládeže: odborný časopis pro učitele, trenéry a cvičitele*. Praha: Fakulta tělesné výchovy a sportu UK. ISSN 1210-7689.
- 23) VOMÁČKO, L., BOŠTIKOVÁ, S., 2003. *Lezení na umělých stěnách*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0406-4.
- 24) VÉLE, F., PAVLŮ, D., 2012. Test dle Véleho, neboli Véle-test. Rehabilitace a fyzikální lékařství. ISSN 1211-2658.
- 25) WINTER, S., 2004. Sportovní lezení. Přeložila Lenka Česenková. 1.vydání. České Budějovice: KOPP, ISBN 80-7232-234-6.

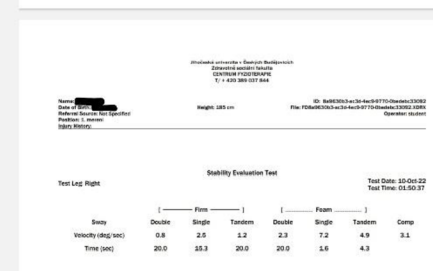
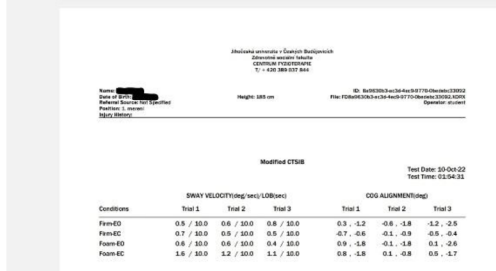
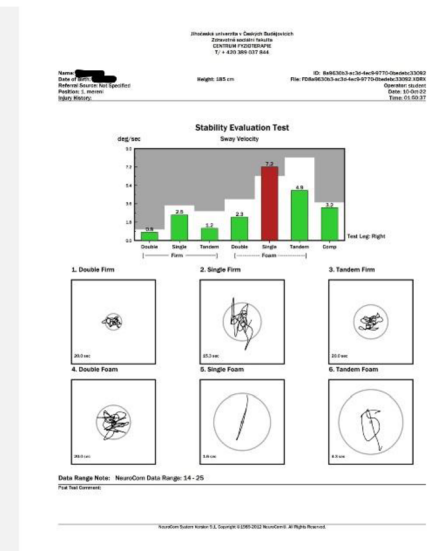
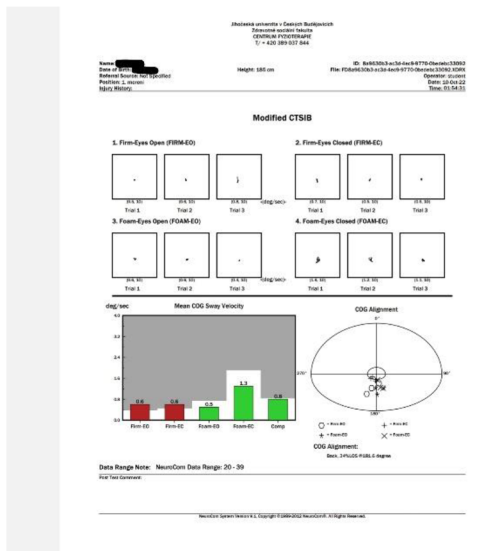
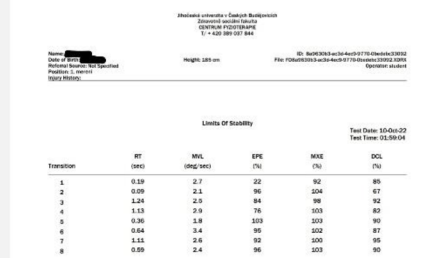
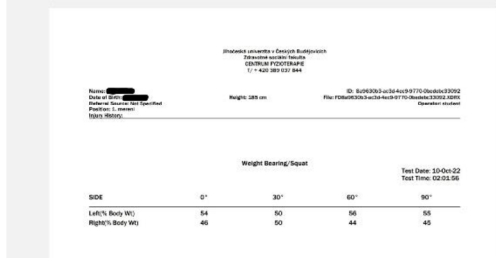
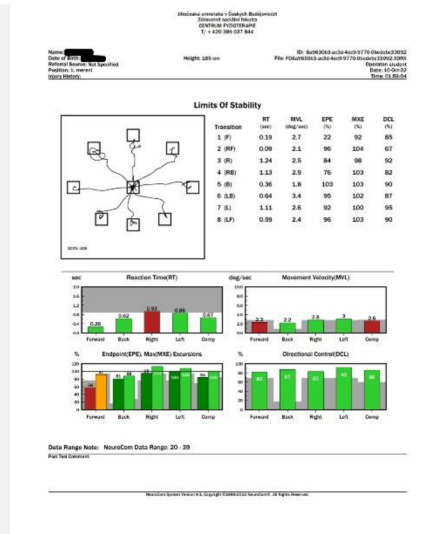
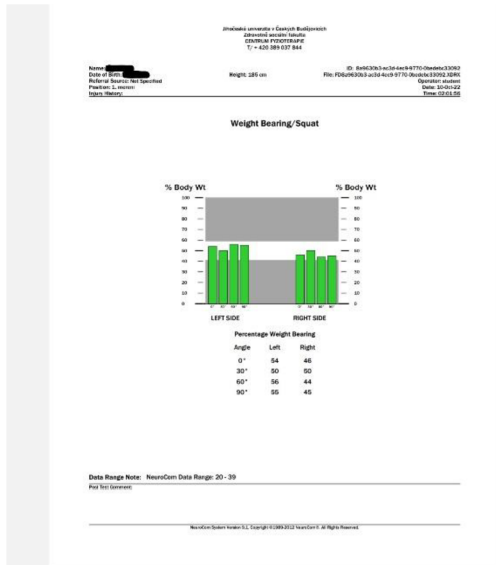
#### **Elektronické a internetové zdroje:**

- 1) BALÁŠ, J., VOMÁČKO, L., FRAINŠIC, M., ŠAFRÁNEK, J., 2013. Multimediální učebnice Turistika a sporty v přírodě [online]. Citováno dne 2023-04-15. Dostupné z [www.ftvs.cuni.cz/eknihy/turistika](http://www.ftvs.cuni.cz/eknihy/turistika).
- 2) BULÍČKA, M., 2022. Copyright © 2022 ROCK POINT. *Rock Point blog zóna* [online]. Citováno dne 2023-04-10. Dostupné z: <https://www.rockpoint.cz/jak-vybrat-lezecky-ktere-vam-padnou-jako-ulite?>
- 3) CHARLESWORTH, S., J., JOHANSEN, S.,M., 2010. Navicular drop test. User guide and manual. Hogeschool van Amsterdam [online]. Citováno dne 2023-04-10. Dostupné z: <http://kennisbank.hva.nl/document/225653>
- 4) Metoda Chippaux-Šmířák: Diagnostika stavu nožní klenby. *Klenba nohy: Anatomie nohy, vývoj klenby nohy a diagnostika plochonoží*, 2019 [online]. citováno dne 2023-04-15. Dostupné z: <https://heidler.github.io/dvz/plochonozi/diagnostika.html>

- 5) MÍKOVÁ, M., BASTLOVÁ, P., TOMSOVÁ, J., 2008. Posturografie. [online], citováno dne 2022-04-15. Dostupné z:  
[http://krtvl.upol.cz/prilohy/36\\_1133722061.pdf](http://krtvl.upol.cz/prilohy/36_1133722061.pdf)
  
- 6) LIENERTH, R., c2007. ClimbOn, [Online], citováno dne 2023-04-10, dostupné z: <http://www.climbingschool.cz/?bcoid=44>

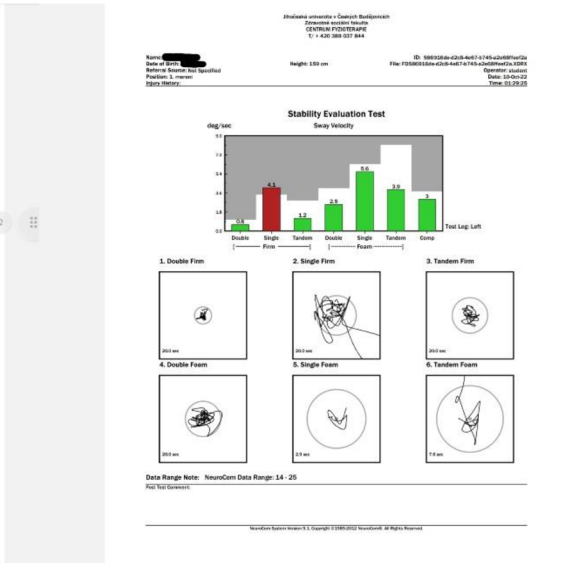
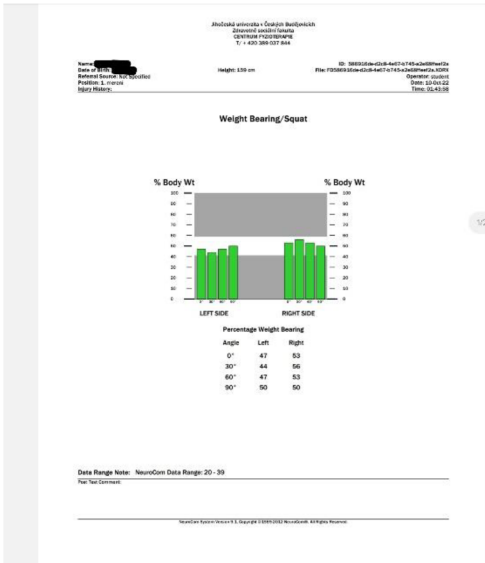
# 6 Seznam příloh

## Příloha č. 1 – Vyšetření na posturografu, proband č. 1





# Příloha č. 2 – Vyšetření na posturografu, proband č. 2



Abdórád orvosiroda + Orvosi Biomechanika  
 Szegedi orvosi Egyetem  
 CENTRUM FIZIOTERÁPIÁÉR  
 T: +436 389 037 844

Name: [REDACTED] ID: 58819364-238-44714145-238-0807023  
 Date: 2023-10-22 Referral Source: Not Specified Operator: J. János  
 Position: L. Inverse Test Date: 10-04-22  
 Side: Bilateral Test Time: 01:43:58

### Weight Bearing/Squat

| Side              | 0° | 30° | 60° | 90° |
|-------------------|----|-----|-----|-----|
| Left (% Body Wt)  | 47 | 44  | 47  | 50  |
| Right (% Body Wt) | 53 | 56  | 53  | 50  |

Test Date: 10-Oct-22  
 Test Time: 01:43:58

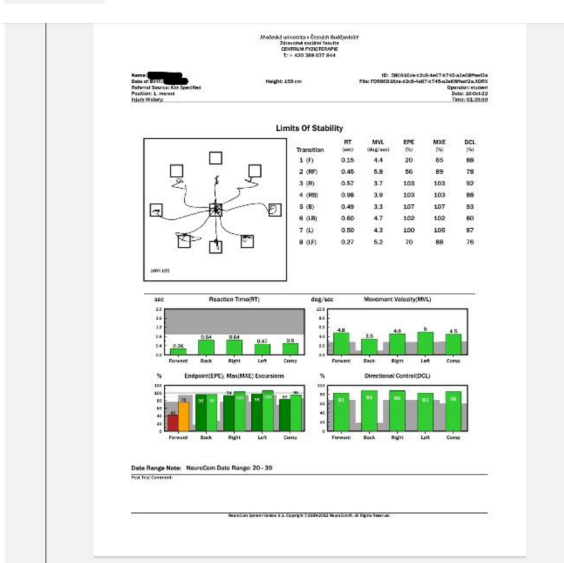
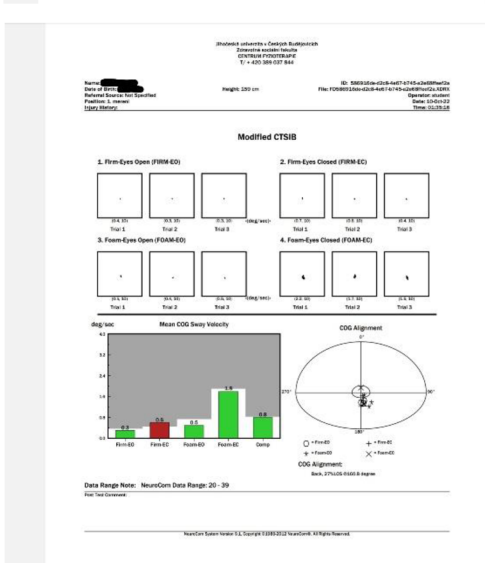
Abdórád orvosiroda + Orvosi Biomechanika  
 Szegedi orvosi Egyetem  
 CENTRUM FIZIOTERÁPIÁÉR  
 T: +436 389 037 844

Name: [REDACTED] ID: 58819364-238-44714145-238-0807023  
 Date: 2023-10-22 Referral Source: Not Specified Operator: J. János  
 Position: L. Inverse Test Date: 10-04-22  
 Side: Bilateral Test Time: 01:29:25

### Stability Evaluation Test

| Condition          | Double | Single | Tandem | Comp |
|--------------------|--------|--------|--------|------|
| Velocity (deg/sec) | 0.6    | 4.1    | 1.2    | 2.6  |
| Time (sec)         | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 2.9  |

Test Log Left



Abdórád orvosiroda + Orvosi Biomechanika  
 Szegedi orvosi Egyetem  
 CENTRUM FIZIOTERÁPIÁÉR  
 T: +436 389 037 844

Name: [REDACTED] ID: 58819364-238-44714145-238-0807023  
 Date: 2023-10-22 Referral Source: Not Specified Operator: J. János  
 Position: L. Inverse Test Date: 10-04-22  
 Side: Bilateral Test Time: 01:39:59

### Modified CTSIB

| Conditions | SWAY VELOCITY (deg/sec) (DOB) |            |            | COG ALIGNMENT (deg) |         |         |
|------------|-------------------------------|------------|------------|---------------------|---------|---------|
|            | Total 1                       | Total 2    | Total 3    | Total 1             | Total 2 | Total 3 |
| FirmEO     | 0.4 / 30.0                    | 0.3 / 10.0 | 0.3 / 20.0 | 0.4                 | 1.1     | 0.3     |
| FirmEC     | 0.7 / 30.0                    | 0.6 / 10.0 | 0.4 / 20.0 | 0.2                 | 0.5     | 0.3     |
| FoamEO     | 0.6 / 30.0                    | 0.4 / 10.0 | 0.5 / 20.0 | 0.4                 | 1.1     | -0.3    |
| FoamEC     | 2.2 / 30.0                    | 1.7 / 10.0 | 1.5 / 20.0 | 0.4                 | 1.5     | 0.5     |

Test Date: 10-Oct-22  
 Test Time: 01:39:59

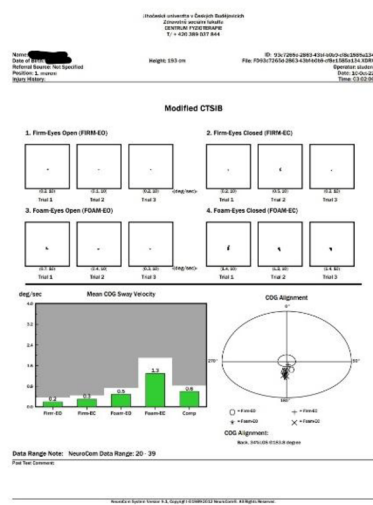
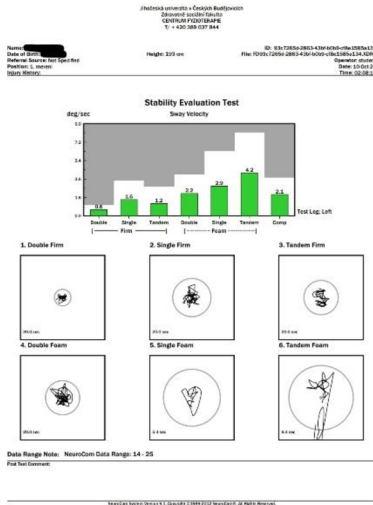
Abdórád orvosiroda + Orvosi Biomechanika  
 Szegedi orvosi Egyetem  
 CENTRUM FIZIOTERÁPIÁÉR  
 T: +436 389 037 844

Name: [REDACTED] ID: 58819364-238-44714145-238-0807023  
 Date: 2023-10-22 Referral Source: Not Specified Operator: J. János  
 Position: L. Inverse Test Date: 10-04-22  
 Side: Bilateral Test Time: 01:39:59

### Limits of Stability

| Transition | RT (sec) | MAL (deg/sec) | EPE (%) | MAXE (%) | DCL (%) |
|------------|----------|---------------|---------|----------|---------|
| 1          | 0.23     | 4.4           | 20      | 63       | 88      |
| 2          | 0.45     | 5.8           | 66      | 89       | 78      |
| 3          | 0.57     | 3.7           | 103     | 103      | 92      |
| 4          | 0.98     | 3.9           | 103     | 103      | 86      |
| 5          | 0.49     | 3.3           | 107     | 107      | 93      |
| 6          | 0.60     | 4.7           | 100     | 100      | 80      |
| 7          | 0.50     | 4.3           | 100     | 100      | 87      |
| 8          | 0.27     | 5.2           | 70      | 88       | 76      |

# Příloha č. 3 – Vyšetření na posturografu, proband č. 3



Jihlavská univerzita v Českém Brodce  
Zdravotní ústav  
Centrum posturografie  
T: +420 389 037 844

Name: [REDACTED] ID: 93/7256/2003-430-000-000-158/04/14  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 193 cm File: P030720502003-430-000-000-158/04/14 Operator: student  
Referral Source: Not Specified Position: L, neutral Date: 10-03-22  
Signal History: [REDACTED] Time: 02:58:22

### Stability Evaluation Test

Test Date: 10-03-22  
Test Time: 02:58:12

| Sway Velocity (deg/sec) | Firm   |        |        | Foam   |        |        | Comp |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|                         | Double | Single | Tandem | Double | Single | Tandem |      |
| Time (sec)              | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 2.1  |

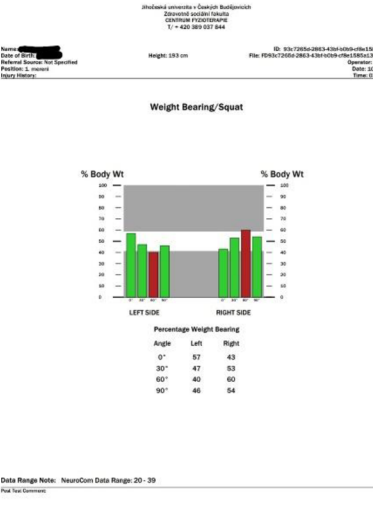
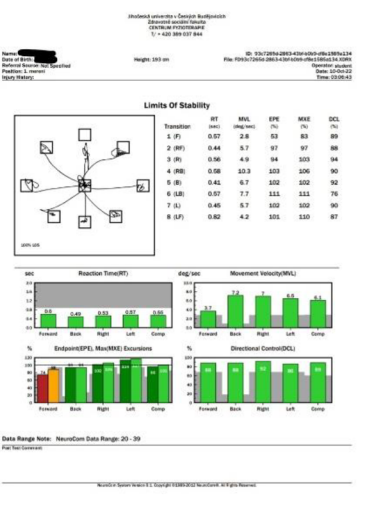
Jihlavská univerzita v Českém Brodce  
Zdravotní ústav  
Centrum posturografie  
T: +420 389 037 844

Name: [REDACTED] ID: 93/7256/2003-430-000-000-158/04/14  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 193 cm File: P030720502003-430-000-000-158/04/14 Operator: student  
Referral Source: Not Specified Position: L, neutral Date: 10-03-22  
Signal History: [REDACTED] Time: 02:58:22

### Modified CTSIB

Test Date: 10-03-22  
Test Time: 02:58:06

| Conditions | SWAY VELOCITY (deg/sec) |            |            | COG ALIGNMENT (deg) |             |             |
|------------|-------------------------|------------|------------|---------------------|-------------|-------------|
|            | Trial 1                 | Trial 2    | Trial 3    | Trial 1             | Trial 2     | Trial 3     |
| Firm EO    | 0.2 / 15.0              | 0.1 / 15.0 | 0.2 / 15.0 | 0.6 / -1.1          | 0.3 / -1.3  | 0.1 / -1.2  |
| Firm EC    | 0.2 / 15.0              | 0.5 / 15.0 | 0.2 / 15.0 | 0.1 / -1.4          | 0.3 / -0.5  | 0.2 / -1.4  |
| Foam EO    | 0.7 / 15.0              | 0.4 / 15.0 | 0.3 / 15.0 | -0.3 / -1.5         | -0.2 / -2.1 | -0.2 / -2.1 |
| Foam EC    | 1.4 / 15.0              | 1.2 / 15.0 | 1.4 / 15.0 | -0.2 / -1.2         | -0.4 / -1.8 | 0.0 / -1.9  |



Jihlavská univerzita v Českém Brodce  
Zdravotní ústav  
Centrum posturografie  
T: +420 389 037 844

Name: [REDACTED] ID: 93/7256/2003-430-000-000-158/04/14  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 193 cm File: P030720502003-430-000-000-158/04/14 Operator: student  
Referral Source: Not Specified Position: L, neutral Date: 10-03-22  
Signal History: [REDACTED] Time: 03:06:43

### Limits of Stability

Test Date: 10-03-22  
Test Time: 03:06:43

| Transition | RT (sec) | ML (deg/sec) | EPE (%) | MLE (%) | DCL (%) |
|------------|----------|--------------|---------|---------|---------|
| 1          | 0.57     | 2.8          | 83      | 83      | 89      |
| 2          | 0.44     | 5.7          | 97      | 97      | 88      |
| 3          | 0.56     | 4.9          | 94      | 103     | 94      |
| 4          | 0.58     | 10.3         | 103     | 106     | 90      |
| 5          | 0.41     | 6.7          | 102     | 102     | 92      |
| 6          | 0.57     | 7.7          | 111     | 111     | 76      |
| 7          | 0.45     | 5.7          | 102     | 102     | 90      |
| 8          | 0.82     | 4.2          | 101     | 110     | 87      |

Jihlavská univerzita v Českém Brodce  
Zdravotní ústav  
Centrum posturografie  
T: +420 389 037 844

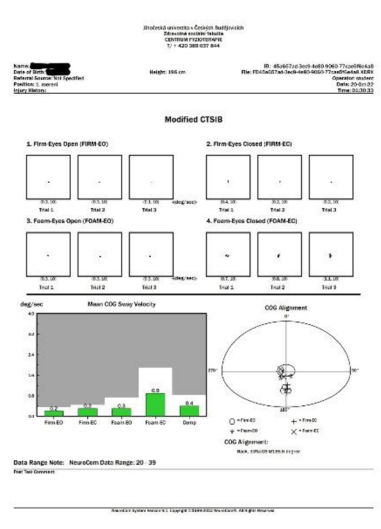
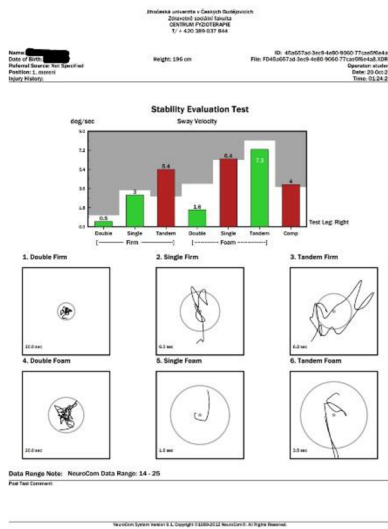
Name: [REDACTED] ID: 93/7256/2003-430-000-000-158/04/14  
Date of Birth: [REDACTED] Height: 193 cm File: P030720502003-430-000-000-158/04/14 Operator: student  
Referral Source: Not Specified Position: L, neutral Date: 10-03-22  
Signal History: [REDACTED] Time: 03:11:31

### Weight Bearing/Squat

Test Date: 10-03-22  
Test Time: 03:11:31

| SIDE              | 0° | 30° | 60° | 90° |
|-------------------|----|-----|-----|-----|
| Left (% Body Wt)  | 57 | 47  | 40  | 46  |
| Right (% Body Wt) | 43 | 53  | 60  | 54  |

# Příloha č. 4 – Vyšetření na posturografu, proband č. 4



Stability Evaluation Test

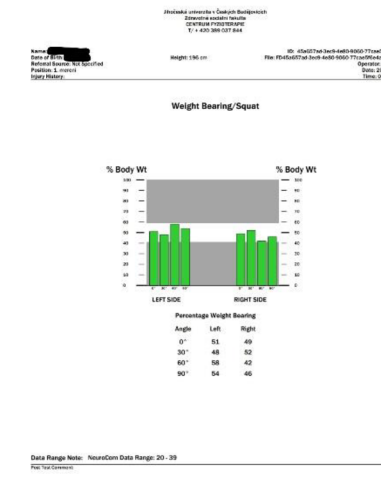
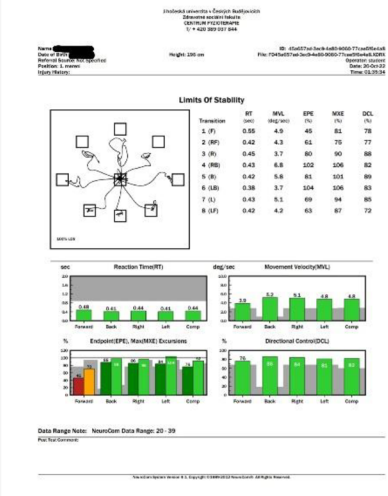
| Sway               | Firm   |        |        | Foam   |        |        | Comp |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|                    | Double | Single | Tandem | Double | Single | Tandem |      |
| Velocity (deg/sec) | 0.5    | 3.0    | 5.4    | 1.6    | 6.4    | 7.3    | 4.0  |
| Time (sec)         | 20.0   | 6.0    | 6.2    | 20.0   | 1.6    | 3.5    |      |

Test Date: 20-Oct-22  
Test Time: 01:24:29

Modified CTSIB

| Conditions | SWAY VELOCITY (deg/sec) (SD) |            |            | COG ALIGNMENT (deg) |        |        |
|------------|------------------------------|------------|------------|---------------------|--------|--------|
|            | Test 1                       | Test 2     | Test 3     | Test 1              | Test 2 | Test 3 |
| FirmEO     | 0.3 / 10.0                   | 0.3 / 10.0 | 0.1 / 10.0 | -0.2                | -2.1   | -0.4   |
| FirmEC     | 0.4 / 10.0                   | 0.2 / 10.0 | 0.2 / 10.0 | 0.1                 | -2.8   | 0.2    |
| FoamEO     | 0.3 / 10.0                   | 0.3 / 10.0 | 0.3 / 10.0 | -0.1                | 0.0    | 0.7    |
| FoamEC     | 0.7 / 10.0                   | 0.8 / 10.0 | 1.1 / 10.0 | -0.7                | 0.2    | -0.5   |

Test Date: 20-Oct-22  
Test Time: 01:30:33



Limits of Stability

| Translation | RT (sec) | MV (deg/sec) | EPE (%) | MVE (%) | DCL (%) |
|-------------|----------|--------------|---------|---------|---------|
| 1           | 0.55     | 4.9          | 45      | 81      | 78      |
| 2           | 0.42     | 4.3          | 61      | 75      | 77      |
| 3           | 0.45     | 3.7          | 80      | 90      | 88      |
| 4           | 0.43     | 6.8          | 102     | 106     | 82      |
| 5           | 0.42     | 5.8          | 81      | 101     | 89      |
| 6           | 0.42     | 3.8          | 117     | 104     | 83      |
| 7           | 0.43     | 5.1          | 69      | 94      | 85      |
| 8           | 0.42     | 4.2          | 63      | 87      | 72      |

Test Date: 20-Oct-22  
Test Time: 01:35:34

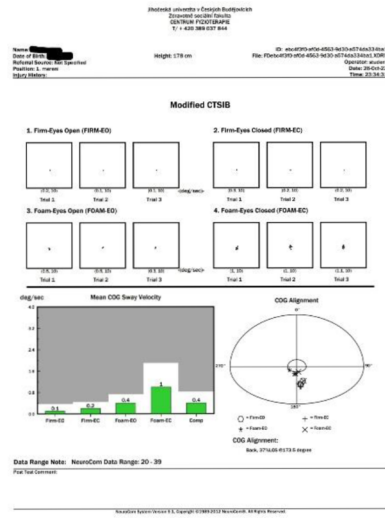
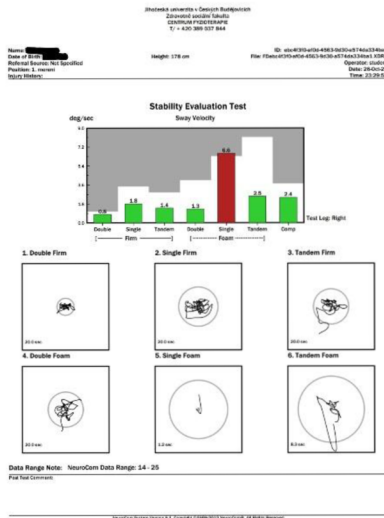
Weight Bearing/Squat

| SDE            | 0° | 30° | 60° | 90° |
|----------------|----|-----|-----|-----|
| Left% Body Wt  | 51 | 48  | 58  | 54  |
| Right% Body Wt | 49 | 52  | 42  | 46  |

Test Date: 20-Oct-22  
Test Time: 01:40:23



# Příloha č. 6 – Vyšetření na posturografu, proband č. 6



Jihlavská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně vědecký ústav  
CENTRUM FYZIOLOGIE  
T: +420 389 037 844

Name: [REDACTED] Height: 178 cm  
Date of Birth: [REDACTED] File: F000000000-4503-9630-077460330001  
Referral Source: Not Specified Operator: [REDACTED]  
Position: 1. person Date: 26-04-22  
SISU History: [REDACTED] Time: 23:38:51

### Stability Evaluation Test

Test Date: 26-04-22  
Test Time: 23:38:51

| Sway Velocity (deg/sec) | Firm   |        |        | Foam   |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         | Double | Single | Tandem | Double | Single | Tandem |
| Time (sec)              | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 1.2    | 8.3    |

Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
For Test Comment: [REDACTED]

Jihlavská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně vědecký ústav  
CENTRUM FYZIOLOGIE  
T: +420 389 037 844

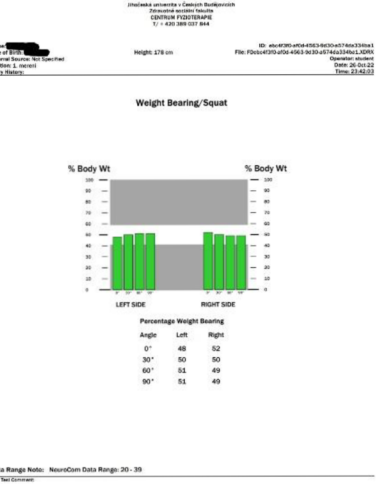
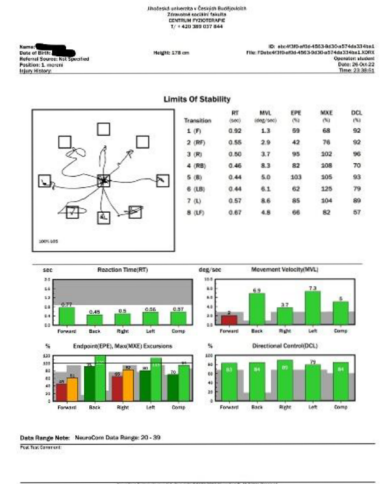
Name: [REDACTED] Height: 178 cm  
Date of Birth: [REDACTED] File: F000000000-4503-9630-077460330001  
Referral Source: Not Specified Operator: [REDACTED]  
Position: 1. person Date: 26-04-22  
SISU History: [REDACTED] Time: 23:38:51

### Modified CTSIB

Test Date: 26-04-22  
Test Time: 23:34:31

| Conditions | SWAY VELOCITY(deg/sec)/LOB(sec) |            |            | COG ALIGNMENT(deg) |         |         |
|------------|---------------------------------|------------|------------|--------------------|---------|---------|
|            | Trial 1                         | Trial 2    | Trial 3    | Trial 1            | Trial 2 | Trial 3 |
| Firm-EO    | 0.2 / 30.0                      | 0.1 / 30.0 | 0.1 / 30.0 | 0.7                | -1.8    | 0.9     |
| Firm-EC    | 0.3 / 30.0                      | 0.2 / 30.0 | 0.2 / 30.0 | 0.2                | -2.1    | 0.4     |
| Foam-EO    | 0.5 / 30.0                      | 0.5 / 30.0 | 0.3 / 30.0 | -0.3               | -1.0    | -1.0    |
| Foam-EC    | 1.0 / 30.0                      | 1.0 / 30.0 | 1.1 / 30.0 | -0.2               | -0.9    | 0.8     |

Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
For Test Comment: [REDACTED]



Jihlavská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně vědecký ústav  
CENTRUM FYZIOLOGIE  
T: +420 389 037 844

Name: [REDACTED] Height: 178 cm  
Date of Birth: [REDACTED] File: F000000000-4503-9630-077460330001  
Referral Source: Not Specified Operator: [REDACTED]  
Position: 1. person Date: 26-04-22  
SISU History: [REDACTED] Time: 23:38:51

### Limits of Stability

Test Date: 26-04-22  
Test Time: 23:38:51

| Transition | RT (sec) | MV (deg/sec) | EPE (%) | MSE (%) | DCL (%) |
|------------|----------|--------------|---------|---------|---------|
| 1          | 0.92     | 1.3          | 59      | 68      | 92      |
| 2          | 0.93     | 2.9          | 42      | 75      | 92      |
| 3          | 0.93     | 3.7          | 95      | 102     | 96      |
| 4          | 0.46     | 8.3          | 82      | 108     | 70      |
| 5          | 0.44     | 6.1          | 62      | 125     | 79      |
| 6          | 0.44     | 6.0          | 100     | 105     | 93      |
| 7          | 0.87     | 8.6          | 85      | 104     | 89      |
| 8          | 0.87     | 4.8          | 66      | 82      | 87      |

Data Range Note: NeuroCom Data Range: 20 - 39  
For Test Comment: [REDACTED]

Jihlavská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně vědecký ústav  
CENTRUM FYZIOLOGIE  
T: +420 389 037 844

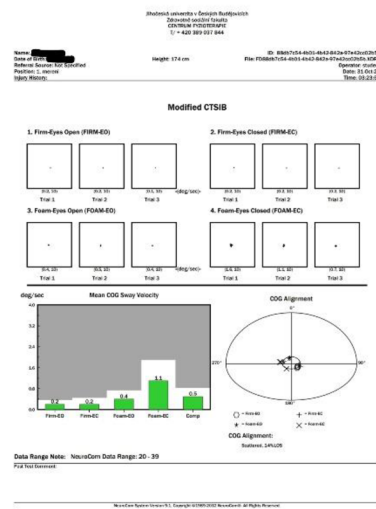
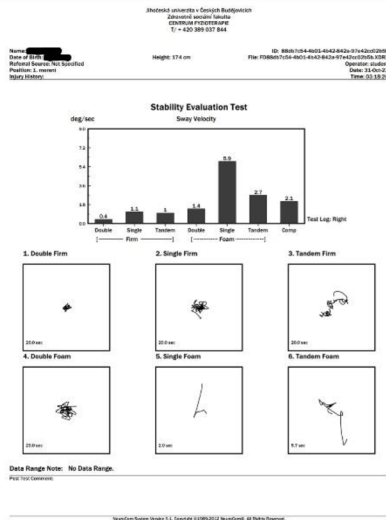
Name: [REDACTED] Height: 178 cm  
Date of Birth: [REDACTED] File: F000000000-4503-9630-077460330001  
Referral Source: Not Specified Operator: [REDACTED]  
Position: 1. person Date: 26-04-22  
SISU History: [REDACTED] Time: 23:38:51

### Weight Bearing/Squat

Test Date: 26-04-22  
Test Time: 23:42:03

| SIDE              | 0° | 30° | 60° | 90° |
|-------------------|----|-----|-----|-----|
| Left (% Body Wt)  | 48 | 50  | 51  | 51  |
| Right (% Body Wt) | 52 | 50  | 49  | 49  |

# Příloha č. 7 – Vyšetření na posturografu, proband č. 7



Stability Evaluation Test

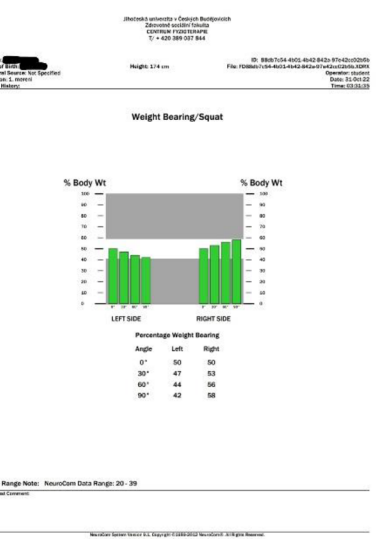
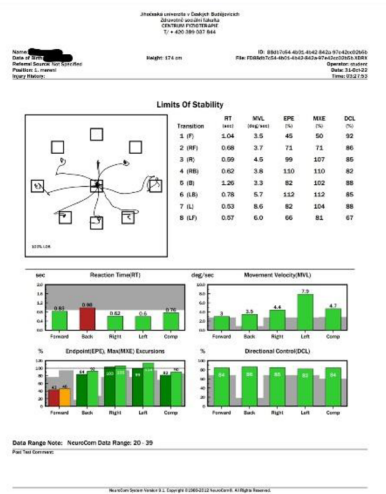
Test Date: 31-Oct-22  
Test Time: 03:38:20

| Sway Velocity (deg/sec) | Firm   |        |        | Foam   |        |        | Comp |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|                         | Double | Single | Tandem | Double | Single | Tandem |      |
| Time (sec)              | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 2.0    | 5.7    | 2.1  |

Modified CTSIB

Test Date: 31-Oct-22  
Test Time: 05:23:00

| Conditions | SWAY VELOCITY(deg/sec) (DOBsec) |            |            | COG ALIGNMENT(deg) |            |           |
|------------|---------------------------------|------------|------------|--------------------|------------|-----------|
|            | Trial 1                         | Trial 2    | Trial 3    | Trial 1            | Trial 2    | Trial 3   |
| Firm-EO    | 0.2 / 10.0                      | 0.2 / 10.0 | 0.1 / 10.0 | 0.7, -0.6          | 0.7, -0.5  | 0.8, -0.4 |
| Firm-EC    | 0.2 / 10.0                      | 0.2 / 10.0 | 0.2 / 10.0 | 1.0, -0.1          | 0.9, -0.3  | 1.1, -0.4 |
| Foam-EO    | 0.4 / 10.0                      | 0.8 / 10.0 | 0.4 / 10.0 | -0.2, 0.6          | -0.3, 0.5  | -0.6, 0.1 |
| Foam-EC    | 1.6 / 10.0                      | 1.1 / 10.0 | 0.7 / 10.0 | -1.3, 0.1          | -0.6, -0.7 | -1.4, 0.1 |



Limits of Stability

Test Date: 31-Oct-22  
Test Time: 05:27:53

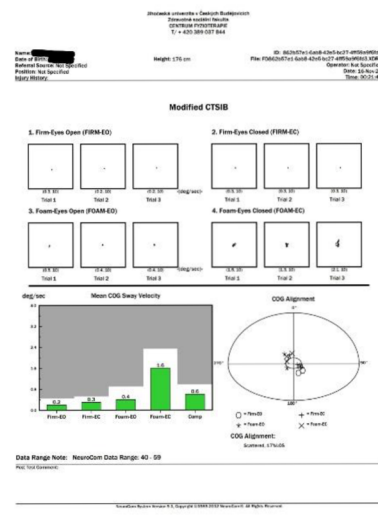
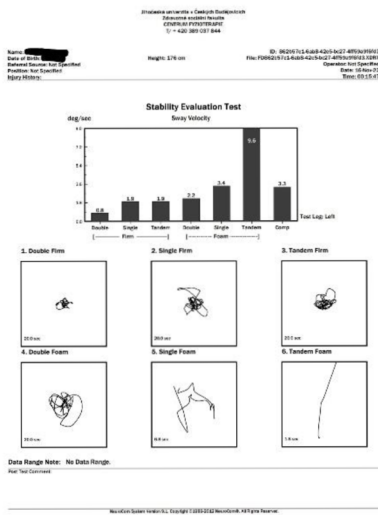
| Transition | RT (sec) | MV (deg/sec) | EPE (%) | MSE (%) | DCL (%) |
|------------|----------|--------------|---------|---------|---------|
| 1          | 1.04     | 3.5          | 45      | 90      | 92      |
| 2          | 0.68     | 3.7          | 71      | 71      | 86      |
| 3          | 0.98     | 4.8          | 99      | 107     | 85      |
| 4          | 0.62     | 3.8          | 110     | 110     | 82      |
| 5          | 1.26     | 3.3          | 82      | 102     | 88      |
| 6          | 0.78     | 5.7          | 112     | 112     | 85      |
| 7          | 0.53     | 6.6          | 82      | 104     | 88      |
| 8          | 0.57     | 6.0          | 66      | 81      | 67      |

Weight Bearing/Squat

Test Date: 31-Oct-22  
Test Time: 05:31:36

| Side              | 0° | 30° | 60° | 90° |
|-------------------|----|-----|-----|-----|
| Left (% Body Wt)  | 50 | 47  | 44  | 42  |
| Right (% Body Wt) | 50 | 53  | 56  | 58  |

# Příloha č. 8 – Vyšetření na posturografu, proband č. 8



Jihlavská univerzita v České republice  
 Ústav pro zdravotní techniku  
 Ústav pro zdravotní techniku  
 T: +420 585 037 844

Name: [REDACTED]  
 Date of Birth: [REDACTED]  
 Patient Name: Not Specified  
 Position: Not Specified  
 Injury History:

ID: W624715-6468-4263-627-4919691963  
 File: F0426715-6468-4263-627-4919691963.DAT  
 Operator: Not Specified  
 Date: 16-Nov-22  
 Time: 09:15:47

### Stability Evaluation Test

Test Date: 16-Nov-22  
 Test Time: 09:15:47

Test Leg: Left

| Sway Velocity (deg/sec) | Firm   |        |        | Foam   |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         | Double | Single | Tandem | Double | Single | Tandem |
| Time (sec)              | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 19.8   | 19.8   |

Jihlavská univerzita v České republice  
 Ústav pro zdravotní techniku  
 Ústav pro zdravotní techniku  
 T: +420 585 037 844

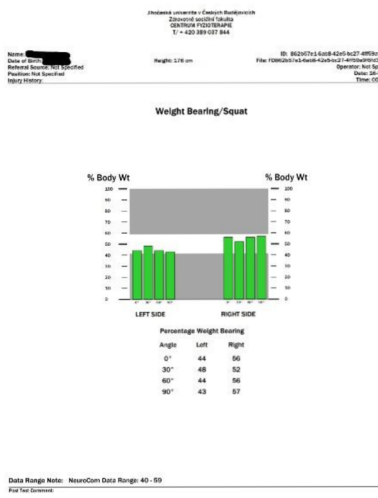
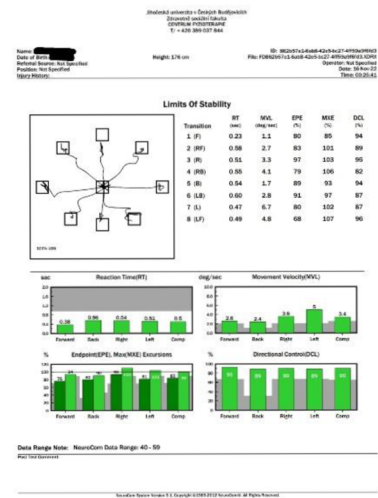
Name: [REDACTED]  
 Date of Birth: [REDACTED]  
 Patient Name: Not Specified  
 Position: Not Specified  
 Injury History:

ID: W624715-6468-4263-627-4919691963  
 File: F0426715-6468-4263-627-4919691963.DAT  
 Operator: Not Specified  
 Date: 16-Nov-22  
 Time: 09:21:44

### Modified CTSIB

Test Date: 16-Nov-22  
 Test Time: 09:21:44

| Conditions | SWAY VELOCITY (deg/sec) / (0.05sec) |            |            | COG ALIGNMENT (deg) |         |         |
|------------|-------------------------------------|------------|------------|---------------------|---------|---------|
|            | Trial 1                             | Trial 2    | Trial 3    | Trial 1             | Trial 2 | Trial 3 |
| Firm-EO    | 0.3 / 10.0                          | 0.2 / 10.0 | 0.2 / 10.0 | 0.6                 | -1.2    | 1.1     |
| Firm-EC    | 0.3 / 10.0                          | 0.3 / 10.0 | 0.3 / 10.0 | 0.9                 | -0.2    | 0.8     |
| Foam-EO    | 0.5 / 10.0                          | 0.4 / 10.0 | 0.4 / 10.0 | -0.8                | -0.9    | 0.9     |
| Foam-EC    | 1.5 / 10.0                          | 1.3 / 10.0 | 2.1 / 10.0 | -0.8                | -0.2    | 1.2     |



Jihlavská univerzita v České republice  
 Ústav pro zdravotní techniku  
 Ústav pro zdravotní techniku  
 T: +420 585 037 844

Name: [REDACTED]  
 Date of Birth: [REDACTED]  
 Patient Name: Not Specified  
 Position: Not Specified  
 Injury History:

ID: W624715-6468-4263-627-4919691963  
 File: F0426715-6468-4263-627-4919691963.DAT  
 Operator: Not Specified  
 Date: 16-Nov-22  
 Time: 09:15:47

### Limits of Stability

Test Date: 16-Nov-22  
 Test Time: 09:15:47

| Transition | RT (sec) | MWL (deg/sec) | EPE (%) | MSE (%) | DCL (%) |
|------------|----------|---------------|---------|---------|---------|
| 1          | 0.23     | 1.1           | 80      | 85      | 94      |
| 2          | 0.58     | 2.7           | 83      | 101     | 89      |
| 3          | 0.50     | 3.8           | 97      | 100     | 90      |
| 4          | 0.55     | 4.1           | 79      | 106     | 82      |
| 5          | 0.54     | 1.7           | 89      | 93      | 94      |
| 6          | 0.60     | 2.8           | 91      | 97      | 87      |
| 7          | 0.47     | 6.2           | 80      | 102     | 87      |
| 8          | 0.49     | 4.8           | 68      | 107     | 96      |

Jihlavská univerzita v České republice  
 Ústav pro zdravotní techniku  
 Ústav pro zdravotní techniku  
 T: +420 585 037 844

Name: [REDACTED]  
 Date of Birth: [REDACTED]  
 Patient Name: Not Specified  
 Position: Not Specified  
 Injury History:

ID: W624715-6468-4263-627-4919691963  
 File: F0426715-6468-4263-627-4919691963.DAT  
 Operator: Not Specified  
 Date: 16-Nov-22  
 Time: 09:21:44

### Weight Bearing/Squat

Test Date: 16-Nov-22  
 Test Time: 09:21:44

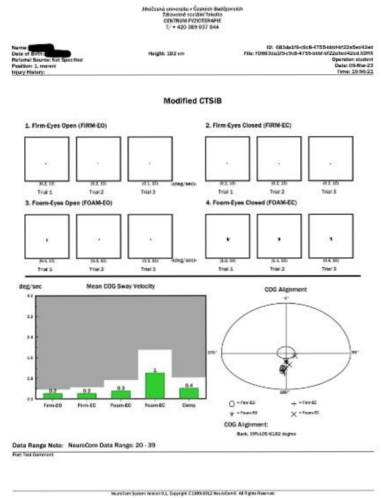
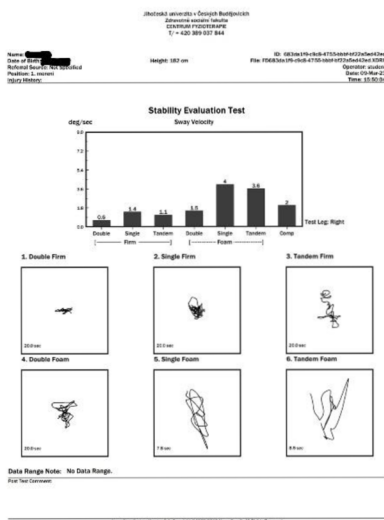
| SIDE              | 0° | 30° | 60° | 90° |
|-------------------|----|-----|-----|-----|
| Left (% Body Wt)  | 44 | 48  | 44  | 43  |
| Right (% Body Wt) | 56 | 52  | 56  | 57  |







Příloha č. 10 – Vyšetření na posturografu, proband č. 10



Stability Evaluation Test

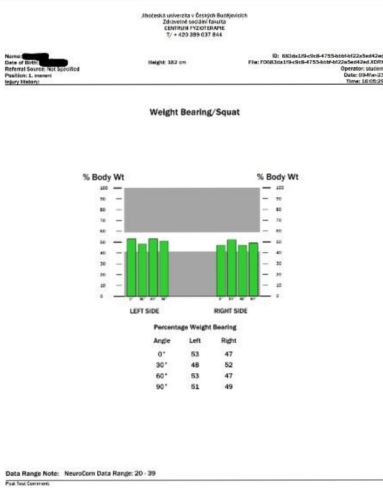
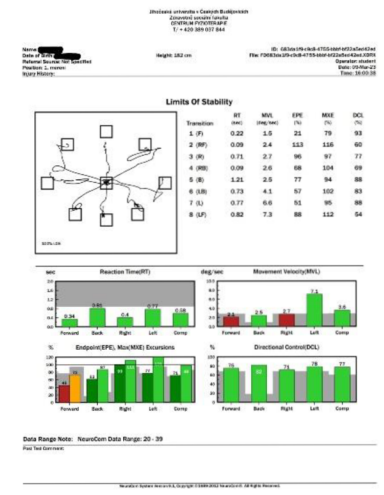
| Sway Velocity (deg/sec) | Double | Single | Tandem | Double | Single | Tandem | Comp |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| Velocity (deg/sec)      | 0.6    | 1.4    | 1.1    | 1.5    | 4.0    | 3.6    | 2.0  |
| Time (sec)              | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 20.0   | 7.8    | 8.5    |      |

Test Date: 09-Mar-23  
Test Time: 15:50:04

Modified CTSIB

| Conditions | SWAY VELOCITY(deg/sec)/LOS(sec) |            |            | COG ALIGNMENT(deg) |            |            |
|------------|---------------------------------|------------|------------|--------------------|------------|------------|
|            | Trial 1                         | Trial 2    | Trial 3    | Trial 1            | Trial 2    | Trial 3    |
| Firm-EO    | 0.2 / 30.0                      | 0.2 / 10.0 | 0.1 / 10.0 | 0.5 - 3.2          | -0.4 - 2.0 | -0.4 - 1.9 |
| Firm-EC    | 0.3 / 30.0                      | 0.3 / 10.0 | 0.2 / 10.0 | -0.4 - 3.1         | -0.4 - 2.2 | -0.3 - 2.8 |
| Foam-EO    | 0.4 / 30.0                      | 0.3 / 10.0 | 0.3 / 10.0 | 0.0 - 1.9          | 0.1 - 1.2  | 0.0 - 1.1  |
| Foam-EC    | 1.2 / 30.0                      | 1.1 / 10.0 | 0.8 / 10.0 | 1.1 - 0.4          | 0.0 - 1.1  | 0.4 - 1.5  |

Test Date: 09-Mar-23  
Test Time: 15:56:21



Limits of Stability

| Transition | RT (sec) | MV (deg/sec) | EPE (%) | MSE (%) | DCL (%) |
|------------|----------|--------------|---------|---------|---------|
| 1          | 0.22     | 1.5          | 21      | 79      | 93      |
| 2          | 0.09     | 2.4          | 133     | 116     | 60      |
| 3          | 0.71     | 2.7          | 96      | 97      | 77      |
| 4          | 0.09     | 2.6          | 68      | 104     | 69      |
| 5          | 1.21     | 2.5          | 77      | 94      | 88      |
| 6          | 0.73     | 4.1          | 67      | 102     | 63      |
| 7          | 0.77     | 0.6          | 62      | 96      | 88      |
| 8          | 0.82     | 7.3          | 88      | 112     | 54      |

Test Date: 09-Mar-23  
Test Time: 16:00:36

Weight Bearing/Squat

| SIDE              | 0° | 30° | 60° | 90° |
|-------------------|----|-----|-----|-----|
| Left (% Body Wt)  | 53 | 48  | 53  | 55  |
| Right (% Body Wt) | 47 | 52  | 47  | 49  |

Test Date: 09-Mar-23  
Test Time: 16:00:29

Příloha č. 11 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 1)



Příloha č. 12 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 2)



Příloha č. 13 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 3)



Příloha č. 14 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 4)



Příloha č. 15 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 5)



Příloha č. 16 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 6)





Příloha č. 17 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 7)



Příloha č. 18 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 8)



Příloha č. 19 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 9)



Příloha č. 20 – Otisk nohy pro výpočet Chippaux-Šmirák indexu (Proband č. 10)



## 7 Seznam obrázků, tabulek a grafů

### 7.1 Seznam obrázků

Obrázek č. 1.1 – Schématické členění horolezeckého sportu (Lienreth, 2004)

Obrázek č. 1.2 – Rozdělení lezeckých disciplín z publikace Vomáčky a Boštíkové

Obrázek č. 2 – Index nohy dle Chippaux-Šmirák

Obrázek č. 3 – Snímek z podoskopu (Proband č. 1)

Obrázek č. 4 – Snímek z podoskopu (Proband č. 2)

Obrázek č. 5 – Snímek z podoskopu (Proband č. 3)

Obrázek č. 6 – Snímek z podoskopu (Proband č. 4)

Obrázek č. 7 – Snímek z podoskopu (Proband č. 5)

Obrázek č. 8 – Snímek z podoskopu (Proband č. 6)

Obrázek č. 9 – Snímek z podoskopu (Proband č. 7)

Obrázek č. 10 – Snímek z podoskopu (Proband č. 8)

Obrázek č. 11 – Snímek z podoskopu (Proband č. 9)

Obrázek č. 12 – Snímek z podoskopu (Proband č. 10)

Obrázek č. 13 – Graf zobrazující výsledky Véleho testu skupiny nelezců

Obrázek č. 14 – Graf zobrazující výsledky Véleho testu skupiny lezců

Obrázek č. 15 – Graf porovnávající navikulární poklesy lezců a nelezců

Obrázek č. 16 – Graf porovnávající Chippaux-Šmirák index lezců a nelezců

Obrázek č. 17 – Graf porovnávající množství zkrácených rozsahů pohybů

Obrázek č. 18 – Graf pro zobrazení úspěšnosti ve vlastním testu pro vyšetření funkčních vlastností nohy

## 7.2 *Seznam tabulek*

Tabulka č. 1 – Svaly, vazy a kosti jednotlivých nožních kleneb (Čihák, 2011, Dylevský, 2021)

Tabulka č. 2 – Rozlišení stavu nožní klenby dle Klementy 1987

Tabulka č. 3 – Fyziologické rozsahy vybraných kloubů (Janda, Pavlů, 1993)

Tabulka č. 4 – Cviky pro vyšetření oblasti hlezenního kloubu (část 1.)

Tabulka č. 5 – Cviky pro vyšetření oblasti MT kloubů (část 2.)

Tabulka č. 6 – Cviky pro vyšetření oblasti IP kloubů prstů (část 3.)

Tabulka č. 7 – Zvedání molitanového míčku o poloměru 2,4 cm (část 4.)

Tabulka č. 8 – Výsledky lezeckého dotazníku (Probands č. 6)

Tabulka č. 9 – Výsledky lezeckého dotazníku (Probands č. 7)

Tabulka č. 10 – Výsledky lezeckého dotazníku (Probands č. 8)

Tabulka č. 11 – Výsledky lezeckého dotazníku (Probands č. 9)

Tabulka č. 12 – Výsledky lezeckého dotazníku (Probands č. 10)



## 8 Seznam zkratek

č. – číslo

m. – musculus

mm. – muscoli

lig. - ligamentum

IP – interphalangeální

MP – metatarsophalangeální

CNS – centrální nervová soustava