

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

katedra fyzioterapie

**Okamžitý efekt aplikace Ruské stimulace
m. abductor hallucis na posturální
stabilitu u žen s deformitou hallux valgus**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Anna Ondráčková

Konzultantka:

PhDr. Jitka Malá, Ph.D.

Praha 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně. Uvedla jsem všechny použité literární a odborné zdroje. Tato práce ani její podstatná část nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

.....

Bc. Anna Ondráčková

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce PhDr. Tereze Novákové, Ph.D. za odborné vedení, připomínky a návrhy, čas a trpělivost. Dále bych chtěla poděkovat PhDr. Jitce Malé, Ph.D. za odbornou konzultaci a cenné rady. Díky patří i mému bratrovi, který mě podpořil v samostatném statistickém zpracování naměřených dat. Dále bych chtěla poděkovat mému příteli a ostatním členům rodiny za motivaci a podporu.

Abstrakt

Název: Okamžitý efekt aplikace Ruské stimulace *m. abductor hallucis* na posturální stabilitu u žen s deformitou hallux valgus

Cíle: Cílem této diplomové práce je zhodnotit okamžitý efekt aplikace Ruské stimulace na *m. abductor hallucis* na posturální stabilitu u žen s mírnou nebo střední dysfunkcí hallux valgus.

Metody: Jedná se o experimentální pilotní studii. Výzkumu se zúčastnilo 16 žen ve věku 23-28 let. Vstupními kritérii pro účast ve výzkumu byli: mírná nebo střední dysfunkce hallux valgus dle Manchester scale, úhel hallux valgus $\geq 15^\circ$ alespoň na jedné dolní končetině. Probandky se nemohly výzkumu účastnit v případě, že: absolvovaly rehabilitační program za účelem ovlivnění deformity hallux valgus, absolvovaly operaci deformity hallux valgus, utrpěly úraz dolních končetin v posledním půl roce před začátkem výzkumu nebo byly gravidní. Vyšetření posturální stability proběhlo v Kineziologické laboratoři FTVS UK na dynamické počítačové posturografii systému NeuroCom SMART EquiTest System. Vybrány byly následující testy: Sensory Organization Test, Motor Control Test, Weight Bearing Squat a Limits of Stability test. Ruská stimulace byla aplikována na *m. abductor hallucis* obou dolních končetin přístrojem PhySys od firmy Zimmer, prostřednictvím samolepících elektrod.

Výsledky: Po aplikaci Ruské stimulace na *m. abductor hallucis* obou dolních končetin nedošlo ke statisticky signifikantní změně v žádné části Sensory Organization Testu. U Motor Control Testu došlo ke statisticky významnému zhoršení u levé dolní končetiny při pohybu měřicí plošiny směrem dozadu o malé intenzitě ($p = 0,014$). U Limits of Stability testu došlo ke statisticky signifikantnímu zlepšení parametru Reaction Time ve směru dozadu ($p=0,029$), parametru Directional Control ve směru doleva ($p=0,043$) a parametru Endpoint Excursion ve směrech dozadu vpravo ($p=0,025$) a dozadu vlevo ($p=0,027$).

Klíčová slova: hallux valgus, terapie, elektrogymnastika, *m. abductor hallucis*, posturální stabilita

Abstract

Title: The immediate effect of Russian electrical stimulation on *m. abductor hallucis* on postural stability in women with dysfunction of hallux valgus

Objectives: The aim of this diploma theses is to investigate the immediate effect of Russian electrical stimulation on *m. abductor hallucis* on postural stability in women with mild or moderate dysfunction of hallux valgus.

Methods: This is an experimental pilot study in which 16 women aged 23-28 years participated. The entry criteria for participation in the research were: mild or moderate dysfunction of hallux valgus according to the Manchester scale, angle of hallux valgus $\geq 15^\circ$ at least on one lower limb. Proband could not participate in the research if: they completed a rehabilitation program to affect hallux valgus deformity, underwent surgery for hallux valgus deformity, suffered an injury of the lower limbs in the last six months before the start of the research or if they were pregnant. The examination of postural stability took place in the Kinesiology Laboratory of FTVS UK on the NeuroCom SMART EquiTest System posturograph. The following tests were selected: Sensory Organization Test, Motor Control Test, Weight Bearing Squat and Limits of Stability test. Russian stimulation was applied on the abductor hallucis muscle of both lower limbs with a PhySys device from Zimmer, using self-adhesive electrodes.

Results: There was no statistically significant change in any part of the Sensory Organization Test, after application of Russian stimulation to the abductor hallucis muscle of both lower limbs. In the Motor Control test, there was a statistically significant deterioration in the left lower limb, when the measuring platform moved backwards with low intensity ($p = 0,014$). In the Limits of Stability test, there was a statistically significant improvement in the Reaction Time parameter in the backward direction ($p = 0,029$), the Directional Control parameter in the left direction ($p = 0,043$) and the Endpoint Excursion parameter in the backward right ($p = 0,025$) and backward left ($p = 0.027$).

Key words: hallux valgus, therapy, electrical stimulation, abductor hallucis muscle, postural stability

OBSAH

1 ÚVOD.....	1
2 HALLUX VALGUS	2
2.1 FUNKČNÍ ANATOMIE PRVNÍHO METATARZÁLNÍHO KLOUBU	2
2.2 ETIOLOGIE.....	3
2.3 VYŠETŘENÍ.....	4
2.4 TERAPIE	5
2.4.1 Chirurgická léčba.....	6
2.4.2 Konzervativní terapie.....	7
3 POSTURÁLNÍ STABILITA	9
3.1 SYSTÉMY OVLIVŇUJÍCÍ POSTURÁLNÍ STABILITU	10
3.1.1 Senzorický systém	10
3.1.2 Řídící systém	14
3.1.3 Výkonný systém	15
3.2 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ POSTURÁLNÍ STABILITU	16
3.3 POSTURÁLNÍ STABILITA U JEDINCŮ S HALLUX VALGUS	17
4 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY	19
4.1 CÍLE PRÁCE	19
4.2 ÚKOLY PRÁCE	19
4.3 VÝZKUMNÁ OTÁZKA	19
4.4 HYPOTÉZY	19
5 METODIKA PRÁCE	21
5.1 CHARAKTER PRÁCE.....	21
5.2 METODICKÝ POSTUP PŘI VYTVÁŘENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI PRÁCE	21
5.3 METODICKÝ POSTUP PŘI VYTVÁŘENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE.....	22
5.4 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU	22
5.5 POUŽITÉ VYŠETŘOVACÍ METODY.....	23
5.5.1 Klinické vyšetřovací metody	24
5.5.2 Přístrojové vyšetřovací metody	25
5.6 POUŽITÁ INTERVENCE	29
5.7 SBĚR A ANALÝZA DAT	30
5.7.1 Sběr dat.....	30
5.7.2 Analýza dat.....	32
6 VÝSLEDKY	33
6.1 VÝZKUMNÝ SOUBOR.....	33
6.2 VÝSLEDKY SOT.....	39
6.3 VÝSLEDKY MCT.....	40
6.4 VÝSLEDKY LOS.....	41
6.5 VÝSLEDKY SUBJEKTIVNÍHO HODNOCENÍ VYŠETŘENÍ NA POSTUROGRAFU	44
7 DISKUZE.....	45
ZÁVĚR	53
REFERENČNÍ SEZNAM	54
SEZNAM GRAFŮ	62
SEZNAM OBRÁZKŮ	63
SEZNAM TABULEK.....	64
SEZNAM PŘÍLOH.....	65
PŘÍLOHY	66

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AF2	Assymmetry, stupeň asymetrie
AL	Amplitude Scaling LDK
ANS	Autonomní nervový systém
AOFAS	the American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Americká ortopedická společnost
AR	Amplitude Scaling PDK
AROM	Aktivní rozsah pohybu
ASK	artroskopie
BMI	Body Mass Index
BS	Base of Support, opěrná báze
CC	Constant Current
CNS	Centrální nervová soustava
COG	Centre of Gravity, průmět společného těžiště těla do opěrné báze
COM	Centre of Mass, těžiště těla
COP	Centre of Pressure, Působíště vektoru reakční síly podložky
CT	Computed Tomography, počítačová tomografie
DCL	Directional Control
DK	Dolní končetina
DKK	Dolní končetiny
DMAA	Distal Metatarsal Articular Angle, Úhel distálního metatarzálního kloubu
EPE	Endpoint Excursion
ES	Equilibrium Score
HK	Horní končetina
HV	Hallux valgus
HVA	Úhel hallux valgus
IPH	Intehphalangeal Angle, Úhel interfalangeálního kloubu palce
IMA	Intermetatarsal Angle, Úhel postavení prvního a druhého metatarsu
LCA	ligamentum cruciatum anterius

LDK	Levá dolní končetina
LL	Latency Score LDK
LOS	Limits of Stability
LR	Latency Score PDK
LS	Limbický systém
m.	musculus, sval
MCT	Motor Control Test
MJ	Motorická jednotka
1. MTP	1. Metatarzofalangeální kloub
MVL	Maximum Velocity
MXE	Maximum Excursion
NMES	Neuromuskulární elektrostimulace
OA	Osteoartritida
PASA	Proximal Articular Set Angle Pozice proximálního článku palce
PBW	Percentage Weight Bearing
PDK	Pravá dolní končetina
PIR	Postizometrická relaxace
PROM	Pasivní rozsah pohybu
RF	Retikulární formace
RT	Reaction Time
SOT	Sensory Organization Test
SS	Strength Symmetry
STRA	Strategy Analysis
TENS SOURCE	Transkutánní Elektrostimulace Undulující
WS	Weight Symmetry

V tomto seznamu nejsou uvedeny zkratky obecně známé a dlouhodobě zavedené.

1 ÚVOD

Hallux valgus řadíme mezi deformity přednoží, který trápí zhruba 23% dospělé populace ve věku 18-69 let a častěji se vyskytuje u žen (Roddy, 2011). Etiologie je multifaktoriální. Máme řadu klinických a přístrojových vyšetření, která hodnotí míru a závažnost této deformity. U lehčích stavů je první volbou léčba konzervativní, u těžkých stavů se rovnou přechází k operační léčbě.

Hallux valgus vede k oslabení svalové síly flexoru a abduktoru palce, ke změně rozprostření tlaků planty na podložce, ke změně stereotypu chůze a v neposlední řadě ovlivňuje i posturální stabilitu jedince. U starší populace je výskyt deformity přednoží jedním z faktorů podporujících zvýšené riziko pádu (Hurn et al., 2015).

V teoretické části se zaměřím na problematiku hallux valgus, etiologii, vyšetření a možnosti chirurgické a konzervativní léčby. U konzervativní terapie se budu zabývat aplikací proudů s myostimulačním účinkem. V druhé části teoretických východisek se zaměřím na definici posturální stability a na systémy a faktory, které posturální stabilitu ovlivňují. V neposlední řadě se budu věnovat studiím, které hodnotí posturální stabilitu u jedinců s hallux valgus.

V praktické části této diplomové práce budu zkoumat okamžitý efekt aplikace Ruské stimulace na *m. abductor hallucis* na posturální stabilitu u žen s mírnou nebo střední dysfunkcí hallux valgus.

2 HALLUX VALGUS

Hallux valgus (HV) je poměrně častá deformita dolní končetiny, pro kterou je charakteristická progresivní laterální deviace palce nohy v oblasti prvního metatarsofalangeálního kloubu (1. MTP) a mediální odchylka prvního metatarsu (Glasoe et al., 2010). V posledních letech je hallux valgus vnímán nejen jako deformita palce, ale jako deformita celé nohy. Dochází totiž k narušení integrity mediálního paprsku podélné klenby nohy (Ota et al., 2017).

Prevalence HV se v publikovaných studiích mírně liší. Dle Roddy se jedná o 23% u dospělých ve věku 18 až 69 let. Gould a jeho tým uvádějí četnost: 3% u osob ve věku 15-30 let, 9% u osob ve věku 31-60 let až 16% u osob starších než 60 let. Studie se ovšem shodují na tom, že četnost výskytu této deformity se s věkem zvyšuje a je častější u žen (Frank et al., 2019; Taş et al., 2019; Roddy, 2011).

2.1 Funkční anatomie prvního metatarzálního kloubu

Metatarsofalangové klouby leží asi 2-3 cm proximálně od meziprstních řas. 1. MTP se od ostatních skloubení prstů liší v tom, že jsou u tohoto kloubu vytvořeny sesamkové kůstky. Hlavice prvního metatarsu je zaoblená a kloubí se s jamkou proximálního článku palce. Tvar kloubních ploch: distálně kulovitá plocha přecházející plantárně v plochu válcovou. U prvního metatarsu jsou podélné rýhy pro sesamkové kůstky (Čihák, 2011; Dylevský, 2014; Glasoe et al., 2010).

Sesamkové kůstky slouží jako mechanické kladky pro mediální a laterální hlavu *m. flexor hallucis brevis*, ty se upínají na tyto kůstky a poté pokračují na bázi proximálního článku palce. Tím zvyšují mechanickou sílu tohoto svalu při plantární flexi palce. Šlacha *m. flexor hallucis longus* probíhá mezi sesamovými kůstkami, které jsou zesponu zpevněny vazem *ligamentum intersesamoideum*, čímž chrání tuto šlachu před mechanickým poškozením (Perera et al., 2011).

Kloubní pouzdra jsou zesílena vazy: *ligamenta collateralia*, která zesilují pouzdro po stranách a *ligamenta plantaria*, která jsou doplněná destičkou vazivové chrupavky – *fibrocartilago plantaris*. Tato destička zesiluje pouzdro na plantární straně, k destičce jsou připojeny vnější vazivové šlachové plochy flexorových šlach, *vaginae fibrosae digitorum pedis* (Čihák, 2011).

Základní poloha metatarsofalangových kloubů nohy při stožení na podložce je malá dorzální flexe. Z této polohy je možný pohyb do flexe a extenze a v malém rozsahu i do abdukce a addukce při nataženém prstci. Střední poloha metatarsofalangových kloubů je v mírné flexi. V průběhu dorzální flexe palce (již při 10°) se sesamkové kůstky dostávají ze svých žlábků na prvním metatarsu a destabilizují se. V případě jejich chronické laterální nestability dochází k biomechanickým změnám, které mohou v dlouhodobém měřítku vést k deformitám prvního metatarsofalangového kloubu (Čihák, 2011; Levangie et al., 2000).

Svaly palce nohy dělíme na krátké a dlouhé, mezi dlouhé svaly řadíme především *m. extensor hallucis longus* a *m. flexor hallucis longus*. Mezi krátké svaly palce patří *m. extensor hallucis brevis*, *m. flexor hallucis brevis*, *m. adductor hallucis*, *m. abductor hallucis*. Svaly palce nohy jsou důležité pro adaptaci nohy na tvar terénu a odvinutí paty v koncové fázi kroku. *M. flexor hallucis longus* je hlavním odrazovým svalem při chůzi a běhu a *m. abductor hallucis* se uplatňuje především při stabilizaci mediálního paprsku nohy (Dylevský, 2009).

2.2 Etiologie

V minulosti panovala představa, že za vznik HV může nošení obuvi. Představa, že obuv je hlavním přispěvatelem k rozvoji HV byla odůvodněna studií Lam Lam-Fooka a Hodgsona, ve které 33% jedinců nosících obuv měli určitý stupeň hallux valgus ve srovnání s 1,9% jedinců chodících barefoot (Lam et al., 1958).

I když se nošení obuvi jeví jako nezbytný vnější faktor pro vznik HV, faktem zůstává, že hallux valgus se vyvíjí i u mnoha jedinců, kteří nosí obuv vyhovující svou šířkou a pružností nárokům pro zdravé nohy. Proto zde musí být vnitřní predisponující faktory, díky nimž jsou některé nohy zranitelnější vůči nošení obuvi než ostatní. Samozřejmě jsou vzácné případy vrozených a juvenilních deformit HV, které nejsou dobře vysvětleny těmito predisponujícími faktory (Mann et al., 1981).

Existuje několik potenciálně rizikových faktorů vzniku HV. Mezi mechanické faktory často asociované s hallux valgus patří: délka prvního metatarsu a tvar jeho hlavičky, hypermobilita a postavení nohy (Frank et al., 2019; Roddy, 2011).

Okuda a jeho tým ve své studii zjistili, že existuje statisticky signifikantní korelace mezi zakulacením hlavičky prvního metatarsu a výskytem HV při dorso-plantárním rentgenovém vyšetření (Okuda et al., 2007).

Ota se svým týmem zkoumali, zda existuje nějaká spojitost mezi postavením prvního metatarsu a výskytem HV při trojdimenzionálním zobrazení pomocí počítačové tomografie (CT – computed tomography). Jejich výzkum prokázal statisticky signifikantní vztah mezi everzí prvního metatarsu a přítomnosti HV (Ota et al., 2017).

Taş se svým týmem zkoumali, zda zvýšená generalizovaná laxicita u jedince podporuje výskyt HV. Jejich hypotéza byla vyvrácena. Studie se účastnilo 30 probandů s HV (experimentální skupina) a 30 probandů bez HV (kontrolní skupina). Výsledky studie naznačují, že snížení trofiky a tonu *m. abductor hallucis* a *m. flexor hallucis brevis* mohou způsobit snížení svalové síly a stabilizace prstců, což může vést k HV (Taş et al., 2019).

Není zcela jasné, jak silná je korelace obezity a hallux valgus. Některé studie našly vztah mezi HV a vysokým body mass indexem (BMI), jiné tuto asociaci vyvrátily. V tuto chvíli se odborníci přiklánějí k závěru, že vztah mezi HV a BMI se liší v závislosti na pohlaví. U žen je nižší prevalence se vzrůstajícím BMI, ale u mužů je nulová (Roddy, 2011).

Za vznikem HV mohou být i artritické a metabolické stavy, jako jsou zánětlivé artropatie, dna, revmatoidní artritida, psoriatická artritida a stejně tak i onemocnění pojivové tkáně, např. Ehlers-Danlosův syndrom, Marfanův syndrom či Downův syndrom (Frank et al., 2019).

Hallux valgus představuje závažný zdravotní problém, který je spojován s bolestmi nohou, zhoršenou stabilitou, porušeným stereotypem chůze a zvýšeným rizikem pádu. Pravděpodobnost osteoartritidy (OA) 1. MTP kloubu roste se zvyšujícím se stupněm HV (Roddy, 2011).

2.3 Vyšetření

Pacienti většinou nejprve přichází do ordinace ortopeda, nikoliv fyzioterapeuta. Hlavním důvodem bývá bolestivost na mediální straně 1. MTP. Může být přítomný i otok nebo zánět měkkých tkání. V některých případech pacienti popisují bolesti z plantární strany metatarsofalangového kloubu. V takovém případě za to nejčastěji může dysfunkce skloubení prvního metatarsu se sesamovými kůstkami. Ojedinele pacienti popisují parestezie, které jdou od palce až k třetímu prstci a které vznikají z důvodu velkého tlaku na senzitivní nervy v oblasti planty nohy (Coughlin, 2016).

Vyšetření by mělo zahrnovat komplexní posouzení cévního, neurologického, muskuloskeletálního a kožního systému. Rentgenologické vyšetření je vhodné k detekování degenerativních změn v metatarsofalangovém kloubu, vypočítání úhlu hallux valgus (HVA), úhlu postavení prvního a druhého metatarsu (intermetatarsal angle – IMA), úhlu distálního metatarsálního kloubu (distal metatarsal articular angle – DMAA), pozice proximálního článku palce (proximal articular set angle – PASA), úhlu interfalangeálního kloubu palce (interphalangeal angle – IPH), stupně asymetrie (asymmetry – AF2) a popřípadě popis stupně subluxe palce nohy (Coughlin, 2016; Frank et al., 2019; Lin et al., 2007; Montiel et al., 2019).



Obrázek 1 Úhly měřené u deformity hallux valgus: 1 - HVA, 2 - IMA, 3 DMAA, 4 - PASA, 5 - IPH, 6 - AF2 (Montiel et al., 2019).

Klinické vyšetření deformity palce probíhá za stoje pacienta při plném zatížení nohy, což umožňuje i vyšetření příčné a podélné klenby nohy. Soustředíme se také na postavení zbylých prstů nohy, hodnotíme, zda pacient netrpí na kladívkové prsty, interdigitální neuromy či zda nedochází k subluxe v metatarsofalangovém kloubu (Coughlin, 2016).

2.4 Terapie

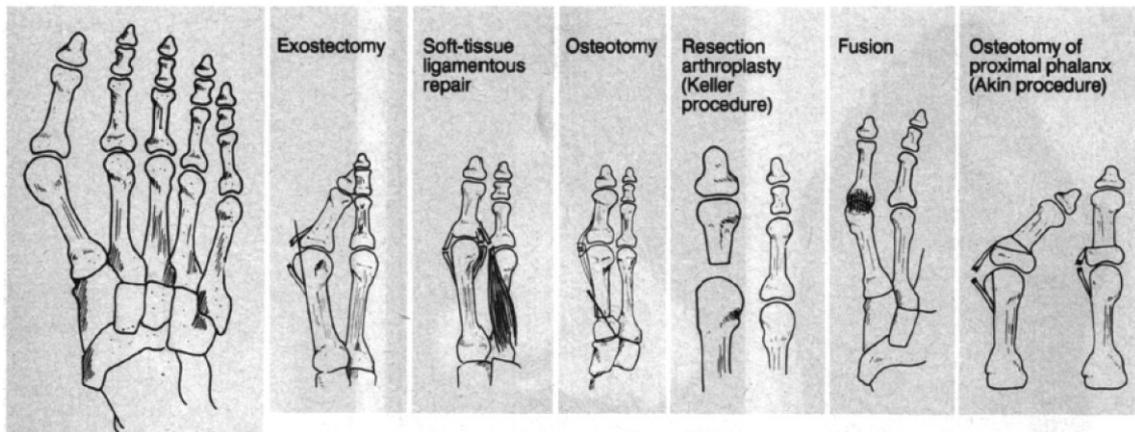
V této kapitole se budu věnovat chirurgické a konzervativní terapii hallux valgus. Volba terapie se odvíjí od stadia deformity, míry a charakteru obtíží pacienta a samozřejmě ochotě pacienta aktivně spolupracovat (Kozáková et al., 2010).

2.4.1 Chirurgická léčba

Indikace pro operaci zahrnují bolest nebo takovou dysfunkci kloubu, která brání denním aktivitám a omezuje životní styl, např. je obtížné najít vhodnou obuv. U žen jsou to také často kosmetické důvody (Easley et al., 2007).

První chirurgické ošetření hallux valgus popsal doktor Reverdin v květnu roku 1881 ve zprávě, kterou podal lékařské společnosti Genfer. Tato operace byla předchůdcem všech dalších chirurgických postupů, jejichž cílem je napravit HV pomocí osteotomie (Frank et al., 2019).

Přesný typ chirurgického zásahu je vybrán podle přítomného patofyziologického mechanismu. Chirurgickou korekci hallux valgus můžeme rozdělit do šesti kategorií: 1 – exostectomie (odstranění mediální vyvýšeniny z tibiální strany 1. MTP), 2 – korekce měkkých tkání a vazivového aparátu 1. MTP, 3 – osteotomie prvního metatarsu, 4 – resekce a plastika 1.MTP, 5 – fúze nebo-li spojení prvního metatarsu a proximálního článku palce, 6 – osteotomie proximálního článku palce a korekce vazivového aparátu (Coughlin, 2016; Galois, 2018).



Obrázek 2 Možnosti chirurgické korekce hallux valgus (Coughlin, 2016)

Je třeba vzít v úvahu následující hlavní cíle při výběru konkrétního chirurgického zákroku dle deformace HV: 1 - zachování stejné nosnosti přední části chodidla, 2 – zachování pružného 1. MTP, 3 – oprava deformity, ale bez vyvolání reziduálního postižení, 4 – zhodnotit všechny možné komplikace zákroku (Coughlin, 2016).

Rizikové faktory pro opětovný výskyt deformity po operaci je dle Cho a jeho týmu: velikost HV úhlu u pacientky před operací větší než 40° ($P=0,001$) a IMA úhlu větší než 18° ($P=0,018$). Generalizovaná laxicita vaziva se nejeví jako predispozice pro rekurenci HV ($P=0,806$) (Cho et al., 2019).

2.4.2 Konzervativní terapie

Konzervativní terapie si klade za cíl obnovit rozložení sil působících na první metatarsofalangový kloub. Mezi návrhy terapie patří cvičení podporující vyvážení svalové síly svalů nohy, dále použití korektoru postavení palce nohy či protahování stažených měkkých tkání (Glasoe et al., 2010).

Konzervativní léčba může být účinná u lehké a střední deformity hallux valgus. Užití separační vložky mezi palec a druhý prstec či noční dlahy mohou pomoci se snížením symptomů, např. snížení bolesti (Coughlin, 2016).

2.4.2.1 Měkké techniky a mobilizace

Cílem měkkých technik je obnovení posuvného pohybu ve všech svalových vrstvách a kloubních spojeních. Pomocí zvyšujícího se tlaku postupně ovlivňujeme kůži, podkoží, svalové fascie, svaly a jizvy. Případné trigger pointy neboli spoušťové body ve svalech můžeme ovlivňovat pomocí ischemické komprese, postizometrické relaxace (PIR), reciproční inhibice či technikou stretch and spray. Mobilizacemi odstraňujeme funkční blokády kloubů. V případě HV je důležité zaměřit se nejen na palec, ale i celou nohu, spíše celou dolní končetinu. Veškeré tělní systémy jsou úzce provázané a navzájem se ovlivňují (Lewit, 2003; Kolář et al., 2015).

2.4.2.2 Senzomotorická stimulace

Tato metodika vychází z koncepce o dvou stupních motorického učení. Nejprve jde o zvládnutí nového pohybu a vytvoření základního funkčního spojení. Do tohoto procesu se výrazně zapojuje mozková kůra (zejména parietální a frontální lalok). Řízení na této úrovni je velice vysilující, z toho důvodu se centrální nervový systém (CNS) snaží přesunout řízení pohybu na nižší, podkorová regulační centra. Druhý stupeň řízení je méně náročný a rychlejší. Cílem senzomotorické stimulace je dosažení reflexní, automatické aktivace žádaných svalů v takové míře, aby pohyby nebo pracovní úkony nevyžadovaly výraznější kortikální (volní) kontrolu. Mezi základní pomůcky patří: kulové a válcové úseče, balanční podložky (např. Airex) či balanční míče (Janda et al., 1992).

2.4.2.3 Fyzikální terapie

Z fyzikální terapie můžeme využít např. proudy s myostimulačním účinkem pro posílení svalů, v případě hallux valgus – *m. abductor hallucis*. Elektrogymnastika se používá pro selektivní posilování oslabených svalů, u kterých nedošlo k přerušení nervového spojení. K tomuto účelu je optimální využít proudy typu TENS surge (transkutánní elektrostimulace undulující) či NMES (neuromuskulární elektrostimulace) pro jejich dobrou subjektivní toleranci (Poděbradský et al., 2009).

Shimoura a jeho tým provedli experiment, při kterém zjišťovaly efekt NMES na posílení *m. abductor hallucis*. Zjistili statisticky signifikantní zlepšení svalové síly a aktivního rozsahu pohybu palce nohy. Celá studie probíhala na zdravých probandech (bez HV) a jejím cílem bylo zjistit, zda by NMES byla dobrá doplňková léčba ke konzervativní terapii a zvýšila kvalitu cvičení (Shimoura et al., 2020).

2.4.2.4 Aktivní cvičení

U pacientů s deformatou hallux valgus se většinou setkáváme s propadlou příčnou klenbou nohy. Aktivním cvičením se snažíme zvýšit svalovou sílu a obnovit funkci flexorů prstců a svalů palce. Je obzvláště důležité aktivní cvičení palce nohy ve směru do abdukce. *M. abductor hallucis* nejen dělá abdukci palce, ale také udržuje mediální paprsek podélné klenby chodidla (Lewit et al., 2008).

2.4.2.5 Kinesiotaping

Kinesiotaping se aplikuje na předem očištěnou a případně i oholenou pokožku. Dochází ke stimulaci kožních receptorů, ke zlepšení lymfodrenáže prostřednictvím pružného tahu tejpů, který ovlivňuje hlubší tkáň. Tato metoda se často používá při rehabilitaci, kdy jedním z cílů je např. stabilizace segmentu pohybového aparátu (Kuni et al., 2015).

Formosa a jeho tým provedli studii, při které zkoumali, zda aplikace nepružného tejpů s oxidem zinečnatým po dobu 10 hodin denně po dobu 4 týdnů má efekt na subjektivní hodnocení bolesti, na funkci nohy, na kvalitu života. Studie prokázala statisticky signifikantní pokles subjektivního hodnocení bolesti, zlepšení funkce nohy a kvality života (Formosa et al., 2017).

3 POSTURÁLNÍ STABILITA

V prvé řadě je nutné definovat pojmy postura, posturální stabilita a posturální stabilizace. Véle posturu definoval jako klidovou polohu těla, která se vyznačuje určitým uspořádáním (konfigurací) pohyblivých segmentů (Véle, 2006). Postura je součástí jakékoliv polohy a pohybu. Rudolf Magnus tento systém popsal slovy: „Postura doprovází pohyb jako stín“ (Kolář in Kolář et al., 2012).

Posturální stabilitu můžeme definovat jako schopnost zajištění vzpřímené polohy těla a udržení těžiště těla (Centre of Mass – COM) uvnitř opěrné báze (Base of Support – BS) (Sell, 2012). Zachování posturální stability vyžaduje schopnost správně předvídat a zaznamenat odchylky těžiště těla (Horak et al., 1989). Nejedná se o jednorázové zaujetí stálé polohy, spíše o kontinuální zaujímání stálé polohy, aby nedošlo k nezamýšlenému nebo neřízenému pádu. Každá statická poloha čelí přirozené labilitě pohybového aparátu, jedná se tedy i o děj dynamický (Kolář in Kolář et al., 2012).

Posturální stabilita je proces, který vyžaduje smyslové vnímání zjišťující pohyby těla, integraci veškerých senzomotorických informací v rámci CNS a provedení vhodných odpovědí muskuloskeletálního systému s cílem zajistit rovnovážný stav mezi působícími narušujícími a stabilizačními silami (Sell, 2012).

Statickou stabilitu lze definovat jako udržení stability na pevné, tvrdé a nepohyblivé opěrné bázi. Stabilita je definována jako stav, kdy se snažíme udržet tělo tak nehybné, jak jen je to možné. Definování dynamické stability je problematičtější. Goldie ji definoval jako schopnost přenášet projekci těžiště kolem opěrné báze (Sell, 2012).

Posturální stabilizaci pak chápeme jako aktivní držení segmentů těla řízené CNS proti působení zevních sil (Šáfářová et Kolář in Máček et al., 2011). Pojem stabilizace definujeme jako pocit jistoty polohy těla v prostoru, který je předpokladem pro provedení přesně cíleného pohybu (Véle, 2006).

Posturální systém zajišťuje správné nastavení jednotlivých segmentů těla v klidu i při výchozím zamýšleném pohybu, ze kterého pohyb startuje. Posturální aktivita tonických svalů slouží k zachování zaujaté polohy těla. Tato aktivita probíhá automaticky, je ovšem ovlivňována i volným úsilím. Véle nazýval aktivitu posturálního systému ereismatickým pohybem, jelikož zabraňuje změně polohy těla. Tím poukázal na to, že posturální aktivita předchází zamýšlenému pohybu, výchozí pohyb provází a taky ho zakončuje. Posturální funkce spolu s lokomočními spadají do oblasti hrubé motoriky, zároveň však tvoří podpůrnou bázi jemné motoriky (Véle, 2006).

Je známo, že schopnost udržení rovnováhy se mění s věkem a mírou pohybové aktivity. Celoživotně je potřeba zlepšovat schopnost stability v každodenním životě, fyzických aktivitách a při sportech (Ángyán et al., 2007).

3.1 Systémy ovlivňující posturální stabilitu

Na udržení vzpřímeného držení těla se podílí tři složky: senzorická, řídicí a výkonná. Senzorická složka zahrnuje informace přicházející ze zrakového a vestibulárního aparátu, propioceptivních a exteroceptivních čidel. Řídicí složka je zajištěna CNS. Výkonnou složku představují svaly, hybná síla pohybového systému. Spolupráce těchto tří systémů ovlivňuje rychlost volní motorické odpovědi na senzorický podnět (Ángyán et al., 2007; Vařeka, 2002a).

3.1.1 *Senzorický systém*

Informace ze senzorického systému jsou součástí zpětnovazebních informací (feed back) o průběžném stavu pohybového segmentu, které napomáhají řízení pohybové koordinace (Vařeka, 2002a).

3.1.1.1 Zrakový aparát

Zrakový aparát shromažďuje informace z okolí prostřednictvím viditelného světla dopadajícího na sítnici oka. Zraková dráha je 4-neuronová a na spodině mozku se část mediálních vláken kříží (*chiasma opticum*). Do zrakové oblasti jedné mozkové hemisféry tak přichází informace ze stejnostranné poloviny sítnice. Primární zraková oblast má přesnou topografickou prezentaci sítnice, asociační zraková oblast se podílí na analýze tvarů a barev. V průběhu zrakové dráhy odstupují vlákna do jader mozkového kmene, mozečku a retikulární formace. Tato spojení jsou důležitá pro řízení pohybů očí a nitroočních svalů, pro řízení pohybu hlavy a těla a pro udržování bdělosti a pozornosti (Pokorný in Kittnar et al., 2011; Matějovská in Rokyta et al., 2015).

3.1.1.2 Vestibulární aparát

Vestibulární systém pomocí vláskových buněk uložených v ampulkách polokruhovitých kanálků a ve váčcích otolitového orgánu registruje polohu hlavy a lineární a úhlové zrychlení (rotační pohyby) hlavy. Informace o poloze a pohybech hlavy jsou integrovány ve vestibulárních jádrech mozkového kmene. Tato jádra dostávají informace i z proprioreceptorů krčních svalů o poloze hlavy vůči trupu (Pokorný in Kittnar et al., 2011).

Vestibulospinální dráha sestupuje celou délkou míchy v jejích předních provazcích. Ovlivňuje míšní interneurony a jejich prostřednictvím motoneurony mozkového kmene řídící pohyby očí, motoneurony extenzorů a motoneurony inervující šíjové a zádové svalstvo. Z vestibulárního systému vedou aferentní vlákna, která přes thalamus dodávají informace do somatosenzorické oblasti mozkové kůry, kde slouží k vědomé orientaci v prostoru. Další vlákna vedou do vestibulárního mozečku, který je nutný k udržování vzpřímené polohy těla. Část vláken vede z vestibulárního aparátu do hypothalamu a jsou odpovědná za vegetativní doprovod při zvýšeném dráždění vestibulárního ústrojí, např. mořská nemoc (Dylevský, 2009; Pokorný in Kittnar et al., 2011; Druga in Švestková et al., 2017).

3.1.1.3 Proprioceptory

Pro zajištění vzpřímeného držení těla jsou pro CNS důležité informace mimo jiné i z proprioceptorů. Nalezneme je v samotném svalu i jeho šlaše a kloubních pouzdrech. Funkčně k nim můžeme zařadit i čidla podávající informace o směru působící gravitace a tlakové receptory informující o rozložení tlaku na kontaktních plochách (Véle, 2006).

Hlavním proprioceptivním orgánem svalu je svalové vřetenka, která dělíme na tonická a fázická (statická a dynamická). Granit je definoval jako receptory nastavitelné na určitou úroveň citlivosti. Tento proprioceptivní analyzátor sleduje délku svalu a stimuluje se jeho protahováním. Tzv. intrafuzální vlákna vřetenka (kontraktilní vlákna v polárních oblastech vřetenka) jsou inervována gama-motoneurony. Vřetenko je zapojeno paralelně s extrafuzálními vlákny daného kosterního svalu. V případě protažení svalu dojde k natažení intrafuzálních vláken, která tahem stimulují středový analyzátor vřetenka. Aktivita vzniklá v tomto receptoru přejde aferentní dráhou přímo k motoneuronu daného svalu a sníží práh jeho dráždivosti. Přes míšní interneurony se aktivita šíří k motoneuronu antagonisty stimulovaného svalu, kterého inhibuje. Zároveň prostřednictvím komisurálních drah se aktivita šíří na druhou stranu míchy, kde je druhostranný agonista inhibován a antagonistu facilitován. Aktivita dále proudí do retikulární formace a mozečku, kde jemným nastavováním úrovně excitability motoneuronů je řízená pohybová koordinace (Pokorný in Kittnar et al., 2011; Véle, 2006).

Spojení svalového vřetenka s vyššími etážemi CNS je obousměrné. Vzruch může přijít z retikulární formace přes gama-motoneuron na kontraktilní póly vřetenka, která tahem stimulují středový receptor vřetenka nezávisle na jeho délce i délce svalu. Tato aktivita předchází vlastní pohybovou aktivaci alfa-motoneuronů, o přednastavení excitace motoneuronu je informován i mozeček, aby se mohl účastnit řízení pohybové koordinace. Svalové vřetenko CNS informuje o změně délky svalu (statická informace) a o rychlosti, s jakou se délka svalu mění (dynamická informace) (Véle, 2006).

Dalším proprioreceptivním čidlem je Golgiho šlachové tělísko, které reaguje na tahové podráždění ve šlaše svalu. Oproti svalovému vřeténku má vyšší práh dráždivosti, který nelze dopředu měnit jako u vřeténka. Aktivita Golgiho šlachového tělíska inhibuje vlastní sval a jeho antagonistu facilituje. Druhostranného agonistu facilituje a antagonistu inhibuje. Šlachové tělísko se aktivuje tehdy, přesáhne-li napětí na šlaše určitou mez a hrozí poškození pohybového aparátu (Pokorný in Kittnar et al., 2011).

V kloubních pouzdrech nacházíme kloubní receptory. Tato čidla reagují na změny napětí v kloubním pouzdru, rozlišujeme receptory s pomalou a rychlou adaptací. Receptory pomalu se adaptující podávají informace o poloze kloubních segmentů (statická informace). Na konvexní straně kloubního pouzdra, kde se pouzdro napíná dochází k vysoké iritaci kloubních čidel, zatímco na konkávní straně se pouzdro řasí a stimulace receptorů je nízká. Kloubní receptory s rychlou adaptací informují o změně rychlosti pohybu v kloubu (dynamická informace) (Véle, 2006).

3.1.1.4 Exteroreceptory

Na řízení pohybu se podílejí i exteroreceptory. Zejména Ruffiniho a Maissnerova tělíska, která mimo jiné slouží ke snímání zatížení na segmentech lidského těla, která jsou v kontaktu s opěrnou plochou: planta pedis při stojí nebo chůzi či zatížení pánve v sedě. Ruffiniho tělíska patří mezi nízkoprahové, pomalu se adaptující receptory. Maissnerova tělíska řadíme mezi nízkoprahové, rychle se adaptující receptory (Druga in Švestková et al., 2017; Vařeka, 2002b).

3.1.2 Řídící systém

Řídící složka je zajištěna CNS – míchou, subkortikální a kortikální úrovní (Vařeka, 2002a).

3.1.2.1 Míšní úroveň

Míšní neuronová síť má obousměrné spojení s řídicími subkortikálními a kortikálními oblastmi a se senzory ze svalů, šlach, kloubů, pokožky a vnitřních orgánů. V předních rozích míšních se nachází motoneurony, rozlišujeme dva druhy: alfa-motoneurony inervující extrafuzální svalová vlákna a gama-motoneurony inervující intrafuzální vlákna svalového vřeténka. V postranních míšních rozích se nachází autonomní neurony, které jsou propojeny obousměrně s autonomním nervovým systémem (ANS). Ovlivňují logistiku, metabolické pochody či lokální cirkulaci vnitřních orgánů na základě požadavků CNS. V zadních rozích míšních jsou lokalizované neurony přijímající senzoričké informace z proprioreceptorů a kožních receptorů. Již na spinální úrovni jsou pevně zabudovány spoje pro střídavé pohyby končetin při lokomoci, jejichž podkladem je reciproční inhibice agonistů a antagonistů. K lokomoci je ovšem nutná i schopnost udržení vzpřímené polohy těla, tedy cílená koaktivace agonistů a antagonistů, kterou se člověk učí až v rámci posturální ontogeneze. Horizontální segmentální komisurální spoje zajišťují koordinaci pohybu mezi oběma končetinami recipročným způsobem nebo práci v koaktivaci. Vertikální intersegmentální spoje zajišťují vztahy mezi horními a dolními končetinami (Druga in Švestková et al., 2017; Véle, 2006).

3.1.2.2 Subkortikální úroveň

Subkortikální úroveň nastavuje a řídí funkce nadřazené spinální úrovni. Retikulární formace (RF) shromažďuje veškeré aferentní senzoričké signály ze smyslových receptorů, nastavuje v míše úroveň dráždivosti motoneuronů a v mozkovém kmeni úroveň logistiky. Systém posturální motoriky je nastavován retikulární formací a jeho sekundárním řídicím ústrojím jsou subkortikální řídicí centra. Ovlivňuje intenzitu emoce v limbickém systému (LS) doprovázející smyslovou percepci, v mozkové kůře koriguje úroveň bdělosti a racionální kontrolu pohybu. Mozkový kmen řídí logistiku, tedy zpracování přijímaných látek a jejich přeměnu ve zdroj energie pro biologické pochody v lidském těle (Pekárková et Rokyta in Rokyta et al., 2015; Véle, 2006).

Bazální ganglia vytváří jednoduché programy, hrubě nastavují svalový tonus kosterních svalů, jsou funkčním generátorem pomalých pohybů spojených s posturálními funkcemi. Vybírají pohybové vzory uložené v mozkové kůře. Ovlivňují, které motorické informace vstoupí do mozkové kůry a budou provedeny (Hudák et al., 2015).

Thalamická jádra a hypothalamus participují na senzoričských vztazích při koordinaci jak posturálně lokomoční, tak i jemné pohybové mechaniky. Mozeček moduluje pohyby a postavení těla. Participuje v řízení vestibulospinálního reflexu. Ovlivňuje zahájení, provedení, směr a ukončení pohybu (díky propojení s CNS), jemně reguluje svalové napětí, zabezpečuje motorickou paměť pohybových a řečových vzorů. Porovnává přicházející informace ze senzoričských čidel s plánovaným pohybem. Předpokládá se, že mozeček rozhoduje o správném časovém sledu při zapojování jednotlivých svalů (timingu) v průběhu pohybu (Hudák et al., 2015; Pometlová et Pekárková in Rokyta et al., 2015; Véle, 2006)

3.1.2.3 Kortikální úroveň

Kortikální úroveň řídí volní ideokinetickou motoriku. Pohyb je zahájen představou cíle a promítá se do něj stav mysli a charakter osobnosti jedince. Vybírá se nejvhodnější motorický program, který se spouští z motorické oblasti mozkové kůry, uskutečňuje se prostřednictvím výstupních motorických drah a intergruje se s posturální aktivitou v míšňní neuronové síti. Mozková kůra porovnává přicházející informace ze senzoričských čidel s údaji uloženými v paměti. Na základě této analytické a integrační schopnosti neustále obměňuje výstupní signál z motorických oblastí (Langmeier et Trojan in Kittnar et al., 2011; Véle, 2006).

3.1.3 Výkonný systém

Hybným, výkonným orgánem těla jsou svaly. Slouží k účelovému pohybu pro udržení polohy těla a k pohybu těla v zevním prostředí. Kosterní svalovina tvoří celkem 40% hmotnosti těla a dalších 10% připadá hladké a srdeční svalovině (Kuriščák in Kittnar et al., 2011).

Základním funkčním i strukturálním prvkem motoriky je motorická jednotka (MJ). Počet inervovaných svalových vláken jedním motoneuronem závisí na funkci daného svalu a na tom, jak přesnou práci musí provést. Čím jemnější pohyb má být vykonán, tím méně svalových vláken MJ obsahuje. Dle funkce rozlišujeme motorické jednotky fázické a tonické (Kolář in Kolář et al., 2012; Véle, 2006)

Tonická aktivita se hodnotí jako statický pohyb (hold), jejímž úkolem je stabilizace polohy těla v prostoru. Posturální aktivita zajišťuje tzv. ereismatický pohyb, má „ochranný“ ráz, který zabraňuje změně polohy těla. Na stabilizaci těla se podílejí krátké i dlouhé svaly. Krátké svaly ovlivňují polohy jednotlivých segmentů, dlouhé svaly integrují jednotlivé segmenty do stabilizovaného celku. Posturální aktivita předchází pohybu, doprovází ho a taky ho zakončuje. Lokomoční fázický pohyb (move) pracuje proti posturálnímu systému. Snížením až potlačením posturální aktivity mění nejen vzájemnou polohu segmentů pohybového aparátu, ale i polohu těla v zevním prostředí (Véle, 2006).

Vzpřímená poloha těla je zajištěna několika strategiemi, které jsou využity během statické a dynamické stabilizace. Pohyby v hlezenním kloubu (kotníková strategie) jsou využívány jako odpověď pro menší, nízké frekvence pertubací. Pohyby v kyčelním kloubu (kyčelní strategie) jsou upotřebeny v případě vyšších frekvencí odchylek těžiště. Konečně chůzová strategie je používána při rychlé změně rozměrů BS ve vztahu ke společnému průmětu těžiště těla (Centre of Gravity – COG) (Vařeka, 2002a; Vařeka 2002b).

3.2 Faktory ovlivňující posturální stabilitu

Posturu ovlivňují biomechanické a neurofyziologické faktory. Mezi biomechanické řadíme velikost opěrné plochy, hmotnost jedince a výšku jeho těžiště nad opěrnou bází. Stabilita je ovlivňována postavením jednotlivých segmentů těla a typem kontaktu dolních končetin s podložkou (přilnavost). Neurofyziologickými faktory rozumíme schopnost získávání a vstřebávání informací ze sensorických čidel (zrakový systém, vestibulární systém, proprioreceptory, exteroceptory, interoceptory). Dále jimi rozumíme míru excitability nervového systému a kvalitu zpětnovazebních mechanismů regulující rovnováhu. Do držení těla se taky promítá stav psychiky či patologické stavy probíhající uvnitř organismu. (Čákr in Kolář et al., 2012; Hall, 2011; Kolář in Kolář et al., 2012)

3.3 Posturální stabilita u jedinců s hallux valgus

Bylo prokázáno, že se zvyšujícím se stupněm deformity HV stoupá dopad na kvalitu života, vzhledem k doprovodným funkčním poruchám, které charakterizují toto onemocnění (Hurn et al., 2015). U seniorů je výskyt HV jedním z indikátorů zvýšeného rizika pádu (Menz et al., 2006; Mickle et al., 2009). U jedinců s HV se mění struktura přední části chodila, jejímž následkem může být ovlivněna funkce svalů nohy. Může ústít ve změnu parametrů chůze, konkrétně schopnost plynulého přenosu váhy těla z jedné dolní končetiny (DK) na druhou, potřebnou pro efektivní odlepení palce nohy na konci stojné fáze kroku (Hurn et al., 2015; Nix et al., 2013).

Menz se svým týmem opakovaně zkoumal dopad deformity přednoží na schopnost posturální stability u jedinců starších 75 let. Prokázal sníženou schopnost posturální stability vedoucí ke zhoršení stereotypu chůze. Kromě strukturální deformity má na rovnováhu a funkční poruchy vliv i bolest (Menz et al., 2001a; Menz et al., 2001b). Jedná se sice o subjektivní vjem, ale na jeho základě může jedinec změnit své pohybové projevy, které vedou k řetězení dalších funkčních poruch (Véle, 2006). K podobným závěrům došli i v dalších studiích. Shima a další zkoumali vliv bilaterální deformity HV u žen ve věku 48-80 let (Shima et al., 2020). Spink se svým týmem provedli průřezovou studii zaměřenou na určení faktorů předurčující zhoršenou rovnováhu a funkční schopnosti u starších lidí (Spink et al., 2011).

Většina z těchto výše zmíněných studií neuvažovala o rozdílnosti dopadu deformity přednoží na posturální stabilitu v závislosti na jejím stupni závažnosti. HV může mít jinak silný vliv v mírném a středním stádiu dysfunkce. Na tuto problematiku se zaměřil Hurn se svým týmem. Zkoumali funkční poruchy u jedinců s různým stupněm deformity HV. Zjistili, že jedinci u nichž se vyskytuje střední až těžká deformita HV, prokazují signifikantní snížení svalové síly palce nohy ve směru plantární flexe a abdukce a signifikantní snížení tlaku planty na podložku během chůze v oblasti halluxu. V neposlední řadě prokázali u probandů se střední dysfunkcí HV zvýšení mediolaterálních výchylek působíště vektoru reakční síly podložky (Centre of Pressure - COP) při stojí na 1 DK oproti kontrolní skupině (jedinci bez HV) (Hurn et al., 2015).

Dalším problémem je fakt, že většina výše zmíněných studií se soustředila na starší populaci s již doprovodnými symptomatickými problémy (bolest v oblasti přednoží, nutnost nosit specifickou obuv, pocit nestability). Z toho důvodu se Cinar-Medeni a další soustředili na vliv HV na posturální stabilitu u mladých jedinců v asymptomatickém stádiu. Probandi byli muži ve věku 18-25 let trpící mírnou dysfunkcí HV. Zjistili signifikantně vyšší index celkové stability a vyšší index medio-laterálních výchylek COP u skupiny s HV oproti kontrolní (čím větší hodnota indexu, tím horší posturální stabilita) (Cinar-Medeni et al., 2016). Je zajímavé, že se rozhodli zkoumat pouze muže, ve chvíli, kdy studie spíše potvrzují domněnku, že HV se ve větší míře vyskytuje spíše u ženského pohlaví než u mužského (Frank et al., 2019; Taş et al., 2019; Roddy, 2011).

V některých studiích naopak nezaznamenali žádné rozdíly mezi skupinou jedinců s HV a kontrolní skupinou bez deformity. Keysor a další zkoumali, zda specifické deformity chodidel, nestabilita hlezenního kloubu a bolesti nosných kloubů souvisí s funkčními obtížemi u starší populace. Došli k závěru, že výše zmíněné poruchy pohybového aparátu s funkčními obtížemi nesouvisí (Keysor et al., 2005).

4 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY

4.1 Cíle práce

Cílem teoretické části je zpracovat na podkladě literární rešerše problematiku hallux valgus. Etiologii, vyšetření a možnosti chirurgické a konzervativní léčby. V rámci rehabilitace deformity hallux valgus se zaměřím na aplikaci proudů s myostimulačním účinkem. V posledním úseku teoretické části se zaměřím na definici posturální stability a na systémy, které ji ovlivňují.

Cílem praktické části je provést klinická a přístrojová vyšetření před a po terapeutické intervenci, která hodnotí okamžitý efekt aplikace Ruské stimulace na posturální stabilitu u žen s deformitou hallux valgus.

4.2 Úkoly práce

1. Popsat problematiku deformity hallux valgus a aplikace proudů s myostimulačními účinky a definovat posturální stabilitu na základě literární rešerše.
2. Sepsat metodiku práce.
3. Provést vyšetření probandek klinickými a přístrojovými testy před a po terapeutické intervenci.
4. Shromáždit a analyzovat data z provedených vyšetření.
5. Vyhodnotit a interpretovat výsledky z jednotlivých vyšetření.

4.3 Výzkumná otázka

1. Bude mít aplikace Ruské stimulace m. abductor hallucis u žen s mírnou nebo střední dysfunkcí deformity hallux valgus okamžitý pozitivní efekt na statickou a dynamickou posturální stabilitu měřenou na dynamické počítačové posturografii systému NeuroCom SMART EquiTest System?

4.4 Hypotézy

H₁₀: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace nedojde ke statisticky signifikantnímu zvýšení hodnot Equilibrium Score v rámci testu Sensory Organization Test (SOT).

- H1_A: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace dojde ke statisticky signifikantnímu zvýšení hodnot Equilibrium Score v rámci testu Sensory Organization Test (SOT).
- H2₀: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace nedojde ke statisticky signifikantnímu snížení parametru Latency testu Motor Control Test (MTC).
- H2_A: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace dojde ke statisticky signifikantnímu snížení parametru Latency testu Motor Control Test (MTC).
- H3₀: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace nedojde ke statisticky signifikantnímu snížení parametru Reaction Time testu Limits Of Stability (LOS).
- H3_A: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace dojde ke statisticky signifikantnímu snížení parametru Reaction Time testu Limits Of Stability (LOS).
- H4₀: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace nebudou parametry Endpoint Excursion, Maximum Excursion, Movement Velocity a Directional Control testu Limits Of Stability (LOS) statisticky signifikantně vyšší.
- H4_A: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace budou parametry Endpoint Excursion, Maximum Excursion, Movement Velocity a Directional Control testu Limits Of Stability (LOS) statisticky signifikantně vyšší.

5 METODIKA PRÁCE

5.1 Charakter práce

Tato práce má charakter experimentální pilotní studie. Studuje okamžitý efekt Ruské stimulace na posturální stabilitu u pacientek s deformitou hallux valgus. Vyšetření posturální stability proběhlo na dynamické počítačové posturografii systému NeuroCom SMART EquiTest System.

Vyšetření na posturografu i aplikace Ruské stimulace proběhla v Kineziologické laboratoři katedry Fyzioterapie UK FTVS v Praze. Před zahájením byly probandky informovány o průběhu vyšetření a před začátkem výzkumu podepsaly informovaný souhlas.

5.2 Metodický postup při vytváření teoretické části práce

Teoretická část této diplomové práce byla zpracována formou literární rešerše. Zdroje a použitá literatura v této části byly čerpány z dostupné české a anglické literatury pojednávající o hallux valgus. Všechna odborná literatura, ze které bylo čerpáno, byla zapůjčena v Národní knihovně České republiky a Národní lékařské knihovně v Praze. Pro vyhledávání odborných článků a studií byly použity internetové databáze: Web of Science, PubMed, Scopus a Google Scholar.

Pro vyhledávání v daných knihovnách i uvedených databázích bylo nutné nejprve stanovit klíčová slova. Pro českou literaturu jimi byly: hallux valgus, terapie, elektrogymnastika, *m. abductor hallucis* a posturální stabilita. Pro anglickou literaturu jimi byly: hallux valgus, therapy, electrical stimulation, abductor hallucis muscle a postural stability.

Všechny získané informace a zdroje byly následně důkladně prostudovány a do teoretické části řazeny do kapitol a podkapitol. Každý použitý zdroj byl náležitě označen citací, dle citační normy ČSN ISO 690:2011 a také uveden v referenčním seznamu.

5.3 Metodický postup při vytváření praktické části práce

Vzhledem k tomu, že praktická část této práce zahrnuje výzkum, kterého se zúčastňují lidé, byla před kompletní realizací samotného výzkumného projektu vytvořena Žádost Etické komisi UK FTVS. Tato žádost byla Etické komisi UK FTVS elektronicky odeslána a Etická komise UK FTVS tento projekt schválila pod jednacím číslem 112/2020. Na základě schváleného projektu výzkumu byla provedena realizace. Každá z účastnic před vstupem do projektu podepsala informovaný souhlas, jehož znění bylo schváleno Etickou komisí UK FTVS. Žádost Etické komisi UK FTVS je uvedena v přílohách (Příloha č. 1) stejně tak vzor informovaného souhlasu (Příloha č.2).

Před zahájením výzkumu bylo provedeno zkušební měření. Byl ověřen předpoklad získaný z dostupné literatury, že aplikace delší než 8 minut způsobuje vyčerpání svalu s vymizením reakce na stimulaci. Pro stimulaci byl vybrán přístroj PhySys od firmy Zimmer vzhledem ke snadnému nastavení myostimulačního proudu a možnosti využití samolepících elektrod.

5.4 Charakteristika výzkumného souboru

Jednalo se o záměrný výběr probandek – 16 žen ve věku 20-30 let trpících deformitou hallux valgus.

Vstupní kritéria pro účast ve výzkumu:

- mírná nebo střední dysfunkce hallux valgus dle Manchester scale
- úhel hallux valgus (HV) $\geq 15^\circ$ alespoň na 1 DK

Probandky byly vyloučeny z výzkumu v případě, že:

- absolvovaly rehabilitační program za účelem ovlivnění deformity hallux valgus
- absolvovaly operaci deformity hallux valgus
- utrpěly úraz DKK v posledním půl roce před začátkem výzkumu
- byly gravidní

Vzhledem k tomu, že v rámci této diplomové práce se zkoumal okamžitý efekt terapeutické intervence v jedné skupině, nebylo zapotřebí oslovit další jedince pro vytvoření kontrolní skupiny. Žádná z probandek v průběhu výzkumu s aktivitou neskončila, ani neporušila pravidla pro zařazení do výzkumu, proto žádná probandka nebyla z výzkumu v jeho průběhu vyřazena.

5.5 Použité vyšetřovací metody

Před zahájením výzkumu dostaly probandky informační email, který obsahoval tyto informace: kritéria pro vstup a odstup z výzkumu, místo a termín konání výzkumu a průběh vyšetření. Dále bylo součástí emailu: AOFAS dotazník v anglickém jazyce (the American Orthopaedic Foot & Ankle Society; Americká ortopedická společnost; viz. Příloha 3), dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje (viz. Příloha 4), instrukce k pořízení fotografie dolních končetin (DKK) při plném zatížení a instruktážní video, které popisovalo, jak správně provést Trendelenburgův test. Dále byly probandky vyzvány, aby subjektivně zhodnotily schopnost jejich stability během provádění Trendelenburgovy zkoušky a zda pociťují jakékoli stranové asymetrie. Patientky odeslaly vyplněné dotazníky, fotografii DKK a video, kde provádí Trendelenburgův test, zpět autorce této diplomové práce, ještě před vyšetřením v Kineziologické laboratoři UK FTVS. Autorka diplomové práce na základě AOFAS dotazníku stanovila AOFAS Total Score. Na základě zaslaných fotografií autorka zhodnotila stupeň deformity hallux valgus dle Manchester scale.

Následovalo setkání v Kineziologické laboratoři UK FTVS Praha. Před zahájením vyšetření probandky podepsaly informovaný souhlas. Poté byla probandka vyzvána k provedení Trendelenburgova testu a dotázána, zda se změnilo její subjektivní hodnocení stability od doby, kdy tyto informace zaslala na email autorce této diplomové práce. Následovalo vyšetření prstovým goniometrem. U probandky byl změřen úhel hallux valgus (HV) a aktivní (AROM) a pasivní (PROM) rozsah abdukce palce nohy. Poté následovalo vyšetření na posturografu. Po vyšetření proběhla aplikace Ruské stimulace pomocí přístroje PhySys. Stimulovány byly postupně obě DKK. Po terapeutické intervenci následovalo goniometrické vyšetření (HV úhel, AROM a PROM abdukce palce nohy). Poté byla probandka znovu vyšetřena na posturografu. Po absolvování druhého vyšetření na NeuroCom SMART EquiTest System byla probandka dotázána, zda pocítila nějaký rozdíl mezi prvním a druhým vyšetřením na posturografu a pokud ano, zda byl pozitivní nebo negativní.

5.5.1 *Klinické vyšetřovací metody*

Vyšetření úhlu HV pomocí prstového goniometru bylo provedeno při stožení probandky a tedy plném zatížení DKK. Goniometr byl přiložen z tibiální strany nohy, jedno rameno přiložené k dlouhé ose prvního metatarsu a druhé rameno kopírující dlouhou osu proximálního článku palce. Vyšetřující měla po celou dobu měření manuální kontakt na ramenech goniometru. Studie se účastnily pouze ženy s velikostí HV úhlu $\geq 15^\circ$ alespoň na 1 DK. Pomocí prstového goniometru byl vyšetřen i AROM a PROM abdukce palce nohy. Toto vyšetření probíhalo při sedu probandky dle Haladové (Haladová et al., 2010). Níže pouze ilustrační obrázek (Obrázek 3) přiloženého goniometru při měření HV úhlu.



Obrázek 3 Umístění goniometru při měření velikosti úhlu HV (archiv autorky, 2021)

Hodnocení stupně deformity hallux valgus bylo provedeno na základě fotografie zaslané probandkou, která byla pořizována při stožení probandky, kdy je noha plně zatížena. Studie se účastnily pouze ženy s mírnou nebo střední dysfunkcí hallux valgus, tedy stupněm B nebo C.

Vyplněný dotazník AOFAS probandka zaslala autorce této diplomové práce ještě před setkáním v Kineziologické laboratoři UK FTVS Praha. Na základě vyplněného zaslaného dotazníku autorka stanovila AOFAS Total Score. Dotazník AOFAS slouží k hodnocení subjektivního vnímání bolesti v oblasti nohy a potencionálního ovlivnění kvality života. Dotazník byl v angličtině, vzhledem k tomu, že v českém jazyce není oficiálně vydán a standardizován. Z toho důvodu, všechny probandky musely ovládat anglický jazyk alespoň na úrovni B1 (odpovídá maturitní zkoušce z anglického jazyka).

Dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje byl vytvořen autorkou této diplomové práce. Měl otevřené odpovědi. Jeho úkolem bylo zjistit jakou formu pohybové aktivity probandka praktikuje nyní a jakou praktikovala v dětství. Dále se zaměřoval na charakter a lokalizaci bolestí a přítomnost otoků. Celé znění dotazníku je v Příloze 4.

5.5.2 Přístrojové vyšetřovací metody

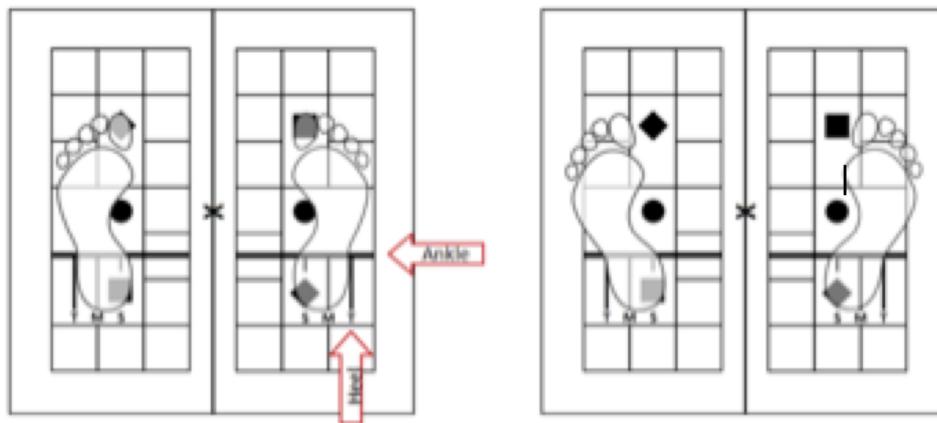
Pomocí dynamické počítačové posturografie systému NeuroCom SMART EquiTest System byly vyšetřeny posturální schopnosti probandek. V rámci studie byly použity 4 standardizované testy, které přístroj nabízí pro hodnocení statické a dynamické posturální stability.

Před samotným spuštěním testování byly probandky zaevidovány do systému. Byly použity jejich iniciály, datum narození, váha a výška. Poté byly z důvodu bezpečnosti zajištěny do závěsného aparátu, který je tvořen silnými popruhy a pomocí karabinek připojen ke kovové konstrukci přístroje, viz. Obrázek 4.



Obrázek 4 Zajištění probandek při vyšetření na posturografu (archiv autorky, 2021)

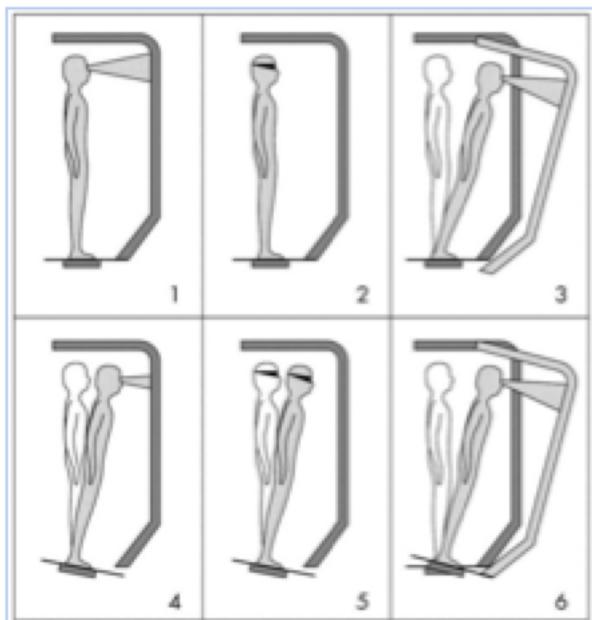
Před každým spuštěním standardizovaného testu byla provedena kontrola správného postroje na měřicí ploše. Postavení plosek nohou je předdefinováno přímo výrobcem posturografu. Zevní hrana kotníku se musí dotýkat vertikální čáry označené písmenem M či T, M pro osoby o výšce 141-165 cm a T pro jedince o výšce 166-203 cm. Vytočení nohou do zevní rotace je pro pohodlí probanda povoleno, důležité je, aby se nezměnilo postavení kotníků a pat, viz. Obrázek 5 (Concordia University, 2015).



Obrázek 5 Postavení plosek nohou na posturografu (Concordia University, 2015)

5.5.2.1 Sensory Organization Test

Sensory Organization Test (SOT) má za cíl hodnocení senzoričského systému, který se účastní na kontrole posturální stability. Má dohromady 6 částí, během kterých hodnotí funkci somatosenzoričského, zrakového a vestibulárního aparátu. V průběhu testu dochází k předozadnímu posunu testovací plošiny či vizuálního prostředí nebo obojí. V první části jsou hodnoty měřeny za situace, kdy probandka v klidu stojí na testovací desce s otevřenými očima. V druhé části testovaná osoba zaujímá stejnou polohu, ale oči má tentokrát zavřené. Ve třetí části má probandka oči otevřené, stojí stabilně na měřicí plošině a dochází k pohybu okolní kabiny. Čtvrtá část probíhá za stejné situace s tím rozdílem, že místo pohybu vizuálního prostředí dochází k pohybu měřicí desky. V páté části probíhá pohyb měřicí desky, ale vyšetřovaná osoba má oči zavřené. Šestá část je kombinace třetí a čtvrté situace, tedy probandka stojí stabilně na měřicí ploše s otevřenými očima a dochází k předozadním titubacím měřicí plošiny a k pohybu vizuálního prostředí (Natus Medical Incorporated, 2014).



Obrázek 6 The Sensory Organization Test (Concordia University, 2015)

Výsledky vyšetření jsou udávány v Equilibrium Score (ES), který vyjadřuje průměr promítání těžiště (Centre Of Gravity – COG) při antero-posteriorních posunech, amplitudě, frekvenci a velikosti výkyvů v průběhu celého měření. ES je klasifikováno v procentech a hodnotí celkovou koordinaci všech systémů účastnících se na zajištění posturální stability. Čím vyšší je procentuální hodnota ES, tím lepší má jedinec schopnost posturální stabilizace. Dále je vypočítáno celkové skóre, tzv. Composite Equilibrium Score, schopnost využití kyčelní (frekvence 1Hz a více) a kotníkové (frekvence 0,5 Hz a méně) strategie k udržení rovnováhy, tzv. Strategy Analysis (STRA). COG Alignment popisuje výchozí polohu těžiště před začátkem každého testu, hodnota je ve stupních. Konečnou hodnotou je tzv. Sensor Analysis, který popisuje míru využití zrakových, somatosenzorických a vestibulárních informací. Hodnoty jsou vyjádřeny ve sloupcových grafech (Natus Medical Incorporated, 2014; Concordia University, 2015; NeuroCom International, 2008).

5.5.2.2 Motor Control Test

Motor Control Test (MCT) hodnotí schopnost jedince navrátit se do posturálně stabilní polohy při náhlém vychýlení zevního prostředí. Tento test se také skládá z šesti částí. V prvních třech situacích se jedná o neočekávaný posun měřicí plošiny dozadu, v druhých třech situacích o náhlý posun měřicí desky dopředu. Intenzita posunu se postupně zvyšuje, rychlost zůstává stejná (Natus Medical Incorporated, 2014).

Přístroj analyzuje dobu, za kterou se vyšetřovaný vrátí do posturálně stabilní polohy, vynaloženou sílu a stranovou symetrii v průběhu testu. Test hodnotí každou dolní končetinu zvlášť. Během testu je hodnoceno: rozložení váhy probanda – Weight Symmetry (WS), rychlost reakce probanda na pohyb plošiny – Latency Score – left, right (LL, LR), síla, kterou proband musí vyvinout pro návrat stability – Amplitude Scaling – left, right (AL, AR) a míra symetrie silové odpovědi – Strength Symmetry (SS). Hodnota WS 100 udává, že váha probanda je symetricky rozložená na obě dolní končetiny (DKK). V případě, že je hodnota nad 100 – váha je více na pravé dolní končetině (PDK), pokud je hodnota pod 100, váha je více na levé dolní končetině (LDK). Rozdíl skóre znamená procentuální rozdíl v zatížení končetin. To samé platí pro Strength Symmetry. Latency Score je udáván v milisekundách, Amplitude Scaling v Newtonech (Natus Medical Incorporated, 2014).

5.5.2.3 Weight Bearing Squat

Při Weight Bearing Squat (WBS) testu dochází k hodnocení míry zatížení DKK. Přístroj při postupně snižujícím se dřepu vyšetřovaného hodnotí, zda těžiště těla se nachází ve středu opěrné báze, nebo zda se uchyluje k jedné DK blíže. Měření probíhá při stoji s extenzí kolen, poté s 30° flexí v kolenech, dále pak 60° flexí v kolenních kloubech a nakonec 90° flexí. Test měří tzv. Percentage Weight Bearing (PBW), což je procentuální hodnota, která vyjadřuje rozložení tělesné hmotnosti na DKK. U zdravých jedinců by nemělo dojít k překročení hranice $\pm 7\%$ v rozložení tělesné hmotnosti na DKK (Concordia University, 2015).

5.5.2.4 Limits Of Stability

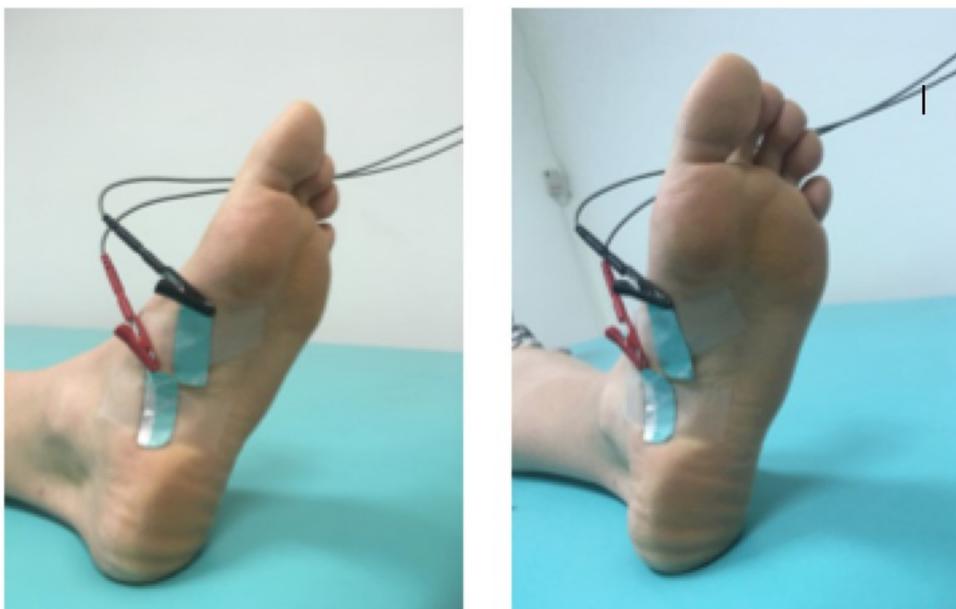
Test Limits Of Stability (LOS) vyhodnocuje mezní hodnoty, kterých je jedinec schopen dosáhnout při vychylování svého těžiště různým směrem. Na obrazovce před sebou proband vidí 8 cílů, které jsou od sebe rozmístěné 45°. Na vychýlení těžiště bez ztráty rovnováhy má jedinec 8s (Natus Medical Incorporated, 2014).

Během testu je hodnoceno: reakční doba měřící rychlost reakce probanda na zvukový/zrakový signál startu – Reaction Time (RT), rychlost pohybu těžiště probanda (COG) – Movement Velocity (MVL), schopnost probanda posunout své těžiště, tzv. koncový bod – Endpoint Excursion (EPE), maximální posunutí těžiště v určitém směru k danému bodu – Maximum Excursion (MXE) a nakonec přesnost směru pohybu COG – Directional Control (DCL). Reaction Time je měřeno v sekundách, Movement Velocity je měřen v $\%/s^{-1}$, Endpoint Excursion, Maximum Excursion a Directional Control je hodnoceno v procentech. Hodnota 100% DCL znamená přímý směr a hodnoty pod 100% vyjadřují odchylky od přímé trajektorie k danému bodu (Natus Medical Incorporated, 2014). Rozhodla jsem se pro náhodný výběr pořadí směrů z důvodu limitování efektu učení v řadě.

5.6 Použitá intervence

V rámci terapeutické intervence byl použit myostimulační proud Ruská stimulace pro elektrogymnastiku *m. abductor hallucis*, který byl aplikován pomocí přístroje PhySys od firmy Zimmer. Vždy nejprve proběhla stimulace jedné DK a poté druhé. Pořadí bylo náhodné.

Zvolený myostimulační proud je frekvenčně modulovaný. V některých publikacích je označení Ruské stimulace branné za synonymum pro Kotzovy proudy. Nejedná se ovšem o stejný proud, jelikož Ruská stimulace obsahuje obalovou křivku, která u Kotzových proudů chybí. Před aplikací byly plosky nohou omyty od nečistot čistícím gelem na alkoholové bázi. Poté byly přiloženy samolepící elektrody o rozměrech 1,5 cm X 4 cm. Elektrody byly ještě přelepeny zdravotnickou páskou pro maximální zajištění elektrod na místě. Byla využita bipolární aplikace. Dráždivá katoda (červená barva) byla umístěna nad motorický bod pars proximalis a anoda (černá barva) nad motorický bod pars distalis. Parametry formy proudu: CC režim, $f = 2500$ Hz, $f_m = 50$ Hz. Parametry undulance: 12,5 s on-time: (2s vzestup, 10s plató, 0,5s sestup), 30s off-time. Stimulace trvala 8 minut. Intenzita stimulace byla volena tak, aby došlo ke kontrakci svalu *m. abductor hallucis*, tedy nadprahově motorická.



Obrázek 7 Umístění elektrod pro stimulaci *m. abductor hallucis* (archiv autorky, 2021)

5.7 Sběr a analýza dat

5.7.1 Sběr dat

Sběr dat proběhl v lednu roku 2021 v Kineziologické laboratoři katedry Fyzioterapie UK FTVS v Praze. Před zahájením byly probandky informovány o průběhu vyšetření a před začátkem výzkumu podepsaly informovaný souhlas.

Před zahájením intervence probandky zaslaly autorce diplomové práce vyplněný AOFAS dotazník, dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje, fotografii DKK při plném zatížení a video, kde provádí Trendelenburgův test. K videu připojily i popis subjektivního hodnocení stability při stoji na 1 DK. Setkání v Kineziologické laboratoři bylo zahájeno podepsáním informovaného souhlasu. Dále byla probandka vyzvána k provedení Trendelenburgovy zkoušky. Úkolem bylo zjistit, zda se změnilo subjektivní hodnocení stability probandkou při stoji na jedné DK. Následovalo goniometrické vyšetření – HV úhel, AROM a PROM abdukce palce nohy.

Poté se přešlo k přístrojovému vyšetření. Před samotným spuštěním testování na posturografu byly probandky zaevidovány do systému. Byly použity jejich iniciály, datum narození, váha a výška. Poté byly z důvodu bezpečnosti zajištěny do závěsného aparátu, který je tvořen silnými popruhy a pomocí karabinek připojen ke kovové konstrukci přístroje. Před každým spuštěním standardizovaného testu byla provedena kontrola správného postoje na měřicí ploše. Před spuštěním každého testu byla probandka informována o jeho průběhu. Byly použity 4 standardizované testy, které jsou zmíněné výše (kapitola 5.5.2). Po vyšetření posturální stability byly probandky odjištěny ze závěsného aparátu a vyzvány, aby se přesunuly k terapeutickému lehátku, kde jim byla aplikována Ruská stimulace. V průběhu stimulace probandky setrvaly v překážkovém sedu. Postupně byly stimulovány obě DKK, nikdy neprobíhala stimulace naráz. Přesné parametry intervence jsou popsány v kapitole: 5.6. Po aplikaci Ruské stimulace probandky znovu podstoupily goniometrické vyšetření – HV úhel, AROM a PROM abdukce palce nohy. Poté byly probandky znovu zajištěny do závěsného systému posturografu a proběhlo přešetření výše zmíněnými 4 testy. Po absolvování druhého vyšetření na posturografu byla probandka dotázána, zda pocítila jakýkoliv rozdíl mezi prvním a druhým vyšetřením na NeuroCom SMART EquiTest System a pokud ano, zda byl pozitivní nebo negativní.



Obrázek 8 Pozice probandky během aplikace Ruské stimulace (archiv autorky, 2021)

5.7.2 Analýza dat

Naměřená data byla zaznamenána v programu NeuroCom Data Analyzer a poté převedena do programu Microsoft Excel 2011. Sledované parametry byly rozděleny do tabulek před a po terapeutické intervenci. U získaných dat byly vypočteny aritmetické průměry a směrodatné odchylky. Před zahájením statistického testování byly vypočteny rozdíly daných parametrů před a po stimulaci. Nejprve byl proveden Shapiro-Wilkův test normality pro ověření, zda vypočítané rozdíly daných parametrů splňují podmínky normálního rozdělení. Vzhledem k tomu, že výzkumný soubor je malý (16 probandek), fakt, že Shapiro-Wilkův test zamítl normální rozdělení, poukazuje na to, že rozdělení získaných dat musí mít zřetelné problémy (např. nesouměrnost, odlehlá pozorování, atd.) Z toho důvodu byly vytvořeny histogramy, které lépe ukazovaly distribuci dat ve výzkumném souboru.

V případě, že byla splněna podmínka normality, byl použit parametrický Studentův T-test. Za situace, kdy podmínka normality splněna nebyla, uvažujeme T-test pouze asymptoticky. Hladina statistické významnosti byla stanovena na $\alpha = 0,05$. Pokud platí, že $p \leq 0,05$ říkáme, že výsledky experimentu jsou statisticky signifikantní. V případě, že jsou výsledky testu statisticky signifikantní, je daná p hodnota barevně zvýrazněna: zeleně v případě zlepšení, červeně v případě zhoršení.

6 VÝSLEDKY

Součástí této kapitoly jsou výsledky: AOFAS dotazníku, dotazníku hodnotící anamnestické ortopedické údaje, hodnocení stupně deformity dle Manchester scale, goniometrického vyšetření hodnotící HV úhel, AROM a PROM abdukce palce nohy před a po stimulaci, subjektivního a objektivního hodnocení Trendelenburgova testu, statisticky zpracované výsledky testů SOT, MCT a LOS. V neposlední řadě zde naleznete výčet subjektivního hodnocení efektu aplikace myostimulačního proudu a hodnocení změny při druhém vyšetření na posturografu.

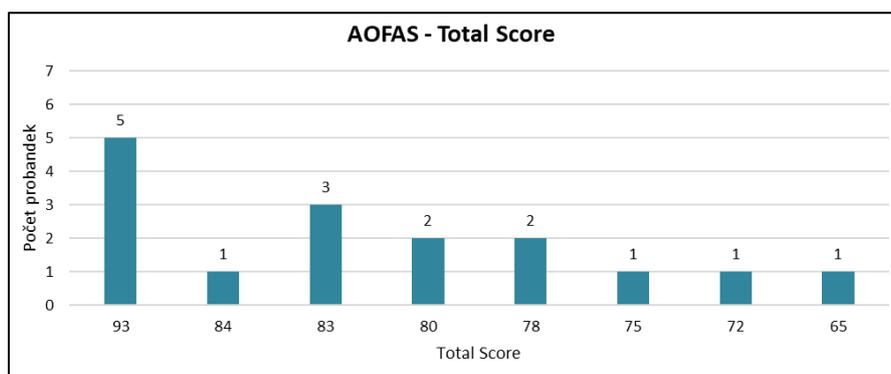
6.1 Výzkumný soubor

Experimentu se účastnilo dohromady 16 žen ve věku 23-28 let. V níže přiložené tabulce jsou vypsány základní informace o výzkumném souboru – věk, výška, váha, BMI a BMI index, viz. Tabulka 1. Průměrný věk experimentální skupiny byl 25,4 let, průměrná výška 165,6 cm, průměrná váha 63,8 kg a průměrná hodnota BMI 23,2. U dvou probandek z šestnácti byl dle tabulkových hodnot BMI index klasifikován jako nadváha, u jedné probandky z šestnácti byl klasifikován jako obezita.

Anamnestické údaje					
Probandky	Věk (roky)	Výška (cm)	Váha (kg)	BMI	BMI index
1	23	160	58	22,7	norma
2	26	165	64	23,5	norma
3	24	175	69	22,5	norma
4	26	175	70	22,9	norma
5	25	151	53	23,2	norma
6	26	159	57	22,5	norma
7	25	163	68	25,6	nadváha
8	27	168	64	22,7	norma
9	25	159	56	22,2	norma
10	25	165	52	19,1	norma
11	24	174	99	32,7	obezita
12	28	174	61	20,1	norma
13	28	165	72	26,4	nadváha
14	25	155	51	21,2	norma
15	24	167	57	20,4	norma
16	25	175	70	22,9	norma
Průměr	25,4	165,6	63,8	23,2	/

Tabulka 1 Anamnestická data experimentální skupiny

Před zahájením výzkumu probandky zaslaly autorce této diplomové práce vyplněný AOFAS dotazník a dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje, dále fotografii DKK při plném zatížení a video, kde provádějí Trendelenburgovu zkoušku. Z vyplněného AOFAS dotazníku stanovila autorka diplomové práce AOFAS Total Score, viz. Obrázek 9. Výčet zvolených odpovědí v AOFAS dotazníku shromažďuje Tabulka 2.



Graf 1 Hodnoty AOFAS Total Score

Sledované parametry AOFAS	Zvolené odpovědi	Počet	%
Pain	Mild, occasional	12	70,6%
	None	5	29,4%
Activity limitations	No limitations	12	75,0%
	No limitation of daily activities, such as employment responsibilities, limitation of recreational activities	3	18,8%
	Limited daily and recreational activities	1	6,3%
Footwear requirements	Fashionable, conventional shoes, no insert required	13	81,3%
	Comfort footwear, shoe insert	3	18,8%
MTP joint motion (dorsiflexion plus plantarflexion)	Normal or mild restriction (75° or more)	14	87,5%
	Moderate restriction (30°- 74°)	2	12,5%
IP joint motion (plantarflexion)	No restriction	16	100,0%
MTP-IP stability (all directions)	Stable	16	100,0%
Callus related to hallux MTP-IP	No callus or asymptomatic callus	15	93,8%
	Callus, symptomatic	1	6,3%
Alignment	Fair, some degree of hallux malalignment observed, no symptoms	15	93,8%
	Poor, obvious symptomatic malalignment	1	6,3%

Tabulka 2 Zvolené odpovědi v AOFAS dotazníku

Dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje měl otevřené odpovědi. Jeho cílem bylo zjistit, jaký sport probandky v minulosti provozovaly a jaké pohybové aktivity se věnují nyní. Dále zda trpí bolestí nohou a pokud ano, jakého charakteru bolesti jsou a kde je lokalizována. V dotazníku byly otázky zaměřené na výskyt otoků, prodělané úrazy DKK v minulosti či absolvování operací DKK. Psané odpovědi naleznete v Tabulce 3. Celé znění dotazníku naleznete v Příloze 4. Vyplněné dotazníky nalezete v Příloze 5.

Jednotlivé odpovědi v dotazníku shromažďující anamnestické ortopedické údaje		Počet odpovědí
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Dohromady: 16
	ANO	9
	NE	4
	MINIMÁLNĚ	3
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popípadě byste jí popsala úplně jinak?	Dohromady: 16
	TUPÁ	7
	OSTRÁ	5
	nezodpovězeno	4
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Dohromady: 16
	TĚSNÁ OBUV, OBUV NA PODPATKU	5
	PO FYZICKÉ ZÁTĚŽI	5
	NEVHODNÁ OBUV, FYZIKÁ ZÁTĚŽ NA TVRDÉM POVRCHU	2
	nezodpovězeno	4
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Dohromady: 18*
	BOLEST V KLOUBU PALCE NOHY	6
	BOLEST V OBLASTI PODÉLNÉ KLENBY NOHY	4
	BOLEST V OBLASTI PŘÍČNÉ KLENBY NOHY	4
	nezodpovězeno	4
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Dohromady: 16
	NE	12
	OBČAS	2
	VYJÍMEČNĚ	1
	ANO	1
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	Dohromady: 16
	DLOUHÝ SED, NOŠENÍ OBUVI S PODPADKAMI	4
	nezodpovězeno	12
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	Dohromady: 16
	NA OBOU	4
	nezodpovězeno	12
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Dohromady: 16
	NE	11
	PDK	3
	LDK	2
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Dohromady: 18**
	NE	8
	OPAKOVANÉ VÝRONY HLEZNA	6
	ZHMOŽDĚNÍ LEVÉHO METATARZOFALANGEÁLNÍHO KLOUBU PALCE	1
	3x ASK L KOLENA; NEOPEROVANÁ RUPTURA LCA VLEVO	1
	VYKLOUBENÉ KOLENO VĚ VĚKU 3 LET, ŘEŠENO KONZERVATIVNĚ	1
	NATRŽENÝ VAZ V PODÉLNÉ KLENBĚ LEVÉ NOHY, NATRŽENÝ LÝTKOVÝ SVAL	1
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Dohromady: 16
	KRASOBRUSLENÍ. DŘÍVE ZÁVODNĚ, DNES JAKO TRENÉR.	1
	AKTUÁLNĚ NEDĚLÁM ŽÁDNÝ SPORT. JEN NEPRAAVIDELNĚ POSILUJI S VLASTNÍ VAHOU A V ZIMĚ LYŽUJI. V DĚTSTVÍ JSEM DĚLALA JUDO.	1
	BĚHÁNÍ, JOGGING, JÓGA. VŠE NEPRAVIDELNĚ.	1
	DNES FLORBAL, DŘÍVE ATLETIKA.	1
	PLAVÁNÍ	1
	BĚHÁNÍ, BEACH VOLEJBAL, VOLEJBAL.	1
	DŘÍVE BALET, KARATE, GOLF, TENIS. DNES TENIS, BARRÉ, KRUHOVÝ TRÉNINK.	1
	V DĚTSTVÍ A PUBERTĚ: KARATE, AEROBIC, TANEC (STREET DANCE). DNES: BĚH, SQUASH, KICKBOX, POSILOVÁNÍ (VĚTŠINOU S VLASTNÍ VAHOU, PŘÍPADNĚ ODPOROVÝMI GUMAMI), JÓGAM LEZECKÁ STĚNA, JÍZDA NA HORSKÉM KOLE, KOLEČKOVÉ BRUSLE, V ZIMĚ BĚŽKY A SNOWBOARD.	1
	NYNÍ HRAJI GOLG. V DĚTSTVÍ JSEM HRÁLA TENIS, BASKETBAL A GOLF.	1
	VŠE JEN REKREAČNĚ - ZUMBA, BADMINTON, V PUBERTĚ STREET DANCE.	1
	DO 19 LET SJEZDOVÉ LYŽOVÁNÍ, NYNÍ: POSILOVÁNÍ, BĚH, KOLO, KRUHOVÉ TRÉNINKY.	1
	AIKIDO, TURISTIKA, HORSKÁ TURISTIKA	1
	MOMENTÁLNĚ NE, DŘÍVE TAMGYM	1
	DĚLÁM - AERIAL SKILS, JÓGA. DĚLALA JSEM - AEROBIC, KUNG FU, TANEC, AERIAL HODP, POLE DANCE.	1
	NYNÍ - BĚH, KRUHOVÝ TRÉNINK, REKREAČNĚ, PUBERTA - ZÁVODNĚ IRSKÉ TANCE, DĚTSTVÍ - SOKOL	1
	PUBERTA - FLORBAL, ATLETIKA - SPRINTY, AKTUÁLNĚ POUZE REKREAČNĚ TURISTIKA	1
* některé probandky zvolily více bolestivých lokalit		
** některé probandky uvedly více úrazů		

Tabulka 3 Dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje

Hodnocení stupně deformity palce nohy dle Manchester scale a úhlu hallux valgus (HV) shrnuje Tabulka 4. Úhel HV byl měřen před a po stimulaci. K žádné změně v rámci goniometrického vyšetření nedošlo. Tabulka 5 shrnuje stupně deformity HV ve výzkumném souboru. Tato tabulka byla vytvořena pro přehledné porovnání výsledků vyšetření z NeuroCom SMART EquiTest System s výskytem deformity HV ve skupině probandek. Tabulka 6 obsahuje data získaná při goniometrickém vyšetření úhlu HV, AROM a PROM abdukce palce nohy před a po stimulaci. Pouze u jedné probandky došlo po stimulaci *m. abductor hallucis* ke schopnosti aktivní abdukce palce nohy na 1 DK. Byl pořízen videozáznam.

Klinické vyšetření HV				
Probandky	úhel HV (°)		stupeň deformity HV	
	LDK	PDK	LDK	PDK
1	5	15	bez deformity	mírný
2	15	5	mírný	bez deformity
3	15	20	mírný	střední
4	5	15	bez deformity	mírný
5	15	0	mírný	bez deformity
6	0	15	bez deformity	mírný
7	5	15	bez deformity	mírný
8	15	15	mírný	mírný
9	5	15	bez deformity	mírný
10	15	5	mírný	bez deformity
11	15	5	mírný	bez deformity
12	20	25	střední	střední
13	5	15	bez deformity	mírný
14	20	10	střední	mírný
15	15	5	mírný	bez deformity
16	15	5	mírný	bez deformity

Tabulka 4 Klinické vyšetření hallux valgus

Dolní končetina (DK)	Počet probandek		
	Bez deformity HV	Mírný stupeň deformity HV	Střední stupeň deformity HV
Levá DK	6	8	2
Pravá Dk	6	8	2

Tabulka 5 Distribuce a míra deformity hallux valgus ve výzkumném souboru

Probandka	Před stimulací						Postimulací					
	LDK (°)			PDK (°)			LDK (°)			PDK (°)		
	Úhel HV	AROM ABD	PROM ABD	Úhel HV	AROM ABD	PROM ABD	Úhel HV	AROM ABD	PROM ABD	Úhel HV	AROM ABD	PROM ABD
1	5	0	10	15	0	15	5	0	10	15	0	15
2	15	0	15	5	0	10	15	0	15	5	0	10
3	15	0	15	20	0	20	15	0	15	20	0	20
4	5	0	10	15	0	15	5	0	10	15	0	15
5	15	0	15	0	0	10	15	0	15	0	0	10
6	0	0	10	15	0	15	0	0	10	15	0	15
7	5	0	10	15	0	15	5	0	10	15	0	15
8	15	0	15	15	0	15	15	0	15	15	0	15
9	5	0	10	15	0	15	5	0	10	15	0	15
10	15	0	15	5	0	10	15	0	15	5	0	10
11	15	0	15	5	0	10	15	0	15	5	0	10
12	20	0	20	25	0	20	20	0	20	25	0	20
13	5	0	10	15	0	15	5	0	10	15	15	15
14	20	0	20	10	0	15	20	0	20	10	0	15
15	15	0	15	5	0	10	15	0	15	5	0	10
16	15	0	15	5	0	10	15	0	15	5	0	10

Tabulka 6 Aktivní a pasivní rozsah palce nohy ve směru abdukce před a po stimulaci

Byl hodnocen Trendelenburgův test. Probandky dostaly instruktážní video od autorky této diplomové práce, které obsahovalo pokyny jak správně Trendelenburgovu zkoušku provést. Probandky poté zaslaly vlastní videa, kde prováděly Trendelenburgův test doplněný subjektivním hodnocením, na které DK se jim stálo lépe. Tento test poté provedli znovu při osobním setkání v Kineziologické laboratoři UK FTVS Praha. Autorku této diplomové práce zajímalo, zda se změnil subjektivní hodnocení probandky ohledně její stability. Níže přiložená Tabulka 7 shromažďuje subjektivní a objektivní hodnocení prováděného Trendelenburgova testu na videu a při setkání v Kineziologické laboratoři UK FTVS Praha.

Probandka	Trendelenburgova zkouška - video		Trendelenburgova zkouška - laboratoř	
	Subjektivně hornší -DK	Objektivně horší -DK	Subjektivně hornší -DK	Objektivně horší -DK
1	LDK	LDK	LDK	LDK
2	PDK	PDK	LDK	PDK
3	PDK	PDK	LDK	PDK
4	PDK	LDK	LDK	LDK
5	stranový rozdíl nepocituje	LDK	LDK	LDK
6	PDK	PDK	LDK	PDK
7	LDK	LDK	PDK	LDK
8	LDK	LDK	LDK	LDK
9	LDK	LDK	LDK	LDK
10	LDK	PDK	LDK	PDK
11	LDK	LDK	LDK	LDK
12	PDK	PDK	PDK	PDK
13	stranový rozdíl nepocituje	LDK	stranový rozdíl nepocituje	LDK
14	LDK	LDK	LDK	LDK
15	LDK	PDK	LDK	PDK
16	PDK	PDK	LDK	PDK

Tabulka 7 Hodnocení Trendelenburgovy zkoušky

6.2 Výsledky SOT

H1₀: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace nedojde ke statisticky významnému zvýšení hodnot Equilibrium Score v rámci testu Sensory Organization Test (SOT).

H1_A: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace dojde ke statisticky významnému zvýšení hodnot Equilibrium Score v rámci testu Sensory Organization Test (SOT).

Před zahájením statistického testování jsem vypočítala rozdíl jednotlivých parametrů před a po stimulaci. Pro ověření, zda data splňují normální rozdělení, jsem vytvořila histogramy, viz. Příloha 6. V případě, že graf byl symetrický a neodporoval normalitě, lze použít párový Studentův T-test přímo. Za situace, kdy graf symetrický nebyl, uvažovala jsem T-test asymptoticky.

Ke statisticky významné změně Equilibrium Score nedošlo v žádné situaci, viz. Tabulka 8. Nepodařilo se zamítnout H1 nulovou hypotézu.

SOT (%)	Před intervencí	Po intervencí	Statistický test	p hodnota
	Aritmetický průměr (SD)	Aritmetický průměr (SD)		
CON 1	95,19 (1,22)	94,15 (3,16)	T-test	0,122
CON 2	93,33 (1,71)	91,65 (4,61)	T-test	0,097
CON 3	91,15 (3,64)	91,13 (7,52)	T-test	0,496
CON 4	83,52 (5,95)	81,50 (11,35)	T-test	0,273
CON 5	67,15 (11,21)	69,33 (9,60)	T-test	0,285
CON 6	68,69 (12,50)	67,58 (13,44)	T-test	0,409
COMP	80,00 (6,23)	79,69 (8,60)	T-test	0,455
SOM	0,98 (0,01)	0,97 (0,03)	T-test	0,182
VIZ	0,88 (0,06)	0,86 (0,10)	T-test	0,324
VES	0,70 (0,11)	0,73 (0,09)	T-test	0,212
PREF	0,88 (0,05)	0,89 (0,04)	T-test	0,241

Tabulka 8 Výsledky SOT

6.3 Výsledky MCT

H₂₀: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace nedojde ke statisticky významnému snížení parametru Latency testu Motor Control Test (MTC).

H_{2A}: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace dojde ke statisticky významnému snížení parametru Latency testu Motor Control Test (MTC).

V prvé řadě jsem provedla rozdíl jednotlivých parametrů, kdy jsem od hodnoty před stimulací odečetla hodnotu po stimulaci. Následně jsem u rozdílů zkoumala normální rozdělení dat z vytvořených histogramů, viz. Příloha 7. Za situace, že graf byl symetrický byl následně použit párový Studentův T-test přímo. V případě, kdy graf symetrický nebyl, uvažovala jsem T-test asymptoticky.

V rámci MCT testu došlo u parametru Latency ke statisticky významné změně pouze v případě posunu plošiny směrem dozadu o malé intenzitě měřené na LDK. V ostatních případech ke statisticky významné změně nedošlo, viz. Tabulka 9. Pro jeden směr H₂ nulovou hypotézu zamítám, dochází ovšem ke zhoršení. V ostatních případech nemohu H₂ nulovou hypotézu zamítnout.

MCT (ms)		Před intervencí	Po intervencí	Statistický test	p hodnota
Backward		Arithmetický průměr (SD)	Aritmetický průměr (SD)		
Small	LDK	128,75 (10,53)	137,50 (10,31)	T-test	0,014
Small	PDK	133,75 (11,66)	135,00 (18,37)	T-test	0,413
Medium	LDK	121,88 (12,36)	130,00 (16,20)	T-test	0,067
Medium	PDK	125,63 (8,64)	129,38 (10,29)	T-test	0,144
Large	LDK	121,88 (10,14)	123,75 (11,11)	T-test	0,316
Large	PDK	123,13 (9,82)	125,63 (13,21)	T-test	0,280
Forward		Před intervencí	Po intervencí	Statistický test	p hodnota
		Arithmetický průměr (SD)	Aritmetický průměr (SD)		
Small	LDK	135,63 (24,99)	141,25 (24,46)	T-test	0,269
Small	PDK	140,00 (21,21)	138,13 (32,25)	T-test	0,426
Medium	LDK	135,00 (12,25)	135,00 (18,03)	T-test	0,500
Medium	PDK	142,50 (21,94)	136,25 (17,63)	T-test	0,198
Large	LDK	129,38 (16,38)	133,13 (19,91)	T-test	0,289
Large	PDK	126,88 (14,88)	131,88 (16,67)	T-test	0,196

Tabulka 9 Výsledky MCT

6.4 Výsledky LOS

H₃₀: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace nedojde ke statisticky významnému snížení parametru Reaction Time testu Limits Of Stability (LOS).

H_{3A}: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace dojde ke statisticky významnému snížení parametru Reaction Time testu Limits Of Stability (LOS).

Tak jako u testu SOT a MCT jsem nejprve vypočítala rozdíly daných parametrů před a po stimulaci ve všech směrech, viz. Příloha 8. Dále jsem z rozdílů vytvořila histogramy. Na základě křivky histogramů jsem se rozhodovala, jaký statistický test použiji. V případě, že křivka splňovala Gaussovo normální rozdělení, aplikovala jsem párový Studentův T-test přímo. V případě, že křivka symetrická nebyla, uvažuji T-test asymptoticky.

U parametru RT došlo ke statisticky významnému zlepšení v jedné rovině a to ve směru dozadu (back – B) viz. Tabulka 10. Pro parametr Reaction Time ve směru dozadu (B – back) zamítám H₃ nulovou hypotézu. Pro ostatní směry se nepodařilo H₃ nulovou hypotézu zamítnout.

LOS - RT (s)	Před intervencí	Po intervenci	Statistický test	p hodnota
	Aritmetický průměr (SD)	Aritmetický průměr (SD)		
RT - F	0,86 (0,32)	0,79 (0,3)	T-test	0,284
RT - RF	0,85 (0,25)	0,72 (0,2)	T-test	0,063
RT - R	0,92 (0,37)	0,77 (0,32)	T-test	0,133
RT - RB	0,78 (0,33)	0,74 (0,25)	T-test	0,361
RT - B	0,83 (0,34)	0,63 (0,21)	T-test	0,029
RT - LB	0,84 (0,38)	0,73 (0,24)	T-test	0,171
RT - L	0,8 (0,29)	0,73 (0,25)	T-test	0,245
RT - LF	0,77 (0,29)	0,75 (0,27)	T-test	0,414

Tabulka 10 Výsledky LOS – parametr RT

H₄₀: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace nebudou parametry Endpoint Excursion, Maximum Excursion, Movement Velocity a Directional Control testu Limits Of Stability (LOS) statisticky signifikantně vyšší.

H_{4A}: Předpokládám, že po aplikaci Ruské stimulace budou parametry Endpoint Excursion, Maximum Excursion, Movement Velocity a Directional Control testu Limits Of Stability (LOS) statisticky signifikantně vyšší.

Po vypočtení rozdílů daných parametrů před a po stimulaci ve všech směrech jsem pro hodnocení normálního rozdělení dat vytvořila histogramy (viz. Příloha 8). V případě, že graf byl symetrický, aplikovala jsem párový Studentův T-test přímo. V případě, že graf symetrický nebyl, uvažovala jsem T-test asymptoticky.

Ke statisticky signifikantnímu zlepšení došlo u parametrů DCL a EPE. U parametru DCL došlo ke významnému zvýšení pouze ve směru doleva (left – L), viz. Tabulka 12. Parametr EPE se statisticky významně zvýšil ve směrech vpravo dozadu (right back- RB) a ve směru vlevo dozadu (left back- LB), viz. Tabulka 13. U parametrů MVL (Tabulka 11) a MXE (Tabulka 14) nedošlo v žádném směru ke statisticky významné změně.

V případě parametru DCL ve směru doleva (DCL-L – left) a parametru EPE (EPE-RB – right back; EPE-LB – left back) zamítám H₄ nulovou hypotézu. V případě zbylých směrů parametrů DCL a EPE a v případě všech směrů parametrů MVL a MXE se nepodařilo H₄ nulovou hypotézu zamítnout.

LOS - MVL (°/s)	Před intervencí	Po intervencí	Statistický test	p hodnota
	Aritmetický průměr (SD)	Aritmetický průměr (SD)		
MVL - F	3,72 (1,32)	3,66 (1,58)	T-test	0,458
MVL - RF	5,26 (2,80)	5,13 (1,90)	T-test	0,438
MVL - R	5,05 (3,37)	6,27 (2,92)	T-test	0,149
MVL - RB	4,56 (1,72)	5,03 (1,55)	T-test	0,222
MVL - B	3,19 (1,42)	2,96 (0,94)	T-test	0,296
MVL - LB	4,91 (2,64)	5,36 (2,59)	T-test	0,320
MVL - L	5,18 (1,80)	5,71 (2,22)	T-test	0,239
MVL - LF	4,92 (2,24)	5,61 (2,05)	T-test	0,194

Tabulka 11 Výsledky LOS – parametr MVL

LOS - DCL (%)	Před intervencí	Po intervencí	Statistický test	p hodnota
	Aritmetický průměr (SD)	Aritmetický průměr (SD)		
DCL - F	89,50 (6,20)	89,38 (7,26)	T-test	0,480
DCL - RF	85,00 (7,37)	86,06 (7,18)	T-test	0,346
DCL - R	87,31 (6,67)	86,31 (9,57)	T-test	0,371
DCL - RB	70,19 (13,67)	65,81 (18,66)	T-test	0,235
DCL - B	78,44 (17,41)	75,94 (17,29)	T-test	0,348
DCL - LB	63,44 (16,33)	66,75 (20,19)	T-test	0,312
DCL - L	83,06 (8,37)	87,69 (5,59)	T-test	0,043
DCL - LF	84,81 (7,92)	87,44 (7,57)	T-test	0,18

Tabulka 12 Výsledky LOS – parametr DCL

LOS - EPE (%)	Před intervencí	Po intervencí	Statistický test	p hodnota
	Aritmetický průměr (SD)	Aritmetický průměr (SD)		
EPE - F	75,88 (13,97)	80,19 (13,88)	T-test	0,202
EPE - RF	86,44 (17,51)	95,56 (12,87)	T-test	0,057
EPE - R	86,06 (17,59)	85,81 (18,23)	T-test	0,485
EPE - RB	76,25 (10,11)	84,63 (12,18)	T-test	0,025
EPE - B	55,38 (12,83)	56,75 (11,14)	T-test	0,378
EPE - LB	79,56 (15,78)	90,44 (13,78)	T-test	0,027
EPE - L	79,56 (20,42)	84,44 (18,06)	T-test	0,247
EPE - LF	89,75 (13,86)	95,56 (9,92)	T-test	0,098

Tabulka 13 Výsledky LOS – parametr EPE

LOS - MXE (%)	Před intervencí	Po intervencí	Statistický test	p hodnota
	Aritmetický průměr (SD)	Aritmetický průměr (SD)		
MXE - F	89,13 (10,72)	92,19 (10,30)	T-test	0,216
MXE - RF	100,75 (9,51)	102,38 (6,93)	T-test	0,298
MXE - R	93,94 (10,07)	96,19 (7,90)	T-test	0,251
MXE - RB	93,00 (10,20)	98,38 (8,06)	T-test	0,060
MXE - B	73,75 (10,28)	72,94 (9,88)	T-test	0,413
MXE - LB	93,94 (10,02)	95,69 (13,01)	T-test	0,341
MXE - L	95,06 (6,80)	95,75 (7,96)	T-test	0,400
MXE - LF	101,13 (7,62)	101,88 (7,24)	T-test	0,392

Tabulka 14 Výsledky LOS – parametr MXE

6.5 Výsledky subjektivního hodnocení vyšetření na posturografu

V níže přiložené tabulce se nachází výčet odpovědí probandek, kdy popisovaly subjektivní hodnocení efektu stimulace a rozdílu mezi prvním a druhým vyšetřením na NeuroCom SMART EquiTest System, viz. Tabulka 15.

Subjektivní hodnocení po druhém vyšetření na posturografu		Počet probandek
Po stimulaci si probandka připadala stabilnější.		Dohromady: 5
	Po stimulaci si při testech s vyloučením zraku připadala stabilnější.	1
	Po stimulaci měla pocit, že vnímá plosky nohou lépe. Subjektivně měla pocit, že si u testů vedla lépe, zejména u testu LOS.	1
	Po stimulaci pociťovala brnění v L plosce nohy až do <i>m. triceps surae</i> . Zároveň měla pocit, že díky tomu L nohu vnímá lépe.	1
	Po stimulaci si při testech s vyloučením zraku připadala jako na vodě. U LDK vnímala nohu lépe než před stimulací.	1
	Po stimulaci vnímala brnění u P plosky nohy. Po stimulaci jí přišlo, že jí šlo vyšetření snáz.	1
Po stimulaci probandka nepociťovala změnu.		Dohromady: 5
Po stimulaci si probandka připadala méně stabilní.		Dohromady: 6
	Po stimulaci si při testech s vyloučením zraku připadala méně stabilní.	2
	Po stimulaci si přišla méně stabilní. V některých chvílích měla pocit, že se jí třesou nohy.	1
	Po stimulaci si při provádění všech testů připadala méně stabilní.	1
	Po stimulaci měla pocit, jako by měla nohy "dřevěné".	1
	Po stimulaci si při testech s vyloučením zraku připadala méně stabilní. Naopak u testu LOS měla pocit zlepšení.	1
Celkový počet hodnocení		16

Tabulka 15 Subjektivní hodnocení po druhém vyšetření na posturografu

7 DISKUZE

V této kapitole se zaměřuji na výsledky dotazníků a jejich porovnání s jinými studii. Dále se soustředím na interpretaci výsledků získaných při vyšetření na dynamické počítačové posturografii systému Neurocom SMART EquiTest System a jejich porovnání se studii, které hodnotí okamžitý efekt konzervativní terapie na posturální stabilitu. V neposlední řadě popisují problémy a nedostatky výzkumu a uvádím možnosti využití výzkumu.

Výsledky dotazníků

Z dotazníku AOFAS a dotazníku autorky této diplomové práce, který shromažďuje anamnestické ortopedické údaje, vyplývá následující. Bolestmi nohou trpí 12 probandek, z toho 3 pouze občas. Lokalizace bolesti v 1.MTP kloubu uvedlo 6 probandek, bolest v oblasti podélné klenby 4 probandky a 4 probandky pocítují bolest v oblasti příčné klenby nohy (některé probandky uváděly více bolestivých lokalit, proto u výčtu těchto bolestivých míst najdete 14 odpovědí a bolesti nohou přitom uvádí 12 probandek – pozn. autorky DP). Z 12 probandek 7 uvedlo bolest tupého charakteru a 5 bolest ostrou. Bolesti se nejčastěji objevují po větší fyzické zátěži či při nošení těsné obuvi nebo botách na podpatku.

Nix a další zkoumali souvislost mezi strukturální deformitou HV a souvisejícími bolestmi a funkčními poruchami. Výzkumný soubor tvořilo 30 probandů (25 žen a 5 mužů) ve věku 20-76 let. Při hodnocení bolesti na vizuální analogové škále (VAS) o délce 100mm, výsledky ukazovaly na velmi těžké bolesti (MD 25,5 mm) nebo bolest přiměřenou (MD 12,3mm). Dvacet pět účastníků lokalizovalo bolest v oblasti 1. MTP kloubu. Osm účastníků udalo bolesti v oblasti prstců nohy nebo MTP kloubů. Šest probandů lokalizovalo bolest v oblasti středonoží nebo paty (Nix et al., 2012).

Nakagawa a další v jejich studiích uvádějí za nejproblémovější oblasti mediální hranu 1. MTP kloubu a plantární oblast 2. MTP kloubu. Další bolestivé lokality nejsou specifikovány. Uvádějí, že 23 účastníků z 53 (50 žen, 3 muži) uvádělo více jak jednu bolestivou oblast (Nakagawa et al., 2019).

Ani jedna z výše zmíněných studií nespécifikuje, zda bolesti byly pouze po větší fyzické zátěži, či byly přítomné i v klidu. Dle mého názoru je pravděpodobné, že u mladé populace do 30 let se setkáme spíše s bolestmi po zvýšené fyzické námaze. S postupujícím věkem bych očekávala, že bolesti budou i v klidu.

Následující zjištění vychází pouze z dotazníku, který zjišťuje anamnestické ortopedické údaje. Pouze 4 probandky uvádějí, že trpí občas na otoky nohou v situacích při dlouhodobém sedu nebo dlouhém nošení bot na podpatku. Všechny 4 probandky uvedly, že v taktových chvílích se otok vyskytuje na obou nohách. Vzhledem k situacím, u kterých otok vzniká, se pravděpodobně jedná o žilní otok.

Pocit nestability na jedné DK popsalo dohromady 5 probandek. Tři z nich uvedly méně stabilní PDK, přičemž jedna z nich trpí mírnou dysfunkcí HV na PDK, druhá trpí mírnou dysfunkcí HV na LDK a třetí trpí mírnou dysfunkcí HV na LDK a střední dysfunkcí HV na PDK. Dvě probandky uvedly pocit nestability na LDK. První z nich trpí mírnou dysfunkcí HV na PDK a druhá mírnou dysfunkcí HV na LDK. Jak je vidět z výsledků, fakt, že na jedné noze probandka trpí deformitou HV automaticky neznamená, že se jí daná DK jeví méně stabilní.

Pocit nestability může být také dán předcházejícími úrazy. Všechny probandky zmiňující pocit nestability na PDK prodělaly opakované výrony na obou DKK, přičemž častěji na PDK. Ze dvou probandek popisující pocit nestability na LDK, jedna neuvedla žádná zranění DKK a druhá prodělala 3x ASK (artroskopie) L kolenního kloubu a dále trpí rupturou LCA (*ligamentum cruciatum anterius*) v pravém kolenním kloubu, která byla řešena konzervativně. Zdůrazňuji, že všechna tato zranění probandky prodělaly v dětství nebo pubertě. Jednou z podmínek pro vstup do výzkumu bylo, že neutrpěly úraz DKK v posledním půl roce před začátkem výzkumu.

Nošení těsné rigidní obuvi může být jedním z faktorů, které podporují riziko výskytu HV (Mann et al., 1981). Čtyři probandky se v dospívání věnovaly sportu, který těsnou obuv vyžaduje. Jedna z nich dělala v dětství závodně krasobruslení. Od nastoupení na VŠ pracuje jako trenér, ale sama již nezávodí. Při osobním setkání v Kineziologické laboratoři FTVS UK uvedla, že HV se začal rychleji rozvíjet až ve chvíli, kdy ukončila závodní kariéru. Druhá probandka se v dětství a pubertě věnovala závodně irským tancům, nyní se věnuje běhu a kruhovým tréninkům. Vývoj deformity HV pozorovala již v období puberty. Třetí probandka se v dětství věnovala baletu, v pubertě se začala věnovat barré, které provozuje dodnes. HV jí trápí již od puberty. Poslední probandka se do svých 19 let věnovala závodně sjezdovému lyžování, HV se začal více rozvíjet po ukončení závodní kariéry. Ostatní probandky provozují řízenou pohybovou aktivitu pouze rekreačně. Nejčastěji se objevovala turistika, běh a kruhové tréninky.

Následující informace vyplývají z AOFAS dotazníku. Z výzkumného souboru 12 probandek uvedlo, že přítomnost deformity na jedné nebo na obou DKK je neomezuje při žádných aktivitách. Tři probandky uvedly mírnou limitaci, která omezuje jejich rekreační aktivity ve volném čase. Jedna účastnice uvedla omezení denních i rekreačních aktivit. Větší část probandek (13) není nucena nosit specializovanou obuv. Tři probandky musí volit pohodlnou obuv, do které lze umístit vložky do bot.

Při vyšetření hybnosti 1. MTP do plantární a dorzální flexe zjistilo 14 probandek normální rozsah nebo mírné omezení. Dvě probandky uvedly střední omezení ROM (30°-74°). Žádná z probandek netrpí omezení ROM v IP kloubu palce. Všechny účastnice uvedly, že netrpí nestabilitou MTP-IP segmentu. Většina účastnic (15) uvedla, že netrpí na mozoly, popřípadě jsou mozoly asymptomatické. Pouze 1 probandka trpí na bolestivé mozoly.

Při hodnocení postavení palce majorita výzkumného souboru (15 probandek) uvedla, že je sice patrná deformita hallux valgus, ovšem hodnotí ji jako asymptomatickou. Jedna probandka uvedla nevhodné postavení halluxu s doprovodnými příznaky.

AOFAS dotazníky pro hodnocení efektu konzervativní terapie využilo již několik studií. Abdalbary zkoumala efekt mobilizací kloubů nohy, posilujících cvičení ve směru plantární flexe a abdukce palce, nácviky úchopu palcem nohy a využívání korektoru postavení palce nohy. Ve studii nejsou podrobně specifikovány výsledky v dílčích částech AOFAS dotazníku. Po tříměsíční terapii zaznamenala signifikantní zlepšení AOFAS skóre z původních $46,1 \pm 1,4$ na $76,2 \pm 1,5$ bodů. Výzkumu se účastnilo 56 žen se středním stupněm deformity HV alespoň na 1 DK, z toho 28 bylo v experimentální skupině absolvující rehabilitační plán a 28 žen žádnou konzervativní terapii nepodstoupilo (Abdalbary, 2018).

U výzkumného souboru této DP průměrný AOFAS skóre byl $83,2 \pm 8,4$ bodu. To jasně ukazuje na to, že přestože probandky měly alespoň na 1 DK mírný či vyšší stupeň HV, funkční a strukturální doprovodné poruchy ještě nejsou tak významné.

Trendelenburgova zkouška

Při subjektivním hodnocení stability během Trendelenburgova testu, 6 probandek uvedlo, že se jim lépe stojí na DK, na které měly větší stupeň deformity HV. Osm účastnic výzkumu uvedlo, že se jim lépe stojí na DK s menším stupněm deformity HV. Jedna probandka nepocítovala stranový rozdíl při stožení na 1 DK a jedna probandka sice byla schopna popsat, na které DK se jí stojí lépe, ale stupeň deformity má na obou DKK stejný.

Dle mého názoru tyto výsledky poukazují na možnost, že výskyt deformity přednoží nemusí negativně ovlivňovat subjektivní hodnocení stožení na postižené DK. Je možné, že spíše než deformita přednoží, subjektivní hodnocení více ovlivňuje přechodí úrazy. Tomu by i odpovídaly výsledky dotazníku autorky DP shromažďující anamnestické ortopedické údaje.

Goniometrické vyšetření

Při goniometrickém vyšetření žádná probandka nebyla schopna aktivní abdukce palce nohy. Buď nedošlo k žádnému svalovému záškubku nebo pohyb sice patrný byl, ale za současného souhybu ostatních prstů do dorzální flexe. Pasivně šlo všechny halluxy vrátit do středního postavení, žádný HV nebyl permanentně fixován. Po aplikaci Ruské stimulace byla pouze jedna probandka schopna aktivního pohybu palce ve směru abdukce bez souhybu ostatních prstů.

Studie využívající goniometr jej většinou aplikují pouze pro měření HV úhlu (Cinar-Medeni et al., 2016). Převažuje ovšem hodnocení HV úhlu z radiografických vyšetření (Abdalbary et al., 2018; Hur et al., 2015; Nakagawa et al. 2019).

Kim a další hodnotili aktivní abdukci palce dle radiografických snímků. Zajímalo je především, jak moc se změní HV úhel po aktivní abdukci palce nohy. Rentgenové snímky byly pořizovány při sedu probanda. Nejprve v klidu a poté v maximální abdukci palce nohy. Studie již nespecifikuje, zda brala v potaz souhyby ostatních prstů. Studie prokazuje signifikantní zmenšení HV úhlu při aktivní abdukci palce po osmitýdenní intervenci, jak u skupiny cvičící tzv. Toe-spread-Out cvičení v kombinaci s korektorem, tak u skupiny používající pouze korektor postavení palce nohy (Kim et al. 2015).

Obecně ve studiích hodnotících efekt konzervativní terapie, není časté hodnocení rozsahu palce nohy do abdukce. Převažuje hodnocení svalové síly *m. abductor hallucis*, v některých případech i *m. flexor hallucis brevis et longus* (Abdalbary, 2018; Hur et al., 2015).

Výsledky SOT

Výsledky testu Sensory Organization Test neprokázaly u žádného parametru statisticky signifikantní změnu. Pouze v druhé části, kdy probandky v klidu stojí na testovací desce se zavřenými očima, byly hodnoty hraniční – $p=0,097$ ve smyslu zhoršení.

Gur a další zkoumali okamžitý efekt aplikace kineziotapingu u žen s bilaterálním HV. Pro hodnocení statické posturální stability vybrali modifikovaný klinický test sensorické interakce a rovnováhy (modified clinical test of sensory interaction and balance – mCTSIB). Tento test se skládá ze 4 částí, během všech probandka stojí oběma DKK na měřicí plošině. V první části probandka stojí na fixované měřicí plošině se zavřenými očima. V druhé části se jedná o stejnou situaci s tím rozdílem, že probandky měly oči zavřené. Ve třetí části probandky stály s otevřenými očima, ale měřicí deska byla uvolněná. Čtvrtá část je podobná třetí, ale probandky měly oči zavřené. Při hodnocení výsledků nezjistili žádné statisticky signifikantní zlepšení nebo zhoršení, ve všech situacích vyšlo $p>0,05$ (Gur et al., 2017).

Akaras a další zkoumali efekt různých tejpovacích metod u 22 jedinců (12 mužů, 10 žen) s bilaterálním HV. K vyšetření statické složky posturální stability využili klinický test sensorické interakce a rovnováhy (clinical test of sensory interaction and balance – CTSIB). Skládá se ze stejných částí, jako mCTSIB. Tak jako ve výše zmíněném výzkumu, ani jim se nepodařilo prokázat signifikantní zlepšení nebo zhoršení v žádné části CTSIB testu (Akaras et al., 2020).

Dle mého názoru mohlo dojít ke zhoršení v druhé části testu SOT na základě vyčerpání stimulovaných svalů, díky čemuž mohlo dojít ke změně sensorického inputu z plosek nohou, podpořené ztrátou zrakové fixace v zevním prostředí při zavřených očích. Dalším vysvětlením může být, že aplikace Ruské stimulace vedla ke změně posturálního mechanismu probandek, na základě kterého pozorujeme zhoršení tohoto parametru. Je zajímavé, že další části testu SOT vůbec nenaznačují možnost signifikantní změny. V páté části, kdy probandky stály se zavřenýma očima na pohybující se měřicí desce, data naznačují dokonce zlepšení, které ovšem mají daleko ke splnění hranice signifikance – $p=0,285$. Tento trend může naznačovat, že se v průběhu testování probandky adaptovaly na změněnou sensorickou aferentaci z plosek nohou a tudíž pro ně nebyla situace při ztrátě zrakové kontroly tolik posturálně náročná.

Výsledky MCT

Při Motor Control Testu došlo ke statisticky signifikantní změně ve smyslu zhoršení u parametru, který měří malý pohyb plošiny směrem dozadu u LDK – $p=0,014$. Hraniční hodnota je u parametru měřícího pohyb plošiny směrem dozadu o střední intenzitě u LDK – $p=0,067$. Tak jako u testu SOT, můžeme uvažovat o změně aferentace do CNS z plošky nohy na základě rozbití posturálního mechanismu či vyčerpání aplikovaného svalu. Proč se ovšem jedná pouze o LDK? Může to souviset s odrazovou DK a dominantní HK? Z 16 probandek všechny uvedly, že jejich dominantní HK je pravá. Třináct probandek uvedlo jako odrazovou DK pravou, jedna probandka LDK a dvě probandky žádnou DK neupřednostňují. Fakt, že se parametr zhoršil pouze u LDK může souviset také se stupněm deformity HV. Ten je ovšem ve výzkumném souboru rozprostřen souměrně, viz Tabulka 5.

Výsledky LOS

U testu Limits of Stability se vyhodnocovalo pět parametrů: Reaction Time, Movement Velocity, Directional Control, Endpoint Excursion a Maximum Excursion. RT dosáhl signifikantní změny pouze ve směru dozadu (RT-B) – $p= 0,029$ ve smyslu zlepšení. Hraniční hodnota byla ve směru dopředu vpravo (RT-RF) – $p=0,063$.

Gur a další zjistili signifikantní zlepšení RT ve směru dozadu (RT-B), $p= 0,024$. Jednalo se o ženy ve věku 45-64 let s bilaterálním HV (Gur et al., 2017).

Jedním z vysvětlení by mohlo být, že probandky se cítí bezpečněji při posouvání těžiště směrem dozadu a proto se i rychleji pohybují tímto směrem. Dalším faktorem by mohl být AROM a PROM v hlezenním kloubu. V případě, že by byly rozsahy omezené ve směru dorzální flexe, mohlo by to vysvětlit, proč při pohybu dopředu nedošlo ke statisticky signifikantní změně. Autorka této diplomové práce rozsahy pohybu v hlezenním kloubu neměřila. Zlepšení parametru RT-RF může souviset s převahou PDK jako odrazová DK ve výzkumném souboru.

U MVL nedošlo v žádném směru ke signifikantní změně. Ani při navýšení hladiny statistické významnosti na 10% by žádný výsledek nešlo označit za statisticky významný.

DCL dosáhl statisticky signifikantní změny ve směru vlevo (DCL-L) – $p=0,043$ ve smyslu zlepšení. Je otázkou, zda to nemůže souviset s faktem, že většina probandek označila jako svou odrazovou DK – pravou DK. Na základě toho bych očekávala, že u odrazové DK není tak velký prostor pro zlepšení proti druhostranné DK.

U parametru EPE došlo ke statisticky významné změně ve směru dozadu vpravo (EPE-RB) – $p=0,025$ a dozadu vlevo (EPE-LB) – $p=0,027$ ve smyslu zlepšení. Tak jako u parametru RT, předpokládám, že, se probandky cítí bezpečněji při vychylování COG směrem dozadu, což by mohlo souviset s případným omezením ROM ve směru dorzální flexe (autorka DP taková data nemá, pouze je předpokládá). Za skutečnost, že k významnému zlepšení došlo jak ve směru dozadu vpravo i vlevo by mohl fakt, že míra stupně deformit HV je ve výzkumném souboru rozprostřena souměrně, viz Tabulka 5.

MXE nedosáhl v žádném směru statisticky významné změny. Hraniční je ve směru dozadu vpravo (MXE-RB) – $p=0,060$. EPE je měřítkem toho, jak daleko je probandka ochotná se pohybovat při svém prvním pokusu o posun COG k vyznačenému cíli. Naopak MXE udává, jak daleko probandka skutečně své COG posunula.

Gur a další zjistili signifikantní zlepšení MXE ve směru doleva (MXE-L) – $p=0,007$. Dle jejich názoru se jedná o okamžitý účinek tejpingu pozitivně ovlivňující medio-laterální rovnováhu u dospělých žen středního věku s bilaterálním HV (Gur et al., 2017).

Studie zkoumající vliv HV na posturální stabilitu ukazují, že u mladých jedinců při stožení na 1 DK dochází ke signifikantně větším titubacím COP v medio-laterálních směrech (Hurn et al., 2015). Další studie došla ke stejnému závěru. Kromě signifikantně vyšších výchylek COP v medio-laterálním směru, zjistili i signifikantně vyšší index celkové stability (čím větší hodnota indexu, tím horší posturální stabilita) (Cinar-Medeni et al., 2016). Dle mého názoru tedy jakékoliv zlepšení parametrů LOS v medio-laterální rovině můžeme považovat za pozitivní efekt terapeutické intervence.

Problémy a nedostatky výzkumu

Jedním z problémů je malý výzkumný soubor. Po provedení Shapiro-Wilkova testu pro ověření normálního rozdělení dat jsem u velkého počtu parametrů musela normalitu zamítnout. Fakt, že k tomu u takhle malého vzorku došlo, naznačuje, že rozdělení získaných dat má zřetelné problémy (např. nesouměrnost, odlehlá pozorování, atd.). V případě většího výzkumného souboru je možnost výskytu těchto problémů menší.

Možnosti využití výzkumu

Přestože cílem této DP bylo zkoumat okamžitý efekt myostimulačního proudu na posturální stabilitu, myslím si, že fyzikální terapie by neměla být jedinou složkou konzervativní terapie. Při léčbě je důležitá aktivní spolupráce pacienta a jeho zapojení při korekci pohybových stereotypů. Při léčbě je vhodné oslovovat pohybový aparát různými metodami. Kromě aktivního cvičení a měkkých a mobilizačních technik by to mohla být právě i elektrogymnastika. Dle mého názoru by aplikace myostimulačního proudu mohla být vhodnou doprovodnou léčbou.

Shimoura a jeho tým provedli experiment, kde zkoumaly, zda aplikace NMES by bylo vhodnou doplňkovou terapií při konzervativní léčbě HV. Zjistili statisticky signifikantní zlepšení svalové síly abduktoru palce nohy a zvýšení aktivního rozsahu pohybu palce nohy. Celá studie probíhala na zdravých probandech – bez HV (Shimoura et al., 2020).

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zkoumat okamžitý efekt aplikace Ruské stimulace na *m. abductor hallucis* na posturální stabilitu u žen s mírnou nebo střední dysfunkcí hallux valgus.

Původním plánem bylo v praktické části hodnotit efekt tříměsíční konzervativní léčby na posturální stabilitu u žen s mírným nebo středním stupněm deformity hallux valgus. Konzervativní terapie měla obsahovat měkké a mobilizační techniky, aktivní cvičení s prvky somatosenzorické stimulace. Celý výzkum měl začít na začátku března 2020. V této době vypukla pandemie COVID-19. V průběhu první vlny zavřela i ambulance, kam za mnou měly docházet probandky na terapii. Z důvodu obav, že i během dalších vln budou přísná vládní opatření, jsem se rozhodla pro předělení praktické části na hodnocení okamžitého efektu terapie.

Po aplikaci Ruské stimulace nedošlo ke statisticky signifikantní změně u žádné části Sensory Organization Testu. U Motor Control Testu došlo ke statisticky významnému zhoršení u LDK při pohybu měřicí plošiny směrem dozadu o malé intenzitě ($p=0,014$). U Limits of Stability testu došlo ke statisticky signifikantnímu zlepšení parametru Reaction Time ve směru dozadu ($p=0,029$), parametru Directional Control ve směru doleva ($p=0,043$) a parametru Endpoint Excursion ve směrech dozadu vpravo ($p=0,025$) a dozadu vlevo ($p=0,027$).

Současná literatura nenabízí žádné studie, které by zkoumaly efekt aplikace myostimulačního proudu na *m. abductor hallucis* na posturální stabilitu u žen s deformitou hallux valgus. Je důležité se tomuto odvětví konzervativní terapie více věnovat a ve výzkumu pokračovat.

REFERENČNÍ SEZNAM

1. ABDALBARY, SA. Foot Mobilization and Exercise Program Combined with Toe Separator Improves Outcomes in Women with Moderate Hallux Valgus at 1-Year Follow-up. *J Am Podiatr Med Assoc* [online]. 2018, **108**(6), 478-486 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.7547/17-026. Dostupné z: <https://meridian.allenpress.com/japma/article/108/6/478/9928/Foot-Mobilization-and-Exercise-Program-Combined>
2. AKARAS, E, GUZEL, NA, KAFA, N et al. The acute effects of two different rigid taping methods in patients with hallux valgus deformity. *J Back Musculoskeletal Rehabil* [online]. 2020, **33**(1), 91-98 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.3233/BMR-181150. Dostupné z: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-back-and-musculoskeletal-rehabilitation/bmr181150>
3. ÁNGYÁN, L, TÉCZELY, T et ÁNGYÁN, Z. Factors affecting postural stability of healthy young adults. *Acta Physiologica Hungarica* [online]. 2007, **94** (4), 289–299 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1556/APhysiol.94.2007.4.1. Dostupné z: <https://akjournals.com/view/journals/036/94/4/article-p289.xml>
4. CINAR-MEDENI, O, GUZEL, NA et BASAR, S. Mild hallux valgus angle affects single-limb postural stability in asymptomatic subjects. *J Back Musculoskeletal Rehabil* [online]. 2016, **29**(1), 117-121 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.3233/BMR-150606. Dostupné z: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-back-and-musculoskeletal-rehabilitation/bmr606>
5. CONCORDIA UNIVERSITY. Perform operating dokument: Neurocom SMART EquiTest, Computerized dynamic posturography. *perform.concordia.ca* [online]. 2015. [cit. 2020-09-01]. Dostupné z: https://perform.concordia.ca/GettingStarted/pdf/compliance/PC-POD-FA-002-V04_NEUROCOM.pdf
6. COUGHLIN, MJ. Hallux valgus Causes, evaluation, and treatment. *Postgraduate Medicine* [online]. 2016, 5, 174-187 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1080/00325481.1984.11698000. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00325481.1984.11698000>
7. ČAKRT, O in KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-757-1.
8. ČIHÁK, R. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8
9. DRUGA, R in ŠVESTKOVÁ, O et al., *Rehabilitace motoriky člověka. Fyziologie a léčebné postupy*. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0084-2
10. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha :Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4

11. DYLEVSKÝ, I. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0
12. EASLEY, ME et TRNKA, HJ. Current concepts review: hallux valgus, part 1: pathomechanics, clinical assessment, and nonoperative management. *Foot Ankle Int* [online]. 2007, **28**(5), 654-9 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.3113/FAI.2007.0654. Dostupné z: https://journals.sagepub.com/doi/10.3113/FAI.2007.0654?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&
13. FORMOSA, MP, GATT, A et FORMOSA, C. Evaluating Quality of Life in Patients with Hallux Abducto Valgus Deformity After a Taping Technique. *Journal Of The American Podiatric Medical Association* [online]. 2017, **107**(4), 287-291 [cit. 2019-12-09]. DOI: 10.7547/15-110. ISSN 19308264. Dostupné z: <https://meridian.allenpress.com/japma/article-abstract/107/4/287/151723/Evaluating-Quality-of-Life-in-Patients-with-Hallux?redirectedFrom=fulltext>
14. FRANK, CJ, SATAKE, N, ROBINSON, DE, et al. Hallux valgus. *Medscape* [online]. 2019 [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/1232902-overview>
15. GALOIS, L. History of surgical treatments for hallux valgus. *European Journal Of Orthopaedic Surgery* [online]. 2018, **28**(8), 1633-1639 [cit. 2020-01-29]. DOI: 10.1007/s00590-018-2235-6. ISSN 16338065. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00590-018-2235-6>
16. GLASOE, WM, NUCKLEY, DJ et LUDEWIG, PM. Hallux Valgus and the First Metatarsal Arch Segment: A Theoretical Biomechanical Perspective. *Physical Therapy* [online]. 2010, **90**(1), 110-120 [cit. 2020-01-29]. ISSN 00319023. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/90/1/110/2737678>
17. GUR, G, OZKAL, O, DILEK, B et al., Effects of Corrective Taping on Balance and Gait in Patients With Hallux Valgus. *Foot Ankle Int* [online]. 2017, **38**(5), 532-540. DOI: 10.1177/1071100716683347. Dostupné z: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1071100716683347?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed
18. HALADOVÁ, E et NECHVÁTALOVÁ, L. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
19. HALL, SJ. *Basic Biomechanics* [online]. 6th Edition. McGraw-Hill Publishing Company, 2011, [cit. 2019-12-09]. Dostupné z: <https://ftramonmartins.files.wordpress.com/2016/09/basic-biomechanics-susan-hall-6th-edition1.pdf>

20. HORAK, FB, SHUPERT, CL et MIRKA, A. Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiol Aging* [online]. 1989, **10**(6), 727-38 [cit. 2020-09-21]. DOI: 10.1016/0197-4580(89)90010-9. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0197458089900109?via%3Dihub>
21. HUDÁK, R, KACHLÍK, D et al. *Memorix anatomie*. 3. vydání. Praha: Triton, 2015. ISBN 978-80-7387-959-4
22. HURN, SE, VICENZINO, B et SMITH, MD. Functional impairments characterizing mild, moderate, and severe hallux valgus. *Arthritis Care Res (Hoboken)* [online]. 2015, **67**(1), 80-88 [cit. 2019-12-09]. DOI: 10.1002/acr.22380. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/acr.22380>
23. CHO, BK, PARK, JK, CHOI, SM et al.. Is generalized ligamentous laxity a prognostic factor for recurred hallux valgus deformity? *Foot And Ankle Surgery: Official Journal Of The European Society Of Foot And Ankle Surgeons* [online]. 2019, **25**(2), 127-131 [cit. 2019-12-09]. DOI: 10.1016/j.fas.2017.09.006. ISSN 14609584. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1268773117312948?via%3Dihub>
24. JANDA, V et VÁVROVÁ, M. Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia* [online]. 1992, **25**(3), 14-34 [cit. 2020-01-29]. ISSN: 0375-0922. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/bmc/view.do?gid=357022>
25. KEYSOR, JJ, DUNN, JE, LINK, CL et al. Are foot disorders associated with functional limitation and disability among community-dwelling older adults? *J Aging Health* [online]. 2005, **17**(6), 734-752. DOI: 10.1177/0898264305280998. Dostupné z: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0898264305280998?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
26. KIM, MH, YI, CHH, WEON, JH et al. Effect of toe-spread-out exercise on hallux valgus angle and cross-sectional area of abductor hallucis muscle in subjects with hallux valgus. *J Phys Ther Sci*. [online]. 2015, **27**(4), 1019–1022 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1589/jpts.27.1019. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4433967/>
27. KOLÁŘ, P, MÁČEK, M et al. *Základy klinické Rehabilitace*. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-219-0.
28. KOLÁŘ, P in KOLÁŘ, P et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-757-1.

29. KOZÁKOVÁ, J, JANURA, M, GREGORKOVÁ, A et al. Hallux valgus z pohledu fyzioterapeuta aneb je hallux valgus pouze deformita palce? *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2010, **7** (2), 71-77 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2010-2/hallux-valgus-z-pohledu-fyzioterapeuta-aneb-je-hallux-valgus-pouze-deformita-palce-32778>
30. KUNI, B, MUSSLER, J, KALKUM, E et al. Effect of kinesiotaping, non-elastic taping and bracing on segmental foot kinematics during drop landing in healthy subjects and subjects with chronic ankle instability. *Physiotherapy* [online]. 2016, **102** (3), 287-293 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1016/j.physio.2015.07.004. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031940615038146>
31. KURIŠČÁK, E in KITTNAR, O et al. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4
32. LAM, SF et HODGSON, A. A comparison of foot forms among the non-shoe and shoe-wearing Chinese population. *J Bone Joint Surg Am* [online]. 1958, **40** (5), 1058-62 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=13587573>
33. LANGMEIER, M et TROJAN, S in KITTNAR, O et al. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4
34. LEVANGIE, P et NORKIN, C. *Joint structure and function: a comprehensive analysis*. 3rd. ed. Philadelphia: F. A. Davis, 2001. ISBN 0-8036-0710-5.
35. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, 2003. ISBN 80-86645-04-5.
36. LEWIT, K et LEPŠÍKOVÁ, M. Chodidlo – významn. část stabilizačního systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2008, **15** (3), 99 – 104 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2008-3/chodidlo-vyznamna-cast-stabilizacniho-systemu-2174>
37. LIN, JS et BUSTILLO, J. Surgical treatment of hallux valgus: a review. *Current Opinion in Orthopaedics* [online]. 2007, **18**(2), 112–117 [cit. 2020-01-29]. DOI:10.1097/bco.0b013e328082e2b6. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Surgical-treatment-of-hallux-valgus%3A-a-review-Lin-Bustillo/70a8e16aa7f511613a7af19acca4a30a6abe6509>
38. MANN, RA et COUGHLIN, MJ. Hallux Valgus - Etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [online]. 1981, **157**, 31 - 41 [cit. 2020-01-29]. ISSN 0009921X. Dostupné z: <https://europepmc.org/article/med/7249460>

39. MATĚJOVSKÁ, I in ROKYTA, R et al. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2
40. MENZ, HB et LORD, SR. Foot pain impairs balance and functional ability in community-dwelling older people. *J Am Podiatr Med Assoc* [online]. 2001a, **91**(5), 222-229 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.7547/87507315-91-5-222. Dostupné z: <https://meridian.allenpress.com/japma/article-abstract/91/5/222/155945/Foot-Pain-Impairs-Balance-and-Functional-Ability?redirectedFrom=fulltext>
41. MENZ, HB et LORD, SR. The contribution of foot problems to mobility impairment and falls in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc* [online]. 2001b, **49**(12), 1651-6 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2001.49275.x Dostupné z: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1532-5415.2001.49275.x?sid=nlm%3Apubmed>
42. MENZ, HB, MORRIS, ME et LORD SR. Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [online]. 2006, **61**(8), 866-870 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1093/gerona/61.8.866. Dostupné z: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/61/8/866/589349>
43. MICKLE, KJ, MUNRO, BJ, LORD, SR et al. ISB Clinical Biomechanics Award 2009: toe weakness and deformity increase the risk of falls in older people. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* [online]. 2009, **24**(10), 787-791 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2009.08.011. Dostupné z: [https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(09\)00201-0/fulltext](https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(09)00201-0/fulltext)
44. MONTIEL, V, ALFONSO, M, VILLAS, C et al. Medial and lateral exostoses of the distal phalanx of the hallux: A potentially painful bunion-like structure. Part 1: Incidence and clinical application. *Foot Ankle Surg* [online]. 2019, **25**(2):158-164 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1016/j.fas.2017.10.020. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1268773117313450?via%3Dihub>
45. NAKAGAWA, R, YAMAGUCHI, S, KIMURA, S et al. Efficacy of foot orthoses as nonoperative treatment for hallux valgus: A 2-year follow-up study. *J Orthop Sci* [online]. 2019, **24**(3), 526-531 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1016/j.jos.2018.11.003. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0949265818303269?via%3Dihub>
46. NATUS MEDICAL INCORPORATED. NeuroCom Balance Manager Static Service Manual. Seattle: Natus Medical Incorporated, [online]. 2014 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z: <https://hearing-balance.academy/download/balance-manager-systems-static-service-manual/>

47. NEUROCOM INTERNATIONAL. Balance Manager Systems Technical Specifications: SMART EquiTTest. In: neuroswiss.com [online]. 2008 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z: https://www.neuroswiss.ch/view/data/5962/06Dynamic_SMEQ_Package_with_LFP_INV.pdf
48. NIX, SE, VICENZINO, BT, COLLINS, NJ et al. Gait parameters associated with hallux valgus: a systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research* [online]. 2013, **6** (1), 9-21 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1186/1757-1146-6-9. Dostupné z: <https://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-1146-6-9>
49. NIX, SE, VINCENZINO, BT et SMITH, MD. Foot pain and functional limitation in healthy adults with hallux valgus: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disord* [online]. 2012, **13**, 197-207 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.1186/1471-2474-13-197. Dostupné z: <https://bmcmusculoskeletaldisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-13-197>
50. OKUDA, R, KINOSHITA, M, YASUDA, T et al. The shape of the lateral edge of the first metatarsal head as a risk factor for recurrence of hallux valgus. *J Bone Joint Surg Am* [online]. 2007, **89**(10), 2163–72 [cit. 2020-09-01]. DOI: 10.2106/JBJS.F.01455. Dostupné z: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/2007/10000/The_Shape_of_the_Lateral_Edge_of_the_First.10.aspx
51. OTA, T, NAGURA, T, KOKUBO, T et al. Etiological factors in hallux valgus, a three-dimensional analysis of the first metatarsal. *Journal of Foot* [online]. 2017, **10**, 1-6 [cit. 2020-01-29]. DOI: 10.1186/s13047-017-0226-1. ISSN 17571146. Dostupné z: <https://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13047-017-0226-1>
52. PEKÁRKOVÁ, I in ROKYTA, R et al. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2
53. PERERA, AM, MASON, L et STEPHENS, MM. The pathogenesis of hallux valgus. *The Journal Of Bone And Joint Surgery. American Volume* [online]. 2011, **93**(17), 1650-61 [cit. 2020-01-29]. DOI: 10.2106/JBJS.H.01630. ISSN 15351386. Dostupné z: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/2011/09070/The_Pathogenesis_of_Hallux_Valgus.12.aspx
54. PODĚBRADSKÝ, J et PODĚBRATSKÁ, R. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
55. POKORNÝ, J in KITTNAR, O et al. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4

56. POMETLOVÁ, M et PEKÁRKOVÁ, I in ROKYTA, R et al. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2
57. RODDY, E. Epidemiology and impact of hallux valgus: more than just bunions. *Journal of Foot and Ankle Research* [online]. 2011, **4**(Suppl 1), A8 [cit. 2020-01-29]. DOI: 10.1186/1757-1146-4-S1-A8. ISSN 17571146. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3102914/>
58. SELL, TC. An examination, correlation, and comparison of static and dynamic measures of postural stability in healthy, physically active adults. *Phys Ther Sport* [online]. 2012, **13**(2), 80-86 [cit. 2020-01-29]. DOI: 10.1016/j.ptsp.2011.06.006. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466853X11000630?via%3Dihub>
59. SHIMA, H, YASUDA, T, HIDA, T et al., Postural stability impairment in patients with bilateral hallux valgus: A case-control study using a stabilometer. *Foot Ankle Surg* [online]. 2020, 68-77 [cit. 2020-08-01]. DOI: 10.1016/j.fas.2020.05.005. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1268773120300989#!>
60. SHIMOURA, K NISHIDA, Y, ABIKO, S et al. Immediate effect of neuromuscular electrical stimulation on the abductor hallucis muscle: A randomized controlled trial. *Electromagn Biol Med* [online]. 2020, 1-5 [cit. 2020-08-01]. DOI: 10.1080/15368378.2020.1793166. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15368378.2020.1793166>
61. SPINK, MJ, FOTOHABADI, MR, WEE, E et al. Foot and ankle strength, range of motion, posture, and deformity are associated with balance and functional ability in older adults. *Arch Phys Med Rehabil* [online]. 2011, **92**(1), 68-75 [cit. 2020-10-15]. DOI: 10.1016/j.apmr.2010.09.024. Dostupné z: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(10\)00801-4/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(10)00801-4/fulltext)
62. ŠAFÁŘOVÁ, M et KOLÁŘ, P in MÁČEK, M et RADVANSKÝ, J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha, Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-695-3
63. TAŞ, S et ÇETIN, A. Mechanical properties and morphologic features of intrinsic foot muscles and plantar fascia in individuals with hallux valgus. *Acta Orthop Traumatol Turc* [online]. 2019, **53**(4), 282-286 [cit. 2020-10-15]. DOI: 10.1016/j.aott.2019.03.009. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1017995X18303584>

64. VAŘEKA, I. Posturální stabilita. Část 1. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství* [online]. 2002a, **9** (4), 115-121 [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/280087667_Posturalni_stabilita_Cast_1
65. VAŘEKA, I. Posturální stabilita. Část 2. . *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství* [online]. 2002b, **9** (4), 122-129 [cit. 2020-10-15]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/280087508_Posturalni_stabilita_Cast_2
66. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Hodnoty AOFAS Total Score.....	34
--	----

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Úhly měřené u deformity hallux valgus: 1 - HVA, 2 - IMA, 3 DMAA, 4 - PASA, 5 - IPH, 6 - AF2 (Montiel et al., 2019).....	5
Obrázek 2 Možnosti chirurgické korekce hallux valgus (Coughlin, 2016).....	6
Obrázek 3 Umístění goniometru při měření velikosti úhlu HV (archiv autorky, 2021).....	24
Obrázek 4 Zajištění probandek při vyšetření na posturografu (archiv autorky, 2021).....	25
Obrázek 5 Postavení plosek nohou na posturografu (Concordia University, 2015).....	26
Obrázek 6 The Sensory Organization Test (Concordia University, 2015).....	27
Obrázek 7 Umístění elektrod pro stimulaci m. abductor hallucis (archiv autorky, 2021).....	30
Obrázek 8 Pozice probandky během aplikace Ruské stimulace (archiv autorky, 2021).....	31

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Anamnestická data experimentální skupiny	33
Tabulka 2	Zvolené odpovědi v AOFAS dotazníku	34
Tabulka 3	Dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje	35
Tabulka 4	Klinické vyšetření hallux valgus	36
Tabulka 5	Distribuce a míra deformity hallux valgus ve výzkumném souboru	36
Tabulka 6	Aktivní a pasivní rozsah palce nohy ve směru abdukce před a po stimulaci	37
Tabulka 7	Hodnocení Trendelenburgovy zkoušky	38
Tabulka 8	Výsledky SOT	39
Tabulka 9	Výsledky MCT	40
Tabulka 10	Výsledky LOS – parametr RT	41
Tabulka 11	Výsledky LOS – parametr MVL	42
Tabulka 12	Výsledky LOS – parametr DCL	43
Tabulka 13	Výsledky LOS – parametr EPE	43
Tabulka 14	Výsledky LOS – parametr MXE	43
Tabulka 15	Subjektivní hodnocení po druhém vyšetření na posturografu	44

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 Žádost o vyjádření etické komise	66
Příloha č.2 Informovaný souhlas	68
Příloha č.3 AOFAS dotazník v anglickém jazyce	70
Příloha č.4 Dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje	71
Příloha č.5 Jednotlivé vyplněné dotazníky shromažďující anamnestické ortopedické údaje	72
Příloha č.6 Statistické testování dat testu SOT	78
Příloha č.7 Statistické zpracování dat testu MCT	80
Příloha č.8 Statistické zpracování dat testu LOS	82

PŘÍLOHY

Příloha č.1 Žádost o vyjádření etické komise

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Efekt fyzioterapeutických postupů u deformity hallux valgus na posturální stabilitu

Forma projektu: výzkumná práce - diplomová práce

Období realizace: leden 2021—březen 2021

(výzkum je třeba realizovat v souladu s usnesením Ministerstva zdravotnictví č. MZDR 10676/2020–1/MIN/KAN ze dne 10. 3. 2020, případně dalšími relevantními opatřeními)

Předkladatel: Bc. Anna Ondráčková

Hlavní řešitel: Bc. Anna Ondráčková

Místo výzkumu (pracoviště): UK FTVS katedra fyzioterapie - laboratoř

Spoluřešitel(é): ---

Vedoucí práce (v případě studentské práce): PhDr. Tereza Nováková, Ph.D., UK FTVS katedra fyzioterapie

Finanční podpora: ---

Popis projektu: Cílem diplomové práce je zhodnotit okamžitý efekt elektrostimulace m. abductor hallucis u žen s deformitou hallux valgus na posturální stabilitu. Probandi se účastní jednorázové návštěvy Kineziologické laboratoře FTVS, kde budou vyšetřeni na Neurocom smart equitest system, poté podstoupí elektrostimulaci m. abductor hallucis na jedné dolní končetině a následně budou znovu vyšetřeni na Neurocom smart equitest system. Jedná se o experimentální studii.

Charakteristika účastníků výzkumu: 16 probandů, ženy, ve věku 20-30 let, s lehkou až střední dysfunkcí hallux valgus (hodnoceno dle Manchester scale), bez předchozí zkušenosti s rehabilitací za účelem ovlivnění deformity hallux valgus, bez úrazu dolních končetin v posledním půl roce, bez operace deformity hallux valgus. Probandy bude vybírat vyškolený fyzioterapeut. Testování se nezúčastní osoby s akutním onemocněním či v rekonvalescenci po onemocnění.

Zajištění bezpečnosti: Celý výzkum je postaven na neinvazivních metodách. Je zde riziko úrazu při vyšetření na Neurocom smart equitest system. Probandi budou zajištěni do závěsného aparátu, který je tvořen silnými popruhy a pomocí karabinek připojen ke kovové konstrukci přístroje. Po celou dobu vyšetření budou pod neustálým dohledem fyzioterapeuta – Bc. Anna Ondráčková. Před vyšetřením budou probandi poučeni, jak se na přístroji chovat. Rizika prováděného vyšetření a metod nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u tohoto typu vyšetření.

Etické aspekty výzkumu: Výzkumu se zúčastní pouze zletilé ženy.

Sfěret zájmů: Nejsem v pracovněprávním vztahu s katedrou fyzioterapie, kde budu provádět vyšetření a fyzioterapeutickou intervenci. Z toho důvodu nedochází k žádnému zpochybnění objektivnosti výsledků získaných v rámci řešení DP. Katedra fyzioterapie není zainteresována na výsledcích DP a jen umožňuje jeho realizaci v klinickém prostředí. Tzn. z hlediska sfěret zájmů neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu tohoto výzkumu.

Ochrana osobních dat:

Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: iniciály jména, pohlaví a rok narození, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít Bc. Anna Ondráčková a PhDr. Tereza Nováková, Ph.D..

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Požizování fotografií účastníků: Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmaznáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Neanonymizované fotografie budou uloženy v zaheslovaném počítači řešitele, přístup k nim bude mít Bc. Anna Ondráčková a PhDr. Tereza Nováková, Ph.D. a budou bezprostředně do 1 týdne po vyfotografování osob smazány. Publikovány budou pouze anonymizované fotografie.

Požizování videí účastníků: V rámci výzkumu bude pořizován videozáznam. K videozáznamům budu mít Bc. Anna Ondráčková a PhDr. Tereza Nováková, Ph.D. Neanonymizované videozáznamy budou bezprostředně po ukončení výzkumu smazány a před smazáním budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčené místnosti. Videozáznam nebude nikdy publikován. Při pořizování videí budu dbát na to, aby na videa nebyly natáčeny osoby, které nejsou součástí výzkumu.

Požizování audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audionahrávky
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu (IS): přiložen

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzují, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 11.5.2020

Podpis předkladatele: 

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové: prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

prof. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

Mgr. Tomáš Ruda Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 112/2020

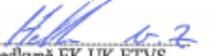
dne: 11.5.2020

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6

- 20 -


podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha č.2 Informovaný souhlas

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci diplomové práce, s názvem Efekt fyzioterapeutických postupů u deformity hallux valgus na posturální stabilitu, pod vedením PhDr. Terezy Novákové, Ph.D., prováděné na FTVS UK, katedra fyzioterapie.

Projekt bude probíhat od ledna 2021 do března 2021

Cílem výzkumného projektu je zhodnotit okamžitý efekt elektrostimulace m. abductor hallucis u žen s deformitou hallux valgus na posturální stabilitu. Způsob zásahu bude neinvazivní.

Budete se účastnit terapeutické intervence, který se skládá z vyšetření na Neurocom smart equitest system, elektrostimulace m. abductor hallucis a převyšetření na Neurocom smart equitest system.

Rizikem výzkumného projektu je možnost úrazu při vyšetření na Neurocom smart equitest system. Po celou dobu budete pod dohledem vyškoleného fyzioterapeuta, před vyšetřením Vám bude vše vysvětleno. Rizika prováděného vyšetření a metod nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u tohoto typu vyšetření.

Projektu se mohou účastnit ženy ve věku 20-30 let, s lehkou až střední dysfunkcí hallux valgus, bez předchozí zkušenosti s rehabilitací za účelem ovlivnění deformity hallux valgus, bez úrazu dolních končetin v posledním půl roce, bez operace deformity hallux valgus. Testování se nezúčastní ženy s akutním onemocněním či v rekonvalescenci po onemocnění.

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocena.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit na e-mailové adrese: an.on@seznam.cz

Ochrana osobních dat:

Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: iniciály jména, pohlaví a rok narození, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít Bc. Anna Ondráčková a PhDr. Tereza Nováková, Ph.D.

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS

Pořizování fotografií účastníků: Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmazáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Neanonymizované fotografie budou uloženy v zahaslovaném počítači řešitele, přístup k nim bude mít Bc. Anna Ondráčková a PhDr. Tereza Nováková, Ph.D. a budou bezprostředně do 1 týdne po vyfotografování osob smazány. Publikovány budou pouze anonymizované fotografie.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Pořizování videí účastníků: V rámci výzkumu bude pořizován videozáznam. K videozáznamům budu mít Bc. Anna Ondráčková a PhDr. Tereza Nováková, Ph.D. Neanonymizované videozáznamy budou bezprostředně po ukončení výzkumu smazány a před smazáním budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčené místnosti. Videozáznam nebude nikdy publikován. Při pořizování videí budu dbát na to, aby na videa nebyly natáčeny osoby, které nejsou součástí výzkumu.

Pořizování audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořízeny žádné audionahrávky. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele hlavního řešitele projektu: Bc. Anna Ondráčková
Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Bc. Anna Ondráčková Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum
Jméno a příjmení účastníka Podpis:

Příloha č.3 AOFAS dotazník v anglickém jazyce

(the American Orthopaedic Foot & Ankle Society; Americká ortopedická společnost)



AOFAS Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal Scale

Patient Name: _____
 Patient MRN: _____
 Date: _____

I. Pain (40 points)

<input type="checkbox"/> None	+40
<input type="checkbox"/> Mild, occasional	+30
<input type="checkbox"/> Moderate, daily	+20
<input type="checkbox"/> Severe, almost always present	+0

II. Function (45 points)

Activity limitations

<input type="checkbox"/> No limitations	+10
<input type="checkbox"/> No limitation of daily activities, such as employment responsibilities, limitation of recreational activities	+7
<input type="checkbox"/> Limited daily and recreational activities	+4
<input type="checkbox"/> Severe limitation of daily and recreational activities	+0

Footwear requirements

<input type="checkbox"/> Fashionable, conventional shoes, no insert required	+10
<input type="checkbox"/> Comfort footwear, shoe insert	+5
<input type="checkbox"/> Modified shoes or brace	+0

MTP joint motion (dorsiflexion plus plantarflexion)

<input type="checkbox"/> Normal or mild restriction (75° or more)	+10
<input type="checkbox"/> Moderate restriction (30° - 74°)	+5
<input type="checkbox"/> Severe restriction (less than 30°)	+0

IP joint motion (plantarflexion)

<input type="checkbox"/> No restriction	+5
<input type="checkbox"/> Severe restriction (less than 10°)	+0

MTP-IP stability (all directions)

<input type="checkbox"/> Stable	+5
<input type="checkbox"/> Definitely unstable or able to dislocate	+0

Callus related to hallux MTP-IP

<input type="checkbox"/> No callus or asymptomatic callus	+5
<input type="checkbox"/> Callus, symptomatic	+0

III. Alignment (15 points)

<input type="checkbox"/> Good, hallux well aligned	+15
<input type="checkbox"/> Fair, some degree of hallux malalignment observed, no symptoms	+8
<input type="checkbox"/> Poor, obvious symptomatic malalignment	+0

IV. Total Score (100 points):

_____ Pain Points +
 _____ Function Points +
 _____ Alignment Points =

 _____ Total Points/100 points

© American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Inc. The tools listed on this website do not substitute for the informed opinion of a licensed physician or other health care provider. All scores should be re-checked. Please see our full Terms of Use.

Příloha č.4 Dotazník shromažďující anamnestické ortopedické údaje

1. Trpíte bolestí nohou?	
Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	
V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	
A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	
2. Trpíte otoky nohou?	
Pokud ano, kdy se otok projevuje?	
Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	
3. Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	
4. Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	
5. Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	

Příloha č.5 Jednotlivé vyplněné dotazníky shromažďující anamnestické ortopedické údaje

Probandka 1	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ne
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	-
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	-
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	-
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Ne
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Krasobruslení. Dříve závodně, dnes jako trenér.

Probandka 2	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ne
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	-
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	-
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	-
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Ne
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Aktuálně nedělám žádný sport. Jen nepravidelně posiluji s vlastní vahou a v zimě lyžuji. V dětství jsem dělala judo.

Probandka 3	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Minimálně
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Ostrá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Po nošení bot s podpadkem. Velmi zřídka na konci dne.
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Bolest v oblasti příčné klenby nohy.
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Občas.
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	Po dlouhém nošení bot na podpatku.
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	Na obou.
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Na pravé dolní končetině.
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Časté výrony pravého kotníku.
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Běhání, jogging, jóga. Vše nepravidelně.

Probandka 4	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Tupá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Po dlouhém běhání na tvrdém povrchu. Po nošení těsné obuvi.
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Přímo hallux nebo podélná klenba nohy.
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v kolenní...)	Opakované výrony, natržený vaz v podélné klenbě levé nohy, natržený lýtkový sval.
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Dnes florbal, dříve atletika.

Probandka 5	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ne
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	-
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	-
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	-
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v kolenní...)	Ne
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Plavání

Probandka 6	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Tupá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Po větší fyzické zátěži (delší běh, chození po horách).
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	V oblasti vnitřního oblouku podélné klenby nohy.
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Mám pocit nestability na PDK.
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v kolenní...)	1x výron LDK, 2x výron PDK
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Běhání, beach volejbal, volejbal.

Probandka 7	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste ji popsala úplně jinak?	Ostrá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Po fyzické zátěži, v některé obuvi.
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Bolest v oblasti podélné klenby nohy.
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ano
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	Dlouhé stání či sezení.
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	Na obou.
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Na LDK.
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Ne
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Dříve balet, karate, golf, tenis. Dnes tenis, barré, kruhový trénink.

Probandka 8	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste ji popsala úplně jinak?	Spíše ostrou bolestí, postupně odeznívající.
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Nejvíce se bolest projevuje po několika hodinách v podpatcích, respektive po jejich sundání a když se po dlouhém sezení zvednu ze židle.
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Bolest se projevuje v palci a pod palcem
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Vyjímečně
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	Hlavně v létě, při chůzi v botách na podpatku.
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	Na obou.
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Měla jsem vykloubené koleno ve věku 3 let, operaci jsem neprodělala
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	V dětství a pubertě: Karate, Aerobic, Tanec (street dance). Dnes: Běh, squash, kickbox, posilování (většinou s vlastní vahou, případně odporovými gumami), jóga, lezecká stěna, jízda na horském kole, kolečkové brusle, v zimě běžky a snowboard

Probandka 9	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste ji popsala úplně jinak?	Tupá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Po fyzické zátěži, ale jen velmi ojediněle.
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Bolest se vyskytuje v kloubu palce.
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Ne
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Nyní hraji golf. V dětství jsem hrála tenis, basketbal a golf.

Probandka 10	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Minimálně
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Lehká tupá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Při delším nošení těsné obuvi.
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Bolí metatarzofalangeální kloub.
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Občas
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	Při delším sezení (Při cestování)
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	Na obou
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v kolenní...)	Ne
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Vše jen rekreačně – zumba, badminton, v pubertě street dance

Probandka 11	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ne
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	-
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	-
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	-
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Levá dolní končetina.
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v kolenní...)	3x ASK L KOLENA; neoperovaná ruptura LCA vlevo
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Do 19 let sjezdové lyžování; nyní: posilování, běh, kolo, kruhové tréninky

Probandka 12	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolesti má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Pod P příčnou klenbou (oblast pod 2 a 3 hlavičkou metatarsu), tupá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Dlouhé stání, dlouhá chůze po tvrdém povrchu, v kombinaci s tenkou plochou podrážkou
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	P příčná klenba pod hlavičkou 2 a 3 metatarsu
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v kolenní...)	Ne (1 výron kotníku před 3 lety, PDK)
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Aikido (velmi kdysi tenis a atletiku, ale v množství zanedbatelném), turistika, horská turistika

Probandka 13	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Mírná tupá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Pouze po nošení bot s podpatky nebo nových bot s uží špičkou
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	1. MTP kloub
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Ne
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Momentálně ne, dříve teamgym

Probandka 14	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Pravá noha - ez bolestí, Levá noha - náhlá ostrá pálivá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Po celodenní chůzi po terénu typu asfalt, dále po pár hodinách v botách s úzkým vysokým podpatkem
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	V oblasti otlaků/mozolů (v oblasti IF kloubu z boku a zespodu) někdy vyzařuje i z oblasti metatarzofalangeálního kloubu+ přilehlých měkkých tkání (spíš zespodu)
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Ne
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Dělám - Aerial Skils, jóga. Dělala jsem - aerobíc, Kung Fu, tanec, aerial hodp, pole dance

Probandka 15	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Běžně ne, pouze při intenzivní dlouhodobé zátěži
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Při zátěži ostrá bolest - křečovitého charakteru
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Nyní - během intenzivní dlouhodobé zátěže - běh, dříve - při irských tancích.
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Hlavně dříve - v oblasti planty (plosky nohy, při vrcholu podélné klenby) a levého metatarzofalangeálního kloubu palce, nyní - minimálně, pouze v oblasti planty, při vrcholu podélné klenby.
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Ne
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Ano, v pubertě zhmoždění levého metatarzofalangeálního kloubu palce ano, v dětství - výron pravého kotníku, řešeno konzervativně sádrou na 6 týdnů
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Nyní - běh, kruhový trénink rekreačně, puberta - závodně irské tance, dětství - sokol.

Probandka 16	Dotazník sledující anamnestické ortopedické údaje	Odpověď
1. otázka	Trpíte bolestí nohou?	Ano
1.a	Pokud ano, jaký charakter bolest má? Jedná se o tupou/ostrou bolest? Popřípadě byste jí popsala úplně jinak?	Mírná tupá bolest
1.b	V jakých chvílích se bolest objevuje? Ráno? Na konci dne? Po fyzické zátěži? Při nošení určité obuvi? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Po fyzické zátěži
1.c	A nakonec prosím o popis lokalizace bolesti. Bolí vás přímo palec, Nebo oblast přednoží? Či celá noha? Pokud ani jedna z navržených situací neodpovídá, popište ji prosím vlastními slovy.	Chodidlo, předpokládám ale, že z propadlé příčné klenby nohy
2. otázka	Trpíte otoky nohou?	Ne
2.a	Pokud ano, kdy se otok projevuje?	-
2.b	Pokud ano, projevuje se pouze na jedné dolní končetině nebo na obou?	-
3. otázka	Máte pocit nestability na jedné z dolních končetin?	Pravá dolní končetina
4. otázka	Prodělala jste v průběhu života operaci či těžké zranění dolních končetin? (opakované výrony kotníku, zlomenina, operace vnitřních vazů v koleni...)	Pouze lehké distorze kvůli volným vazům.
5. otázka	Jaký děláte sport? Jaké sporty jste dělala v dětství a pubertě?	Puberta – florbal, atletika – sprinty, aktuálně pouze rekreačně turistika

Příloha č.6 Statistické testování dat testu SOT

SOT	SOT		SOT		SOT		SOT		SOT		SOT																																																																																									
	PRED ST	PO ST	PRED ST	PO ST	PRED ST	PO ST	PRED ST	PO ST	PRED ST	PO ST	PRED ST	PO ST																																																																																								
1	95,667	94,667	94,000	94,667	94,000	94,667	94,000	94,667	93,667	92,000	93,667	92,000																																																																																								
2	95,333	94,000	95,000	94,667	95,000	94,667	95,000	94,667	95,333	95,667	95,333	95,667																																																																																								
3	94,000	94,000	94,000	94,667	94,000	94,667	94,000	94,667	94,000	94,000	94,000	94,000																																																																																								
4	95,667	96,000	95,333	95,000	95,667	95,000	95,333	95,000	94,000	95,000	94,000	95,000																																																																																								
5	95,333	94,000	95,333	94,667	95,333	94,667	95,333	94,667	95,667	95,333	95,667	95,333																																																																																								
6	91,333	94,333	91,333	94,667	91,333	94,667	91,333	94,667	81,000	83,333	81,000	83,333																																																																																								
7	96,333	96,333	96,333	96,000	96,333	96,000	96,333	96,000	96,333	96,000	96,333	96,000																																																																																								
8	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000	97,000																																																																																								
9	96,000	95,667	96,000	95,667	96,000	95,667	96,000	95,667	96,000	95,667	96,000	95,667																																																																																								
10	95,333	90,333	95,333	90,333	95,333	90,333	95,333	90,333	90,000	85,667	90,000	85,667																																																																																								
11	94,667	96,000	94,667	96,000	94,667	96,000	94,667	96,000	93,667	95,000	93,667	95,000																																																																																								
12	96,000	96,667	96,000	96,667	96,000	96,667	96,000	96,667	96,667	95,333	96,667	95,333																																																																																								
13	94,667	95,667	94,667	95,667	94,667	95,667	94,667	95,667	90,667	91,667	90,667	91,667																																																																																								
14	94,667	97,000	94,667	97,000	94,667	97,000	94,667	97,000	94,333	94,667	94,333	94,667																																																																																								
15	95,333	96,667	95,333	96,667	95,333	96,667	95,333	96,667	93,333	93,667	93,333	93,667																																																																																								
16	95,667	95,000	95,667	95,000	95,667	95,000	95,667	95,000	88,333	92,667	88,333	92,667																																																																																								
Průměr	96,719	94,15	96,719	94,15	96,719	94,15	96,719	94,15	91,15	91,13	91,15	91,13																																																																																								
SD	1,22	3,16	1,22	3,16	1,22	3,16	1,22	3,16	3,64	7,52	3,64	7,52																																																																																								
Shapiro-Wilkova p-hodnota	0,49	normalita	0,49	normalita	0,49	normalita	0,49	normalita	0	normalita	0	normalita																																																																																								
Statistický test	Asymptotický Test																																																																																																			
Heslop hodnota	0,122																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>SOT</th> <th>PRED ST</th> <th>PO ST</th> <th>ROZDÍL</th> </tr> <tr> <td>EQ1</td> <td>94,000</td> <td>94,667</td> <td>-0,667</td> </tr> <tr> <td>EQ2</td> <td>95,000</td> <td>94,667</td> <td>0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ3</td> <td>91,667</td> <td>90,333</td> <td>1,333</td> </tr> <tr> <td>EQ4</td> <td>95,667</td> <td>95,000</td> <td>0,667</td> </tr> <tr> <td>EQ5</td> <td>93,333</td> <td>91,667</td> <td>1,667</td> </tr> <tr> <td>EQ6</td> <td>88,667</td> <td>75,000</td> <td>13,667</td> </tr> <tr> <td>EQ7</td> <td>94,667</td> <td>95,000</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ8</td> <td>95,333</td> <td>92,333</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>EQ9</td> <td>93,333</td> <td>94,333</td> <td>-1,000</td> </tr> <tr> <td>EQ10</td> <td>91,667</td> <td>89,333</td> <td>2,333</td> </tr> <tr> <td>EQ11</td> <td>93,333</td> <td>95,000</td> <td>-1,667</td> </tr> <tr> <td>EQ12</td> <td>96,667</td> <td>94,667</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>EQ13</td> <td>92,333</td> <td>90,333</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>EQ14</td> <td>94,667</td> <td>95,000</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ15</td> <td>92,000</td> <td>95,000</td> <td>-3,000</td> </tr> <tr> <td>EQ16</td> <td>94,000</td> <td>92,000</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>Průměr</td> <td>93,333</td> <td>91,65</td> <td>1,68</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>1,71</td> <td>4,61</td> <td>3,33</td> </tr> <tr> <td>Shapiro-Wilkova p-hodnota</td> <td>0</td> <td>normalita</td> <td>NE</td> </tr> <tr> <td>Statistický test</td> <td colspan="3">Asymptotický Test</td> </tr> <tr> <td>Heslop hodnota</td> <td colspan="3">0,097</td> </tr> </table>													SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL	EQ1	94,000	94,667	-0,667	EQ2	95,000	94,667	0,333	EQ3	91,667	90,333	1,333	EQ4	95,667	95,000	0,667	EQ5	93,333	91,667	1,667	EQ6	88,667	75,000	13,667	EQ7	94,667	95,000	-0,333	EQ8	95,333	92,333	3,000	EQ9	93,333	94,333	-1,000	EQ10	91,667	89,333	2,333	EQ11	93,333	95,000	-1,667	EQ12	96,667	94,667	2,000	EQ13	92,333	90,333	2,000	EQ14	94,667	95,000	-0,333	EQ15	92,000	95,000	-3,000	EQ16	94,000	92,000	2,000	Průměr	93,333	91,65	1,68	SD	1,71	4,61	3,33	Shapiro-Wilkova p-hodnota	0	normalita	NE	Statistický test	Asymptotický Test			Heslop hodnota	0,097		
SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL																																																																																																	
EQ1	94,000	94,667	-0,667																																																																																																	
EQ2	95,000	94,667	0,333																																																																																																	
EQ3	91,667	90,333	1,333																																																																																																	
EQ4	95,667	95,000	0,667																																																																																																	
EQ5	93,333	91,667	1,667																																																																																																	
EQ6	88,667	75,000	13,667																																																																																																	
EQ7	94,667	95,000	-0,333																																																																																																	
EQ8	95,333	92,333	3,000																																																																																																	
EQ9	93,333	94,333	-1,000																																																																																																	
EQ10	91,667	89,333	2,333																																																																																																	
EQ11	93,333	95,000	-1,667																																																																																																	
EQ12	96,667	94,667	2,000																																																																																																	
EQ13	92,333	90,333	2,000																																																																																																	
EQ14	94,667	95,000	-0,333																																																																																																	
EQ15	92,000	95,000	-3,000																																																																																																	
EQ16	94,000	92,000	2,000																																																																																																	
Průměr	93,333	91,65	1,68																																																																																																	
SD	1,71	4,61	3,33																																																																																																	
Shapiro-Wilkova p-hodnota	0	normalita	NE																																																																																																	
Statistický test	Asymptotický Test																																																																																																			
Heslop hodnota	0,097																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>SOT</th> <th>PRED ST</th> <th>PO ST</th> <th>ROZDÍL</th> </tr> <tr> <td>EQ1</td> <td>94,000</td> <td>94,667</td> <td>-0,667</td> </tr> <tr> <td>EQ2</td> <td>95,000</td> <td>94,667</td> <td>0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ3</td> <td>91,667</td> <td>90,333</td> <td>1,333</td> </tr> <tr> <td>EQ4</td> <td>95,667</td> <td>95,000</td> <td>0,667</td> </tr> <tr> <td>EQ5</td> <td>93,333</td> <td>91,667</td> <td>1,667</td> </tr> <tr> <td>EQ6</td> <td>88,667</td> <td>75,000</td> <td>13,667</td> </tr> <tr> <td>EQ7</td> <td>94,667</td> <td>95,000</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ8</td> <td>95,333</td> <td>92,333</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>EQ9</td> <td>93,333</td> <td>94,333</td> <td>-1,000</td> </tr> <tr> <td>EQ10</td> <td>91,667</td> <td>89,333</td> <td>2,333</td> </tr> <tr> <td>EQ11</td> <td>93,333</td> <td>95,000</td> <td>-1,667</td> </tr> <tr> <td>EQ12</td> <td>96,667</td> <td>94,667</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>EQ13</td> <td>92,333</td> <td>90,333</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>EQ14</td> <td>94,667</td> <td>95,000</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ15</td> <td>92,000</td> <td>95,000</td> <td>-3,000</td> </tr> <tr> <td>EQ16</td> <td>94,000</td> <td>92,000</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>Průměr</td> <td>93,333</td> <td>91,65</td> <td>1,68</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>1,71</td> <td>4,61</td> <td>3,33</td> </tr> <tr> <td>Shapiro-Wilkova p-hodnota</td> <td>0</td> <td>normalita</td> <td>NE</td> </tr> <tr> <td>Statistický test</td> <td colspan="3">Asymptotický Test</td> </tr> <tr> <td>Heslop hodnota</td> <td colspan="3">0,097</td> </tr> </table>													SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL	EQ1	94,000	94,667	-0,667	EQ2	95,000	94,667	0,333	EQ3	91,667	90,333	1,333	EQ4	95,667	95,000	0,667	EQ5	93,333	91,667	1,667	EQ6	88,667	75,000	13,667	EQ7	94,667	95,000	-0,333	EQ8	95,333	92,333	3,000	EQ9	93,333	94,333	-1,000	EQ10	91,667	89,333	2,333	EQ11	93,333	95,000	-1,667	EQ12	96,667	94,667	2,000	EQ13	92,333	90,333	2,000	EQ14	94,667	95,000	-0,333	EQ15	92,000	95,000	-3,000	EQ16	94,000	92,000	2,000	Průměr	93,333	91,65	1,68	SD	1,71	4,61	3,33	Shapiro-Wilkova p-hodnota	0	normalita	NE	Statistický test	Asymptotický Test			Heslop hodnota	0,097		
SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL																																																																																																	
EQ1	94,000	94,667	-0,667																																																																																																	
EQ2	95,000	94,667	0,333																																																																																																	
EQ3	91,667	90,333	1,333																																																																																																	
EQ4	95,667	95,000	0,667																																																																																																	
EQ5	93,333	91,667	1,667																																																																																																	
EQ6	88,667	75,000	13,667																																																																																																	
EQ7	94,667	95,000	-0,333																																																																																																	
EQ8	95,333	92,333	3,000																																																																																																	
EQ9	93,333	94,333	-1,000																																																																																																	
EQ10	91,667	89,333	2,333																																																																																																	
EQ11	93,333	95,000	-1,667																																																																																																	
EQ12	96,667	94,667	2,000																																																																																																	
EQ13	92,333	90,333	2,000																																																																																																	
EQ14	94,667	95,000	-0,333																																																																																																	
EQ15	92,000	95,000	-3,000																																																																																																	
EQ16	94,000	92,000	2,000																																																																																																	
Průměr	93,333	91,65	1,68																																																																																																	
SD	1,71	4,61	3,33																																																																																																	
Shapiro-Wilkova p-hodnota	0	normalita	NE																																																																																																	
Statistický test	Asymptotický Test																																																																																																			
Heslop hodnota	0,097																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>SOT</th> <th>PRED ST</th> <th>PO ST</th> <th>ROZDÍL</th> </tr> <tr> <td>EQ1</td> <td>93,667</td> <td>92,000</td> <td>1,667</td> </tr> <tr> <td>EQ2</td> <td>95,333</td> <td>95,667</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ3</td> <td>89,000</td> <td>92,667</td> <td>-3,667</td> </tr> <tr> <td>EQ4</td> <td>94,000</td> <td>95,000</td> <td>-1,000</td> </tr> <tr> <td>EQ5</td> <td>90,667</td> <td>93,333</td> <td>-2,667</td> </tr> <tr> <td>EQ6</td> <td>81,000</td> <td>83,333</td> <td>2,333</td> </tr> <tr> <td>EQ7</td> <td>86,000</td> <td>91,333</td> <td>-5,333</td> </tr> <tr> <td>EQ8</td> <td>92,667</td> <td>95,000</td> <td>-2,333</td> </tr> <tr> <td>EQ9</td> <td>91,000</td> <td>92,000</td> <td>-1,000</td> </tr> <tr> <td>EQ10</td> <td>90,000</td> <td>92,000</td> <td>-2,000</td> </tr> <tr> <td>EQ11</td> <td>90,000</td> <td>95,000</td> <td>-5,000</td> </tr> <tr> <td>EQ12</td> <td>93,667</td> <td>95,333</td> <td>-1,667</td> </tr> <tr> <td>EQ13</td> <td>90,667</td> <td>91,667</td> <td>-1,000</td> </tr> <tr> <td>EQ14</td> <td>94,333</td> <td>94,667</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ15</td> <td>93,333</td> <td>93,667</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ16</td> <td>88,333</td> <td>92,667</td> <td>-4,333</td> </tr> <tr> <td>Průměr</td> <td>91,15</td> <td>91,13</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>3,64</td> <td>7,52</td> <td>5,11</td> </tr> <tr> <td>Shapiro-Wilkova p-hodnota</td> <td>0</td> <td>normalita</td> <td>NE</td> </tr> <tr> <td>Statistický test</td> <td colspan="3">Asymptotický Test</td> </tr> <tr> <td>Heslop hodnota</td> <td colspan="3">0,496</td> </tr> </table>													SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL	EQ1	93,667	92,000	1,667	EQ2	95,333	95,667	-0,333	EQ3	89,000	92,667	-3,667	EQ4	94,000	95,000	-1,000	EQ5	90,667	93,333	-2,667	EQ6	81,000	83,333	2,333	EQ7	86,000	91,333	-5,333	EQ8	92,667	95,000	-2,333	EQ9	91,000	92,000	-1,000	EQ10	90,000	92,000	-2,000	EQ11	90,000	95,000	-5,000	EQ12	93,667	95,333	-1,667	EQ13	90,667	91,667	-1,000	EQ14	94,333	94,667	-0,333	EQ15	93,333	93,667	-0,333	EQ16	88,333	92,667	-4,333	Průměr	91,15	91,13	0,02	SD	3,64	7,52	5,11	Shapiro-Wilkova p-hodnota	0	normalita	NE	Statistický test	Asymptotický Test			Heslop hodnota	0,496		
SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL																																																																																																	
EQ1	93,667	92,000	1,667																																																																																																	
EQ2	95,333	95,667	-0,333																																																																																																	
EQ3	89,000	92,667	-3,667																																																																																																	
EQ4	94,000	95,000	-1,000																																																																																																	
EQ5	90,667	93,333	-2,667																																																																																																	
EQ6	81,000	83,333	2,333																																																																																																	
EQ7	86,000	91,333	-5,333																																																																																																	
EQ8	92,667	95,000	-2,333																																																																																																	
EQ9	91,000	92,000	-1,000																																																																																																	
EQ10	90,000	92,000	-2,000																																																																																																	
EQ11	90,000	95,000	-5,000																																																																																																	
EQ12	93,667	95,333	-1,667																																																																																																	
EQ13	90,667	91,667	-1,000																																																																																																	
EQ14	94,333	94,667	-0,333																																																																																																	
EQ15	93,333	93,667	-0,333																																																																																																	
EQ16	88,333	92,667	-4,333																																																																																																	
Průměr	91,15	91,13	0,02																																																																																																	
SD	3,64	7,52	5,11																																																																																																	
Shapiro-Wilkova p-hodnota	0	normalita	NE																																																																																																	
Statistický test	Asymptotický Test																																																																																																			
Heslop hodnota	0,496																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>SOT</th> <th>PRED ST</th> <th>PO ST</th> <th>ROZDÍL</th> </tr> <tr> <td>EQ1</td> <td>63,000</td> <td>74,000</td> <td>-11,000</td> </tr> <tr> <td>EQ2</td> <td>69,333</td> <td>71,333</td> <td>-2,000</td> </tr> <tr> <td>EQ3</td> <td>61,667</td> <td>50,000</td> <td>11,667</td> </tr> <tr> <td>EQ4</td> <td>61,000</td> <td>70,000</td> <td>-9,000</td> </tr> <tr> <td>EQ5</td> <td>65,667</td> <td>61,333</td> <td>4,333</td> </tr> <tr> <td>EQ6</td> <td>33,667</td> <td>46,333</td> <td>-12,667</td> </tr> <tr> <td>EQ7</td> <td>66,000</td> <td>74,333</td> <td>-8,333</td> </tr> <tr> <td>EQ8</td> <td>65,667</td> <td>66,000</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ9</td> <td>77,333</td> <td>76,333</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>EQ10</td> <td>74,000</td> <td>66,333</td> <td>7,667</td> </tr> <tr> <td>EQ11</td> <td>77,000</td> <td>66,000</td> <td>11,000</td> </tr> <tr> <td>EQ12</td> <td>73,333</td> <td>75,667</td> <td>-2,333</td> </tr> <tr> <td>EQ13</td> <td>52,333</td> <td>61,667</td> <td>-9,333</td> </tr> <tr> <td>EQ14</td> <td>76,333</td> <td>81,667</td> <td>-5,333</td> </tr> <tr> <td>EQ15</td> <td>79,333</td> <td>74,000</td> <td>5,333</td> </tr> <tr> <td>EQ16</td> <td>69,667</td> <td>74,333</td> <td>-4,667</td> </tr> <tr> <td>Průměr</td> <td>67,15</td> <td>69,33</td> <td>-2,19</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>11,21</td> <td>9,60</td> <td>7,93</td> </tr> <tr> <td>Shapiro-Wilkova p-hodnota</td> <td>0,741</td> <td>normalita</td> <td>ANO</td> </tr> <tr> <td>Statistický test</td> <td colspan="3">Asymptotický Test</td> </tr> <tr> <td>Heslop hodnota</td> <td colspan="3">0,285</td> </tr> </table>													SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL	EQ1	63,000	74,000	-11,000	EQ2	69,333	71,333	-2,000	EQ3	61,667	50,000	11,667	EQ4	61,000	70,000	-9,000	EQ5	65,667	61,333	4,333	EQ6	33,667	46,333	-12,667	EQ7	66,000	74,333	-8,333	EQ8	65,667	66,000	-0,333	EQ9	77,333	76,333	1,000	EQ10	74,000	66,333	7,667	EQ11	77,000	66,000	11,000	EQ12	73,333	75,667	-2,333	EQ13	52,333	61,667	-9,333	EQ14	76,333	81,667	-5,333	EQ15	79,333	74,000	5,333	EQ16	69,667	74,333	-4,667	Průměr	67,15	69,33	-2,19	SD	11,21	9,60	7,93	Shapiro-Wilkova p-hodnota	0,741	normalita	ANO	Statistický test	Asymptotický Test			Heslop hodnota	0,285		
SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL																																																																																																	
EQ1	63,000	74,000	-11,000																																																																																																	
EQ2	69,333	71,333	-2,000																																																																																																	
EQ3	61,667	50,000	11,667																																																																																																	
EQ4	61,000	70,000	-9,000																																																																																																	
EQ5	65,667	61,333	4,333																																																																																																	
EQ6	33,667	46,333	-12,667																																																																																																	
EQ7	66,000	74,333	-8,333																																																																																																	
EQ8	65,667	66,000	-0,333																																																																																																	
EQ9	77,333	76,333	1,000																																																																																																	
EQ10	74,000	66,333	7,667																																																																																																	
EQ11	77,000	66,000	11,000																																																																																																	
EQ12	73,333	75,667	-2,333																																																																																																	
EQ13	52,333	61,667	-9,333																																																																																																	
EQ14	76,333	81,667	-5,333																																																																																																	
EQ15	79,333	74,000	5,333																																																																																																	
EQ16	69,667	74,333	-4,667																																																																																																	
Průměr	67,15	69,33	-2,19																																																																																																	
SD	11,21	9,60	7,93																																																																																																	
Shapiro-Wilkova p-hodnota	0,741	normalita	ANO																																																																																																	
Statistický test	Asymptotický Test																																																																																																			
Heslop hodnota	0,285																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>SOT</th> <th>PRED ST</th> <th>PO ST</th> <th>ROZDÍL</th> </tr> <tr> <td>EQ1</td> <td>63,000</td> <td>74,000</td> <td>-11,000</td> </tr> <tr> <td>EQ2</td> <td>69,333</td> <td>71,333</td> <td>-2,000</td> </tr> <tr> <td>EQ3</td> <td>61,667</td> <td>50,000</td> <td>11,667</td> </tr> <tr> <td>EQ4</td> <td>61,000</td> <td>70,000</td> <td>-9,000</td> </tr> <tr> <td>EQ5</td> <td>65,667</td> <td>61,333</td> <td>4,333</td> </tr> <tr> <td>EQ6</td> <td>33,667</td> <td>46,333</td> <td>-12,667</td> </tr> <tr> <td>EQ7</td> <td>66,000</td> <td>74,333</td> <td>-8,333</td> </tr> <tr> <td>EQ8</td> <td>65,667</td> <td>66,000</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ9</td> <td>77,333</td> <td>76,333</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>EQ10</td> <td>74,000</td> <td>66,333</td> <td>7,667</td> </tr> <tr> <td>EQ11</td> <td>77,000</td> <td>66,000</td> <td>11,000</td> </tr> <tr> <td>EQ12</td> <td>73,333</td> <td>75,667</td> <td>-2,333</td> </tr> <tr> <td>EQ13</td> <td>52,333</td> <td>61,667</td> <td>-9,333</td> </tr> <tr> <td>EQ14</td> <td>76,333</td> <td>81,667</td> <td>-5,333</td> </tr> <tr> <td>EQ15</td> <td>79,333</td> <td>74,000</td> <td>5,333</td> </tr> <tr> <td>EQ16</td> <td>69,667</td> <td>74,333</td> <td>-4,667</td> </tr> <tr> <td>Průměr</td> <td>67,15</td> <td>69,33</td> <td>-2,19</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>11,21</td> <td>9,60</td> <td>7,93</td> </tr> <tr> <td>Shapiro-Wilkova p-hodnota</td> <td>0,741</td> <td>normalita</td> <td>ANO</td> </tr> <tr> <td>Statistický test</td> <td colspan="3">Asymptotický Test</td> </tr> <tr> <td>Heslop hodnota</td> <td colspan="3">0,285</td> </tr> </table>													SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL	EQ1	63,000	74,000	-11,000	EQ2	69,333	71,333	-2,000	EQ3	61,667	50,000	11,667	EQ4	61,000	70,000	-9,000	EQ5	65,667	61,333	4,333	EQ6	33,667	46,333	-12,667	EQ7	66,000	74,333	-8,333	EQ8	65,667	66,000	-0,333	EQ9	77,333	76,333	1,000	EQ10	74,000	66,333	7,667	EQ11	77,000	66,000	11,000	EQ12	73,333	75,667	-2,333	EQ13	52,333	61,667	-9,333	EQ14	76,333	81,667	-5,333	EQ15	79,333	74,000	5,333	EQ16	69,667	74,333	-4,667	Průměr	67,15	69,33	-2,19	SD	11,21	9,60	7,93	Shapiro-Wilkova p-hodnota	0,741	normalita	ANO	Statistický test	Asymptotický Test			Heslop hodnota	0,285		
SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL																																																																																																	
EQ1	63,000	74,000	-11,000																																																																																																	
EQ2	69,333	71,333	-2,000																																																																																																	
EQ3	61,667	50,000	11,667																																																																																																	
EQ4	61,000	70,000	-9,000																																																																																																	
EQ5	65,667	61,333	4,333																																																																																																	
EQ6	33,667	46,333	-12,667																																																																																																	
EQ7	66,000	74,333	-8,333																																																																																																	
EQ8	65,667	66,000	-0,333																																																																																																	
EQ9	77,333	76,333	1,000																																																																																																	
EQ10	74,000	66,333	7,667																																																																																																	
EQ11	77,000	66,000	11,000																																																																																																	
EQ12	73,333	75,667	-2,333																																																																																																	
EQ13	52,333	61,667	-9,333																																																																																																	
EQ14	76,333	81,667	-5,333																																																																																																	
EQ15	79,333	74,000	5,333																																																																																																	
EQ16	69,667	74,333	-4,667																																																																																																	
Průměr	67,15	69,33	-2,19																																																																																																	
SD	11,21	9,60	7,93																																																																																																	
Shapiro-Wilkova p-hodnota	0,741	normalita	ANO																																																																																																	
Statistický test	Asymptotický Test																																																																																																			
Heslop hodnota	0,285																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <th>SOT</th> <th>PRED ST</th> <th>PO ST</th> <th>ROZDÍL</th> </tr> <tr> <td>EQ1</td> <td>63,000</td> <td>74,000</td> <td>-11,000</td> </tr> <tr> <td>EQ2</td> <td>69,333</td> <td>71,333</td> <td>-2,000</td> </tr> <tr> <td>EQ3</td> <td>61,667</td> <td>50,000</td> <td>11,667</td> </tr> <tr> <td>EQ4</td> <td>61,000</td> <td>70,000</td> <td>-9,000</td> </tr> <tr> <td>EQ5</td> <td>65,667</td> <td>61,333</td> <td>4,333</td> </tr> <tr> <td>EQ6</td> <td>33,667</td> <td>46,333</td> <td>-12,667</td> </tr> <tr> <td>EQ7</td> <td>66,000</td> <td>74,333</td> <td>-8,333</td> </tr> <tr> <td>EQ8</td> <td>65,667</td> <td>66,000</td> <td>-0,333</td> </tr> <tr> <td>EQ9</td> <td>77,333</td> <td>76,333</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>EQ10</td> <td>74,000</td> <td>66,333</td> <td>7,667</td> </tr> <tr> <td>EQ11</td> <td>77,000</td> <td>66,000</td> <td>11,000</td> </tr> <tr> <td>EQ12</td> <td>73,333</td> <td>75,667</td> <td>-2,333</td> </tr> <tr> <td>EQ13</td> <td>52,333</td> <td>61,667</td> <td>-9,333</td> </tr> <tr> <td>EQ14</td> <td>76,333</td> <td>81,667</td> <td>-5,333</td> </tr> <tr> <td>EQ15</td> <td>79,333</td> <td>74,000</td> <td>5,333</td> </tr> <tr> <td>EQ16</td> <td>69,667</td> <td>74,333</td> <td>-4,667</td> </tr> <tr> <td>Průměr</td> <td>67,15</td> <td>69,33</td> <td>-2,19</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>11,21</td> <td>9,60</td> <td>7,93</td> </tr> <tr> <td>Shapiro-Wilkova p-hodnota</td> <td>0,424</td> <td>normalita</td> <td>ANO</td> </tr> <tr> <td>Statistický test</td> <td colspan="3">Asymptotický Test</td> </tr> <tr> <td>Heslop hodnota</td> <td colspan="3">0,273</td> </tr> </table>													SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL	EQ1	63,000	74,000	-11,000	EQ2	69,333	71,333	-2,000	EQ3	61,667	50,000	11,667	EQ4	61,000	70,000	-9,000	EQ5	65,667	61,333	4,333	EQ6	33,667	46,333	-12,667	EQ7	66,000	74,333	-8,333	EQ8	65,667	66,000	-0,333	EQ9	77,333	76,333	1,000	EQ10	74,000	66,333	7,667	EQ11	77,000	66,000	11,000	EQ12	73,333	75,667	-2,333	EQ13	52,333	61,667	-9,333	EQ14	76,333	81,667	-5,333	EQ15	79,333	74,000	5,333	EQ16	69,667	74,333	-4,667	Průměr	67,15	69,33	-2,19	SD	11,21	9,60	7,93	Shapiro-Wilkova p-hodnota	0,424	normalita	ANO	Statistický test	Asymptotický Test			Heslop hodnota	0,273		
SOT	PRED ST	PO ST	ROZDÍL																																																																																																	
EQ1	63,000	74,000	-11,000																																																																																																	
EQ2	69,333	71,333	-2,000																																																																																																	
EQ3	61,667	50,000	11,667																																																																																																	
EQ4	61,000	70,000	-9,000																																																																																																	
EQ5	65,667	61,333	4,333																																																																																																	
EQ6	33,667	46,333	-12,667																																																																																																	
EQ7	66,000	74,333	-8,333																																																																																																	
EQ8	65,667	66,000	-0,333																																																																																																	
EQ9	77,333	76,333	1,000																																																																																																	
EQ10	74,000	66,333	7,667																																																																																																	
EQ11	77,000	66,000	11,000																																																																																																	
EQ12	73,333	75,667	-2,333																																																																																																	
EQ13	52,333	61,667	-9,333																																																																																																	
EQ14	76,333	81,667	-5,333																																																																																																	
EQ15	79,333	74,000	5,333																																																																																																	
EQ16	69,667	74,333	-4,667																																																																																																	
Průměr	67,15	69,33	-2,19																																																																																																	
SD	11,21	9,60	7,93																																																																																																	
Shapiro-Wilkova p-hodnota	0,424	normalita	ANO																																																																																																	
Statistický test	Asymptotický Test																																																																																																			
Heslop hodnota	0,273																																																																																																			

Příloha č.7 Statistické zpracování dat testu MCT

MCT	MCT PRED ST LT-F-S	MCT PO ST LT-F-M	MCT ROZDIL LT-F-M	MCT HISTOGRAM	MCT PRED ST LT-F-S	MCT PO ST LT-F-M	MCT ROZDIL LT-F-M	MCT HISTOGRAM	MCT PRED ST LT-F-S	MCT PO ST LT-F-M	MCT ROZDIL LT-F-M	MCT HISTOGRAM	
1	110,000	150,000	-40,000		130,000	140,000	-10,000		130,000	150,000	-20,000		
2	120,000	150,000	-30,000		130,000	120,000	10,000		120,000	130,000	150,000		-20,000
3	140,000	150,000	-10,000		140,000	100,000	40,000		130,000	150,000	-20,000		
4	140,000	140,000	0,000		130,000	130,000	0,000		130,000	140,000	-10,000		
5	120,000	130,000	-10,000		120,000	130,000	-10,000		130,000	140,000	-10,000		
6	150,000	130,000	20,000		160,000	150,000	10,000		140,000	130,000	10,000		
7	140,000	150,000	-10,000		160,000	160,000	-30,000		130,000	140,000	-10,000		
8	140,000	130,000	10,000		120,000	130,000	-10,000		130,000	130,000	0,000		
9	120,000	160,000	-40,000		140,000	150,000	-10,000		110,000	150,000	-40,000		
10	120,000	160,000	-40,000		130,000	140,000	-10,000		120,000	130,000	-10,000		
11	130,000	140,000	-10,000		130,000	140,000	-10,000		130,000	130,000	0,000		
12	130,000	130,000	0,000		130,000	130,000	0,000		130,000	130,000	0,000		
13	130,000	140,000	-10,000		130,000	130,000	0,000		100,000	90,000	10,000		
14	130,000	130,000	0,000		130,000	130,000	0,000		120,000	130,000	-10,000		
15	120,000	130,000	-10,000		120,000	130,000	-10,000		130,000	130,000	0,000		
16	120,000	140,000	-20,000	130,000	150,000	-20,000	130,000	130,000	0,000				
Průměr	128,75	137,50	-8,75	133,75	135,00	-1,25	127,88	130,00	-8,13				
SD	10,53	10,31	14,95	11,66	18,37	16,91	12,36	16,20	18,78				
Skupin- Mikro- p-hodnota ROZDILU Statistický test	0,046	normalita	NE	0,071	normalita	ANO	0,439	normalita	ANO				
Asymptotický Test				Asymptotický Test			Asymptotický Test						
Tabulka hodnot	0,014			0,413			0,637						
MCT	MCT PRED ST LT-F-M	MCT PO ST LT-F-M	MCT ROZDIL	MCT HISTOGRAM	MCT PRED ST LT-F-S	MCT PO ST LT-F-M	MCT ROZDIL	MCT HISTOGRAM	MCT PRED ST LT-F-S	MCT PO ST LT-F-M	MCT ROZDIL	MCT HISTOGRAM	
1	130,000	140,000	-10,000		110,000	110,000	0,000		120,000	130,000	10,000		
2	140,000	130,000	10,000		120,000	120,000	0,000		120,000	130,000	-10,000		
3	120,000	140,000	-20,000		140,000	150,000	-10,000		140,000	150,000	-10,000		
4	130,000	140,000	-10,000		120,000	130,000	-10,000		120,000	130,000	-10,000		
5	130,000	120,000	10,000		130,000	130,000	0,000		120,000	130,000	-10,000		
6	110,000	120,000	-10,000		120,000	120,000	0,000		120,000	120,000	0,000		
7	140,000	140,000	0,000		140,000	130,000	10,000		150,000	150,000	0,000		
8	130,000	140,000	-10,000		140,000	140,000	0,000		130,000	140,000	-10,000		
9	130,000	110,000	20,000		120,000	120,000	0,000		110,000	120,000	-10,000		
10	120,000	140,000	-20,000		120,000	120,000	0,000		120,000	130,000	-10,000		
11	120,000	130,000	-10,000		120,000	120,000	0,000		130,000	130,000	0,000		
12	110,000	130,000	-20,000		110,000	100,000	10,000		110,000	100,000	10,000		
13	130,000	110,000	20,000		110,000	120,000	-10,000		120,000	120,000	0,000		
14	130,000	130,000	0,000		110,000	130,000	-10,000		120,000	120,000	0,000		
15	120,000	130,000	-10,000		120,000	130,000	-10,000		120,000	130,000	-10,000		
16	130,000	130,000	0,000	120,000	130,000	-10,000	120,000	130,000	-10,000				
Průměr	123,63	129,38	-3,75	121,68	123,75	-1,88	123,13	125,63	-2,50				
SD	8,64	10,29	12,69	10,14	11,11	7,25	9,82	13,21	8,29				
Skupin- Mikro- p-hodnota ROZDILU Statistický test	0,068	normalita	ANO	0	normalita	NE	0	normalita	NE				
Asymptotický Test				Asymptotický Test			Asymptotický Test						
Tabulka hodnot	0,144			0,316			0,280						

Příloha č.8 Statistické zpracování dat testu LOS

LOS	LOS			LOS			LOS			LOS			LOS		
	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL
1	0,700	0,600	0,100	0,700	0,600	0,100	0,700	0,600	0,100	0,700	0,600	0,100	0,700	0,600	0,100
2	0,800	0,600	0,200	0,800	0,600	0,200	0,800	0,600	0,200	0,800	0,600	0,200	0,800	0,600	0,200
3	0,560	0,300	0,260	0,440	0,600	-0,160	0,440	0,600	-0,160	0,440	0,600	-0,160	0,440	0,600	-0,160
4	0,900	0,600	0,300	0,800	1,500	-0,700	0,800	1,500	-0,700	0,800	1,500	-0,700	0,800	1,500	-0,700
5	1,600	1,500	0,100	0,660	0,760	0,100	0,660	0,760	0,100	0,660	0,760	0,100	0,660	0,760	0,100
6	0,900	0,600	0,300	1,100	1,000	0,100	1,100	1,000	0,100	1,100	1,000	0,100	1,100	1,000	0,100
7	0,540	0,700	-0,160	0,550	0,300	0,250	1,000	0,560	0,300	0,980	0,600	0,300	0,980	0,600	0,300
8	0,500	0,700	0,200	1,150	0,600	0,550	1,250	0,600	0,550	1,250	0,600	0,550	1,250	0,600	0,550
9	0,600	0,600	0,000	0,700	0,600	0,100	0,600	0,600	0,000	0,600	0,600	0,000	0,600	0,600	0,000
10	0,700	0,600	0,100	0,600	0,600	0,000	1,020	0,800	0,220	1,020	0,800	0,220	1,020	0,800	0,220
11	1,100	1,400	-0,300	0,940	0,900	0,040	1,400	0,900	0,500	1,400	0,900	0,500	1,400	0,900	0,500
12	0,540	0,500	0,040	1,000	0,700	0,300	1,400	1,500	-0,100	1,400	1,500	-0,100	1,400	1,500	-0,100
13	1,400	1,300	0,100	1,400	0,700	0,700	0,800	0,600	0,200	0,800	0,600	0,200	0,800	0,600	0,200
14	1,570	0,400	1,170	1,000	0,600	0,400	0,600	0,600	0,000	0,600	0,600	0,000	0,600	0,600	0,000
15	0,900	0,600	0,300	1,000	0,600	0,400	0,600	0,600	0,000	0,600	0,600	0,000	0,600	0,600	0,000
16	0,600	1,000	-0,400	0,550	0,640	-0,090	0,600	0,640	-0,040	0,600	0,640	-0,040	0,600	0,640	-0,040
Průměr	0,68	0,79	0,07	0,65	0,72	0,07	0,65	0,72	0,07	0,65	0,72	0,07	0,65	0,72	0,07
SD	0,12	0,20	0,03	0,15	0,20	0,25	0,15	0,20	0,25	0,15	0,20	0,25	0,15	0,20	0,25
Shapiro-Wilkova p-hodnota	0,029	normální	NE	0,714	normální	ANO	0,714	normální	ANO	0,714	normální	ANO	0,714	normální	ANO
Statistický test	Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test		
Testová hodnota	0,034			0,008			0,133			0,031			0,014		
LOS	LOS			LOS			LOS			LOS			LOS		
PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	
0,570	0,600	0,030	0,570	0,600	0,030	0,570	0,600	0,030	0,570	0,600	0,030	0,570	0,600	0,030	
0,470	0,500	0,030	0,470	0,500	0,030	0,470	0,500	0,030	0,470	0,500	0,030	0,470	0,500	0,030	
0,470	0,300	0,170	0,470	0,300	0,170	0,470	0,300	0,170	0,470	0,300	0,170	0,470	0,300	0,170	
0,620	0,600	0,020	0,620	0,600	0,020	0,620	0,600	0,020	0,620	0,600	0,020	0,620	0,600	0,020	
1,210	0,880	0,330	0,820	0,760	0,060	0,820	0,760	0,060	0,820	0,760	0,060	0,820	0,760	0,060	
1,300	0,880	0,420	1,300	0,880	0,420	1,300	0,880	0,420	1,300	0,880	0,420	1,300	0,880	0,420	
0,860	0,600	0,260	1,400	0,800	0,600	0,600	0,800	0,200	1,400	0,800	0,600	0,600	0,800	0,200	
1,400	0,500	0,900	1,400	0,500	0,900	1,400	0,500	0,900	1,400	0,500	0,900	1,400	0,500	0,900	
1,400	0,500	0,900	1,400	0,500	0,900	1,400	0,500	0,900	1,400	0,500	0,900	1,400	0,500	0,900	
0,540	0,400	0,140	0,540	0,400	0,140	0,540	0,400	0,140	0,540	0,400	0,140	0,540	0,400	0,140	
0,500	0,400	0,100	0,500	0,400	0,100	0,500	0,400	0,100	0,500	0,400	0,100	0,500	0,400	0,100	
0,600	0,700	0,100	0,600	0,700	0,100	0,600	0,700	0,100	0,600	0,700	0,100	0,600	0,700	0,100	
0,600	0,580	0,020	0,600	0,580	0,020	0,600	0,580	0,020	0,600	0,580	0,020	0,600	0,580	0,020	
0,33	0,25	0,27	0,33	0,25	0,27	0,33	0,25	0,27	0,33	0,25	0,27	0,33	0,25	0,27	
0,60	normální	ANO	0,303	normální	ANO	0,303	normální	ANO	0,303	normální	ANO	0,303	normální	ANO	
Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test			
0,031			0,133			0,031			0,133			0,031			
LOS	LOS			LOS			LOS			LOS			LOS		
PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	
0,480	0,400	0,080	0,480	0,400	0,080	0,480	0,400	0,080	0,480	0,400	0,080	0,480	0,400	0,080	
0,570	0,500	0,070	0,570	0,500	0,070	0,570	0,500	0,070	0,570	0,500	0,070	0,570	0,500	0,070	
0,620	1,160	-0,540	0,620	1,160	-0,540	0,620	1,160	-0,540	0,620	1,160	-0,540	0,620	1,160	-0,540	
0,540	0,800	0,260	0,540	0,800	0,260	0,540	0,800	0,260	0,540	0,800	0,260	0,540	0,800	0,260	
1,300	0,900	0,400	1,300	0,900	0,400	1,300	0,900	0,400	1,300	0,900	0,400	1,300	0,900	0,400	
0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	
1,300	0,900	0,400	1,300	0,900	0,400	1,300	0,900	0,400	1,300	0,900	0,400	1,300	0,900	0,400	
0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	
0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	0,860	0,500	0,360	
0,540	0,600	0,060	0,540	0,600	0,060	0,540	0,600	0,060	0,540	0,600	0,060	0,540	0,600	0,060	
0,600	0,700	0,100	0,600	0,700	0,100	0,600	0,700	0,100	0,600	0,700	0,100	0,600	0,700	0,100	
0,480	0,700	0,220	0,480	0,700	0,220	0,480	0,700	0,220	0,480	0,700	0,220	0,480	0,700	0,220	
0,37	0,75	0,02	0,37	0,75	0,02	0,37	0,75	0,02	0,37	0,75	0,02	0,37	0,75	0,02	
0,29	0,27	0,32	0,29	0,27	0,32	0,29	0,27	0,32	0,29	0,27	0,32	0,29	0,27	0,32	
0,17	normální	NE	0,309	normální	ANO	0,309	normální	ANO	0,309	normální	ANO	0,309	normální	ANO	
Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test			Asymptotický test			
0,144			0,171			0,144			0,171			0,144			
LOS	LOS			LOS			LOS			LOS			LOS		
PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	PRE ST	POST	ROZDIL	
0,740	0,570	0,170	0,740	0,570	0,170	0,740	0,570	0,170	0,740	0,570	0,170	0,740	0,570	0,170	
0,550	0,800	-0,250	0,550	0,800	-0,250	0,550	0,800	-0,250	0,550	0,800	-0,250	0,550	0,800	-0,250	
0,440	0,600	-0,160	0,440	0,600	-0,160	0,440	0,600	-0,160	0,440	0,600	-0,160	0,440	0,600	-0,160	
0,940	1,300	-0,360	0,940	1,300	-0,360	0,940	1,300	-0,360	0,940	1,300	-0,360	0,940	1,300	-0,360	
0,820	0,760	0,060	0,820	0,760	0,060	0,820	0,760	0,060	0,820	0,760	0,060	0,820	0,760	0,060	
1,400	0,800	0,600	1,400	0,800	0,600	1,400	0,800	0,600	1,400	0,800	0,600	1,400	0,800	0,600	
1,400	0,800	0,600	1,400	0,800	0,600	1,400	0,800	0,600	1,400	0,800	0,600	1,400	0,800	0,600	
0,620	0,600	0,020	0,620	0,600	0,020	0,620	0,600	0,020	0,620	0,600	0,020	0,620	0,600	0,020	
1,170	1,300	-0,130	1,170	1,300	-0,130	1,170	1,300	-0,130	1,170	1,300	-0,130	1,170	1,300	-0,130	
1,190	0,900	0,290	1,190	0,900	0,290	1,190	0,900	0,290	1,190	0,900	0,290	1,190	0,900	0,290	
1,390	0,800	0,590	1,390	0,800	0,590	1,390	0,800	0,590	1,390	0,800	0,590	1,390	0,800	0,590	
0,640	0,500	0,140	0,640	0,500	0,140	0,640	0,500	0,140	0,640	0,500	0,140	0,640	0,500	0,140	
1,180	0,600	0,580	1,180	0,600	0,580	1,180	0,600	0,580	1,180	0,600	0,580	1,180	0,600	0,580	
0,580	0,700	0,120	0,580	0,700	0,120	0,580	0,700	0,120	0,580	0,700	0,120	0,580	0,700	0,120	
0,84	0,73	0,11	0,84	0,73	0,11	0,84	0,73	0,11	0,84	0,73	0,11	0,84	0,73	0,11	
0,33	0,24	0,42	0,33												

US	US		US		US		US		US		US		US	
	PRED ST	ROZDIL	PRED ST	ROZDIL	PRED ST	ROZDIL	PRED ST	ROZDIL	PRED ST	ROZDIL	PRED ST	ROZDIL	PRED ST	ROZDIL
1	6,80	0,00	7,20	0,60	5,80	0,60	5,80	0,60	5,80	0,60	5,80	0,60	5,80	0,60
2	3,20	0,00	8,00	3,60	3,80	4,80	3,80	4,80	3,80	4,80	3,80	4,80	3,80	4,80
3	6,00	1,50	9,00	3,00	11,80	11,50	11,80	11,50	11,80	11,50	11,80	11,50	11,80	11,50
4	3,30	0,00	3,00	4,50	3,80	5,00	3,80	5,00	3,80	5,00	3,80	5,00	3,80	5,00
5	4,20	1,40	3,20	4,30	2,00	4,90	2,00	4,90	2,00	4,90	2,00	4,90	2,00	4,90
6	1,30	1,90	5,00	2,40	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
7	3,60	0,00	5,00	6,40	2,20	10,00	2,20	10,00	2,20	10,00	2,20	10,00	2,20	10,00
8	1,60	1,70	6,00	3,70	4,00	3,30	4,00	3,30	4,00	3,30	4,00	3,30	4,00	3,30
9	4,00	3,30	6,00	6,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00
10	4,80	3,00	5,80	7,10	3,80	11,30	3,80	11,30	3,80	11,30	3,80	11,30	3,80	11,30
11	4,00	3,00	2,70	3,20	3,80	3,70	3,80	3,70	3,80	3,70	3,80	3,70	3,80	3,70
12	3,80	3,00	8,20	3,80	4,80	8,40	4,80	8,40	4,80	8,40	4,80	8,40	4,80	8,40
13	2,40	1,00	3,70	2,80	3,80	4,70	3,80	4,70	3,80	4,70	3,80	4,70	3,80	4,70
14	5,20	3,70	3,30	3,50	4,60	3,00	4,60	3,00	4,60	3,00	4,60	3,00	4,60	3,00
15	2,90	3,00	4,30	3,20	3,50	5,80	3,50	5,80	3,50	5,80	3,50	5,80	3,50	5,80
16	2,70	3,80	4,40	3,80	3,80	3,10	3,80	3,10	3,80	3,10	3,80	3,10	3,80	3,10
Průměr	3,72	3,66	5,26	5,13	5,05	5,27	5,05	5,27	5,05	5,27	5,05	5,27	5,05	5,27
SD	1,32	1,53	2,38	1,90	3,37	2,92	3,37	2,92	3,37	2,92	3,37	2,92	3,37	2,92
Skupina	0,56	normální	0,83	normální	0,81	normální	0,81	normální	0,81	normální	0,81	normální	0,81	normální
Mikro		ANO		ANO		ANO		ANO		ANO		ANO		ANO
Průměra														
ROZDIL														
Statistický		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test
test		0,438		0,438		0,49		0,49		0,49		0,49		0,49
Test p														
hodnota														
US														
1	2,60	4,80	4,70	8,20	7,50	10,20	7,50	10,20	7,50	10,20	7,50	10,20	7,50	10,20
2	3,00	3,90	6,30	4,30	8,30	5,10	8,30	5,10	8,30	5,10	8,30	5,10	8,30	5,10
3	5,50	3,30	11,10	11,50	6,80	6,60	6,80	6,60	6,80	6,60	6,80	6,60	6,80	6,60
4	4,00	3,30	5,20	3,80	3,20	6,40	3,20	6,40	3,20	6,40	3,20	6,40	3,20	6,40
5	3,00	2,90	6,20	4,50	4,80	8,50	4,80	8,50	4,80	8,50	4,80	8,50	4,80	8,50
6	2,30	1,30	2,60	3,90	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
7	2,40	1,80	2,30	3,40	4,70	7,10	4,70	7,10	4,70	7,10	4,70	7,10	4,70	7,10
8	1,80	4,40	2,20	3,80	3,80	3,90	3,80	3,90	3,80	3,90	3,80	3,90	3,80	3,90
9	3,20	3,10	4,80	4,60	4,80	8,80	4,80	8,80	4,80	8,80	4,80	8,80	4,80	8,80
10	1,70	4,50	4,80	3,70	8,30	7,60	8,30	7,60	8,30	7,60	8,30	7,60	8,30	7,60
11	6,40	2,40	3,70	3,10	4,90	2,40	4,90	2,40	4,90	2,40	4,90	2,40	4,90	2,40
12	1,70	3,60	4,50	4,80	3,70	4,90	3,70	4,90	3,70	4,90	3,70	4,90	3,70	4,90
13	2,30	3,30	2,00	3,20	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
14	3,00	4,40	4,00	3,00	7,50	5,20	7,50	5,20	7,50	5,20	7,50	5,20	7,50	5,20
15	3,30	3,80	4,30	5,60	3,90	5,40	3,90	5,40	3,90	5,40	3,90	5,40	3,90	5,40
16	5,70	2,90	5,30	2,90	5,30	4,90	5,30	4,90	5,30	4,90	5,30	4,90	5,30	4,90
Průměr	3,19	2,96	4,91	3,36	5,18	5,71	5,18	5,71	5,18	5,71	5,18	5,71	5,18	5,71
SD	1,42	0,54	2,64	2,59	1,80	2,22	1,80	2,22	1,80	2,22	1,80	2,22	1,80	2,22
Skupina	0,58	normální	0,82	normální	0,87	normální	0,87	normální	0,87	normální	0,87	normální	0,87	normální
Mikro		ANO		ANO		ANO		ANO		ANO		ANO		ANO
Průměra														
ROZDIL														
Statistický		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test		Asymptotický Test
test		0,26		0,320		0,29		0,29		0,29		0,29		0,29
Test p														
hodnota														

US	US			US			US			US			US		
	PRED ST DC-F	POST DC-F	ROZIL ROZIL	PRED ST DC-R	POST DC-R	ROZIL ROZIL	PRED ST DC-L	POST DC-L	ROZIL ROZIL	PRED ST DC-R	POST DC-R	ROZIL ROZIL	PRED ST DC-L	POST DC-L	ROZIL ROZIL
1	80,00	90,00	-10,00	90,00	80,00	10,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
2	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
3	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
4	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
5	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
6	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
7	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
8	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
9	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
10	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
11	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
12	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
13	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
14	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
15	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
16	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00	90,00	90,00	0,00
Prumer	89,5	89,2	0,3	89,5	89,2	0,3	89,5	89,2	0,3	89,5	89,2	0,3	89,5	89,2	0,3
SD	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0
Stano- vlnova p-hodnota ROZILU	0,10	normalita	ANO	0,75	normalita	ANO	0,75	normalita	ANO	0,75	normalita	ANO	0,75	normalita	ANO
Statisticky test:	Asymptoticky Test			Studentovy Test			Asymptoticky Test			Asymptoticky Test			Studentovy Test		
Testip hodnota	0,48			0,46			0,971			0,971			0,825		

US	US		US		US		US		US		US		US	
	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST
EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES
ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL
1	7100	7100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100
2	9100	8100	10100	9100	10100	9100	10100	9100	10100	9100	10100	9100	10100	9100
3	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100	10100	9100	10100	9100	10100	9100
4	4100	3100	5100	4100	5100	4100	5100	4100	5100	4100	5100	4100	5100	4100
5	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100	10100	9100
6	7100	6100	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100	10100	9100	10100	9100
7	10100	9100	11100	10100	12100	11100	13100	12100	14100	13100	15100	14100	16100	15100
8	8100	7100	9100	8100	10100	9100	11100	10100	12100	11100	13100	12100	14100	13100
9	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100	10100	9100
10	5100	4100	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100
11	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100	10100	9100
12	5100	4100	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100
13	3100	2100	4100	3100	5100	4100	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100
14	3100	2100	4100	3100	5100	4100	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100
15	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100	10100	9100
16	5100	4100	6100	5100	7100	6100	8100	7100	9100	8100	10100	9100	10100	9100
Prumer	75,88	80,19	84,44	85,36	89,65	90,44	95,36	95,81	101,11	101,11	106,02	106,02	110,93	110,93
SD	13,97	13,88	17,51	17,29	19,60	19,51	21,22	21,47	23,09	23,09	24,70	24,70	26,31	26,31
Skario- Wilksa p-hodnota ROZDIL	0,47	normalita	0,48	normalita	0,45	normalita	0,45	normalita	0,46	normalita	0,45	normalita	0,46	ANO
Seznam test:	Asymptoticky Test													
Test	0,22													
homon	Asymptoticky Test													
US	US		US		US		US		US		US		US	
PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	PRED ST	POST	ROZDIL
EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	EFES	ROZDIL
ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL	ROZDIL
1	3100	4100	4100	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100
2	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100	19100
3	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100
4	4100	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100
5	4100	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100
6	4100	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100
7	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100	19100
8	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100	19100	20100
9	4100	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100
10	4100	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100
11	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100
12	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100
13	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100	19100
14	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100
15	5100	6100	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100
16	7100	8100	9100	10100	11100	12100	13100	14100	15100	16100	17100	18100	19100	20100
Prumer	53,38	55,75	58,36	60,44	63,11	65,36	68,11	70,93	73,78	76,65	79,51	82,36	85,22	88,08
SD	12,83	11,14	10,78	10,78	10,65	10,51	10,36	10,22	10,07	9,93	9,78	9,64	9,49	9,34
Skario- Wilksa p-hodnota ROZDIL	0,77	normalita	0,25	normalita	0,22	normalita	0,27	normalita	0,27	normalita	0,27	normalita	0,27	ANO
Seznam test:	Asymptoticky Test													
Test	0,39													
homon	Asymptoticky Test													

