

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitačního lékařství



Tereza Posseltová

**Senzomotorická stimulace v rehabilitaci
poranění kotníku, verifikováno přístrojem
Tetrax**

*Sensory motor stimulation in rehabilitation of ankle
injury, verified by Tetrax*

Bakalářská práce

Praha, 2014

Autor práce: Tereza Posseltová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **PhDr.Mgr. Karel Mende, PhD.**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství**

FNKV

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 20.května 2014

Tereza Posseltová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala zejména mému vedoucímu práce PhDr. Mgr. Karlovi Mendemu, PhD. za pomoc s výběrem samotného tématu, odborné vedení mé práce, za poskytnutí přístroje Tetrax a pomoc při měření.

Dále bych chtěla poděkovat PhDr. Aleně Herbenové za zapůjčení pomůcek a pomoc při výběru vhodného postupu terapie.

V neposlední řadě pak děkuji své pacientce, za výbornou spolupráci a obrovskou trpělivost a za souhlas k publikaci jejích fotografií.

Obsah

1	Úvod.....	6
2	Teoretická část.....	7
2.1	Kinesiologie a anatomie	7
2.1.1	Klouby	7
2.1.2	Svaly kolem hlezenního kloubu a nohy	8
2.1.3	Nožní klenba	10
2.1.4	Význam nohy	10
2.2	Senzomotorická stimulace	10
2.2.1	Příprava pacienta	12
2.2.2	Metodická řada	12
2.3	Posturografie.....	14
2.3.1	Tetrax	14
3	Praktická část	17
3.1	Hypotéza a cíl.....	17
3.2	Pacientka N.Ž.....	17
3.3	Vstupní vyšetření na Tetraxu	18
3.4	Vstupní kinesiologický rozbor.....	19
3.5	Terapie.....	20
3.5.1	Průběh terapie	21
3.6	Závěrečné vyšetření.....	24
3.6.1	Tetrax	25
3.6.2	Kinesiologický rozbor	25
3.7	Diskuze	26
4	Závěr.....	28
5	Souhrn	29
6	Summary	30
7	Použitá literatura	31
8	Seznam příloh	33
9	Přílohy	34

1 Úvod

Význam funkce kotníku a nohy je pro člověka nepopíratelně obrovský. Jakékoliv zranění způsobí, kromě strukturálních změn, bolesti, a omezení pohybu v místě úrazu, také změny na celém těle. Především poruchy chůze, která je pro člověka nejdůležitějším pohybem. Změna aferentních informací z poraněných struktur periferie má potom vliv na postavení a funkci celého těla.

Zraněním v této oblasti a zejména jejich rehabilitaci se chci věnovat ve své práci, protože aktivně sportuji a v prostředí, ve kterém se pohybuji, se s nimi často setkávám.

Dalším důvodem výběru tématu je má blízká známá N.Ž., která si pádem z výšky přivodila mimo jiné, také zlomeninu patní kosti a poranění subtalárního i hlezenního kloubu. Úraz je sice dva a půl roku starý, ale zanechal závažné následky. V této fázi však ještě považuji rehabilitaci za užitečnou a nejspíš i nezbytnou, a protože N.Ž. v současnosti na žádnou rehabilitaci nedochází, požádala jsem ji o spolupráci.

Jelikož jistou základnu mého studia fyzioterapie představuje Klinika rehabilitačního lékařství ve FNKV, založená profesorem Vladimírem Jandou, autorem metodiky senzomotorické stimulace (SMS), není divu, že se s touto metodikou během studia nezřídka setkávám. Na SMS mě zaujala její rozmanitost, a to jak ve smyslu množství diagnóz, u kterých ji lze využít, tak ve smyslu širokého spektra pomůcek a postupů. V terapii poranění kotníku a nohy, kterému jsem chtěla svou práci věnovat, je podle mého názoru velice vhodnou metodou.

Hodnocení výsledků vlivu terapie na stav pacientky je potřeba nějakým způsobem objektivizovat. Pro tento účel jsem, po dohodě s mým vedoucím práce, zvolila posturografii, konkrétně jedinečný systém Tetrax, ke kterému mám přístup na KLR FNKV.

2 Teoretická část

2.1 Kinesiologie a anatomie

2.1.1 Klouby

2.1.1.1 Hlezenní kloub

Hlezenní kloub připojuje kosti nohy k bérceovým kostem. Jde o složený kloub, tvarem kladkovitý, kde hlavici představuje trochlea thali (kladka hlezenní kosti) a jamku vidlice tvořená distálními konci fibuly a tibie. Kloubní pouzdro se upíná po okrajích kloubních ploch a ze stran je zesílené vazy. Na vnitřní straně je to ligamentum deltoideum, tvořené čtyřmi částmi, které vedou z vnitřního kotníku na přední a zadní část talu, na os naviculare a dolů na calcaneus. Z vnějšího kotníku vedou vazy na přední a zadní část thalu a na zadní část calcanea. V hlezenním kloubu dochází k pohybu do plantární flexe v rozsahu 30° a do flexe dorzální v rozsahu 20°.

2.1.1.2 Dolní kloub zánártní

Jde o spojení thalu s calcaneem, které tvoří dva klouby:

Articulatio subtalaris, neboli přední oddíl dolního zánártního kloubu, je jednoduchý válcový kloub mezi thalem a calcaneem. Kostí jsou navíc spojeny silným vazem – ligamentum talocalcaneare interosseum.

Articulatio talocalcaneonavicularis, tedy zadní oddíl, tvoří tři kosti – talus, calcaneus a os navicularis.

Dolní kloub zánártní umožňuje pohyby nohy kolem šikmé osy, a to inverzi (addukce se supinací) – 20-30° a everzi (abdukce s pronací) – 5-15°.

2.1.1.3 Další klouby nohy

Mezi další, avšak už méně pohyblivé klouby nohy patří spojení calcaneu a os cuboideum, calcaneu a os navicularis a tarzometatarzální spojení mezi ossa cuneiformia a bazemi metatarzů. Dále se zde, zejména v chirurgii, popisuje kloub Chopartův – kloubní linie probíhající mezi talem a os navicularis a mezi calcaneem a os cuboideum. A dále kloub Lisfrankův mezi ossa cuneiformia s os

cuboideum na proximální straně a bazemi metatarzů na straně distální. Spojení tarzálních kostí a tarzálních kostí s metatarzy jsou zpevněna mnoha vazy na plantární i dorsální straně.

Metatarzální kosti jsou dále spojeny s phalangi, které jsou pak jednotlivě pospojovány interphalangeálními klouby.

2.1.2 Svaly kolem hlezenního kloubu a nohy

2.1.2.1 Svaly bérce

Přední skupina

Z přední skupiny svalů sem patří musculus tibialis anterior běžící z proximální laterální části tibie, přes přední stranu bérce a dorsum nohy až na spodní část baze prvního metatarzu. Tento sval zajišťuje dorsální flexi a supinaci nohy a pomáhá udržovat podélnou klenbu. Dále sem patří dlouhé extenzory prstů a palce, které zajišťují extenzi prstů i celé nohy. M. extenzor digitorum longus začíná na laterálním kondylu tibie, na přední straně fibuly, po celé její délce a na membráně mezi nimi, končí na dorzu nohy v aponeuroze 2.-5. prstu na distálních člácích. M. extenzor hallucis longus vede z mediální strany fibuly a z membrana interossea až k dorzální aponeuroze palce.

Zevní skupina

Na laterální straně bérce se nachází musculi fibulares. M. fibularis longus vede od hlavičky fibuly a z proximální části fibuly, jeho šlacha prochází za laterálním kotníkem a upíná se zespodu na mediální os cuneiforme a na bazi prvního metatarzu. M. fibularis brevis pak začíná v distální polovině laterální strany fibuly, šlacha vede opět za zevním kotníkem a upíná se na tuberositas metatarzi quinti. Oba provádí pronaci, plantární flexi a abdukcí nohy. Při chůzi zajišťují přednostní kontakt paty s podložkou tím, že brzdí dopad špičky nohy. M. fibularis longus se také podílí na tvorbě příčné klenby.

Zadní skupina

Na zadní straně bérce je nejvýraznější m. triceps surae, mající tři části - dvě hlavy mm. gastrocnemii a m. soleus. M gastrocnemii začínají na laterálním a mediálním epicondylu femuru, m. soleus začíná na hlavičce fibuly a v proximální části zadní strany tibie. Všechny hlavy jsou zakončeny achillovou šlachou, která se upíná na tuber ossis calcanei. Tento sval kromě flexe kolenního kloubu, na které se podílí jeho část – m. gastrocnemius, provádí plantární flexi a supinaci nohy. Zároveň funguje jako hlavní motor lokomoce. (3) S achillovou šlachou splývá také šlacha m. plantaris, vedoucí z distální části femuru. Tento sval však nemá větší význam, a v několika procentech případů dokonce chybí. Pod ním je pak uložen m. tibialis posterior, začínající na membrana interossea a okrajích přilehlých kostí. Upíná se zesponu na os navicularis, ossa cuneiformia, os cuboideum a baze druhého až čtvrtého metatarzu. Podílí se na plantární flexi a supinaci. Dále se tu nachází dlouhé flexory prstů a palce – m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus, které se upínají až na distální články a kromě plantární flexe prstů a nohy se podílí také na udržování podélné klenby.

2.1.2.2 Krátké svaly nohy

Na hřbetě nohy probíhají krátké extenzory – m. extenzor digitorum brevis a m. extenzor hallucis brevis, které začínají na dorzální ploše patní kosti a okolních vazech a končí v dorzální aponeuroze tříčlankových prstů a palce.

Na plantě se nachází svaly palce – m. flexor hallucis brevis, m. abduktor hallucis, m. adductor hallucis; skupina svalů malíku – m. abduktor digiti minimi a m. flexor digiti minimi; dále m. flexor digitorum brevis, muscoli interossei dorsales et plantares, muscoli lumbricales a m. quadratus plantae.

Jak udává Véle (3), vnitřní svaly nohy mají především proprioceptivní funkci, díky které se může noha při stoji a chůzi adaptovat na typ terénu. Vnější svaly nohy pak udržují stabilní polohu. Také se podílejí na udržení nožní klenby ve stoji a na odvíjení chodidla při chůzi.

2.1.3 Nožní klenba

Postavení kostí, tah vazivových struktur a svalů planty tvoří přirozenou nožní klenbu, a to podélnou i příčnou. Podélná klenba je vyšší na tibiální straně, pomáhají ji udržovat vazy (lig. plantare longum, plantární aponeuróza,...) a svaly (m. tibialis posterior, dlouhé flexory a krátké svaly planty). Příčná klenba se nachází v oblasti bází metatarzů. Podílejí se na ní opět vazy planty a také m. tibialis anterior a m. fibularis longus, které spolu tvoří funkční třmen nohy.

Díky vytvoření klenby dochází k tomu, že se noha ve stoji opírá o tři hlavní body – o hrbol patní kosti, hlavičku prvního metatarzu a hlavičku druhého nebo třetího metatarzu. To má hlavní význam při odpružení chůze a také jako ochrana měkkých tkání nohy, cév a nervů před utlačením. (1, 3)

2.1.4 Význam nohy

„Noha tvoří pevný, ale přitom pružný a variabilní kontakt s terénem, po kterém se pohybujeme.“ (3) Má funkci jak statickou, tak dynamickou. Tvoří oporu ve stoji i při chůzi či běhu. Měkké tkáně nohy pak slouží jako „nárazník“ proti mechanickým nárazům. Zachování stavby nohy během statické i dynamické zátěže je možné díky vazivovému a svalovému aparátu. (4)

2.2 Senzomotorická stimulace

Metodika senzomotorické stimulace svým názvem poukazuje na propojení aferentního (senzorického) a eferentního (motorického) systému při řízení pohybu.

Jde o komplexní terapeutickou metodiku vypracovanou kolem roku 1970 profesorem Vladimírem Jandou ve spolupráci s rehabilitační pracovnící Marií Vávrovou. Vychází z konceptu anglického ortopeda M. A. R. Freemana, který se zabýval především instabilitou hlezenného kloubu v důsledku změny propioceptivní aference u zranění kloubu. Tento koncept pak více obsáhle přepracovali a zdokonalili francouzští fyzioterapeuté Hervéou a Mésseán. (6, 7)

Janda a Vávrová ve svém konceptu vycházejí z dvoustupňového modelu motorického učení, kde prvním stupněm je učení se nového pohybu. Jeho opakováním se vytváří základní funkční spojení. Řízení tohoto pohybu probíhá za výrazné aktivity senzorické a motorické oblasti mozkové kůry a je tedy poměrně vysilující. Druhý stupeň se týká řízení pohybu již v podkorových centrech. Je proto rychlejší a méně únavný. Vznikají zde však pohybové stereotypy, které se po zafixování už jen těžko mění. (6, 7)

Cílem této metodiky je dosažení reflexní automatické aktivace potřebných svalových skupin bez kontroly mozkové kůry. Pomocí facilitace proprioreceptorů v oblastech, které mají vliv na řízení stoje (zejména receptorů na ploskách a v šijových svalech), aktivace spino-cerebello-vestibulárních drah a podkorových center se dosáhne rychlejšího nástupu svalové kontrakce v potřebném stupni a zlepšení svalové koordinace. (6, 8)

Pomůcky

K terapii využívá senzomotorická stimulace nejrůznější pomůcky. V první řadě jsou to válcové a kulové úseče o standardních rozměrech a především dřevěné, u kterých není stojná plocha úplně hladká. Využít lze i měkké pěnové čocky. Následující pomůckou jsou balanční sandály, které mají vytvarované chodidlo se srdíčkem, čímž pomohou k vytvarování malé nohy. Na spodu, ve středu podrážky (v místě těžiště nohy) se nachází tvrdá gumová polokoule. Noha je k botě fixovaná pouze jednou páskou přes metatarsy, jinak musí sandál držet aktivně. (6)

Dále se v SMS využívá točna, fitter, kde se labilní stojná podložka posouvá do stran, minitrampolína či balanční míče.

Indikace a kontraindikace

Výhodou senzomotorické stimulace je její široké využití. Kromě nestabilního póurazového kotníku je vhodná v terapii nestabilního kolene, chronických vertebroalgických syndromů, idiopatických skolióz, vadného držení těla obecně, ale i mozečkových a vestibulárních poruch a poruch hlubokého čítí. V neposlední řadě se využívá také k prevenci pádů seniorů. Jedinými

kontraindikacemi jsou akutní bolestivé stavy, absolutní ztráta čítí a nespolupráce pacienta. (6, 7)

Další velkou výhodou je podle mého názoru rozsáhlá variabilita cviků. Terapeut s trochou fantazie tak může sestavit cvičební jednotku ideální přímo pro konkrétního pacienta a zároveň cviky obměňovat a různě kombinovat, aby nebyla terapie jednotvárná.

2.2.1 Příprava pacienta

Před začátkem samotné terapie je důležité pacienta vyšetřit, tedy provést kinesiologický rozbor. Vyšetřujeme nejprve aspekci, palpací a potom pomocí funkčních testů (svalová síla, zkrácené svaly, pohybové stereotypy,...). Dále se testuje stabilita stoje i chůze, a to se zavřenýma i otevřenýma očima. Stoj se testuje nejprve na tvrdé, potom na měkké podložce a nejprve na obou, potom na jedné dolní končetině. (8)

Dalším podstatným krokem je úprava periferie za účelem dosažení co nejkvalitnější proprioceptivní informace. Je nutné protáhnout zkrácené svaly, které by mohly následující cvičení ovlivnit. Dále příprava zahrnuje měkké techniky a mobilizace především kloubů nohy. Každé cvičení pak začíná facilitací plosky, kde lze využít kartáčování, míčkování, chůze po oblázkách, atd. (6, 8)

2.2.2 Metodická řada

Cvičení probíhá zejména ve vertikále. Při korekci se postupuje od distálních částí proximálně. Začíná se nácvikem tzv. „malé nohy“, pak korigujeme kolena, pánev, ramena a hlavu ve stoji. Při cvičení postupujeme od lehčích cviků k těm složitějším. Cvičí se vždy naboso a nikdy přes bolest nebo únavu. (6)

2.2.2.1 Malá noha

Jde o vymodelování podélné a příčné klenby nožní, čímž dojde ke zkrácení a zúžení chodidla a dosáhne se dráždění a aktivaci proprioceptorů z krátkých svalů plosky a v důsledku toho k úpravě příslušných motorických programů. (6)

Nácvik se provádí v sedu na židli s chodidly opřenými o podložku. Pohyb, tedy přitažení přednoží a paty k sobě se současným přitažením hlaviček metatarzů k sobě, se provádí nejprve pasivně. Terapeut fixuje patu a druhou rukou provádí pohyb, kdy drží přední část nohy tak, že prsty proti sobě tiskne hlavičky prvního a pátého metatarzu a zároveň je přibližuje tlakem k patě. Při uvolnění nohu protáhne. Poté se pacient pokouší provést pohyb aktivně s terapeutovou dopomocí a nakonec může malou nohu aktivně vymodelovat sám. Důležité je hlídat, aby se při pohybu nekrčily prsty na noze. Pokud pacient zvládne malou nohu vytvořit a udržet vsedě, přechází do stoje a později do náročnějších cviků.

2.2.2.2 Korigovaný stoj

Korigovaný stoj je základní polohou senzomotorické stimulace. (6) Klademe při něm důraz především na tři hlavní oblasti. Jednak je to noha, na které se nachází velké množství receptorů, které ovlivňují aferentní informace. Dále pak oblast pánve, kyčelních kloubů a bederní páteře a nakonec oblast krční páteře a hlavy.(6) Pacient stojí s nohama od sebe na šířku pánve, vytvoří malou nohu, lehce pokrčí kolena a vytočí je zevně (vnější rotací v kyčlích), pánev, páteř a hlava tvoří jednu přímku, břicho je oploštěné, ramena lehce stlačena dolů a ruce v supinaci. Terapeut může mírným tlakem na sternum přimět pacienta, aby přenesl váhu více dopředu, na přední část chodidel. Pokud pacient stoj zvládne, může mu ho terapeut ztížit postrky a tlaky nad kolena, do horních předních spin, do středu hrudní kosti a ramen. Další úroveň může být zavření očí, stoj na jedné dolní končetině.

2.2.2.3 Následující cviky

Po zvládnutí korigovaného stoje následuje nácvik předních a zadních půlkroků, přivíjení a odvíjení chodidla v předním a zadním půlkroku, výpady, výskoky.

Teprve po zvládnutí jednotlivých cviků na pevné podložce je možné je začít trénovat na měkké podložce a na úsečích. A to nejprve na válcové, na které je cvičení jednodušší. Po zvládnutí cviků na válcové úseči ve všech třech osách (podélná, příčná a šikmá) se přechází na kulovou úseč, která je náročnější tím, že se vychyluje do všech stran. Dalším stupněm obtížnosti je pak různé kombinování

úsečí s pěnovými čočkami a úsečí navzájem, chůze po úsečích či výskoky na úseče. Následuje také stoj a chůze na balančních sandálech a cvičení na dalších pomůckách.

Podrobněji se popisu cviků věnuji v praktické části své práce.

2.3 Posturografie

Posturografie spočívá v měření reakčních sil, které ve třech kolmých rovinách působí na tenzometrickou plošinu, kde pacient stojí. Působí zde síla tíhová a reakční síly svalů, které se při stožení na plošinu aktivují.

Na posturální stabilitu má vliv mnoho různých faktorů. Dělí se na biomechanické a neurofyziologické. Mezi biomechanické se řadí velikost opěrné plochy, hmotnost pacienta a výška jeho těžiště nad opěrnou bází, způsob kontaktu plosek s podložkou a jejich přilnavost a celkové držení těla, tedy postavení hybných systémů vůči sobě a vůči podložce.

Mezi neurofyziologické faktory patří zejména propojení vestibulárních, zrakových a senzitivních (proprioceptivních a kožních) informací. Dále míra excitability nervové soustavy a funkce zpětnovazebných mechanismů regulujících rovnováhu. V neposlední řadě mají na držení stability vliv také psychické vlivy.

Počítačová posturografie je elektrofyziologická vyšetřovací metoda, která hodnotí souhru výše uvedených faktorů a zároveň je schopna určit podíl vlivu jednotlivých systémů. V klinice se využívá k objektivizaci hodnocení poruch rovnováhy, jejich vývoje a vlivu léčby na tyto poruchy. (8)

2.3.1 Tetrax

Tetrax systém je jedinečný diagnostický přístroj, který vynalezl profesor Reuven Kohen-Raz. Do klinické praxe byl uveden poprvé v roce 1993 a v současnosti se v České Republice nachází pouze dva tyto přístroje, oba ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady.

Jde o přístroj sloužící k testování rovnováhy a stability. Z informací ze čtyř na sobě nezávislých bodů, zachycených velmi citlivými senzory, je schopen

vyhodnotit ty nejjemnější odchylky stability pacienta a přesně určit jejich zdroj a původ v těle. Pomocí Tetrax systému lze také zjistit souvislost mezi příznakem a úrazem proběhlým v minulosti.

V praxi se využívá k hodnocení poruch stability, následků úrazů a neuropatií a k objektivizaci klinického vyšetření. (14, 15)

2.3.1.1 Průběh vyšetření

Další nespornou výhodou systému Tetrax je časová nenáročnost. Kompletní vyšetření zabere pouze zhruba 6 minut. Stabilita se měří v osmi různých polohách, v každé třicet sekund.

Začíná se čtyřmi statickými pozicemi. Základní polohou je stoj na plošinách s otevřenými očima (NO), tato poloha pak slouží k porovnání s ostatními. Následuje stoj se zavřenými očima (NC), čímž vyloučíme zrakovou složku posturální stability. Další polohou je stoj na pěnových balančních podložkách s otevřenými očima (PO). Zde se omezí propioceptivní složka. Čtvrtou polohou je pak stoj na pěnových balančních podložkách se zavřenými očima (PC), kde se omezí složka propioceptivní i zraková.

Pokračujeme dynamickými polohami. Nejprve je to stoj se zavřenými očima a s rotací hlavy doprava (HR). Poté s rotací doleva (HL). Tyto polohy mohou odhalit případné poruchy vestibulárního systému. Sedmou a osmou polohou je opět stoj se zavřenými očima, tentokrát pacient provádí nejprve záklon (HB), potom předklon hlavy (HF). Každý z těchto pohybů provádí pomalu plynule po celých třicet sekund až do krajních poloh. (12)

2.3.1.2 Záznam a hodnocení výsledků

V každé poloze se pak sleduje několik parametrů. Jednak Fourierovy transformace, což jsou matematické výpočty intenzity kývání těla (body sway) o různých frekvencích. Jednotlivé rozsahy frekvencí pak souvisí s jednotlivými subsystémy, zajišťujícími posturální stabilitu, které ovlivňují body sway. (13)

F1, nízkofrekvenční Fourierova transformace může při vysokých intenzitách poukazovat na zrakové dysfunkce.

F2-F4, nízké až střední frekvence souvisí s vestibulárním aparátem.

Nadměrné hodnoty intenzity v F5-F6, tedy středně až vysokofrekvenční Fourierově transformaci, provázejí somato-senzorické dysfunkce.

Abnormální hodnoty v F7-F8, vysokofrekvenční Fourierově transformaci, vypovídají o centrálních problémech.

Dalším sledovaným parametrem je W. D. – Weight Distribution, tedy rozložení váhy na 4 plochách, které by mělo být rovnoměrné, 25% na každé. Značné nesrovnalosti mohou být propojeny s ortopedickým problémem. WDI je pak index rozložení váhy, jehož abnormálně vysoké hodnoty vypovídají o problému ortopedickém či neurologickém, a naopak příliš nízké hodnoty mohou být spojeny s posturální rigiditou.

Dále se zaznamenává synchronizace pravé a levé strany (SYN L/R) a synchronizace paty a špičky (SYN TOES HEEL), abnormální hodnoty zde svědčí o problému ortopedickém nebo neurologickém.

Hodnoty všech parametrů v jednotlivých pozicích jsou zaznamenány do tabulky v podobě různých obrazců, u kterých obecně platí, že čím tmavší barvu mají, tím je větší odchylka ve smyslu vysokých hodnot. Hvězdička pak poukazuje na příliš nízké hodnoty.

Tabulku lze pak posuzovat jako celek. Sledujeme stálý problém v jedné oblasti ve všech pozicích, který poukazuje na ortopedický nebo neurologický problém jedné dolní končetiny. Dále porovnááme obě strany tabulky navzájem. Výraznější změny v pravé polovině (dynamické jednostranné cviky) při porovnání s levou (statické pozice) mohou poukazovat na cervikální vestibulární poruchy. Při porovnání horní a dolní poloviny tabulky souvisí abnormální hodnoty v horní polovině s vestibulární, somatosenzorickou nebo centrální dysfunkcí, zatímco změny v dolní polovině spíše s ortopedickými problémy.

Fall index graf je samostatný graf, který zobrazuje riziko pádu pacienta. V rozmezí indexu 0-36 se nachází oblast nízkého rizika, vyobrazená zelenou barvou. Střední riziko pádu představuje žlutá oblast v rozmezí 36-58 a vysoké riziko pádu, červená oblast, se nachází mezi hodnotou indexu 58-100. (12)

3 Praktická část

3.1 Hypotéza a cíl

V této části práce sleduji vliv senzomotorické stimulace v terapii u pacientky se zraněním kotníku a nohy. Předpokládám, že zde můžeme dosáhnout zlepšení stability obou hlezenních kloubů a celkové stability ve stoji, zrychlení aktivace a zoptimalizování koordinace svalů důležitých pro statiku i pro lokomoci a zároveň se nám podaří dosáhnout optimální kooperace systémů ovlivňujících posturální stabilitu. Tyto změny budu hodnotit po čtyřech týdnech terapie a poslouží mi k tomu srovnání vstupního a výstupního vyšetření a zejména pak porovnání výsledků vstupního a výstupního měření posturální rovnováhy pomocí systému Tetrax.

3.2 Pacientka N.Ž.

Pro svou práci jsem si vybrala pacientku se zraněním levého dolního zánártního kloubu a částečně i kloubu hlezenního. Pacientka udává poměrně časté bolesti levé nohy ale i bolesti pravého kotníku, vznikající díky jeho přetěžování. V srpnu roku 2011 pacientka spadla z lezecké stěny a náraz způsobil zlomení patní kosti a poškození okolních struktur a kloubů levé nohy. V této části nohy byla následně provedena osteosyntéza několika kovovými šrouby. Kovy byly odstraněny v září 2012, v subtalárním i talárním kloubu však již došlo k nezvratným změnám. Především došlo k úbytku kloubní chrupavky a zúžení kloubní štěrbiny. Tyto změny jsou pak příčinou bolestí a omezení pohybu, závislých na stupni zátěže, ale i celkovém stavu pacientky či na změnách počasí. Lékaři v případě, že se stav nezlepší, výhledově uvažují i o artrodéze subtalárního kloubu, tedy úplném znehybnění.

Pacientka při pádu také utrpěla zlomeniny několika obratlů hrudní a bederní páteře. Zde byla v březnu 2013 provedena fuze žebním štěpem a došlo tak ke zcela úplnému omezení pohybu v tomto úseku páteře.

Dále má N.Ž. v osobní anamnéze zlomeninu pravé hlezenní kosti vpravo v roce 2007.

N.Ž. je studentka vysoké školy, žije s rodiči a sestrou v druhém patře panelového domu, ve kterém se nenachází výtah. Ve volném čase, se ráda věnuje sportu, před zraněním zejména orientačnímu běhu, který je pro ni však nyní nevhodný, kvůli bolestem a omezenému pohybu nohy. Bere léky na bolest, kvůli častému užívání se ale jejich účinek postupně snižuje.

3.3 Vstupní vyšetření na Tetraxu

Měření proběhlo 31. 3. 2014 za pomoci vedoucího práce.

Poruchy celkové stability byly znát téměř ve všech pozicích kromě rotace hlavy vpravo. V první pozici pak byla porucha jen lehká.

F1 byla bez poruchy, kromě pozice se záklonem hlavy, kde se zobrazila těžká porucha.

V F2-F4 byla ve všech pozicích středně těžká až těžká porucha, kromě první pozice, kde byly změny jen drobné.

V F5-F6 byla lehká či středně těžká porucha ve všech pozicích kromě rotace hlavy vpravo.

V F7-F8 se zaznamenaly ve všech pozicích středně těžké poruchy, a při rotaci vlevo a pozici se záklonem hlavy až těžké.

Rozložení váhy bylo poměrně v pořádku s lehkými změnami v pozici se zavřenými očima, při pozicích na měkkých podložkách a při záklonu a předklonu hlavy. Index rozložení váhy pak neudával žádný problém.

Pravolevá synchronizace byla téměř v pořádku, jen při záklonu hlavy se ukázala těžká porucha zatížení levé strany a při předklonu lehká porucha na levé straně.

U synchronizace špička/pata byla lehká porucha zatížení špiček i pat v pozici s rotací hlavy vpravo, středně těžká porucha zatížení pat při záklonu

hlavy a lehká porucha zatížení špiček se středně těžkou poruchou zatížení pat při předklonu hlavy.

Riziko pádu pak mělo index 100, bylo tedy velmi vysoké.

3.4 Vstupní kinesiologický rozbor

Vstupní kinesiologický rozbor pacientky jsem provedla 14. 4. 2014, před zahájením terapie.

Začala jsem vyšetřením stoje aspekci. Na levé noze je od kotníku dolů patrný otok. Mírně oteklá je i pravá noha. Znatelná je také rozdílná barva při srovnání s druhou nohou, levá noha je více zarudlá. Jizva po operačních výkonech ve tvaru písmene L se nachází na vnější straně paty. Podélná klenba na pravé noze je oploštělá, na levé noze zkresluje tvar klenby otok chodidla. Dále jsem pozorovala mírně valgózní postavení levého kotníku. Kolena jsou ve stejné výšce, pánev ve správném postavení. Bederní lordóza a stejně tak hrudní kyfóza jsou zmenšené. V této oblasti se nachází svislá jizva po operačním vstupu. Lopatky jsou symetrické, ramena ve stejné výšce, a hlava rovně v prodloužení páteře, bez předsunutí.

Pokračovala jsem palpací. Pacientka udává palpační bolest na vnější a zadní straně paty. Oproti pravé noze má levá lehce vyšší teplotu. Jizva je místy tužší stejně jako okolní měkké tkáně. Významné je pro mě, že pacientka udává necitlivost malíkové hrany a pátého a čtvrtého prstu levé nohy a také změněnou citlivost v okolí jizvy, na celé plosce a částečně i nártu levé nohy. Palpací jsem dále zjistila hypertonus lýtkových svalů a hypertonus a bolestivost paravertebrálních svalů v okolí bederní a hrudní páteře.

Držení těla ve stoji je v pořádku i při zavřených očích. Dále jsem vyšetřovala stoj na jedné dolní končetině. Pacientka je schopna stát na pravé dolní končetině celkem stabilně, při zavření očí se mírně zhorší. Stoj na levé dolní končetině je výrazně nestabilní, pozoruji zde Trendelenburgův příznak, tedy pokles pánve na pravé straně. Dále je také patrné vybočení pánve a naklonění celého trupu na levou stranu. Při zavření očí není stoj na levé končetině téměř možný. Pacientka je zde výrazně limitována bolestí.

Zkusila jsem provést ještě vyšetření stoje na měkké podložce. Pacientka zde dobře zvládala stoj na obou dolních končetinách i pouze na pravé dolní končetině, a to při otevřených i zavřených očích. Stoj na levé dolní končetině, zde nebyl tolik ovlivněn bolestí a pacientka jej zvládala lépe než na pevné zemi. Při zavřených očích byl ale stále velmi nestabilní.

Dále jsem vyšetřila předklon i záklon trupu. Oba tyto pohyby provádí pacientka téměř výhradně v kyčlích, rozvíjení je možné v krční a horní hrudní páteři. Dolní hrudní a bederní úsek páteře zůstávají v jedné rovině. U úklonů do stran se opět rozvíjí pouze krční páteř, omezení je symetrické.

Vyšetření chůze už bylo nejspíš lehce ovlivněno únavou z předchozího vyšetřování a pacientka po cca padesáti metrech začíná dopadat na pravou nohu a levou odlehčovat.

Vyšetření svalové síly svalovým testem nebylo kvůli bolesti možné. Vyšetřila jsem si tedy jen orientačně stoj na špičkách a na patách. Oba zvládala pacientka jen částečně se znatelnou nestabilitou.

Dále jsem si vyšetřila pasivní a aktivní pohyb do plantární a dorzální flexe v poloze třetího stupně svalového testu a také rozsahy pohybů do everze a inverze. Plantární flexe je možná v celém rozsahu pasivně i aktivně, pouze v krajní poloze se objevuje bolest. U dorzální flexe zaznamenávám větší omezení pasivně i aktivně. Zde jsem si vyšetřila lýtkový sval a zjistila zkrácení jak m. soleus tak mm. gastrocnemii 1. stupně dle Jandy, kdy chybí do 90° postavení 5°. U everze je výrazné omezení, pohyb probíhá v rozsahu 5°, a opět ho limituje bolest. Pohyb do inverze je proveditelný jen do 5° jak aktivně, tak pasivně.

3.5 Terapie

Ze vstupního vyšetření jsem usoudila, že vhodná terapie pro N.Ž. by se měla nejspíš skládat z nácviku stoje a stability na úseči popřípadě na měkkých čocích. Zvolila jsem válcovou úseč pro její nižší náročnost a lepší zacílení osy cviků. Z terapie bylo nutné, kvůli bolestivosti levé paty, vyloučit všechny poskoky a tvrdé nárazy, tedy výpady na úseče, výskoky, ale i chůzi na balančních sandálech.

Významnou složkou terapie byly samozřejmě mobilizace kloubů nohy, měkké techniky na plosku a tkáň kolem jizvy, také facilitace plosky kartáčkem či míčkováním a protažení lýtkových svalů před začátkem každého cvičení.

Terapie probíhala celkem čtyři týdny. První týden cvičila pacientka čtyřikrát. Následující tři pouze třikrát týdně vždy s jednodenní pauzou. Cvičení probíhalo pokaždé pod mým dohledem.

3.5.1 Průběh terapie

První týden

Každou cvičební jednotku jsem zahájila ošetřením měkkých tkání nohy a zejména kolem jizvy, která potřebovala uvolnit, také jsem provedla mobilizace kloubů nohy a pomocí postizometrické relaxace uvolňovala achillovu šlachu, resp. triceps surae.

V prvním týdnu jsme začínaly s nácvikem malé nohy. N.Ž. již dříve docházela na rehabilitace, kde se se senzomotorickou stimulací a nácvikem malé nohy setkala, takže okamžitě pochopila, co po ní požadují a malou nohu bez problémů vymodelovala na pravé i levé noze.

Následně se pacientka snažila udržet malou nohu i ve stoji na pevné zemi. Nastavila jsem ji do korigovaného stoje, pohlídala jsem postavení nohou, kolen, pánve, ramen a hlavy, a jelikož N.Ž. stoj bez potíží udržela, začaly jsme ho trénovat nejprve na pěnových čočkách a poté na válcové úseči, nejprve v ose labilní v předozadním směru. Pacientka neměla problémy udržet tělo ve správném postavení ani při vyloučení zrakové kontroly. Pro ztížení cviku jsem přidala postrky rukama do pánve a ramen pacientky, a také vychylování úseče, nejprve pomalé, kdy jsem pacientku slovně upozorňovala, aby proti mému tlaku držela úseč stále ve vodorovné poloze a následně, když jsem tlak uvolnila, aby zareagovala a opět se srovnala do výchozí pozice. Jelikož byly pacientčiny reakce rychlé, a bez většího vychýlení těžiště těla, vyrovnávání horními končetinami, či úkroků, zkusila jsem později rychlé nárazy na úseč, kdy musela pacientka zareagovat o to rychleji. Dále jsme zkoušely pomalé podřepy s výdrží. Zde pacientka přenášela váhu více na

pravou dolní končetinu. Náročnějším cvikem byl předklon a záklon hlavy při zavřených očích. Zejména se záklonem měla pacientka potíže. Během pohybu docházelo ke svalovému třesu levé dolní končetiny, k výraznému zapojování svalů levé nohy, tzv. hře prstců, a ke ztrátě rovnováhy.

Stejným způsobem jsme pokračovaly na úseči v rovině labilní v bočním směru. Zde bylo pro pacientu těžší zareagovat na změny na straně levé dolní končetiny, zejména na rychlejší nárazy na úseč. U podřepů bylo znát větší zatížení pravé strany. Opět jsme zkoušely pohyby hlavou při zavřených očích, tentokrát otáčení do stran. Tento cvik byl pro pacientku jednodušší.

První cvičební jednotku v prvním týdnu jsme musely ukončit dříve, po uvedených několika cvicích. Pacientka si stěžovala na zvyšující se bolest a byl u ní patrný únavový svalový třes.

Při následujícím cvičení, se již cítila lépe. K původním cvikům jsme mohly přidat i stoj na jedné noze na pěnových čočkách. Cvik jsem opět ztížila tlakem rukama proti kolenu, pánvi a ramenům pacientky. Pokračovaly jsme stojem při zavřených očích, kdy jsem testovala pacientčiny reakce na postrky. Ke cvikům na válcové úseči jsme přidaly i cvičení ve třetí ose, s vychylováním v diagonálním směru.

Ke konci prvního týdne jsme k ostatním cvikům navíc připojily nácvik předního půlkroku na pěnových čočkách, kdy byla pacientka nastavena do stejného výkročného, jednou dolní končetinou vepředu s flektovaným kolenem předsunutým nad malíkovou hranu chodidla. Druhá končetina, zůstala více vzadu s extenzí v kyčli i koleni. Trup držela pacientka nakloněný vpřed nad přední dolní končetinu v jedné přímce se zadní nataženou dolní končetinou a hlavu držela ve stejné přímce, v prodloužení osy těla. V této pozici držela proti mému tlaku rukou pod koleno, do horních předních spin pánevních, do středu hrudní kosti a do ramen, a správně a rychle reagovala na jejich změny.

Druhý týden

Druhý týden jsme k přednímu půlkroku na pěnových čočkách přidaly i půlkrok zadní. Zde stojí pacientka ve stejné výkročném jednou dolní končetinou vzad s flektovaným kolenem, které vytlačuje nad malíkovou hranu

stejnostranného chodidla tím, že se snaží přibližovat hýždí k patě. Druhou dolní končetinu má nataženou vpřed. Těžiště těla je uprostřed mezi oběma chodidly a trup je postaven svisle.

Přední i zadní půlkrok jsme poté začaly trénovat i na válcové úseči. Zde byl cvik pro pacientku obtížný při přenášení váhy na levou dolní končetinu. Docházelo k svalovému třesu a po chvíli setrvání v dané poloze si pacientka stěžovala i na bolest.

Dále jsme začaly trénovat přivíjení a odvíjení chodidla v předním a zadním půlkroku, a to nejprve na pevné zemi, potom na pěnových čočkách. Pacientka stojí jednou nohou na čočce, druhou má ve stojící výkročném vpřed. Kročná noha se nejprve opírá jen o patu a postupně přivine celou plosku přes vnější okraj až po špičku a hlavičku prvního metatarzu tím, že pacientka přenáší těžiště dopředu a flektuje koleno přední končetiny. Pokračuje návratem do výchozí polohy, kdy odvíjí plosku v opačném pořadí, tedy nejprve hlavičku prvního metatarzu, vnější hranu plosky a nakonec patu. Trup se postupně dostává do svislé polohy, ve které je kročná dolní končetina ve vzduchu. Pokračovaly jsme přivíjením plosky v zadním půlkroku, kde se dotkne země nejprve špička, pak zevní hrana chodidla a nakonec pata. Těžiště těla se sune dozadu. Poté se ploska v opačném pořadí odvine od země, těžiště se sune dopředu a pacientka se navrácí do výchozí svislé polohy. Následuje přivíjení v předním půlkroku. Ve střední fázi, kdy je kročná končetina ve vzduchu a osa těla kolmá na podložku, může pacientka chvíli setrvat a držet stabilitu na stojné končetině.

Oba cviky pacientka zvládala dobře, pokud měla pravou nohu jako oporu. Na tuto stranu jsme tedy mohly cvik provádět i na úseči. V opačném případě, tedy pokud používala levou nohu ve stojné fázi, docházelo ke svalovému třesu a k rychlé únavě končetiny, někdy dokonce spojené s bolestí. Na tuto stranu tedy bylo nutné snížit počet opakování cviku a jednotlivé cviky prokládat delšími pauzami, také jsme prozatím cvik prováděly jen na čočce. Při tomto postupu si pacientka nestěžovala na bolest ani na přílišnou únavu. Ke konci týdne již cvik zvládala se značným zlepšením.

Třetí týden

Samotný stoj na úseči ve všech rovinách jsme doplnily i pohyby horními končetinami, kdy se pacientka musela natahovat po předmětech, které jsem jí podávala z různých směrů. Pro zpestření cvičení jsem do cvičení zařadila i házení si míčem, a to malým i velkým gymnastickým, který jsme si s pacientkou proti sobě pinkaly o zem. Cílem tohoto cvičení bylo zautomatizování stoje na úseči. Soustředila se na chytání a házení míče a ne pouze na držení stoje. I přesto však byla schopna zkorigovaný stoj udržet.

Čtvrtý týden

Poslední týden jsme opakovaly všechny předchozí cviky a sledovaly, zda v jejich provedení za dobu terapie došlo k nějakým změnám. Pacientka udává, že se v mnoha cvicích cítí jistější a stabilnější. Z mého pohledu bylo znatelné zlepšení zejména při stoji na úseči se zavřenýma očima při provádění předklonu a záklonu hlavy. Pacientka tento cvik zvládala již bez výraznějšího vychylování těžiště těla.

Celkově terapie díky pacientčině výborné spolupráci probíhala bez větších potíží. N.Ž. nebylo třeba opakovaně nijak výrazně korigovat. Při náročnější cvičební jednotce nebo náročnějších jednotlivých cvicích omezovala cvičení bolest a svalová únava doprovázená třesem. V takovém případě bylo nutné buď cvičení ukončit, nebo na chvíli přerušit, popřípadě proložit například uvolňováním měkkých tkání. Pokud se tak stalo při jednostranném cvičení, zpravidla při zatížení levé nohy, bylo možné pokračovat s cviky zatěžujícími rovnoměrně obě poloviny těla.

3.6 Závěrečné vyšetření

Závěrečné vyšetření i měření bylo provedeno po čtyřech týdnech terapie 12. 5. 2014.

3.6.1 Tetrax

Těžká porucha stability je jen v pozici se záklonem hlavy. Středně těžká porucha v pozicích na měkkých podložkách, při rotaci hlavy do leva a při předklonu hlavy. Lehká porucha zůstává u stoje s otevřenými i zavřenými očima.

F1 je bez poruchy.

V F2-F4 je těžká porucha při stoji na měkkých podložkách se zavřenými očima a dále při záklonu a předklonu hlavy. Středně těžká zůstává u rotace hlavy vlevo, a v druhé a třetí statické pozici. V první pozici, je jen lehká změna.

V F5-F6 je těžká porucha opět jen při záklonu hlavy, v polohách při záklonu hlavy a při stoji na měkkých podložkách zůstávají lehké poruchy.

V F7-F8 je opět těžká porucha při záklonu hlavy, dále středně těžká ve stoji na měkkých podložkách a při rotaci hlavy do leva. Ostatní pozice jsou v pořádku.

V distribuci váhy byly lehké nesrovnalosti v pozicích na měkkých podložkách a při záklonu i předklonu hlavy.

Synchronizace pravé a levé strany i špiček a pat jsou v pořádku.

Graf ukazuje index rizika pádu 76.

3.6.2 Kinesiologický rozbor

Aspekci je stále znatelný otok levé nohy od kotníku distálně. Otok pravého kotníku patrný není. Podélná klenba na obou nohou je beze změn. Beze změn je i postavení nohou a celého těla.

Palpačně zjišťuji volnější měkké tkáně kolem jizvy a mírnější hypertonus lýtkových svalů. Pacientka udává lehce zlepšenou citlivost na vnitřní straně plosky, malíková strana zůstává dále necitlivá a bolestivost je stejná. Dále pacientka cítí zlepšení bolesti paravertebrálních svalů, které však dále zůstávají v hypertonu.

Stoj je stabilní při otevřených i zavřených očích, na pevné zemi i na měkkých podložkách. Stoj na pravé dolní končetině je stabilní opět na zemi i na měkké podložce, objevuje se zde jen minimální hra prstců. Stoj na levé dolní končetině na pevné zemi, je stále ovlivněn bolestí, na měkké podložce je ho však

pacientka již na krátký okamžik schopna udržet. Po chvíli se znovu objeví naklonění trupu na levou stranu a výrazná hra prstů levé nohy, Trendelenburgův příznak ale již patrný není.

Nechala jsem pacientku ujít 200 metrů. Tentokrát se projevy únavy levé nohy neukázaly.

Předklon, záklon i úklony trupu zůstávají stejné, bez pohybu v bederní a hrudní páteři.

Stoj na patách dělá pacientce stále problémy, ve stoji na špičkách ale subjektivně pociťuje zlepšení a i já ho hodnotím jako stabilnější.

V krajní poloze plantární flexe se pořád vyskytuje bolest. Při aktivním pohybu do dorzální flexe chybí do devadesáti stupňů 2° , a pasivně lze dotáhnout. Do everze se rozsah pohybu zvýšil na 7° , do inverze zůstává dále omezený.

3.7 Diskuze

Výsledky mé práce bych zde chtěla zhodnotit ze tří pohledů. Jednak z toho nejobjektivnějšího, měření pomocí Tetraxu. Dále z výsledků kinesiologického vyšetření, které je objektivní jen částečně a převážně se jedná o můj subjektivní pohled. A do třetice ze subjektivního hodnocení pacientky, protože její zpětná vazba je pro mě neméně důležitá.

Z výsledků měření Tetraxem lze odečíst, že se celkově stabilita pacientky převážně zlepšila. Je znát, že se terapií oslovil zejména somatosenzorický systém (zlepšení v F5-F6), ale i vestibulární systém (mírné zlepšení v F2-F4 a v pozicích s rotacemi hlavou do stran) a centrální posturální systémy (zlepšení v F7-F8). Zlepšila se pravolevá synchronizace i synchronizace špiček a pat. Pacientka se zlepšila ve stoji s otevřenýma i zavřenýma očima a také v pozici s rotací hlavy doprava. Přesto některé poruchy dále přetrvávají. Zejména v dynamických pozicích se záklonem hlavy a s rotací hlavy doleva. Významné je snížení rizika pádu ze 100 na 76. Pacientka se sice stále vyskytuje v oblasti vysokého rizika pádu, ale je pravděpodobné, že pokračováním v terapii by se toto riziko mohlo dále snižovat.

I když se může zdát, že se vstupní a výstupní vyšetření kinesiologickým rozborem mnoho neliší, určité významné změny zde sleduji. Podle mého názoru jde zejména o zlepšení celkové stability ve stoji. Stejně tak ve stoji na pravé dolní končetině. Předpokládám, že je to díky dosažení lepšího propojení mezi jednotlivými posturálními systémy, které jsme se terapií snažili oslovit a zároveň více automatickou aktivací svalů, které posturální stabilitu zajišťují. Další změnou je částečné uvolnění měkkých tkání na levé noze, které současně s lehkým zlepšením citlivosti plosky může příznivě ovlivňovat propriocepci z této oblasti. Nepatrně se zvýšily i rozsahy pohybů, zejména dorzální flexe, která souvisí mimo jiné s protažením lýtkových svalů. Avšak některé změny na levé noze, zároveň se změnami v páteři, jsou již tak závažné, že je fyzioterapií oslovit nelze.

Sama pacientka pak udává, že se ve stoji jak na pevné zemi, tak na labilní podložce cítí jistější. Také si prý nyní lépe uvědomuje kontakt levé plosky s podložkou. Zároveň se celkově cítí lépe, jelikož jí pravidelné cvičení částečně ulevilo od bolesti zad.

4 Závěr

Cílem mé práce bylo posoudit a verifikovat účinek senzomotorické stimulace v terapii poranění kotníku. Vlastním srovnáním vstupního a výstupního kineziologického rozboru a především objektivním měřením pomocí přístroje TETRAX, jsem došla k závěru, že metodika byla u konkrétní pacientky vhodnou volbou. Došlo ke změnám, které jsem na základě nastudovaných materiálů o SMS předpokládala a má hypotéza o účinku terapie byla potvrzena.

Práce byla přínosná především pro mě samotnou. Poprvé jsem se blíže seznámila s konkrétní metodikou a její účinek mohla sama posoudit u pacientky, kterou znám již dlouhou dobu, a nakonec ověřit přístrojovým měřením.

Nemenší význam měla tato práce snad i pro mou pacientku, jelikož se ukázalo, že i změny dané poměrně starým zraněním lze stále ještě vhodnou terapií ovlivnit a pokračování v rehabilitaci by tak pro ni bylo velmi přínosné.

5 Souhrn

Tématem mé bakalářské práce bylo zhodnocení a verifikace významu senzomotorické stimulace v rehabilitaci poranění kotníku pomocí přístroje TETRAX.

V teoretické části popisuji anatomii a kinesiologii kotníku a nohy a dále princip senzomotorické stimulace, posturografie a konkrétně systému TETRAX.

Praktická část zahrnuje vstupní vyšetření, průběh terapie a výstupní vyšetření konkrétní pacientky.

Vstupní a výstupní vyšetření pak srovnávám v diskuzi.

6 Summary

The subject of my bachelor's thesis is the evaluation and the verification of the importance of the sensory motor stimulation in rehabilitation of ankle injury, using TETRAX device.

In the theoretical part, I describe the anatomy and the kinesiology of ankle and foot, the principle of the sensory motor stimulation and the principle of the posturography, the TETRAX system specifically.

The practical part includes the patient's input examination, the description of therapy and the output examination.

I compare the input examination to the output examination in the discussion.

7 Použitá literatura

1. Doubková, A., Linc, R.: Anatomie hybnosti-I. 1. vyd. Praha: Karolinum – nakladatelství Univerzity Karlovy, 1998. 222s.
2. Čihák, R.: Anatomie I. 3. Upravené a doplněné vyd. Praha: Avicenum, 1987. 534s. ISBN 978-80-247-3817-8
3. Véle, F.: Kinesiologie. 2., rozšířené a přepracované vyd. Praha: Triton, 2006. 375s. ISBN 80-7254-837-9.
4. Chaloupka, R.: Vybrané kapitoly z LTV v ortopedii a traumatologii. 1.vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně, 2001. 186s. ISBN 80-7013-341-4.
5. Dungl, P. a kol.: Ortopedie. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. 1266 s. ISBN 80-247-0550-8.
6. Janda, V., Vávrová, M.: Senzomotorická stimulace. Rehabilitácia, 25, 1992, 3. S.14 – 34
7. Pavlů, D.: Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I. 2. opravené vyd. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, s.r.o., 2003. 239 s. ISBN 80-7204-312-9.
8. Kolář, P.: Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 272 – 274s. ISBN 978-80-7262-657-1.
9. Gross, J.M., Fetto, J., Rosen, E.: Vyšetření pohybového aparátu. 1. vyd. Praha: Triton, 2005. 599s. ISBN 80-7254-720-8.
10. Haladová, E., Nechvátalová, L.: Vyšetřovací metody hybného systému. 2. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 133s. ISBN 80-7013-393-7.
11. Janda, V.: Svalové funkční testy. Praha: Grada Publishing, 2004. 325s. ISBN 80-247-0722-5.
12. TETRAX: Tetrax Balance Assessment Quick Guide. *Sunlightnet* [online]. 2005 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.sunlightnet.com/international/html/pdf7-08/Quick%20Guide%20Report%20Summary.pdf>

13. TETRAX: Fourier transformation of postural sway. *Sunlightnet* [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z:
<http://www.sunlightnet.com/international/html/pdf7-08/TetraxFourier%20Transformation.pdf>
14. WHIPLASH INJURY: Co je Tetrax. *Whiplash* [online]. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.whiplash.cz/cs/tetrax/>
15. HOŘÍNKOVÁ, Jana. Tetrax systém - Revoluce v diagnostice whiplash injury. *Medical Tribune* [online]. 2009, č. 19. [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/14039>
16. Biskup, Š.: Bakalářská práce: Metodika senzomotorické stimulace v rehabilitaci stavu po fraktuře pately – kazuistika. Praha, UK 3. LF, 2006.
17. Hubáčková P.: Bakalářská práce: Význam léčebné rehabilitace po poraněních hlezna a nohy. Praha, UK 3.LF, 2010.

8 Seznam příloh

Příloha č. 1: SMS – pomůcky

Příloha č. 2: SMS – malá noha

Příloha č. 3: TETRAX – přístroj TETRAX

Příloha č. 4: TETRAX – vyšetřovací pozice

Příloha č. 5: TETRAX – vstupní měření

Příloha č. 6: TETRAX – výstupní měření

9 Přílohy

Příloha č. 1:

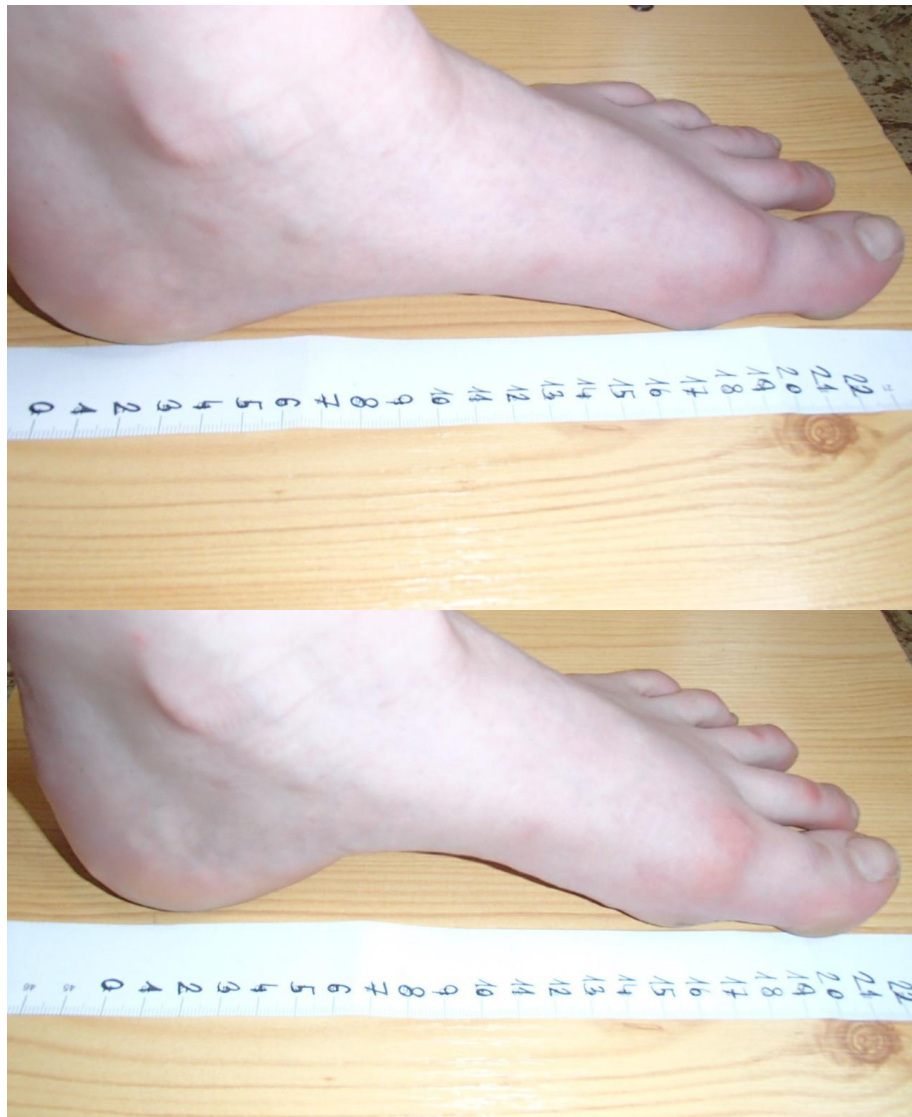


Válcová úseč



Pěnové čočky Thera-Band

Příloha č. 2:



Noha před a po vymodelování malé nohy

Příloha č. 3:



Příloha č. 4:



Pozice NC



Pozice PO



Pozice PC



Pozice HR



Pozice HL



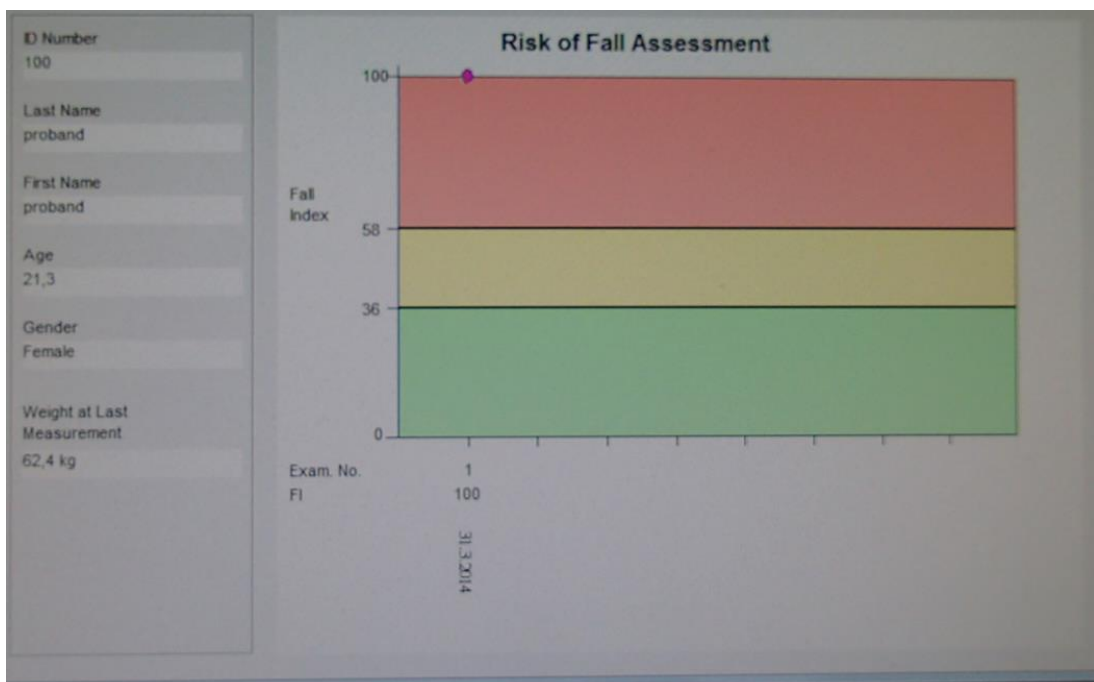
Pozice HB



Pozice HF

Příloha č. 5:

ID Number 100	31.3.2014								1
Code 100	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF	
Last Name proband	ST	●	●	●	○	●	●	●	
First Name proband	F1	□	□	□	□	□	■	□	
Fall Index 100	F2-F4	▨	■	■	■	■	■	■	
Weight at Exam. N1 62,4 kg	F5-F6	■	▨	▨	■	□	■	■	
	F7-F8	■	■	■	■	■	■	■	
Legend	■	□	▨	▨	□	□	▨	□	
SS Values	WDI	○	○	○	○	○	○	○	
-1,0 to 1,5	SYN LIR								
1,5 to 3	SYN TOES HEEL	□	□	□	▨	□	□	▨	
3 to 6		□	□	□	□	□	□	□	
6-∞		□	□	□	□	□	□	□	
∞-∞		□	□	□	□	□	□	□	



Příloha č. 8:

ID Number	12.5.2014								1
Code	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF	
Last Name	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	
proband	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	
First Name	F2-F4	F2-F4	F2-F4	F2-F4	F2-F4	F2-F4	F2-F4	F2-F4	
after	F5-F6	F5-F6	F5-F6	F5-F6	F5-F6	F5-F6	F5-F6	F5-F6	
Fall Index	F7-F8	F7-F8	F7-F8	F7-F8	F7-F8	F7-F8	F7-F8	F7-F8	
76									
Weight at Exam. N1									
61,9 kg									
Legend									
SS Values									
-1,0 to 1,5									
1,5 to 3									
3 to 6									
6 →									
← -1									
*									
WDI	WDI	WDI	WDI	WDI	WDI	WDI	WDI	WDI	
SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	
LVR	LVR	LVR	LVR	LVR	LVR	LVR	LVR	LVR	
SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	SYN	
TOES	TOES	TOES	TOES	TOES	TOES	TOES	TOES	TOES	
HEEL	HEEL	HEEL	HEEL	HEEL	HEEL	HEEL	HEEL	HEEL	

