

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2018

**VOJTĚCH
BRUKNER**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Využití Infinity method k léčbě bolestí bederní páteře

Usage of the Infinity Method for Therapy of Lumbar Spine Pain

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: MUDr. Michaela Tomanová, MBA, Ph.D.

Vojtěch Brukner

Kladno, květen 2018

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Vojtěch Brukner**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Využití Infinity method k léčbě bolestí bederní páteře**
Téma anglicky: Usage of the Infinity Method for Therapy of Lumbar Spine Pain

Zásady pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude léčba pacientů s bolestí bederní páteře za pomoci speciální rehabilitační metody INIFNITY method®. Efektivita léčby bude zjišťována pomocí posturografického a plantografického vyšetření. Teoretická část se zaměří na popis technických parametrů a možností přístroje, představení metody a na anatomii, fyziologii a možné patologické změny u bederní páteře. Praktická část bude poté věnována vlastní terapii s pacienty a měření posturografických a plantografických parametrů před a po rehabilitaci s INIFNITY method®. V závěru budou uvedeny výsledky provedené terapie a bude zhodnocena její efektivita pomocí měřených hodnot. Srovnání efektu terapie a jejího vlivu na posturu těla bude předmětem diskuze.

Seznam odborné literatury:

- [1] ELIŠKOVÁ, Miloslava a Ondřej NAŇKA. Přehled anatomie , ed. 1, Praha: Karolinum, 2006, ISBN 80-246-1216-X
- [2] TOMANOVÁ, Michaela. , Clinical Physical Therapy, ed. InTech - open science, Croatia , 1, 2017, ISBN 978-953-51-3112-0

Zadání platné do: 20.09.2019

Vedoucí: MUDr. Michaela Tomanová, MBA, Ph.D.

vedoucí katedry / pracoviště

děkan

V Kladně dne 19.02.2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Využití Infinity method® k léčbě bolesti bederní páteře vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 18.05.2018

.....
podpis

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval své vedoucí paní primářce MUDr. Michaelé Tomanové MBA, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce. Dále všem pracovníkům Rehabilitačního ústavu Brandýs nad Orlicí, kteří mi umožnili vypracovat praktickou část práce a vždy se mi snažili poradit. Nakonec bych rád poděkoval svým probandům za skvělou spolupráci.

Abstrakt

Tématem bakalářské práce je léčba bolestí bederní páteře za využití speciální rehabilitační metody Infinity method[®]. Práce se zaměřuje na léčbu pomocí této metody v prostředí rehabilitačního ústavu a její zhodnocení pomocí posturografického a plantografického vyšetření.

V teoretické části je popsána anatomická stavba páteře, bederní obratel, možné pohyby bederní páteře, nejčastější příčiny bolesti v oblasti beder a parametry posturografu, který byl použit k objektivizaci léčby.

V metodice je popsána speciální rehabilitační metoda Infinity method[®] a vyšetření, která byla použita v kineziologickém rozboru. Dále je zde popsán sběr dat. V praktické části je představeno pět pacientů, kteří absolvovali čtyřtýdenní ústavní léčbu.

Výsledky obsahují porovnání vstupních a výstupních hodnot probandů a výsledky měření souboru 25 pacientů léčených v rehabilitačním ústavu v období od září 2017 do ledna 2018. V diskuzi a závěru je zhodnocena léčba a její výsledky.

Klíčová slova

Infinity method; posturografie; plantografie; bederní páteř; bolest

Abstract

Focus of this bachelor thesis is usage of special rehabilitation method which is called Infinity method[®] to cure pain in lumbar spine. The work is focused on curing with usage of this method in rehabilitation facility and evaluation of this method by postography and plantography examination.

In theoretical part one can find description of spine anatomy, lumbar vertebrae, possible movements of lumbar spine, main reasons for pain in lumbar area and posturograph parameters which were used to make therapy objective.

In methodology one can find description of rehabilitation method which is called Infinity method[®] and examination which was used in kinesiological analysis. Furthermore, description of data collection is provided. In practical part five patients are introduced. These patients went through four weeks hospital treatment.

Results contain comparison of input and output values of probands and results of measurement of 25 patients treated in rehabilitation facility between September 2017 and January 2018. In discussion and conclusion therapy and its results are evaluated.

Keywords

Infinity method; postography; plantography; lumbar spine; pain

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Současný stav.....	11
2.1	Axiální systém.....	11
2.1.1	Nosná komponenta.....	11
2.1.2	Fixační komponenta.....	12
2.1.3	Hydrodynamická komponenta.....	14
2.1.4	Kinetická komponenta.....	15
2.1.5	Kinematická komponenta.....	15
2.1.6	Fascie a aponeurózy v bederním úseku.....	17
2.1.7	Cévní zásobení bederní páteře.....	18
2.2	Pohyby bederní páteře.....	19
2.3	Příčiny bolestí bederní páteře.....	20
2.4	Hodnocení efektivity Infinity method.....	24
2.4.1	Parametry přístroje.....	24
2.4.2	Plantografie.....	25
2.4.3	Posturální stabilita.....	25
2.4.4	Posturografie.....	26
2.4.5	Software.....	27
3	Cíl práce.....	28
4	Metodika.....	29
4.1	Infinity method.....	29
4.2	Vyšetřovací metody.....	35
4.2.1	Anamnéza.....	35
4.2.2	Vyšetření chůze.....	35
4.2.3	Vyšetření stoje.....	36
4.2.4	Svalový test.....	36
4.2.5	Goniometrie.....	36
4.2.6	Dynamické vyšetření páteře.....	36
4.2.7	Vyšetření zkrácených svalů.....	37
4.2.8	Škály bolesti.....	37
4.3	Sběr dat.....	37
5	Speciální část.....	38
5.1	Kazuistika 1.....	39

5.2	Kazuistika 2	42
5.3	Kazuistika 3	45
5.4	Kazuistika 4	48
5.5	Kazuistika 5	51
6	Výsledky	54
6.1	Kazuistika 1	55
6.2	Kazuistika 2	60
6.3	Kazuistika 3	65
6.4	Kazuistika 4	70
6.5	Kazuistika 5	75
6.6	Výsledky měření souboru pacientů	80
7	Diskuze	81
8	Závěr	85
9	Seznam použitých zkratk	86
10	Seznam použité literatury	88
11	Seznam použitých obrázků	91
12	Seznamu použitých tabulek	93
13	Seznam použitých grafů	94
14	Seznam Příloh	95

1 ÚVOD

Téma své bakalářské práce *Využití Infinity method k léčbě bolestí bederní páteře* jsem si vybral z toho důvodu, že jsem se chtěl s touto metodou blíže seznámit. Je specifická tím, že se používá pouze v Rehabilitačním ústavu Brandýs nad Orlicí a v Infinity klinice v Praze. Dalším důvodem bylo prostředí, kde jsem dělal praktickou část své práce. Rehabilitace má v Brandýse nad Orlicí mnohaletou tradici. S léčbou se započalo před 120 lety, tedy v roce 1898. Brandýs se tak stal vyhledávaným lázeňským městem. V 50. letech 19. století se z původně Léčebného ústavu stala Odborná dětská léčebna ortopedických vad, která byla v roce 1992 přejmenována na Rehabilitační ústav Brandýs nad Orlicí a započala zde opět léčba dospělých pacientů. Prostor rehabilitačních ústavů mi připadá velmi zajímavé a pro pacienty nejvíce léčebné, jelikož kromě každodenních procedur mají možnost vzdálit se na několik týdnů od starostí každodenního života a odpoutat se tak od stresu, který může mít na jejich potížích nemalý podíl. Bolesti bederní páteře trápí více či méně téměř každého, a proto jsem se chtěl dozvědět více o nové možnosti léčby.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Axiální systém

Je tvořen páteří, spoji na páteři, svaly pohybujícími a stabilizujícími osový skelet, dýchacími svaly a svaly pánevního dna, kosterním základem hrudníku a jeho spoji. Tyto komponenty plní nosnou, ochranou a hybnou funkci [1].

Pomocí páteře je spojena hlava a horní a dolní končetiny. Páteř vytváří elastický a pohyblivý nosník celého organismu. Spolu s hrudním košem a břišní dutinou nese všechny orgány [2].

Páteř dospělého člověka běžně tvoří 33 - 34 obratlů. Sedm obratlů krčních (vertebrae cervicales), 12 hrudních (vertebrae thoracicae), 5 bederních (vertebrae lumbales), 5 křížových, které srůstají v kost křížovou (os sacrum) a 4 - 5 kostrčních, ty tvoří kostrč (os coccygis). Počet meziobratlových destiček (disci intervertebrales) je 23 [1].

Pohybový segment je základní funkční jednotkou páteře. Z anatomického hlediska ho tvoří dva sousední obratle. Ty jsou zepředu spojené intervertebrálním diskem a předním a zadním podélným vazem. Vzadu je spojují intervertebrální klouby a jejich pouzdra, dále interspinózní a intertransverzální vazy a ligamentum flavum. První pohybový segment se nachází mezi prvním krčním obratlem (atlas) a druhým krčním obratlem (axis). Poslední mezi pátým bederním obratlem a křížovou kostí (os sacrum), jejich počet je tedy 24. To platí pro 95 % populace. Z funkčního pohledu má pohybový segment pět stavebních a funkčních jednotek. Těmi jsou nosná, fixační, hydrodynamická, kinematická a kinetická komponenta [1; 2].

2.1.1 Nosná komponenta

Nosnou komponentou je obratel. Skládá se z těla obratle (corpus vertebrae), k němu je zezadu připojen obratlový oblouk (arcus vertebrae), ten ohraničuje obratlový otvor (foramen vertebrale). Obratlové otvory vytváří páteřní kanál (canalis vertebrae), kudy prochází mícha (medulla spinalis). Dále je obratel tvořen oblými řezy (incisura vertebralis superior et inferior), čtyřmi kloubními výběžky (processus articulares superiores et inferiores), dvěma příčnými výběžky (processus transversi), které u krčních obratlů obsahují foramen transversarium (prochází jimi arteria vertebralis), trnovým výběžkem (processus spinosus).

Tělo obratle je tvořeno cylindrickou, krátkou kostí s tenkou kompaktní na bočních plochách a s deskovitou kompaktní kostí na styčných plochách. Podobá se kostěnému špalíčku různé výšky a je největší částí obratle. Spongióza obratle obsahuje krvetvornou kostní dřev, která je aktivní až do vysokého věku [1; 3].

Bederní obratel má mohutné ledvinovité tělo, rozměrnější transverzálně, než předozadně. Zadní plocha těla je konkávní, na přední ploše a po stranách je tělo vmáčknuté. Na zadní ploše nacházíme otvory pro nutritivní arterie a bazivertebrální žíly. Otvory obsahují i předozadní plochy, tam jsou vytvořené pro aditivní intraoseální arterie. Bederní obratle mají typický trojúhelníkovitý obratlový otvor. Neobsahují otvor v příčném výběžku (na bederní páteři je nazýváme processus costales, jelikož se jedná o rudimentární žebra) a nemají ani artikulační plochy po stranách obratlového těla. Naopak se zde nachází processus mammillaris a processus accessorius jako pozůstatky po processus transversus. Pátý bederní obratel má vyšší přední část než zadní. To způsobuje výrazné zalomení v lumbosakrálním přechodu (promontorium) [4].

Bederní obratel je stavbou uzpůsobený k přenosu velkého zatížení. Tělo je tvořeno sítí vertikálně uložených lamel spongiózy, které jsou zpevněny dalšími lamelami uloženými transverzálně. Tato stavba umožňuje dobře pohlcovat zátěž. Krev obsažená ve spongióze také přispívá ke snížení zátěže vyvíjené na obratlové tělo [4].

Největší přenos vertikálního zatížení působící na obratel (45 - 75 %), zajišťuje jeho kompaktní část. Segment L₅/S₁ je nejvíce zatěžovaným z celé páteře [1].

2.1.2 Fixační komponenta

Jedná se o dlouhé a krátké vazy (ligamenta). Jejich funkcí je fixace nosných komponent, tedy obratlů a zpevnění páteře [1].

Přední dlouhý vaz (ligamentum longitudinale anterius) je široký asi 20 - 25 mm, začíná na předním oblouku atlasu, jde po ventrální straně páteře a končí na přední ploše křížové kosti (os sacrum) [1; 3].

Zadní podélný vaz (ligamentum longitudinale posterior) je užší než přední, začíná na týlní kosti, srůstá s meziobratlovými ploténkami a končí na kosti křížové (os sacrum). V bederní krajině se upíná spíše na periost obratlových oblouků, a proto v této části zabraňuje výhřezu

meziobratlového disku nejméně. Z celé páteře je 62 % výhřezů meziobratlových plotének právě v bederních segmentech [1; 3].

Krátké vazy páteře – mezi krátké vazy patří ligamenta intertransverzalia. Nachází se hlavně mezi příčnými výběžky krčních obratlů a v úseku hrudní páteře kumulují energii vdechových svalů. Dále ligamenta interspinalia, spojující trnové výběžky obratlů a ligamenta flava, ty spojují sousední obratlové oblouky, uzavírají páteřní kanál a doplňují meziobratlové prostory [3; 5].

Ligamentum iliolumbale – jedná se o párový vaz trojúhelníkovitého tvaru, který spojuje příčný výběžek páteřního obratle s přední plochou kyčelní kosti (os ilium) a s hřebenem kosti kyčelní (crista iliaca). Skládá se ze čtyř, někdy pěti částí. Mediální část je pevnější, laterální plošší a tenčí. Jeho funkcí je stabilizace páteřního obratle vůči kosti křížové při všech možných pohybech bederní páteře [4].

Nepravá ligamenta - název nepravá mají z toho důvodu, že je sice nazýváme vazy, ale z různých příčin to není přesné [3].

Ligamenta intertransverzalia se rozpínají mezi spodní plochou příčného výběžku horního obratle a horní plochou výběžku sousedního obratle. Kolagenní vlákna vazy nejsou pravidelně uspořádána a vaz není pevně ohraničen. Jedná se spíše o vazivovou membránu. Odděluje přední a zadní skupinu svalů páteře [4].

Ligamenta transforaminalia jsou malé skupiny vláken, překrývající vstup do foramen intervertebrale. Dělíme je na pět typů – horní korporotransverzální, dolní korporotransverzální, horní transforaminální, dolní transforaminální a midtransforaminální. Název vazy zde není přesný z důvodu, že svou strukturou připomínají spíše fascii než vaz, většina z nich nespojuje dvě různé kosti a midtransforaminální vaz se s kostí nespojuje vůbec [4].

Mammillo-akcesorní ligamenta jsou skupiny vláken, které spojují stejnostranný mamilární a akcesorní výběžek. Osifikovaný vaz pak vytváří mammillo-akcesorní otvor. Vaz překrývá ramus medialis dorzální větve spinálního nervu a jako osifikovaný ho může utlačovat [4].

2.1.3 Hydrodynamická komponenta

Hydrodynamickou komponentou segmentu se rozumí meziobratlová destička a cévní systém [5].

Meziobratlová destička (discus intervertebralis) je chrupavčitý útvar obalený kolagenním vazivem, který spojuje sousedící plochy obratlových těl. Jejich počet je 23, tedy o jednu méně, než pohybových segmentů. Přibližně z 25 % se podílejí na délce presakrálního úseku páteře. První se nachází mezi druhým a třetím krčním obratlem, poslední mezi pátým bederním a kostí křížovou (os sacrum). Na ploše styku s obratlovým tělem se nachází tenká vrstva hyalinní chrupavky, zvaná endplate. Destičku tvoří lamelárně uspořádané vazivové prstence (anulus fibrosus) a excentricky a spíše vzadu uložené huspeninové jádro (nucleus pulposus) [1].

Anulus fibrosus vykazuje znaky, které připomínají stavbu osteonu. Vlákna, tvořící prsteneček, vytváří komplikovanou trojrozměrnou strukturu, která je odolná zatížení ve třech základních rovinách [5].

Nucleus pulposus má na povrchu pevný vazivový obal, jenž tvoří vnitřní kulovitá lamela anulus fibrosus. Jádro je tvořeno chordovými buňkami. Ty jsou uloženy v síti retikulárních vláken. Mezi buňkami se nachází tekutina podobná synoviální tekutině [1].

Zatížení disku je buď statické, nebo dynamické. Při statickém zatížení je disk rovnoměrně oplošťován. Chová se jako destička složená z nestlačitelného nucleus pulposus a z pružných, koncentrických prstenců, které ho obklopují. Při dynamickém zatížení je chrupavka zatěžována nerovnoměrně. Anulus fibrosus je na jedné straně stlačován a na druhé namáhán v tahu, přičemž jádro se posunuje od stlačované strany k natahované [1].

Při zatížení zdravého meziobratlového disku 40 kilogramy, způsobíme jeho vertikální stlačení o 1 mm a rozšíření do stran o 0,5 mm [4].

K maximální námaze dochází při kombinaci svislého tlaku a rotace. Vznikají střižné síly, které mohou způsobit popraskání lamel anulus fibrosus a výhřez nucleus pulposus [1].

Jedná se o předklon, ventrální flexi páteře. Zadní část anulus fibrosus je slabší, než přední. Při předklonu je namáhána jednak napínáním mezi sousedními obratli a také tlakem nucleus

pulposus, které je ventrální flexí vytlačováno k zadní části anulu. Zadní část může být navíc poškozena úrazem, přetížením nebo nemocí disku. K výhřezu pak dojde ještě snadněji [4].

2.1.4 Kinetická komponenta

„Kinetickou a aktivně fixační komponentou pohybového segmentu jsou meziobratlové klouby a kraniovertebrální spojení“ [3, str. 81].

Zajišťují především pohyb sousedních obratlů, z hlediska nosnosti takový význam nemají. Při zatížení páteře při pohybu tvoří spolu s meziobratlovou destičkou funkční jednotku [5].

Meziobratlové klouby (articulationes intervertebrales) jsou vytvořené mezi krčními, hrudními a bederními obratli. Jedná se o synoviální kloubní spojení mezi párovými výběžky sousedních obratlů s variabilním tvarem i sklonem. Klouby mohou být ploché nebo s různě zvlněnou kloubní plochou. Tvar i sklon jsou typické pro každý úsek páteře. Kloubní pouzdra jsou volná, přičemž nejvolnější jsou v krčním a bederním úseku. Naopak v hrudním jsou nejkratší. V přední části pouzdro nahrazuje ligamentum flavum. Uvnitř kloubu se nachází meniskoid variabilního tvaru. Vyrovnává tvarové rozdíly kloubních ploch a zmenšuje prostor kloubní dutiny [1; 4].

Páteř vykonává čtyři základní pohyby. Předklon (anteflexi), záklon (retroflexi), úklon (lateroflexi), otáčení (rotace). Dalším pohybem je pohyb pérovací. Pohyblivost páteře je dána součtem pohybů v jednotlivých segmentech. Při pohybech dochází k fenoménu nazývanému spinal coupling. Jedná se o kinetický fenomén, kdy je pohyb v jedné rovině spojen se současným pohybem v druhé rovině. Je vyvolán zakřivením páteře, rozdílným sklonem kloubních ploch meziobratlových kloubů a diferencovanou účastí jednotlivých svalů provádějících pohyb [1].

2.1.5 Kinematická komponenta

Kinematickou komponentou rozumíme svaly a svalové skupiny. Mezi svaly zajišťující pohyb axiálního systému patří především svaly zádové, břišní a krční, ale na pohybu či fixaci celého systému se účastí i bránice a další. Kinematickou komponentu můžeme rozdělit na dvě hlavní svalové skupiny, a to svaly hluboké a povrchové [1].

Hluboké zádové svaly - spojují sousední segmenty páteře, a proto mají jen krátké snopce. Leží ve dvou podélných pruzích mezi příčnými a trnovými výběžky a nej povrchnější z nich

sahají od pánve až k záhlaví. Zabezpečují extenzi, rotaci a stabilizaci pohybových segmentů. Účastní se i na anteflexi trupu, kde působí jako antagonisté břišních svalů. Spolu s nimi patří do skupiny posturálních svalů, jelikož udržují trup ve vzpřímené poloze. Podle jejich začátku a úponu je dělíme do několika systémů – sakrospinální, spinotransverzální, spinospinální, transverzospinální systém a systém krátkých zádových svalů. Hluboké zádové svaly jsou aktivovány při pouhé představě pohybu, to znamená ještě předtím, než samotný pohyb započneme provádět [1].

Sakrospinální systém - patří sem m. erector spinae, který se skládá ze dvou složek. Mediálně uloženého m. longissimus a laterálně uloženého m. iliocostalis. Je nejmohutnějším z hlubokých zádových svalů. Začíná na trnových výběžcích bederních obratlů, na kosti křížové a hřebeni kosti kyčelní a upíná se na páteři a žebrech až po processus mastoideus. Extenduje páteř a při jednostrané kontrakci ji uklání [1].

Spinotransverální systém - jeho představitelem je m. splenius cervicis a m. splenius capitis. Oba dva začínají na trnech obratlů C6-Th6 a upínají se na příčné výběžky obratlů až na processus mastoideus a na týlní kost. Extendují páteř a při jednostranné kontrakci ji uklání a rotují hlavu na stranu kontrakce [1].

Spinospinální systém - reprezentuje ho sval uložený mediálně od sakrospinálního systému – m. spinalis. Jedná se o dlouhý štíhlý sval, často chybějící v oblasti krku. Začíná na trnech Th11-L2 a upíná se na trnech Th3-Th9. Pokud je vytvořený i v krční krajině, sahá až na záhlaví. Jeho funkcí je extenze páteře [1].

Transverzospinální systém - je tvořen mm. multifidi a mm. rotatores. Mm. multifidi jsou krátké svaly vytvořené v celém rozsahu páteře, nejvýraznější jsou však v bederní oblasti. Svalový snopec začíná vždy na příčném výběžku obratle a upíná se na větší množství trnových výběžků. Při oboustranné kontrakci provádí extenzi páteře, při jednostranné rotaci na opačnou stranu. Mm. rotatores jsou tvořené pouze v oblasti hrudní a krční páteře, kde začínají na příčných výběžcích a upínají se na oblouky nejbližších obratlů. Při oboustranné akci extendují následující obratel, při jednostranné kontrakci rotují obratel na opačnou stranu [1].

Systém krátkých zádových svalů – tvoří ho mm. interspinales cervicis a mm. intertransversarii. Mm. interspinales cervicis tvoří šest párů drobných, krátkých svalů, které

doplňují m. spinalis v krčném úseku. Je tvořen mezi trny C2-Th1. Jejich funkcí je extenze krční páteře a její stabilizace. Mm. intertransversarii jsou tažené mezi příčnými výběžky C1- h1. Provádějí úklon páteře na kontrahovanou stranu [1].

Povrchové zádové svaly - stabilizují páteřní sektory a mají vliv nejen na axiální systém, ale i na další části skeletu [1].

Musculus psoas major - jedná se o dlouhý sval, táhnoucí se podél bederní páteře. Začíná na příčných výběžcích obratlů Th12-L5, na meziobratlových ploténkách a na okrajích těl obratlů, které k ploténkám přiléhají. Upíná se na trochanter minor na stehenní kosti. Sval začíná na každém obratli pěti vazivovými oblouky, které nechávají mezi svalem a obratlem prostor pro cévy. Svalová vlákna dolních segmentů jsou uložena více vzadu a mediálně, než horních segmentů. Jednotlivá svalová břívka jsou stejně dlouhá, takže vlákna z horních segmentů přechází ve šlachu dříve než z dolních. M. psoas major je antagonistou mm. glutei, udržuje rovnováhu trupu a jeho hlavní funkcí je flexe kyčelního kloubu. Inervován je z plexus lumbalis a část z nervus femoralis [4].

Musculus quadratus lumborum je plochý sval ležící podél bederní páteře a na zadní stěně dutiny břišní. Začíná na crista iliaca, ligamentum iliolumbale a na příčných výběžcích obratlů L1-L4. Upíná se na 12. žebro a je inervován z plexus lumbalis a nervus subcostalis. Při oboustranném stahu je jeho funkcí záklon bederní páteře, při jednostranné aktivitě její úklon. Další funkcí je fixace 12. žebra při dýchacích pohybech [4].

2.1.6 Fascie a aponeurózy v bederním úseku

Thorakolumbální fascie – skládá se ze dvou listů, podle zahraniční literatury ze tří. Povrchový list je v podstatě aponeurózou m. latissimus dorsi, hluboký list je tuhá vazivová blána oddělující m. quadratus lumborum a hluboké zádové svaly. Vyplňuje prostor mezi 12. žebrem, processus costarii bederních obratlů a hřebenem kosti kyčelní. Mediálně pak splývá s ligamentum iliolumbale a lumbocostale [1; 4].

Aponeuróza musculus erector trunci - je společným úponem hrudní části m. iliocostalis lumborum, m. latissimus a částí vláken mm. multifidi. Upíná se na hřeben kosti kyčelní, křížovou kost a na trnové výběžky bederních obratlů [4].

2.1.7 Cévní zásobení bederní páteře

Arteriae lumbales jsou čtyři párové tepny vycházející ze zadního obvodu aorty na úrovni prvních čtyř bederních obratlů. Pod m. psoas major v blízkosti obratlového otvoru se dělí na několik větví [4].

Venae lumbales počtem odpovídají arteriím, které doprovázejí v jejich průběhu. V místě obratlového otvoru se napojují na párovou vena lumbalis ascendens. Dále běží vepředu u bázi příčných výběžků bederních obratlů. Žíly v oblasti bederní páteře vytváří vnitřní a zevní pleteně [4].

Cévní zásobení obratle zajišťují aa. lumbales. Přivádí krev k přední a zevní stěně těla obratle. A. canalis spinalis anterior vyživuje zadní stěnu a centrum obratle. Cévy vytváří na okraji horní a dolní krycí plochy obratle metafyzární anastomózu. Ekvatoriální arterie – větve aa. lumbales a větve metafyzární anastomózy zásobují vnitřní část těla obratle. Krev zpět odvádí venae basivertebrales. Probíhají středem těla obratle po horizontále a sbírají krev z ostatních žil, které obratlem probíhají vertikálně a šikmo [4].

Cévní zásobení meziobratlové ploténky - zásobení nucleus pulposus a anulus fibrosus je kvůli jejich účasti na tvorbě a obnově mezibuněčné hmoty velice důležité. Zevní část anulus fibrosus je vyživována z metafyzárních arteriálních pletení. Výživa nucleus pulposus a vnitřní části anulus fibrosus je zajištěna difúzí z cév zásobujících anulus fibrosus a z kapilárních plexů. Plexy jsou uloženy pod endplaty těl obratlů [4].

Při tlaku na disk a následné dekompresi dochází k vytlačování vody z disku ven a následně k zpětnému nasátí. Voda v sobě obsahuje rozpuštěné látky a živiny a dochází tak k jejich výměně. Z toho je usuzováno, že i pohyby páteře mají vliv na látkovou výměnu v disku [1; 4].

Cévní zásobení nervových kořenů - proximální části kořenů jsou vyživovány z tepen, které vedou z conus medullaris. Tepny do nich pronikají a dál běží podél svazků nervů. Distální části jsou vyživovány z větví aa. lumbales. Ty v obratlovém otvoru pronikají do míšního nervu a jdou podél něj až k nervovým kořenům. Tepny se spojují přibližně v jeho proximální polovině [4].

2.2 Pohyby bederní páteře

Mezi základní pohyby obratlů bederní páteře patří translace a rotace. Translaci zapříčiní síla, působící na obratel jedním směrem, přičemž se tímto směrem celý pohybuje. Rotace je naproti tomu způsobena dvěma silami, působícími opačným směrem. To vyvolá pohyb různých bodů obratle kolem centra otáčení. Přitom platí, že místo, kde se centrum otáčení nachází, závisí na povaze působících sil. Oba pohyby se mohou uskutečnit ve frontální, sagitální i horizontální rovině [4].

Mezi základní pohyby celé bederní páteře patří axiální komprese, axiální distakce, flexe, extenze, rotace, laterální flexe a horizontální translace, vyskytující se pouze společně s rotací [4].

Axiální komprese - tento pohyb se uskutečňuje při vzpřímeném stoji nebo při kontrakci bederních svalů, které jsou uloženy vertikálně. Dochází ke kompresi meziobratlové ploténky. Při kompresi je z ploténky vytlačována voda, zvyšuje se v ní koncentrace elektrolytů a ploténka ztrácí jak na výšce, tak objemu. Zvýšený osmotický tlak pak při nočním klidu způsobí zpětné nasátí vody do disku a obnovu jeho parametrů [4].

Axiální distakce - je pohyb, kdy dochází k oddálení obratlů a napínání okolních tkání. Není to jev, který by byl v běžném životě častý [4].

Flexe - při flexi dochází k napřímení bederní lordózy, někdy až k její konkavitě směrem ventrálním. Je uskutečněna ventrální rotací bederních obratlů v rovině sagitální a přední translací obratle. Meziobratlové klouby zabraňují skluzu horního obratle po dolním a jejich pouzdra brání většímu rozsahu pohybu. Pohyb je omezen také vazy [4].

Extenze - může být uskutečněna díky dorzálně rotačnímu pohybu obratle a jeho dorzální translaci v sagitální rovině. Extenze je omezována kontaktem sousedních trnových výběžků, kontaktem artikulačních výběžků a je stabilizována pomocí anulus fibrosus a předního podélného vazy [4].

Rotace - je možná bez rizika poškození do asi 3 °. Nad tuto hranici dochází k poškození anulus fibrosus, které je při rotaci krouceno a ke změně centra otáčení. To se přesune na jeden meziobratlový kloub a dochází pak k nadměrné distenci vazů a distorzi kloubů. Rotaci brání

uspořádání meziobratlových kloubů a II. interspinalia, I. supraspinale, která jsou při rotaci napínána [4].

Laterální flexe - dochází při ní k naklánění obratlových těl a k jejich rotaci ve frontální rovině. Na straně náklonu je meziobratlová ploténka stlačována, stejně tak i meziobratlový kloub. Na druhé straně je ploténka napínána a dochází k distrakci kloubu [4].

2.3 Příčiny bolestí bederní páteře

Degenerace meziobratlové ploténky - mezi příčiny podílející se na vzniku degenerace disku patří věk, kouření, povolání, výška, obezita a zátěž způsobená zvedáním břemen. Onemocnění většinou nepředchází žádné příznaky. V ploténce dochází ke ztrátě proteoglykanů a vody a následně ke snížení výšky disku. Potíže vznikají tlakem na nervový kořen, s následnou bolestivostí patrnou v průběhu nervu. Neurologické příznaky mohou, ale nemusí být přítomny [4].

Typy herniace dle závažnosti postižení

- Bulging disk - vyklenutí části ploténky a její snížení v jednom místě. Obsah disku se nepřemísť.
- Protruze - je vyklenutí disku bez porušení anulus fibrosus.
- Extruze - uvolnění a dislokace části disku trhlinou v anulus fibrosus.
- Sekvestrace - sekvestr je uvolněná část nemající kontakt s diskem, leží volně v páteřním kanálu nebo subligamentózně [2].

Typy herniace dle lokalizace - centrální, posterolaterální, intraforaminální, extraforaminální, bilaterální, intravertebrální a anteriorní [4].

Nejčastěji jsou postiženy osoby ve věku 30 - 50 let. Mladší osoby jsou většinou postiženy díky zděděným dispozicím. Rizikovým faktorem je mužské pohlaví, obezita a jednostranné přetěžování [2].

Spondylartróza - je artrotické postižení meziobratlových kloubů. Vzniká v důsledku snižování výšky disku a přenosu zatížení na intervertebrální klouby. Tvoří se na nich osteofyty, které je stabilizují. Pokud rostou směrem do páteřního kanálu, mohou utlačovat míchu a stávají se zdrojem obtíží. U postižených dochází k omezení pohyblivosti páteře a její bolesti vzrůstající při pohybu [6].

Spondylóza - při spondylóze se zmenšují meziobratlové prostory. Dochází k tomu v důsledku ztráty tekutiny z meziobratlového disku, jeho snižování a ztráty pružnosti. Vazy zajišťující stabilitu segmentu se tak relativně prodlouží a dochází k nestabilitě. Reakcí organismu na vznik nestability je tvorba osteofytů, kterými segment znovu stabilizuje. V krajních případech dochází k úplnému přemostění meziobratlového disku. Další reakcí je pak zvýšení mobility v ostatních segmentech, které přebírají funkci postiženého, a jejich následná bolestivost [2].

Spondylolistéza - při spondylolistéze dochází k posunu kraniálního obratle proti kaudálnímu, a to většinou ventrálním směrem. Pro dorzální posun používáme termín retrolistéza. Dělíme ji na vrozenou a získanou [4].

Vrozená se ve většině případů vyskytuje v segmentu L5-S1. Bývá doprovázena dalšími onemocněními, jako je spina bifida nebo skolióza. K posunu obratle dochází v důsledku poruch zadních struktur kraniálního obratle. To vede k poruše stability segmentu [4].

Získané spondylolistézy dělíme na traumatické, postchirurgické, degenerativní a patologické. Traumatické jsou dále děleny na skupinu, kde je příčinou vzniku úraz a na skupinu stress fracture, kdy je příčinou únavová zlomenina istmu [7].

Stenóza páteřního kanálu - dělíme ji na vrozenou a získanou. Jedná se o zúžení páteřního kanálu. Příčinou získané stenózy je tvorba osteofytů na endplate a intervertebrálních kloubech, hypertrofická ligamenta flava a kloubní pouzdra i operační výkon na páteři. Mezi příznaky patří bolest v zádech s propagací do dolních končetin. Úlevovou polohou bývá flexe [7].

Osteoporóza - můžeme ji rozdělit na generalizovanou a lokalizovanou. Vznik generalizované podmiňuje snížení produkce estrogenů, endokrinní vlivy a iatrogenní vlivy. Lokalizovaná nejčastěji vzniká v důsledku imobilizace. Příčinou bolestí páteře u osteoporózy jsou kompresivní zlomeniny. Vyskytují se častěji u žen ve starším věku, u populace nad 75 let v poměru 2:1. Zlomeniny bývají lokalizovány do oblasti Th-L přechodu, kde se také vyskytuje prudká akutní bolest, která v leže mizí. Trnové výběžky jsou na poklep bolestivé [2].

Ankylozující spondylitida - je chronické zánětlivé onemocnění kloubů nazýváno také Bechtěrevova choroba. Postižena je páteř, sakroiliakální a kostovertebrální klouby. Onemocněním trpí zejména muži, začíná se projevovat ve věku 20-30 let. Dochází k zánětu kloubního pouzdra s následnou osifikací vaziva, meziobratlové ploténky a postižených kloubů, které se stávají nepohyblivými. Postiženy mohou být i oči a kardiovaskulární systém. Závažným problémem bývá omezení dynamiky hrudníku [2].

Záněty - množství pacientů přicházejících s bolestí páteře kvůli bakteriálnímu zánětu je zanedbatelné, avšak polovina z nich trpí bolestmi páteře bederní. Nejčastěji jsou způsobeny bakterií *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus* a *Pseudomonas*. Zřídka se objeví sepse doprovázena třesavkou, zimnicí, vysokou teplotou a schváceností. Infekce může být do těla zavlečena při obstrukci páteře nebo vzniká jako pooperační komplikace. Mezi zánětlivá onemocnění řadíme i revmatoidní artritidu [7].

Nádory - dělíme na benigní a maligní. Symptomy se u jednotlivých typů odlišují. Rozlišujeme tři typy benigních nádorů. Prvním je osteoidní osteom. Častěji jím trpí mladí lidé, projevuje se klidovou a noční bolestí, která ustupuje po podání acylpyrinu, vede k rozvoji skoliózy. Léčba spočívá v kompletní resekci nidu. Pokud je jen kousek ponechán, dochází k recidivám. Hemangiom je většinou bezpříznakový, u někoho vyvolává bolest. Není progresivní, proto se pouze sleduje pomocí RTG snímků. Třetím typem je osteoblastom. Jeho agresivní forma může přejít do osteosarkomu. Způsobuje útlak míchy a při neúplném odstranění recidivuje. Mezi maligní nádory patří například myelom a chordom. Díky bohatému prokrvení často metastazují. Jejich prognóza je pak horší [2; 7].

Lumbago - lumbalgií můžeme označit bolestivý stav vzniklý v důsledku blokády bederní páteře, bez podílu degenerativních změn. Nejčastěji vzniká při zvedání břemene ze země s rotací trupu nebo po dlouhé fyzické zátěži. Bolest je lokalizována na jedno místo bez propagace do dolních končetin či trupu. Tělo bývá drženo v antalgické poloze, nacházíme spazmy paravertebrálních svalů v postižené oblasti [4].

Syndrom caudae equinae - dělíme na akutní a chronický. Příčinou akutního syndromu bývá herniace disku a útlak lumbosakrálních kořenů. Je velmi závažnou situací, která je indikována k operačnímu řešení do 24 hodin od vzniku. Při opoždění dekomprese míšních kořenů by mohlo dojít k trvalé poruše svěračů a erekce. Při chronickém syndromu je nejčastější příčinou stenóza míšního kanálu, jež způsobuje neurogení klaudikace. Mezi

jejich projevy patří pocit tíhy dolních končetin, únava a slabosti stehna a lýtek, poruchy cití, bolesti. Potíže se stupňují při stožení či chůzi. Bolesti zad naopak většinou chybí [4].

Radikulární syndrom - má pro různé segmenty jiné syndromy, které budou popsány níže. Obecně se projevuje bolestmi a paresteziemi v konkrétním dermatomu, výpadkem cití v dermatomu, svalovou slabostí, hypotonií, hypotrofií, lokální bolestí páteře a oslabením nebo i chyběním myotatického reflexu. Nejčastěji postiženým kořenem je kořen L5 - S1, a to v 90 %. Toto postižení nazýváme lumboischialgickým syndromem. V 10 % pak kořen L4, ten nese pojmenování lumbofemorální syndrom. Ostatní kořeny jsou postiženy vzácně [4].

Napínací manévry vyvolávají kořenovou bolest a slouží k lokalizaci postižení. Při Laségueově manévru pacient leží na zádech. Provedeme pasivní flexi extendované dolní končetiny v kyčli. Manévr provokuje bolest zvláště u dráždění kořene S1. Je pozitivní při provokaci bolesti do 60 °. Zkřížený Laségueův test je specifický pro mediální výhrěz disku. Při pasivní elevaci zdravé dolní končetiny se objeví bolest na druhé dolní končetině. Obrácený Laségue se provádí k potvrzení kořenového dráždění L2 - L4. Pacient leží v poloze na břiše. Provedeme pasivní flexi kolenního kloubu se současnou extenzí v kyčelním kloubu, což vyvolá bolest. Bragardův test je modifikací Laségueova testu. Pokud dojde při pasivní flexi extendované dolní končetiny v kyčli k bolesti, snížíme flexi asi o 10 °. Jestliže dojde k vymizení, provedeme dorziflexi hlezna. Ta bolest znovu vyprovokuje [4].

Kořen L1 - L2 – bolest je lokalizována na proximální, ventrální plochu stehna. Oslabený je m. iliopsoas a kožní - kremasterový reflex.

Kořen L3 – bolestivost od velkého trochanteru na přední a vnitřní plochu stehna ke kolenu. Oslabený je m. quadriceps femoris, adduktory stehna a patelární reflex

Kořen L4 – bolest jde přes přední plochu stehna ke kolenu a pokračuje po vnitřní ploše bérce k vnitřnímu okraji nohy. Oslabený je m. quadriceps femoris, adduktory stehna a patelární reflex.

Kořen L5 – bolest se šíří po zevní ploše stehna a po přední a zevní ploše bérce, přes dorzum nohy až k palci. Oslabený je m. extensor hallucis longus, m. tibialis anterior, m. gluteus medius a minimus, m. tenzor fasciae latae a reflex Achillovy šlachy.

Kořen S1 – propagace bolesti přes hýždě na zadní plochu stehna, bérce a přes zevní okraj nohy k malíku. Oslabený je m. triceps surae, m. gluteus maximus a reflex Achillovy šlachy [4].

Pseudoradikulární syndrom - vykazuje stejné znaky jako kořenový syndrom, ale problém nenastává útlakem nervového kořene, nýbrž útlakem nervu v jeho průběhu od páteře po končetinu. Problémem tedy není strukturální změna [4].

Příčinou může být například koxartróza. Bolest se šíří po stehně směrem ke kolenu a do třísla. Palpačně bolestivá bývá hlavice femuru, zvláště na velkém trochanteru. Dalším bolestivým místem bývá pes anserinus. Vyskytuje se spazmus flexorů a adduktorů kyčle [8].

Pseudoradikulární syndrom S1 pak může být způsoben jak poruchou segmentu L5 - S1, tak S1 skloubení či poruchou ve vyšších segmentech páteře [7].

Degenerativní skolióza - skolióza je nefyziologické zakřivení páteře v rovině frontální a také rotace v rovině transverzální. Degenerativní skolióza vzniká jako důsledek dalších degenerativních onemocnění páteře. Vede k ní degenerace meziobratlové ploténky, spondylartróza, osteoporóza a zlomeniny těl obratlů. Tato onemocnění způsobují asymetrická zatížení páteře, v jehož důsledku pak může vzniknout skolióza [4].

2.4 Hodnocení efektivity Infinity method

Ke zhodnocení efektivity léčby pacientů s bolestmi bederní páteře byla použita plantografie a statická posturografie. Měření byla prováděna na přístroji MatScan, značky TekScan ze Spojených států amerických a pomocí softwaru SAM (Sway Analysis Module), který je součástí výbavy přístroje. Výsledky měření by měly potvrdit správnou funkci či nedostatečnost hlubokého stabilizačního systému a stability zkoumaných pacientů.

2.4.1 Parametry přístroje

Pedobarografický přístroj MatScan 3150 má šířku snímací plochy 43,56 cm a délku 36,88 cm. Tloušťka podložky je 0,57 cm. Disponuje celkem 2 288 senzory a jejich tlakový rozsah je 862 kPa. Vodiče jsou ke snímači připojeny přes systém Evolution a data jsou přenášena USB kabelem ze sensorové podložky do počítače. Data jsou při měření snímána rychlostí 100 Hz. Rozložení váhy při plantografickém měření je čitelné z obrázku pomocí barevného

rozlišení. Nastavené rozlišení je od 0 do 0,8 kg/cm² pro nízkou zátěž (modrá až zelená), 0,9 – 1,7 kg/cm² pro střední zatížení (žlutá až oranžová) a více jak 1,8 kg/cm² vysoké zatížení (červená). Zpracování dat se provádí pomocí softwaru SAM (Sway Analysis Module). Tento program umožňuje snímat rozložení tlaku na plošky nohou a zároveň výchylky těžiště, což ho umožňuje využít jak k planografii, tak statické posturografii [9].

2.4.2 Plantografie

Počítačová plantografie je metoda, pomocí které hodnotíme zatížení plosek nohou a rozložení váhy těla ve stoje. Tlak z chodidel je přenášen na odporovou desku, kde je pomocí různých druhů senzorů snímán a poté je počítačovým programem vyhodnoceno jejich zatížení. Přístroj MatScan využívá senzory odporové [10].

Odporový senzor tvoří dva ploché kruhové vodiče. V prostoru mezi nimi je vrstva uhlíkového prachu nebo inkoustu, který je vodivý. Při vstupu pacienta na plochu a započítí měření dojde ke kontaktu obou vodičů, přičemž platí, že odpor klesá v závislosti na zvyšování tlaku [11].

2.4.3 Posturální stabilita

Je schopnost udržet tělo v zaujaté statické poloze, vyrovnávat labilitu pohybové soustavy a zabránit pádu. Ovlivňují ji biomechanické a neurofyziologické faktory. Opěrná plocha je biomechanický faktor definovaný jako část podložky, která je v kontaktu s tělem. Druhým pojmem je opěrná báze. Ta je definována jako ohraničená plocha mezi nejvzdálenějšími body opěrné plochy. Aby bylo tělo ve statické poloze stabilní a nedocházelo k přetěžování svalů a ligament, musí se těžiště – Center of Gravity (COG) v každém momentu promítat do opěrné báze [7].

COG je průmětem společného těžiště segmentů těla do roviny opěrné báze. Pokud se v určité poloze těla dostane COG mimo oblast opěrné báze, je přemístění opěrné plochy jediným způsobem, jak zabránit pádu. Center of Pressure (COP) je působiště vektoru reakční síly podložky. Při aplikaci na lidské tělo ho nemůžeme ztotožňovat s COG. Shodovalo by se s ním pouze v případě, že by se jednalo o dokonale tuhé těleso [12].

Účast na posturální stabilitě má motorický i senzorický systém a CNS. Sluch, zrak, exterorecepce, propiocepce a vestibulární aparát zajišťují orientaci těla v prostoru. Pomocí

motorického systému jsou aktivovány posturální svaly (antigravitační svaly) – extenzory, které drží tělo ve vzpřímené poloze. Pokud je některý systém nebo jeho složka narušena, dochází k nesprávné aktivaci posturálních svalů a nestabilitě [10].

Při stoji je předozadní stabilita nejvíce zajišťována kloubem hlezenním, naproti tomu stabilita boční je zajišťována kloubem kyčelním. Dle Vařeky (2009) se COG nachází ve stoji před osou hlezenních kloubů, protože právě tehdy je moment síly m. triceps surae využitelný k udržení posturální stability [12].

2.4.4 Posturografie

Posturografie je jednou z metod využívanou k vyšetření posturální stability. Dělíme ji na statickou a dynamickou. Při vyšetření byla použita statická posturografie. Při ní jsou pomocí silové plošiny měřeny reakční síly a výchylky těla v průběhu stoje [13].

Při statické posturografii se pohyb těžiště promítá na silovou plošinu. Ta měří působišť reakční síly pomocí definovaného parametru COP nebo COF (Center of Force) – souřadnice centra opěrných sil, který je přepočítán a následně se stává souvztažným s projekcí COG do opěrné báze. Parametr COP nebo COF je zaznamenán v čase a podle testu, který je prováděn se s ním dále pracuje. Při testování stoje získáme množinu bodů tvaru elipsy, ve které se těžiště pohybovalo. Nazýváme ji konfidentní elipsou, která je 95% výběrem všech dosažených poloh těžiště. Dalším měřeným parametrem jsou předozadní a boční odchylky středu konfidentní elipsy. Výchylky jsou způsobené srdeční aktivitou a nedokonalou propiocepcí [10; 14].

Pohyb těžiště by měl být plynulý. Frekvence kmitů od 4 do 6 za vteřinu. Předozadní výchylka by měla být v rozsahu do 5 mm a boční v rozsahu do 8 mm [15].

Software SAM používá jako parametr COF. Měření bylo prováděno ve stoji o široké bázi se zrakovou kontrolou a bez ní a ve stoji o úzké bázi se zrakovou kontrolou a bez. Každé měření trvalo 30 sekund. Dle firmy Tekscan má být těžiště umístěno takto: Pokud máme optimálně vyvážené rozložení plantárních tlaků na obě dolní končetiny a distribuce tělesné hmotnosti je symetrická, pak těžiště těla (COF) se nachází na pomyslné střední čáře procházející mezi nohama a zároveň v úrovni Chopartova kloubu [10].

2.4.5 Software

Software je schopen zobrazit data ve 2D, některá i 3D prostoru, buď v reálném čase, nebo ze záznamu. Software SAM umožňuje získat několik grafů a snímků – platnografický snímek s rozložením tlaku na konkrétních místech plosek nohou, polohu konfidentní elipsy, trajektorii těžiště, ураženou za dobu měření, grafické zpracování anterioposteriálních a laterolaterálních výchylek těžiště, porovnání konfidentních elips z jednotlivých měření a porovnání dat několika pacientů či srovnání více měření jednoho pacienta. Data je pak možné exportovat a dále je upravovat a vyhodnocovat v programech k tomu určených [9].

3 CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je představení rehabilitační metody Infinity method[®] a zhodnocení efektivity rehabilitace u pacientů s bolestmi v oblasti beder, kteří budou pomocí této metody léčeni. Efektivita léčby bude posuzována pomocí naměřených hodnot z posturografického vyšetření.

4 METODIKA

4.1 Infinity method

Infinity method[®] je rehabilitační metoda, která byla vyvinuta v Rehabilitačním ústavu Brandýs nad Orlicí a používá se zde k léčbě pacientů s pohybovými obtížemi. Název vychází ze základního pohybu využívaného touto metodou – ležaté osmičky, která symbolizuje nekonečno, anglicky infinity. Při vývoji metody bylo využíváno poznatků z biomechaniky, neurofyziologie a anatomie. Metoda se využívá k léčbě onemocnění pohybového aparátu, ale také k léčbě vadného držení těla, některých neurologických diagnóz nebo jako kondiční cvičení pro zdravé jedince [1].

„Cvičení je založeno na zlepšení stabilizace, centrace, koordinace, vnímání a ovládnutí celého těla včetně páteře. Umožňuje uvolnění, protažení, posílení celého pohybového ústrojí i zlepšení mobility, flexibility a „kvality tkání“ (pružnost, poddajnost, elasticitu, pevnost). Dále tato metoda využívá např. propriocepci, exterocepci, cerebelovestibulární systém až po mechanismy kůry mozkové apod. Oslovuje svaly, šlachy, vazy, fascie, kloubní pouzdra a další měkké tkáně. Pracuje na celkové postuře a stabilitě těla včetně páteře s pomocí gravitace. Využívá aktivaci horních a dolních končetin, hlavy, hrudníku včetně bránice, pánve včetně pánevního dna, dýchání i vrozených, geneticky daných reflexů a programů centrálního nervového systému apod.“ [10, s. 30].

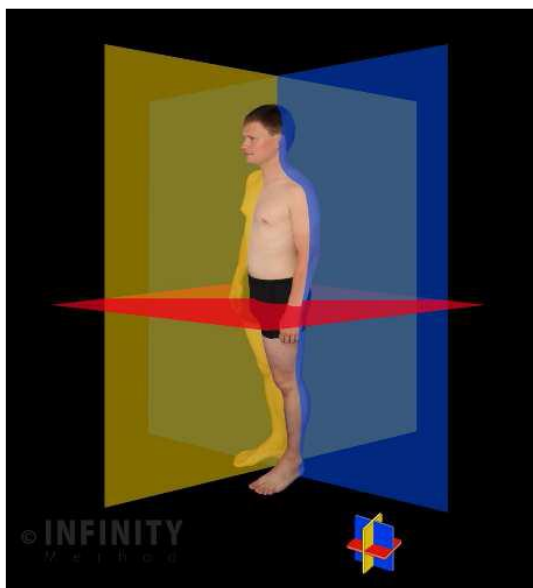
V metodě jsou využívány hlavně pohyby do osmičky, jako další se používají pohyby do oválu, kruhu a spirály nebo po přímce. Cvičení se provádí ve třech rovinách - frontální, sagitální a transverzální (Obrázek 1). Při cvičení se vykonávají vždy alespoň dva na sebe kolmé pohyby, to znamená, že cvičíme vždy alespoň dva na sebe kolmé cviky v jedné rovině.

Pohyb je prováděn nejprve v představě, poté v mikropohybu a makropohybu. Pacient cvičí jak aktivně, tak aktivně s dopomocí, pasivně a s vizualizací. Při cvičení se svaly kontrahují koncentricky, excentricky i izometricky [10; 16].

Pro správné provádění cviků je třeba si uvědomit, kudy prochází fyziologická těžnice těla. Jedná se o přímku, která při vzpřímeném stoji prochází od středu hlavy, před páteří, oblastí perinea až do stojné základny mezi oběma ploskami. Pacientovi je před cvičením vysvětlen

tento pojem a popsáno, kudy ona přímka prochází. Poté je vyzván, aby si představil její průběh [10].

„Při cvičení celým tělem s důrazem na těžiště těla a na těžnici je tato přímka osou každého cviku - osmičky (nuly...), tzn., že pohyb vychází z centra těla eventuálně z končetin“ [10, s. 31].



Obrázek 1 - Tři roviny těla, ve kterých cvičíme INFINITY [10].

Infinity method® dělí tělo na 8 etáží, podle čaker a tři přidané. V každé etáži je možné provádět osmičkovitý nebo jiný pohyb.

1. Dolní pánev – podbřišek, symfýza, pánevní dno, kostrč
2. Střední pánev – dolní břicho, pánevní kosti, křížová kost
3. Horní pánev – oblast pasu, po stranách oblast mezi žebry a pánví, bederní páteř
4. Dolní hrudník – dolní žebra, horní břicho, dolní část hrudní páteře
5. Střední hrudník – střední žebra, dolní polovina hrudní kosti, dolní část lopatek, střední část hrudní páteře
6. Horní hrudník – horní žebra, klíční kosti, horní část lopatek, horní část hrudní páteře
7. Střed hlavy
8. Hlava – temeno
9. Střed krku
10. Kolenní klouby
11. Kotníky a ploska (Obrázek 2) [16].



Obrázek 2 - Etáže INFINITY [10].

Díky tomu, že se Infinity method® může cvičit pouze v představě, nemá v podstatě žádné kontraindikace. U všech pacientů s jakoukoliv prokázanou patologií pohybového systému se začíná cvičit velmi pomalu a opatrně. U psychicky či mentálně nepostiženého jedince nemůže dojít k poškození svalů, ale i v pouhé představě dochází k jejich aktivaci [10].

Na začátku terapie, před samotným cvičením, je pacient uvolněn, aby mohl co nejlépe vnímat pohyb, který bude provádět. Pacient je vyzván k zaujetí pozice se správným držením těla. Pokračuje zavřením očí a třemi až sedmi hlubokými nádechy a výdechy. Poté je korigován a hlídán, zda zapojuje jen svaly k pohybu potřebné nebo dochází-li k substitučním pohybům. Každý cvik opakuje 3x jedním směrem a 3x druhým směrem. Končí opět třemi až sedmi hlubokými nádechy a výdechy [10; 16].

Správný stoj

Krk je napříměný, uvedeme hlavu do osového postavení.

Oči hledí před sebe do dálky.

Uvolníme ramena, snažíme se je roztáhnout od sebe a táhnout dolů k zemi.

Pacient se napřímí od pasu vzhůru.

Pánev je v neutrálním postavení, ale nepodsazujeme ji.

Chodidla má rovnoběžně na šířku pánve, mírně pokrčená kolena.

Správný sed

Krk je napříměný, uvedeme hlavu do osového postavení.

Oči hledí před sebe do dálky.

Uvolníme ramena, snažíme se je roztáhnout od sebe a táhnout dolů k zemi.

Pacient se napřímí od pasu vzhůru.

Pánev je v neutrálním postavení.

Nohy rozkročené na šířku pánve, v kyčelních a kolenních kloubech je úhel 90°.

Správný leh

Krk a hlava jsou v prodloužení páteře.

Ramena jsou uvolněná, ruce leží volně podél těla.

Záda uvolněná, jsou celá v kontaktu s podložkou.

Nohy volně položené na lehátko nebo podložené pod kolenními klouby [10].

Při cvičení je využíváno třech rozsahů pohybů. První je pohyb pouze v představě, poté mikropohyb (v řádu milimetrů) a makropohyb (v řádu centimetrů). Mikropohybu se využívá u pacientů k tréninku uvědomování si vlastního těla, nebo pokud mají omezený či zakázaný pohyb [16].

„Z biomechanického pohledu v oblasti bederní páteře definujeme mikropohyb jako pohyb, který výrazně neovlivňuje geometrii oblasti lumbální páteře. Naopak makropohyb se pomocí kinematického řetězce přenáší do celé páteře“ [10, s. 36].

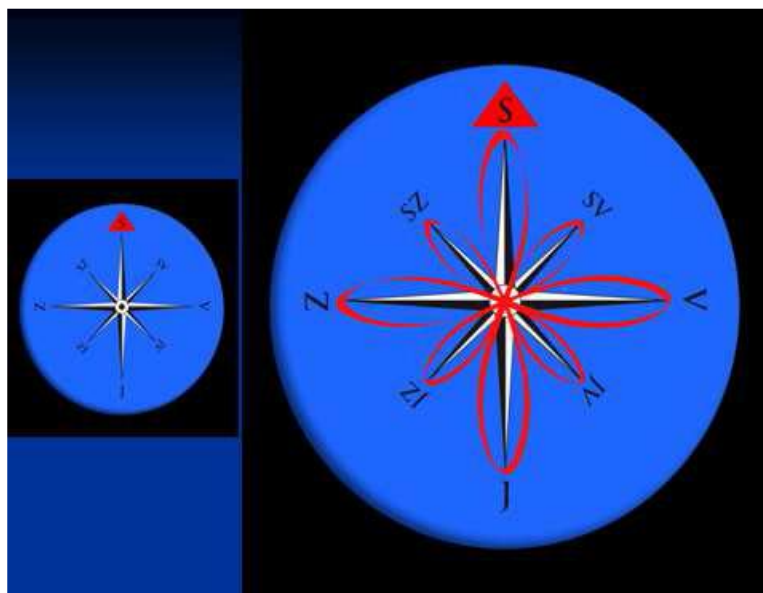
Pacienti začínají cvičením v představě a pokračují pomalým cvičením v mikropohybu. Pacienti opisují malé osmičky, které vycházejí od pomyslné těžnice těla, kde se nachází střed, a tak je těžiště vychylováno z centra těla jen minimálně ve všech daných směrech. Při cvičení může být využito odporu kladeného fyzioterapeutem a řízeného dýchání [10; 16].

„Postupně pohyb provádíme v tzv. makropohybu a to tehdy, když tělo získává lepší stabilitu, centraci, koordinaci a tonizaci a současně začíná docházet k protažení, uvolnění, propracování, lepší pružnosti, flexibilitě a kvalitě tkání“ [10, s. 37].

Makropohyb je metodou Infinity definován jako pohyb v centimetrech. Vykonávaný pohyb je už okem viditelný, pacient ho provádí normální rychlostí. Těžiště je vychylováno znatelněji všemi směry, než při mikropohybu, ale cílem není přesahovat výrazněji osu těla. V okamžiku, kdy je pacientova rovnováha, koordinace, stabilita, kvalita a uvědomování si pohybu na dostatečně dobré úrovni, je zvětšován rozsah pohybu a tím výchylky těžiště tak, že pacient cvičí přes osu těla a pohyb provádí vyšší rychlostí [10].

Je-li pacientova motorika, svalová síla, rozsah a celková pohyblivost na dobré úrovni, může cviky provádět rychleji, než při běžném pohybu a může vyvinout i větší sílu. Pokud by bylo cvičení s větším rozsahem pohybu při dotažení do krajních poloh bolestivé při nebo po terapii, je s pacientem cvičeno velmi opatrně, a to hlavně při pasivním cvičení. U starších jedinců je brán v potaz jejich věk a změněná kvalita měkkých tkání a jsou voleny cviky spíše protahovací a relaxační s menšími rozsahy pohybu. Těžiště je vychylováno minimálně a pacient cvičí pomaleji, než mladší osoby či zdraví jedinci [10].

Pokud je ze začátku pro pacienta těžké pochopit, jak cvičit osmičkový pohyb, začíná ovály či nulami nebo tzv. „Kompas cvičením“ (Obrázek 3). Při něm se provádí pohyb v přímce ve čtyřech směrech – sever, jich, východ, západ, případně v dalších čtyřech směrech diagonálních – severovýchod, severozápad, jihovýchod, jihozápad. Pacient provádí vždy alespoň dva na sebe kolmé cviky v jedné rovině a cvičí ve všech třech možných rovinách.



Obrázek 3 - INFINITY kompas [10].

Dodržování symetrie osmiček není vždy možné díky anatomickým poměrům. Důležitá je symetrizace při cvičení stabilizujícím a centrujícím. Tam je snaha o striktní dodržování symetrických tvarů. Méně důležitá je pak u cviků uvolňovacích a protahovacích [10].

Díky tomu, že se Infinity method® cvičí v různých etážích a ve všech možných směrech, dochází k aktivaci svalů, které se v běžném životě nezapojí. Cílem cvičení je zpevnění trupového a břišního svalstva se současným napřímením postavy a celkově zlepšené držení těla. Při opakovaných a protisměrných pohybech dochází k uvolnění přetížených svalů a k zlepšení jejich kvality, pružnosti a funkčnosti. Dle volby velikosti exkurzí mohou být cviky buď uvolňovací - při větších, či mobilizační - při menších exkurzích. Nespornou výhodou metody je, že se nechá aplikovat i při akutních stavech, jako cvičení v představě nebo v mikropohybu. Dále velké množství autoterapeutických cviků a snadno pochopitelný princip. Cvičení v leže je vhodné spíše ke zlepšení koordinace, vnímání pohybu a k relaxaci, naopak cvičení v sedě a ve stoji napomáhá stabilizaci a centraci těla [10].

„Nejdříve je výhodnější cvičit v uzavřených pohybových řetězcích (s oporou těla nebo končetin nebo s odporem) aktivně i pasivně s využitím kokontrakce a tlaku do kloubu, eventuálně také trakčně pro uvolnění tkání. Pak s přibývajícím stabilitou, koordinací a při celkovém zlepšení funkce pohybového aparátu přidáváme cviky v otevřených kinematických řetězcích“ [10, s. 40].

Při cvičení je využíváno dýchání jako facilitačního prvku pro hluboké stabilizátory páteře a zároveň uklidňujícího pro psychický stav pacienta. Cvičení zároveň kombinuje všechny možné fyziologické pohyby jak trupu, tak končetin - flexi, extenzi, vnitřní rotaci, zevní rotaci, abdukci, addukci, lateroflexi, supinaci, pronaci, everzi, inverzi. [10].

„Po ošetření a nácviku této metody s terapeutem lze očekávat zlepšení celkové stabilizace těla, tzn. biomechanického vyvážení a symetrizaci těla v prostoru tak, jak nám to umožní funkce a struktura pohybového ústrojí a současně centrální nervové soustavy“ [10, s. 41].

Cvičením metody se svalově-vazivový aparát zatěžuje, ale není přetěžován. Dochází k zmírnění bolesti pohybového ústrojí, což je důsledkem ekonomičtějšího pohybu a zlepšené funkce měkkých tkání, které jsou cvičením jak aktivovány, tak uvolňovány [10].

4.2 Vyšetřovací metody

4.2.1 Anamnéza

- Osobní anamnéza – úrazy a operace, onemocnění, kterými pacient trpí
- Rodinná anamnéza – dědičné onemocnění v rodině, co způsobilo smrt matky, otce
- Farmakologická anamnéza – léky, které pacient užívá
- Alergologická anamnéza – alergie, kterými trpí
- Sociální anamnéza – sociální stav pacienta – jak, kde a s kým žije
- Pracovní anamnéza – jaké má zaměstnání, jestli je fyzicky či psychicky náročné, v jaké poloze pracuje
- Sportovní anamnéza – aktivity pacienta, které dělal či dělá, sportovní vyžití
- Gynekologická anamnéza – prodělané gynekologické operace, porody, potraty
- Abúzus – závislosti na alkoholu, kávě, cigaretách,...
- Nynější onemocnění – potíže, které ho nyní trápí – lokalizace, frekvence, charakter bolesti, závislost na poloze [4].

4.2.2 Vyšetření chůze

U chůze je hodnocen rytmus, délka kroku, šířka báze, osové postavení dolních končetin, postavení nohy a její odvíjení od podložky, rotace a laterolaterální posun pánve. Dále chůze po špičkách, po patách a vzad [17].

4.2.3 Vyšetření stoje

Stoj je hodnocen pohledem zepředu, zezadu a z boku. Je sledováno držení a postavení hlavy, ramen, tvar a symetrii hrudníku, výši a postavení lopatek. Dále hodnotíme thorakobrachiální trojúhelníky, břicho, postavení pupku, postavení pánve, gluteální svaly, postavení dolních končetin, kolen, kotníků a klenbu nožní. Dalšími vyšetřeními jsou Trendelenburgova-Duchenoova zkouška, která hodnotí svalovou sílu m. gluteus medius a minimus a Rombergův stoj I, II, III, kde jsou sledovány oscilace těla při stoji o široké bázi, o úzké bázi a o úzké bázi se zavřenými očima [17].

4.2.4 Svalový test

Svalový test je pomocná vyšetřovací metoda, kterou je používána k vyšetření síly jednotlivých svalů. Při testování je dodržována správná poloha a fixace, aby byl pohyb prováděný pouze vyšetřovaným svalem. Sílu jednotlivých svalů je hodnocena číslem 0 – 5, a to tak, že nula je bez známky pohybu a pět je plná svalová síla [18].

4.2.5 Goniometrie

Pojem goniometrie znamená měření pohybu v kloubu pomocí goniometru. Měření je prováděno v předem určených polohách a s danou fixací. Nejprve je proveden pasivní pohyb, poté je ke kloubu přiložen goniometr a pacient provede pohyb aktivně. Následně je z goniometru odečten rozsah pohybu ve stupních [19].

4.2.6 Dynamické vyšetření páteře

- Stiborův příznak – jedná se o vyšetření pohyblivosti hrudní a bederní páteře. Nejprve je označen trn obratle C7 a L5 a změřena jejich vzdálenost. Poté se pacient předkloní a je změřeno, o kolik se prodloužila vzdálenost obou bodů. Fyziologie je 10 cm.
- Schoberova distance – vyšetření pohyblivosti bederní páteře. Od trnu obratle L5 je kraniálně naměřena vzdálenost 10 cm a místo je označeno bodem. Poté se pacient předkloní. Fyziologicky by se měla vzdálenost obratle a označeného bodu prodloužit o 5 cm.
- Thomayerův příznak – pacient provede pomalu a plynule předklon. Příznak je negativní, pokud se špičkami prstů dotkne země. Pokud ne, je pozitivní a je změřena vzdálenost nejdelšího prstu od země.

- Vyšetření lateroflexe – pacient stojí čelem ke stěně a pomalu a plynule provádí úklon. Terapeut fixuje pánev, aby nedocházelo k souhybu. Je měřena vzdálenost nejdelšího prstu od země [17].

4.2.7 Vyšetření zkrácených svalů

Zkrácený sval je takový sval, který při pasivním natahování nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. Při vyšetření jsou dodržovány výchozí polohy, fixace a směry pohybů při protahování. Zkrácení hodnotíme číslem 0 - 2, přičemž nula je bez zkrácení, jedna malé zkrácení a dvě velké zkrácení [18].

4.2.8 Škály bolesti

Pro hodnocení stupně bolesti je možné použít několik hodnotících škál. Číselnou škálu bolesti, kde je bolest hodnocena číslem 1 - 10, přičemž 10 je nesnesitelná. Stupnici grafických symbolů, na které je bolest vyobrazena pomocí výrazů obličeje. Melzackovu škálu, kde je možno udělit číslo 0 - 5, kdy 5 je nesnesitelná. Deskriptivní škálu, na které je hodnocení stejné jako na předchozí a vizuální analogovou škálu, kde je bolest posuzována na pravítku číslem 1 - 10 a na barevné škále od světlého odstínu barvy po tmavou. V této práci byla použita numerická škála [20].

4.3 Sběr dat

Data byla on probandů získána po tom, co byli seznámeni s tématem práce a jejím zaměřením. Probandi podepsali informovaný souhlas. Poté byl proveden vstupní a výstupní kineziologický rozbor. Data z posturografických a plantografických vyšetření byla exportována ze softwaru SAM do programu MS Office Excel, kde byla dále zpracovávána.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Ve speciální části bude uvedeno pět kazuistik pacientů s diagnózou lumboischialgického syndromu. Čtyři ženy a jeden muž ve věkovém rozmezí 54 - 73 let. Probandi s poskytnutím dat souhlasili a podepsali informovaný souhlas.

U každého probanda je uvedena anamnéza, částečný kineziologický rozbor, plantogram a krátkodobý rehabilitační plán navržený ošetřujícím lékařem. Data z posturografického měření budou spolu s dalšími vyšetřeními prezentována v kapitole Výsledky.

5.1 Kazuistika 1

- Proband: žena M.F.
- Věk: 66 let
- Výška, váha: 163 cm, 85 kg
- Diagnóza: LI syndrom, levostranný

Anamnéza

- OA: Pacientka se léčí s revmatoidní artritidou, diabetes mellitus II. typu a CHOPN. V roce 2014 měla infekční zápal plic. Trápí ji bolesti pravého ramene.
- RA: Matka i bratr mají diabetes mellitus II. typu, otec měl tuberkulózu.
- FA: inzulin, Eucreas, Plakvenil, Tenaxum
- AA: Některá antibiotika.
- SA: Bydlí s manželem a synem v bytě, v domě jezdí výtah.
- PA: Pacientka je v důchodu, celý život byla zaměstnaná jako úřednice.
- SpA: neguje
- GA: Podstoupila hysterektomii.
- Abúzus: Bývalá kuřačka, nyní nekouří vůbec.
- NO: Trpí bolestí pravého ramene, bolest sakroiliakálního skloubení bilaterálně a bolestí bederní páteře. Bolest přichází spíše v noci, je palčivá, propaguje se po zadní straně stehna levé nohy až pod koleno.

Chůze

- O dvou francouzských holích
- Po špičkách svede
- Po patách nesvede
- V zad svede s rotací pánve – nefunkční m. gluteus maximus

Stoj

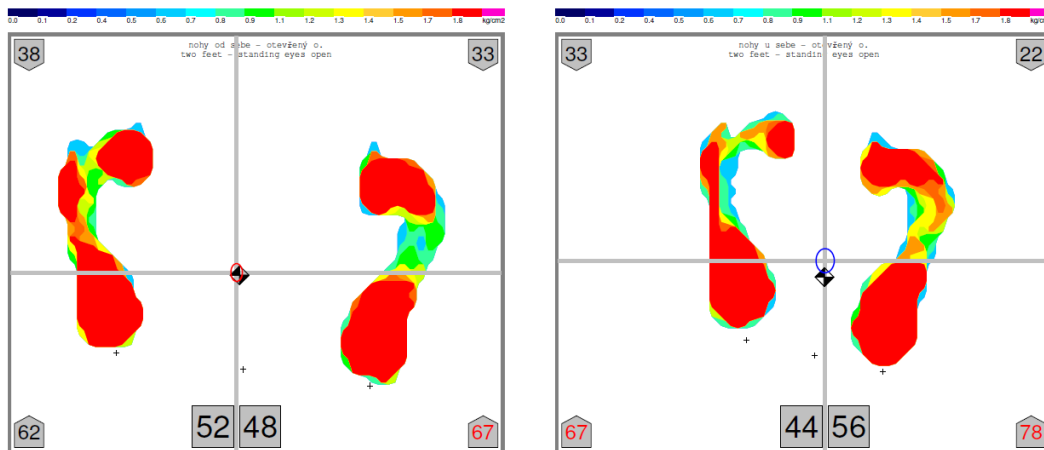
- Romberg I - negativní
- Romberg II - negativní
- Romberg III - pozitivní
- Trendelenburgova zkouška – pro nestabilitu netestováno

Tabulka 1 - Vyšetření stoje PROBAND 1

Postavení hlavy	Předsunutě držení hlavy. Hlava je v mírném úklonu vlevo.
Postavení ramen	Ramena jsou v protrakčním postavení. Levé je výš.
Oblast hrudníku	Klíční kosti má souměrné, mezilopatkové svaly jsou ochablé. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou symetrické.
Oblast břišní stěny	Pupek umístěn symetricky, břicho ochablé.
Páteř a záda	Páteř je v ose. Má zvětšenou krční a bederní lordózu, zvětšenou hrudní kyfózu.
Pánev	Pánev je v antevertzi. Má ochablé gluteální svaly, levá gluteální rýha je výš.
Oblast kolen	Pravá dolní končetina je ve znatelnější zevní rotaci. Kolena jsou ve valgózním postavení, levá popliteální rýha je výš. Hypotrofický pravý triceps surae.
Oblast kotníků	Achillova šlacha vpravo je zbytnělá. Pravý kotník a obě paty jsou ve valgózním postavení. Má spadlou nožní klenba, výrazněji na pravé noze.

Tabulka 2 - Vyšetření svalové síly PROBAND 1

	Levá končetina	Testovaný pohyb	Pravá končetina
Kyčel	2-	Flexe	3
	3	Extenze	3
	3	Extenze (pokrčená noha)	3
	3-	Addukce	3
	3-	Abdukce	3
	3	Zevní rotace	3
	3	Vnitřní rotace	3
Koleno	3	Flexe	3
	3	Extenze	3
Hlezno	3	Plantární flexe	3
	3	Supinace s dorzální flexí	3
	3	Supinace s plantární flexí	3
	3	Pronace s plantární flexí	3



Obrázek 4 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

Obrázek 5 – stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

Krátkodobý rehabilitační plán dle lékařské dokumentace

Po dobu 4 týdnů: Vířivá lázeň celotělová (2x), masáž (8x), pneuven DKK (8x), rebox (20x), skupinové cvičení (20x), vířivka DKK (8x), individuální cvičení (každý den).

5.2 Kazuistika 2

- Proband: žena J.D.
- Věk: 54 let
- Výška, váha: 178 cm, 80 kg
- Diagnóza: LI syndrom, levostranný

Anamnéza

- OA: Léčí se s hypertenzí, diabetes mellitus II. typu. Je po operaci žlučníku, gynekologické operaci.
- RA: Otec měl čtyři infarkty a zemřel v 58 letech. Matka měla rakovinu prsu
- FA: Diclofenac duo, Tezeo, Nebilet
- AA: neguje
- SA: Bydlí v domě s manželem, kde je několik schodů. Občas má s chůzí po schodech problémy.
- PA: Pracuje v rodinném motelu. Celý den buď stojí, nebo chodí. Roznáší jídlo a dělá recepční.
- SpA: neguje
- GA: V roce 2013 podstoupila oophorohysterectomii.
- Abúzus: Pacientka je bývalá kuřačka, vypije dvě kávy denně.
- NO: V roce 1994 podstoupila operaci bederní páteře. Do rehabilitačního ústavu jezdí pravidelně každý rok již několik let. Má bolesti v bedrech, tupého charakteru, někdy je píchavá. Začíná v odpoledních hodinách, propaguje se po zevní straně levé nohy a po zadní straně pravé nohy do hýždí. Omezuje pohyb do předklonu. Úlevová poloha je leh na pravé straně.

Chůze

- levou nohu došlapuje na malíkovou hranu, nestabilní laterální korzet, souhyb v ramenou
- po špičkách nesvede – vážne levá končetina
- po patách nesvede – vážne levá končetina
- vzad svede

Stoj

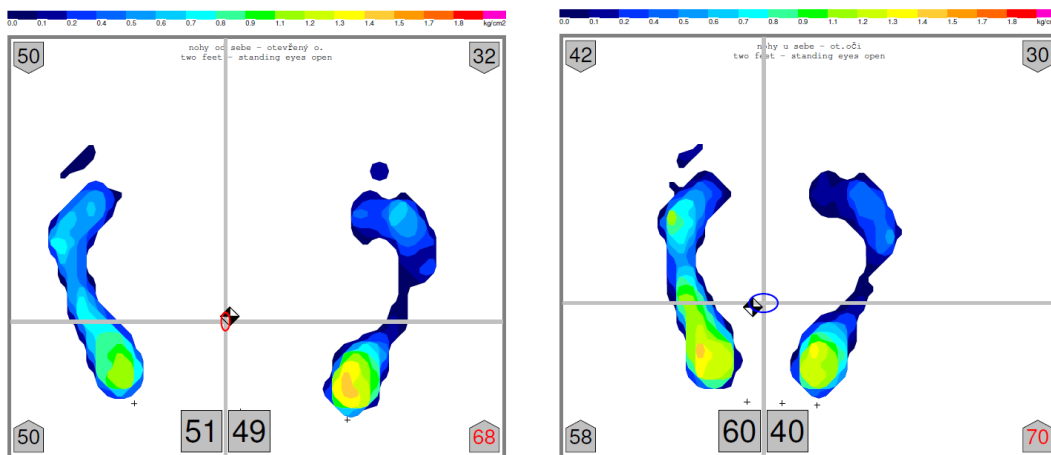
- Romberg I - negativní
- Romberg II - negativní
- Romberg III – negativní
- Trendelenburgova zkouška - pozitivní

Tabulka 3 - Vyšetření stoje PROBAND 2

Postavení hlavy	Předsunutě držení hlavy.
Postavení ramen	Ramena jsou v protrakčním postavení.
Oblast hrudníku	Klíční kosti má souměrné, mezilopatkové svaly jsou ochablé. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou symetrické.
Oblast břišní stěny	Břicho mírně ochablé, pupek tažený vpravo.
Páteř a záda	Páteř je v ose. Má oploštělou hrudní kyfózu, zvětšenou bederní lordózu.
Pánev	Pánev je v anteverzi. Má ochablé gluteální svaly, pravá gluteální rýha je výš.
Oblast kolen	Pravá patela je výš. Má hypotrofický levý triceps surae.
Oblast kotníků	Zbytnělá pravá Achillova šlacha, pravý kotník ve valgózním postavení. Mírně valgózní postavení pat. Halux valgus vpravo.

Tabulka 4 - Vyšetření svalové síly PROBAND 2

	Levá končetina	Testovaný pohyb	Pravá končetina
Kyčel	4-	Flexe	4+
	4-	Extenze	4
	4-	Extenze (pokrčená noha)	4
	4-	Addukce	4+
	4-	Abdukce	4+
	4	Zevní rotace	4+
	4	Vnitřní rotace	4+
Koleno	4	Flexe	5
	4	Extenze	4+
Hlezno	3+	Plantární flexe	4+
	3	Supinace s dorzální flexí	4+
	3	Supinace s plantární flexí	4
	3	Pronace s plantární flexí	4



Obrázek 6 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

Obrázek 7 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

Krátkodobý rehabilitační plán dle lékařské dokumentace

Po dobu 4 týdnů: Vířivá lázeň celotělová (4x), masáž (6x), pneuven DKK (12x), rebox (12x), skupinové cvičení v bazénu (20x), skupinové cvičení (20x), Trabertovy proudy (12x), ultrazvuk (10x), individuální cvičení (každý den).

5.3 Kazuistika 3

- Proband: muž V.D.
- Věk: 63 let
- Výška, váha: 180 cm, 98 kg
- Diagnóza: LI syndrom

Anamnéza

- OA: Pacient má diagnostikovaný diabetes mellitus II. typu, diabetickou neuropatie DKK, hypertenzi, ICHS. Prodělal infarktu myokardu. Má problém s chůzí do schodů, zadýchává se při ní.
- RA: Otec měl diabetes mellitus II. typu, u matky si na žádné onemocnění nevzpomněl.
- FA: Anopyrin, Betaloc
- AA: neguje
- SA: Bydlí v domě s manželkou. Má tam několik schodů.
- PA: Pracuje v rodinném motelu. Téměř celý den stojí, dělá kuchaře.
- SpA: Do 50 let se snažil sportovat. Hrál fotbal, hokej, lyžoval.
- Abúzus: Pacient je bývalý kuřák. Denně vypije 2-3 kávy.
- NO: Trpí tupými bolestmi páteře a kloubů, které trvají už několik let. Každoročně absolvuje ústavní léčbu. Bolest se šířila do ramen a do nohou. Nyní propaguje po zevní straně pravé DK ke koleni a po zevní straně levé končetiny až k prstům u nohy. Bolest cítí přes den při pohybu.

Chůze

- chodí pomocí elevace pánve, chodidlo se málo odvíjí od podložky, souhyb v ramenu, ujde asi 1 km, pak má bolesti nohou
- po špičkách svede
- po patách svede
- vzad svede s rotací pánve – nefunkční m. gluteus maximus

Stoj

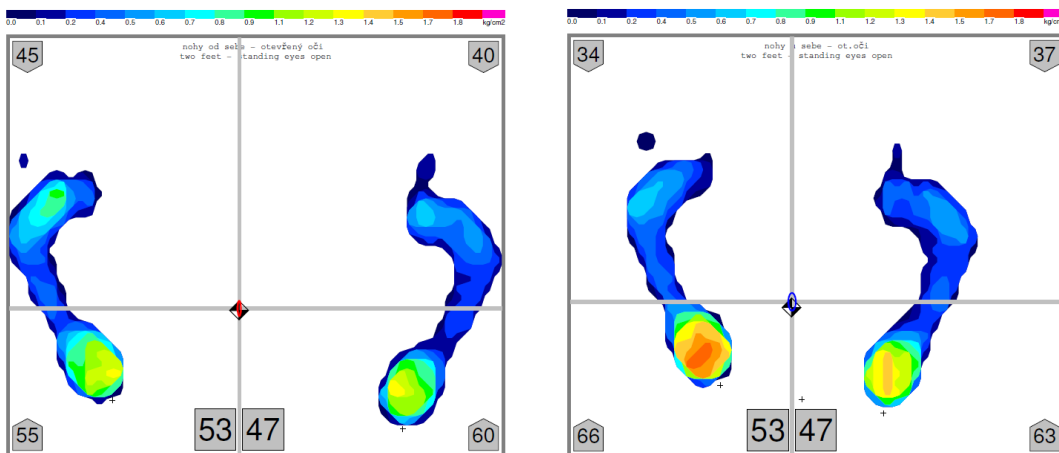
- Romberg I – negativní
- Romberg II – pozitivní
- Romberg III – pozitivní
- Trendelenburgova zkouška - pozitivní

Tabulka 5 - Vyšetření stoje PROBAND 3

Postavení hlavy	Předsunutě držení hlavy.
Postavení ramen	Obě ramena jsou v ose.
Oblast hrudníku	Hrudník je v inspiračním postavení. Pravá prsní bradavka se nachází níž. Lopatky jsou symetrické. Pravý thorakobrachiální trojúhelník je větší.
Oblast břišní stěny	Břišní svaly jsou ochablé, pupek je tažený doprava.
Páteř a záda	Páteř je v ose. Má zvětšenou krční a bederní lordózu.
Pánev	Pánev je v anteverzi, levá křista výš.
Oblast kolen	Kolena jsou ve valgózním postavení, popliteální rýhy má symetrické. Pravý triceps surae je zbytnělý.
Oblast kotníků	Pravá Achillova šlacha je zbytnělá. Paty jsou ve valgózním postavení.

Tabulka 6 - Vyšetření svalové síly PROBAND 3

	Levá končetina	Testovaný pohyb	Pravá končetina
Kyčel	5	Flexe	5
	4	Extenze	4
	4	Extenze (pokrčená noha)	4
	5	Addukce	5
	5	Abdukce	5
	5	Zevní rotace	5
	5	Vnitřní rotace	5
Koleno	4	Flexe	4
	5	Extenze	5
Hlezno	5	Plantární flexe	5
	4	Supinace s dorzální flexí	5
	4	Supinace s plantární flexí	5
	5	Pronace s plantární flexí	5



Obrázek 9 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

Obrázek 8 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

Krátkodobý rehabilitační plán dle lékařské dokumentace

Po dobu 4 týdnů: Masáž (8x), pneuven DKK (20x), pneuven HKK (10x), rebox (20x), čtyřpólová interference (10x), laser (10x), skupinové cvičení v bazéni (20x), skupinové cvičení (20x), vířivka HKK (5x), individuální cvičení (každý den).

5.4 Kazuistika 4

- Proband: žena K.P.
- Věk: 73 let
- Výška, váha: 170 cm, 80 kg
- Diagnóza: LI syndrom, pravostranný

Anamnéza

- OA: Je léčena pro diabetes mellitus II. typu, diabetickou neuropatii DKK, hypothyreózu, hypertenzi. V roce 2014 si zlomila pravou nohu v kotníku. V roce 2012 prodělala operaci sekvestru L5/S1 s foraminektomií. V roce 2013 byla provedena stabilizace L3. V roce 2009 podstoupila operaci rakoviny prsu, má prsní implantát. Občas cítí obtíže při chůzi do schodů.
- RA: Otec zemřel stářím. Matka měla problémy se zády, hypertenzi. Jeden bratr má cukrovku, druhý zemřel na srdeční selhání.
- FA: Glukofen, Eutyrox
- AA: neguje
- SA: Bydlí v domě s několika schody. Syn bydlí vedle, mají propojené domy.
- PA: lékařka
- SpA: Jezdí na kole a lyžuje.
- GA: neguje
- Abúzus: Alkohol pije příležitostně, kávu 3x denně.
- NO: Udává bolest bederní páteře po obou stranách, nejvíc při změně polohy. Bolest se šíří po zadní straně pravého stehna ke koleni, noha bolí i od kotníku dolů.

Chůze

- o dvou trekingových holích (cítí se lépe)
- po špičkách svede
- po patách nesvede – vážne pravá končetina
- vzad svede

Stoj

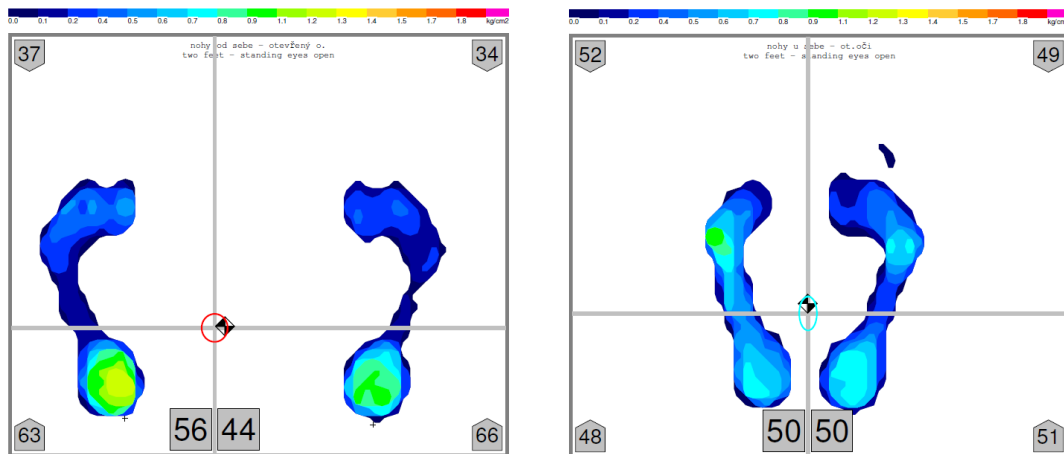
- Romberg I - negativní
- Romberg II - negativní
- Romberg III – pozitivní
- Trendelenburgova zkouška - negativní

Tabulka 7 - Vyšetření stoje *PROBAND 4*

Postavení hlavy	Hlava je v ose.
Postavení ramen	Obě ramena jsou v protrakčním postavení, pravé rameno je výš.
Oblast hrudníku	Pravé prso je menší díky prsnímu implantátu. Ochablé mezilopatkové svaly, pravá lopatka je výš. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou symetrické.
Oblast břišní stěny	Břišní svaly jsou ochablé, pupek je tažený doleva.
Páteř a záda	Skolióza páteře, zmenšená hrudní kyfóza, zvětšená bederní lordóza.
Pánev	Pánev je v anteverzi, šikmá - pravá křista je výš. Má ochablé hýžďové svaly, gluteální rýhy jsou symetrické.
Oblast kolen	Postavení kolen je valgózní, popliteální rýhy jsou symetrické.
Oblast kotníků	Má oteklý pravý kotník, spadlou klenbu na pravé noze. Valgózní postavení pat, hlavně na pravé noze.

Tabulka 8 - Vyšetření svalové síly PROBAND 4

	Levá končetina	Testovaný pohyb	Pravá končetina
Kyčel	5	Flexe	3+
	5	Extenze	3+
	5	Extenze (pokrčená noha)	3+
	5	Addukce	3+
	5	Abdukce	3+
	5	Zevní rotace	3+
	5	Vnitřní rotace	3+
Koleno	5	Flexe	3+
	5	Extenze	3+
Hlezno	5	Plantární flexe	4-
	5	Supinace s dorzální flexí	4-
	5	Supinace s plantární flexí	4-
	5	Pronace s plantární flexí	4-



Obrázek 11 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].
 Obrázek 10 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

Krátkodobý rehabilitační plán dle lékařské dokumentace

Po dobu 4 týdnů: Vířivá lázeň celotělová (2x), masáž (8x), pneuven DKK (8x), rebox (20x), skupinové cvičení v bazéně (20x), skupinové cvičení (20x), individuální cvičení (každý den).

5.5 Kazuistika 5

- Proband: žena D.Z.
- Věk: 60 let
- Výška, váha: 176 cm, 79 kg
- Diagnóza: LI syndrom, levostranný

Anamnéza

- OA: Po autonehodě v roce 2010 měla kontuzi srdce a hrudníku. Má odejmutou štítnou žlázu a apendix. Na pravé lopatce měla zhoubný melanom. Pacientka udává, že dle lékařů jí fungují plíce na minimální výkon. Občas má problémy s přesuny, má problém se vstáváním z kleku. Nevydrží dlouho sedět. Chodí na kaudální obstríky.
- RA: Otec měl nádor na mozku, zemřel na CMP. Matka zemřela na CMP.
- FA: Brala opiáty, nyní Doreta prolong, Zaldiar.
- AA: neguje
- SA: Bydlí v domku s manželem, občas má problém s chůzí do schodů.
- PA: Nyní je v invalidním důchodu. Dříve dělala vedoucí v papírnictví a smíšeném zboží.
- SpA: turistika
- GA: neguje
- Abúzus: Jednou týdně alkohol, pije kávu.
- NO: Trpí bolestí bederní páteře. Vše začalo po autonehodě. Bolí ji hlavně levá strana zad, propagace bolesti je po vnější straně levé nohy, občas i do HKK. Charakterem je tupá, hluboká. Úlevovou polohu má na pravém boku. Chodí na kaudální obstríky, po nich cítí zlepšení, ale jen asi jeden měsíc

Chůze

- rytmus pravidelný, nestabilní laterální korzet, souhyb v loktech
- po špičkách svede
- po patách svede
- vzad svede

Stoj

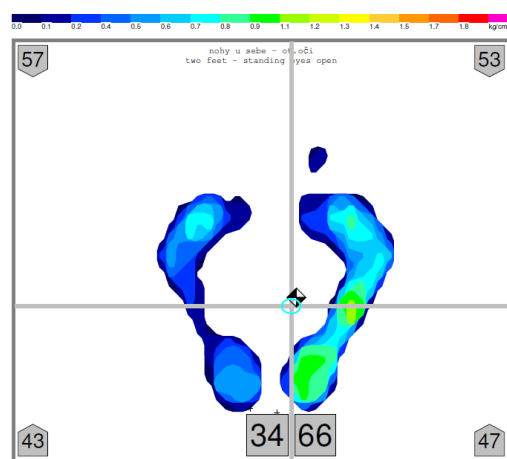
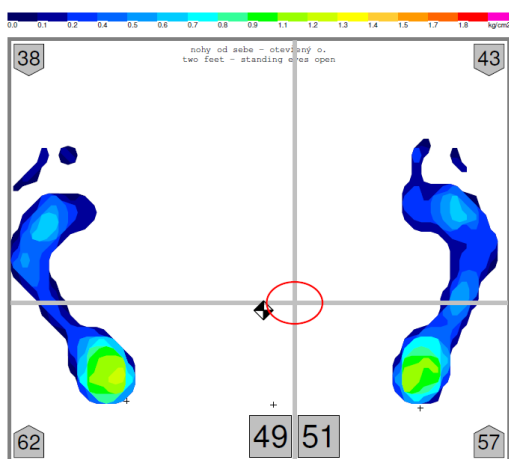
- Romberg I – negativní
- Romberg II – negativní
- Romberg III – pozitivní
- Trendelenburgova zkouška - pozitivní

Tabulka 9 - Vyšetření stoje PROBAND 5

Postavení hlavy	Hlava je v ose.
Postavení ramen	Obě ramena jsou v protrakčním postavení, pravé rameno je výš.
Oblast hrudníku	Ochablé mezilopatkové svaly, pravá lopatka je výš. Hrudník je v inspiračním postavení. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou symetrické.
Oblast břišní stěny	Břišní svaly jsou ochablé, pupek je tažený doprava.
Páteř a záda	Páteř je v ose. Má zvětšenou hrudní kyfózu a bederní lordózu.
Pánev	Pánev je v antevertzi. Má ochablé hýžd'ové svaly, gluteální rýhy jsou symetrické.
Oblast kolen	Dolní končetiny jsou v ose, popliteální rýhy jsou symetrické.
Oblast kotníků	Zbytnělá pravá Achillova šlacha, valgózní postavení pat.

Tabulka 10 - Vyšetření svalové síly PROBAND 5

	Levá končetina	Testovaný pohyb	Pravá končetina
Kyčel	5	Flexe	5
	3	Extenze	4
	3	Extenze (pokrčená noha)	4
	4	Addukce	5
	4	Abdukce	5
	3+	Zevní rotace	4
	3+	Vnitřní rotace	4
Koleno	4	Flexe	5
	4	Extenze	5
Hlezno	4	Plantární flexe	5
	4	Supinace s dorzální flexí	4+
	4	Supinace s plantární flexí	4
	3+	Pronace s plantární flexí	4



Obrázek 12 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

Obrázek 13 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].

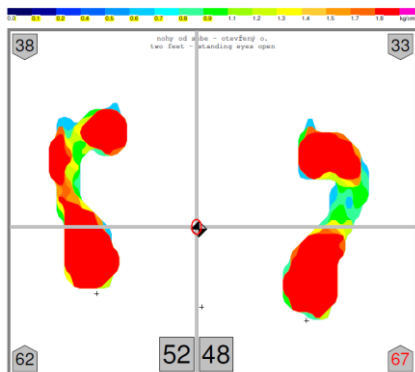
Krátkodobý rehabilitační plán dle lékařské dokumentace

Po dobu 4 týdnů: Vířivá lázeň celotělová (4x), kraniosakrální terapie (3x), masáž (6x), oxygenoterapie (8x), rebox (15x), skupinové cvičení v bazéně (20x), skupinové cvičení (20x), skupinové cvičení relaxační (8x), individuální cvičení (každý den).

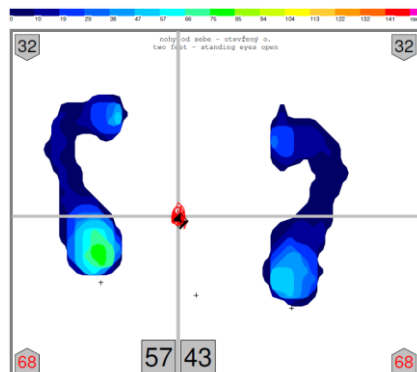
6 VÝSLEDKY

V kapitole výsledky jsou u každého probanda uvedeny a porovnány hodnoty získané při vstupním a výstupním vyšetření a výsledky z plantografických a posturografických měření. Nejprve jsou uvedeny snímky z plantografu. Vlevo se nachází snímky pořízené před začátkem léčby řazené pod sebou v tomto pořadí – stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou, stoj o úzké bázi bez zrakové kontroly. Vpravo snímky pořízené po ukončení léčby ve stejném pořadí. Dále obsahují tabulku s hodnotami svalové síly, goniometrického měření a dynamického vyšetření páteře. Následuje tabulka vyšetření zkrácených svalů, tabulka s hodnocením parametrů posturografie a grafy předozadních výchylek při stoji o široké bázi se zrakovou kontrolou a bez ní. Na konci kapitoly se nachází výsledky posturografického měření souboru 25 pacientů. Tučně je v tabulkách zvýrazněno zlepšení.

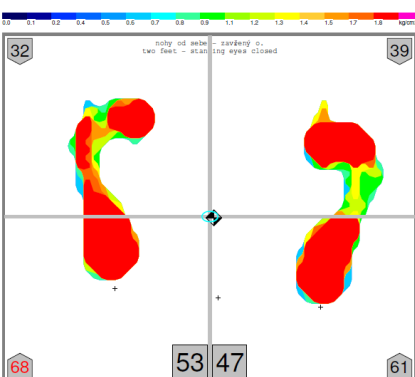
6.1 Kazuistika 1



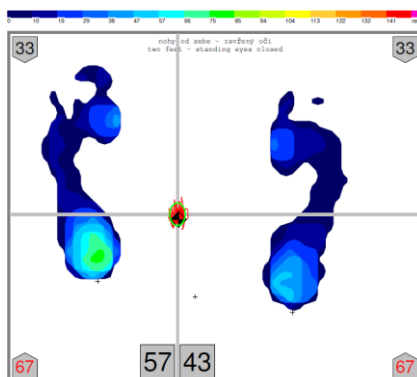
Obrázek 21 – před terapií [vlastní zdroj].



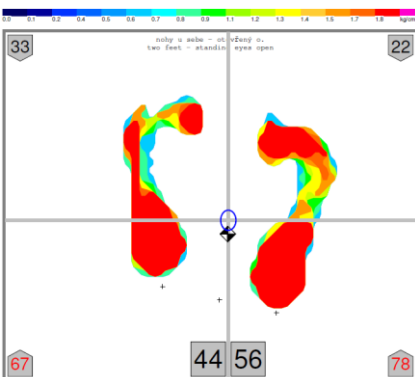
Obrázek 17 – po terapii [vlastní zdroj].



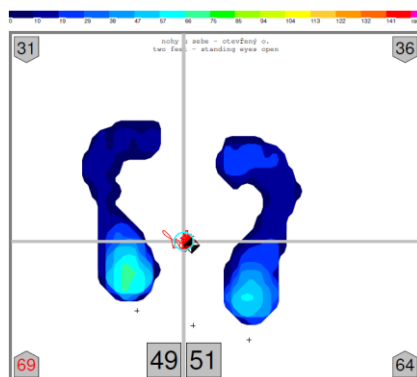
Obrázek 20 – před terapií [vlastní zdroj].



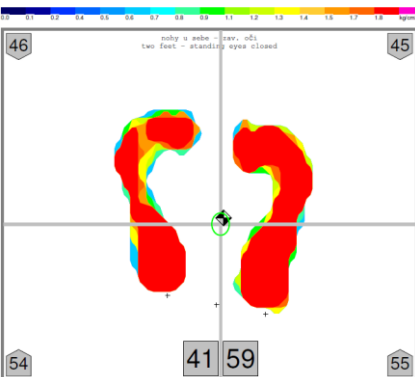
Obrázek 16 – po terapii [vlastní zdroj].



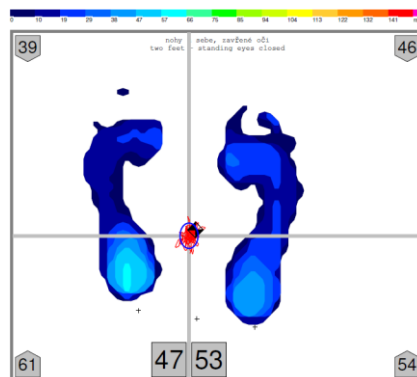
Obrázek 19 – před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 15 – po terapii [vlastní zdroj].



Obrázek 18 – před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 14 – po terapii [vlastní zdroj].

Tabulka 11 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 1

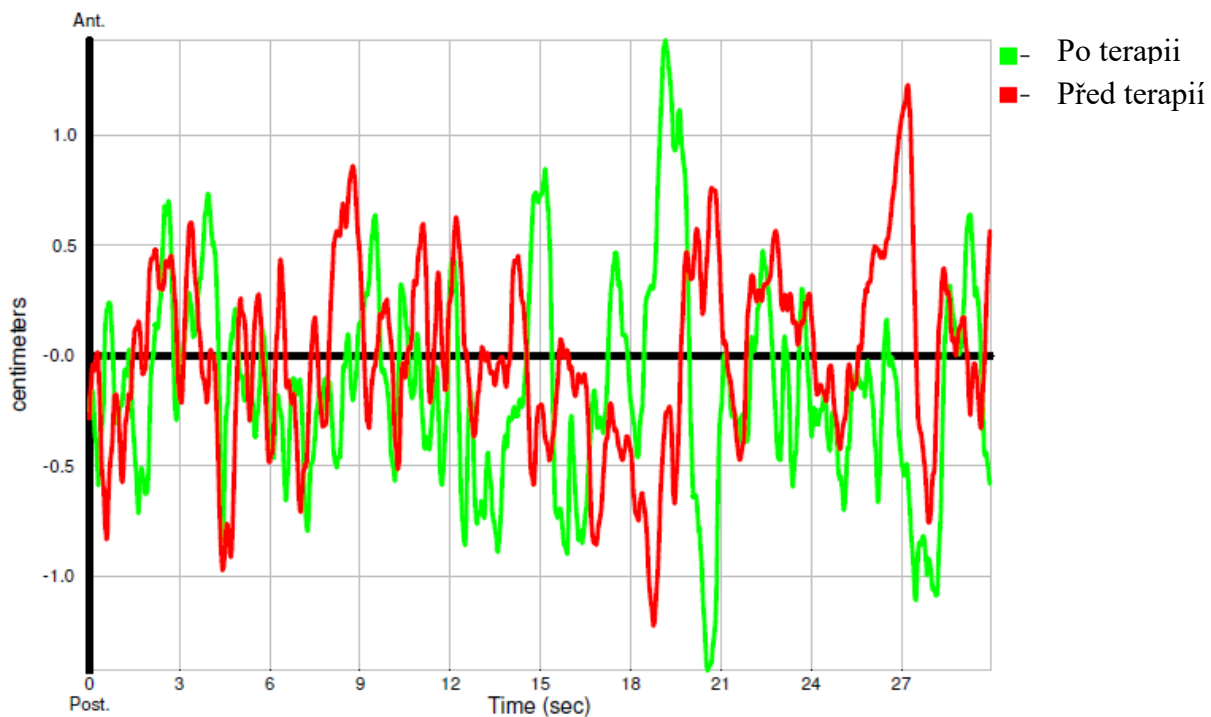
SVALOVÝ TEST DOLNÍCH KONČETIN					
	L DK před terapií	L DK po terapii	Testovaný pohyb	P DK před terapií	P DK po terapii
Kyčelní kloub	2-	4	Flexe	3	4
	3	3	Extenze	3	3
	3	3	Extenze (pokrčená noha)	3	3
	3-	3-	Addukce	3	3
	3-	3	Abdukce	3	3
	3	4-	Zevní rotace	3	4
	3	4	Vnitřní rotace	3	4
Kolenní kloub	3	3+	Flexe	3	4
	3	4-	Extenze	3	4+
Hlezenní kloub	3	3	Plantární flexe	3	3
	3	4-	Supinace s dorzální flexí	3	4
	3	4-	Supinace s plantární flexí	3	4
	3	4-	Pronace s plantární flexí	3	4-
GONIOMETRIE					
Kyčelní kloub	90 °	90 °	Flexe	90 °	90 °
	15 °	15 °	Extenze	15 °	15 °
	40 °	40 °	Abdukce	40 °	45 °
	10 °	30 °	Vnitřní rotace	10 °	30 °
	10 °	25 °	Vnější rotace	10 °	30 °
DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ PÁTEŘE					
	Před terapií		Vyšetření	Po terapii	
	4,5 cm		Stiborův příznak	5,5 cm	
	2 cm		Schoberova distance	2 cm	
	+19 cm		Thomayerův příznak	0 cm	
	P 57 cm, L 56 cm		Zkouška lateroflexe	P 53 cm, L 50 cm	

Tabulka 12 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 1

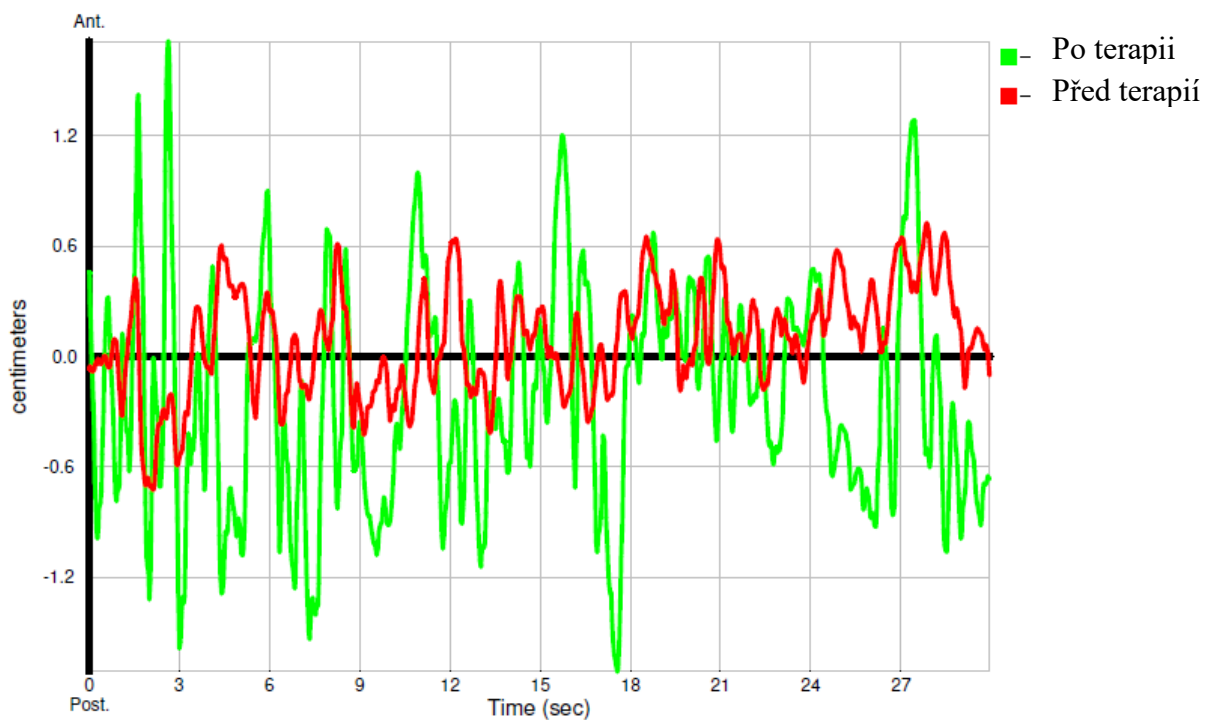
VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ				
Vyšetřovaný sval	Levá strana před terapií	Levá strana po terapii	Pravá strana před terapií	Pravá strana po terapii
Paravertebrální svaly	2	2	2	2
M. quadratus lumborum	1	1	1	1
M. piriformis	1	1	1	1
Flexory kyčle	1	1	1	1
Adduktory kyčle	0	0	0	0
Flexory kolene	1	1	1	1
M. triceps surae	0	0	0	0

Tabulka 13 - Porovnání posturografického měření PROBAND 1

Sledovaný parametr	Stoj o široké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	1.294	1.955	1.489	3.114
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	53.78	62.08	51.83	100.3
Variace těžiště (cm)	0.04075	0.0495	0.04114	0.09026
Předozadní výchylky (cm)	2.388	2.784	1.455	3.439
Laterolaterální výchylky (cm)	1.407	1.711	2.799	2.118
Zatížení levé nohy (%)	54	58	53	58
Zatížení pravé nohy (%)	46	42	47	42
Sledovaný parametr	Stoj o úzké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	2.739	3.059	3.475	4.084
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	57.28	63.8	92.88	94.3
Variace těžiště (cm)	0.04723	0.05429	0.07246	0.07868
Předozadní výchylky (cm)	2.975	2.295	3.458	3.961
Laterolaterální výchylky (cm)	2.202	3.638	3.691	3.164
Zatížení levé nohy (%)	45	53	42	51
Zatížení pravé nohy (%)	55	47	58	49



Graf 1 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchylky PROBAND 1 [vlastní zdroj].



Graf 2 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchylky PROBAND 1 [vlastní zdroj].

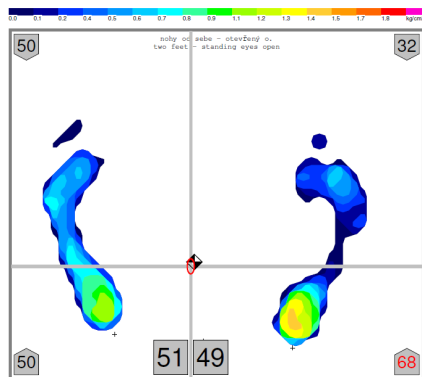
Subjektivní hodnocení pacienta

Pacientka se po léčbě cítí unavená a uvolněná. Bolest se už nikam nešíří. Cítí volnější SI skloubení. Bolest by na škále bolesti na začátku hodnotila číslem 8, nyní 4. S terapií byla velmi spokojena.

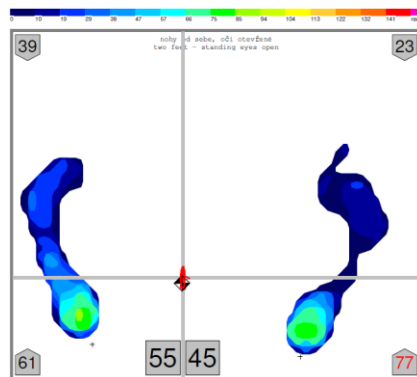
Objektivní hodnocení

U pacientky došlo jak ke zlepšení svalové síly na obou dolních končetinách, tak rozsahu pohybu, a to zejména rotací v obou kyčelních kloubech. Docílilo se zlepšení dynamiky páteře, zejména hrudní části a došlo i ke zlepšení Thomayerova příznaku, který je nyní negativní. Posturografické vyšetření prokázalo zmenšení předozadních a laterálních výchylek při stoji o úzké bázi. Pozitivní změnu je možné sledovat u tří parametrů. Došlo také k lepšímu rozložení váhy, které se blíží k zatížení 50 % na každou končetinu.

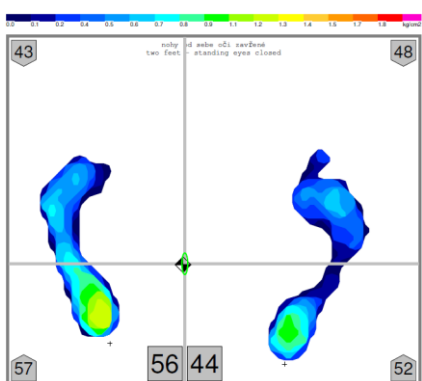
6.2 Kazuistika 2



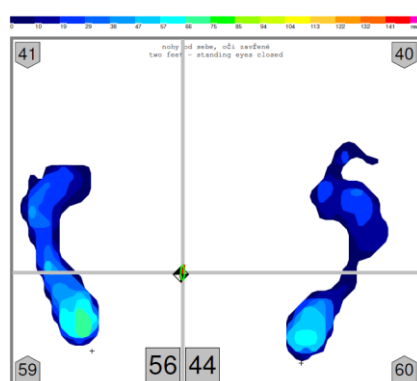
Obrázek 26 – před terapií [vlastní zdroj].



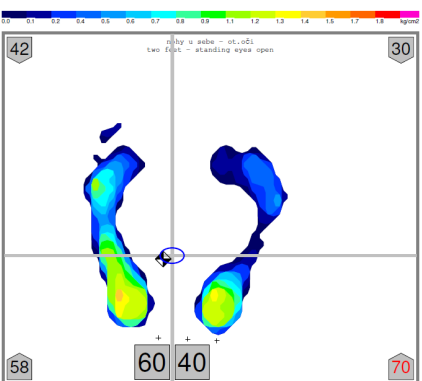
Obrázek 25 – po terapii [vlastní zdroj].



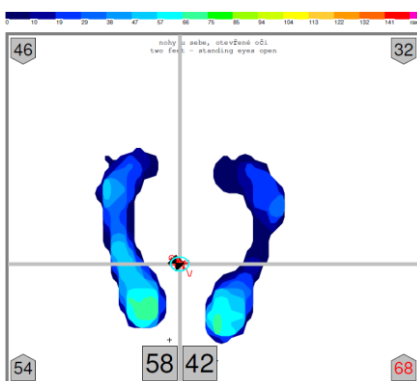
Obrázek 29 – před terapií [vlastní zdroj].



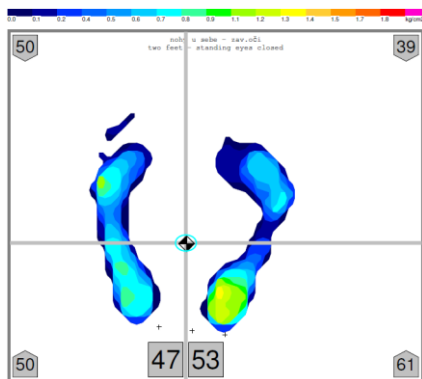
Obrázek 24 – po terapii [vlastní zdroj].



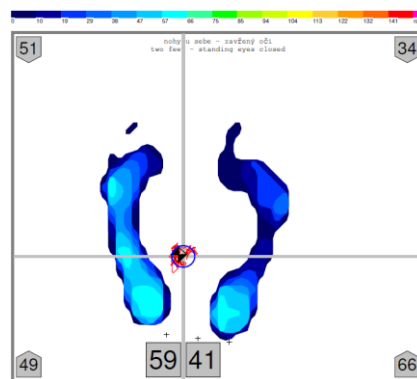
Obrázek 28 – před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 23 – po terapii [vlastní zdroj].



Obrázek 27 – před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 22 – po terapii [vlastní zdroj].

Tabulka 14 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 2

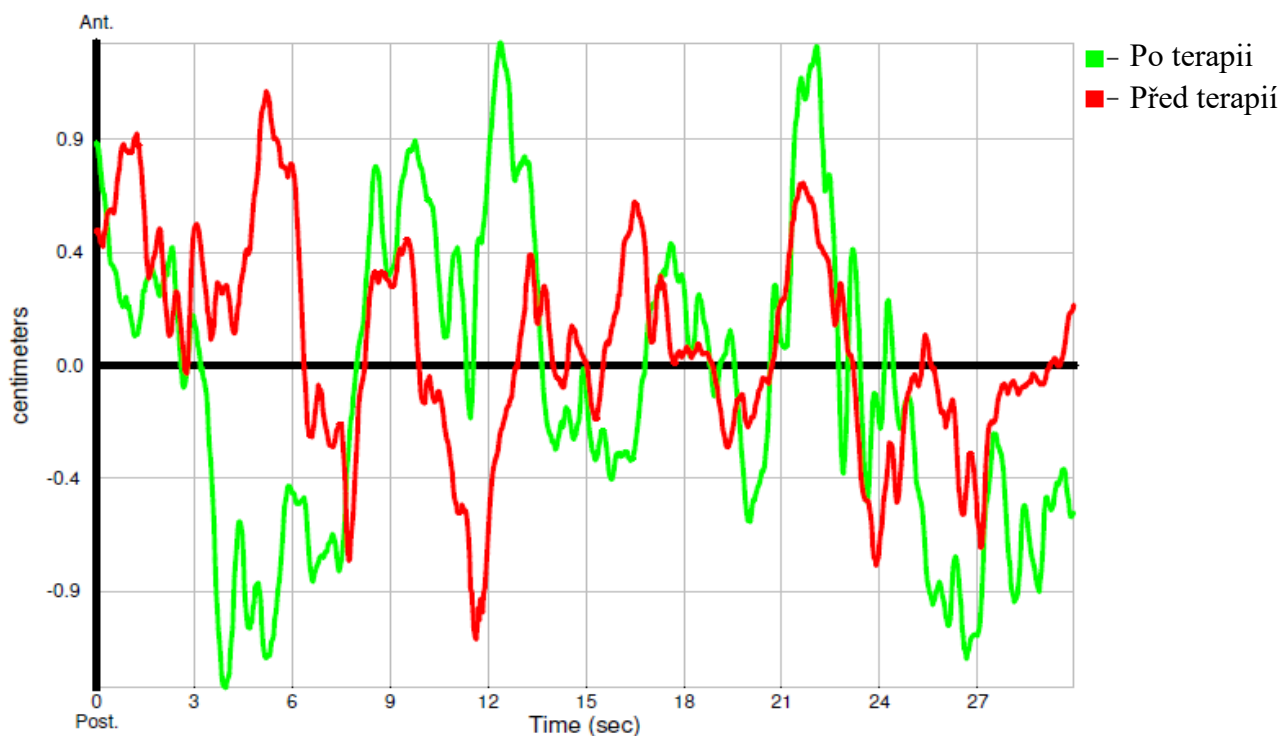
SVALOVÝ TEST DOLNÍCH KONČETIN					
	L DK před terapií	L DK po terapii	Testovaný pohyb	P DK před terapií	P DK po terapii
Kyčelní kloub	4-	5	Flexe	4+	5
	4-	4	Extenze	4	4
	4-	4	Extenze (pokrčená noha)	4	4
	4-	5	Addukce	4+	5
	4-	5	Abdukce	4+	4+
	4	5	Zevní rotace	4+	5
	4	5	Vnitřní rotace	4+	5
Kolenní kloub	4	5	Flexe	5	5
	4	5	Extenze	4+	5
Hlezenní kloub	3+	4	Plantární flexe	4+	4+
	3	4-	Supinace s dorzální flexí	4+	4+
	3	4	Supinace s plantární flexí	4	4
	3	3	Pronace s plantární flexí	4	4
GONIOMETRIE					
Kyčelní kloub	90 °	120 °	Flexe	90 °	120 °
	15 °	15 °	Extenze	15 °	15 °
	35 °	40 °	Abdukce	35 °	40 °
	5 °	35 °	Vnitřní rotace	5 °	40 °
	5 °	25 °	Vnější rotace	5 °	25 °
DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ PÁTEŘE					
	Před terapií		Vyšetření	Po terapii	
	8 cm		Stiborův příznak	8 cm	
	5 cm		Schoberova distance	5 cm	
	+32 cm		Thomayerův příznak	+24 cm	
	P 58 cm, L 58 cm		Zkouška lateroflexe	P 54 cm, L 54 cm	

Tabulka 15 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 2

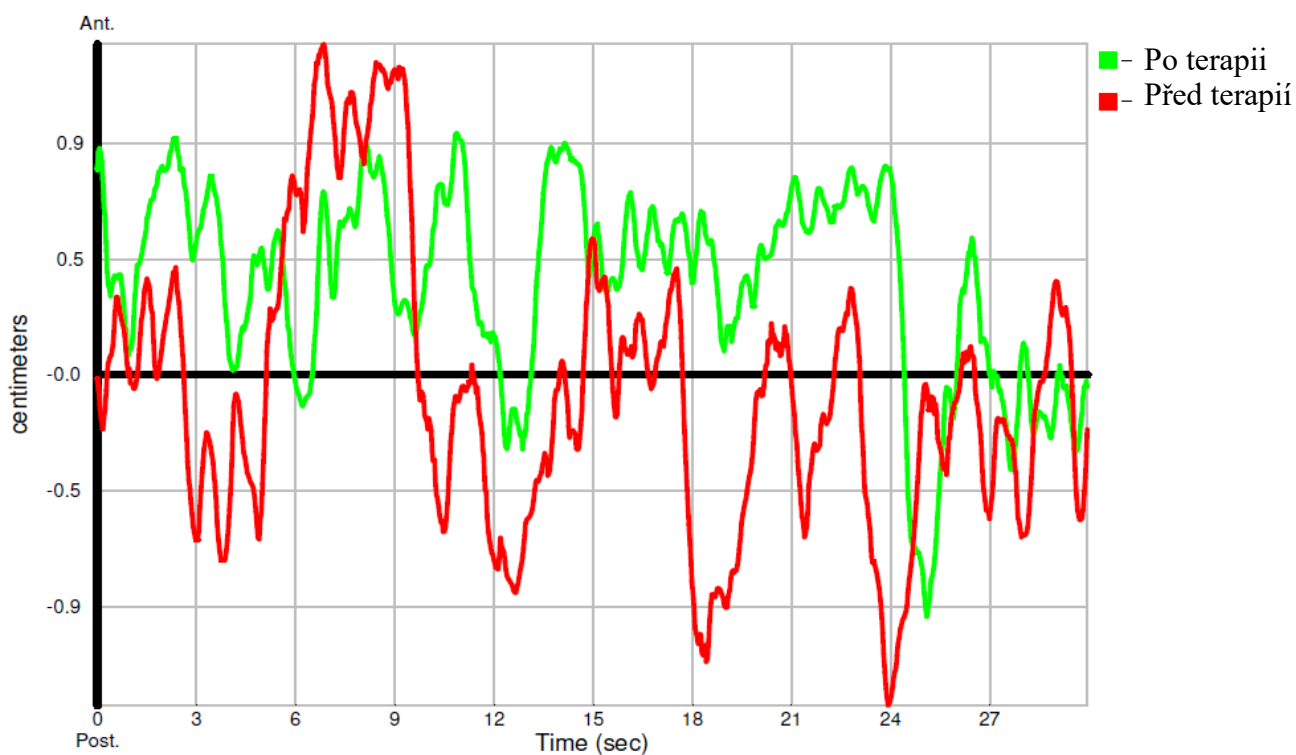
VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ				
Vyšetřovaný sval	Levá strana před terapií	Levá strana po terapii	Pravá strana před terapií	Pravá strana po terapii
Paravertebrální svaly	2	2	2	2
M. quadratus lumborum	1	1	1	1
M. piriformis	1	1	1	1
Flexory kyčle	1	1	1	1
Adduktory kyčle	0	0	0	0
Flexory kolene	1	1	1	1
M. triceps surae	0	0	0	0

Tabulka 16 - Porovnání posturografického měření PROBAND 2

Sledovaný parametr	Stoj o široké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	0.9497	0.8227	1.118	0.4946
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	33.75	41.34	40.54	34.84
Variace těžiště (cm)	0.0251	0.03045	0.02974	0.02565
Předozadní výchylky (cm)	2.14	2.519	2.675	1.957
Laterolaterální výchylky (cm)	1.078	1.057	0.7985	0.5884
Zatížení levé nohy (%)	53	54	55	55
Zatížení pravé nohy (%)	47	46	45	45
Sledovaný parametr	Stoj o úzké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	3.264	2.248	2.994	4.458
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	36.86	40.42	58.79	52.62
Variace těžiště (cm)	0.02641	0.0266	0.03912	0.03471
Předozadní výchylky (cm)	1.922	2.214	2.221	3.161
Laterolaterální výchylky (cm)	2.715	2.435	2.834	3.014
Zatížení levé nohy (%)	54	57	46	58
Zatížení pravé nohy (%)	46	43	54	42



Graf 3 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchylky PROBAND 2 [vlastní zdroj].



Graf 4 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchylky PROBAND 2 [vlastní zdroj].

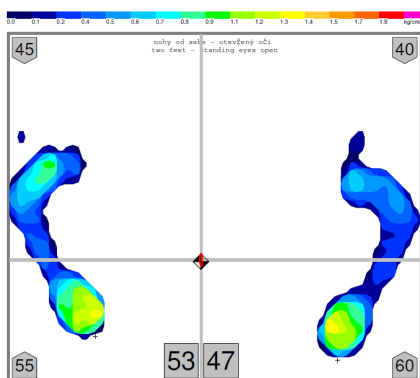
Subjektivní hodnocení pacienta

Pacientka cítí celkové zlepšení a větší pohyblivost celého těla. Do levé končetiny se bolest šířit přestala, do pravé se stále propaguje. Pravá končetina je i palpačně bolestivější. Bolest by na škále bolesti na začátku hodnotila číslem 6, nyní číslem 3. S léčbou byla spokojena.

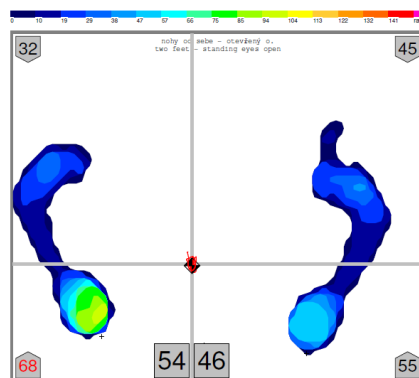
Objektivní hodnocení

U pacientky došlo ke zvýšení svalové síly, zejména na levé končetině, kde byla na začátku výrazněji oslabená. Rozsah pohybu v kyčelním kloubu se nejmórazněji zvýšil do flexe a rotací. Z dynamického vyšetření páteře se zlepšil rozsah při Thomayerově příznaku a také rozsahy do lateroflexí. K výraznějšímu zlepšení posturografických parametrů došlo hlavně při stoji o široké bázi bez zrakové kontroly. Celkově se u pacientky pozitivně změnilo 11 hodnot. Průměrné zatížení pravé a levé nohy se při stoji o široké bázi téměř nezměnilo a při stoji o úzké bázi došlo k mírnému zhoršení.

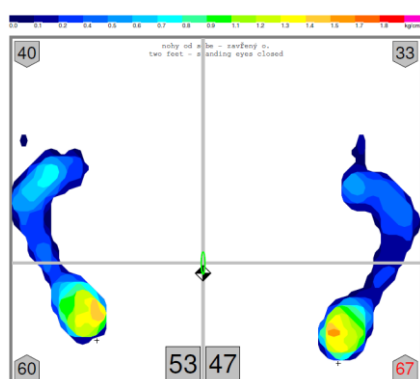
6.3 Kazuistika 3



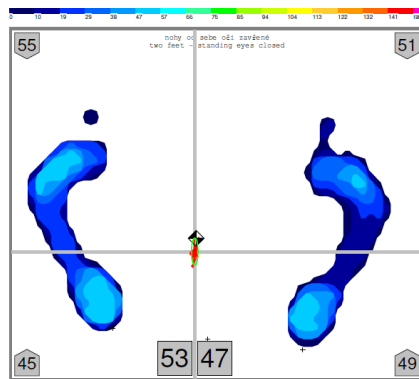
Obrázek 37 - před terapií [vlastní zdroj].



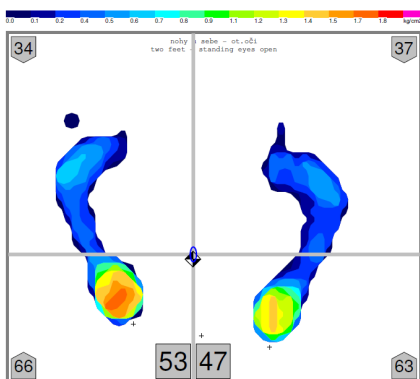
Obrázek 34 - po terapii [vlastní zdroj].



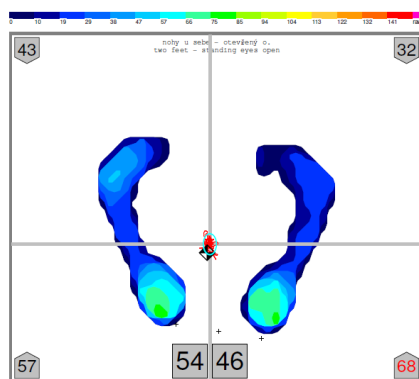
Obrázek 36 - před terapií [vlastní zdroj].



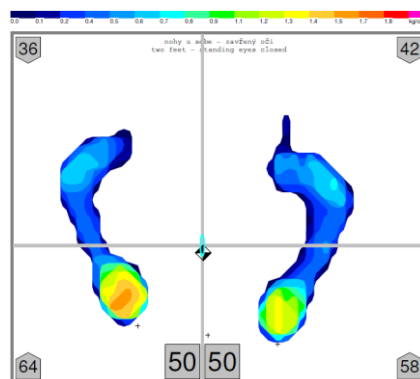
Obrázek 33 - po terapii [vlastní zdroj].



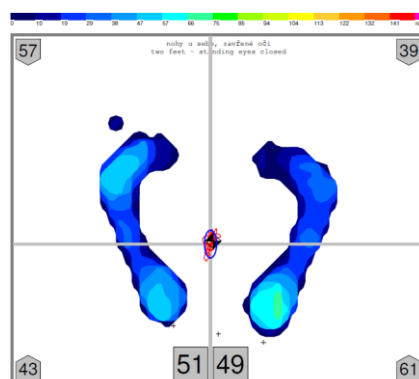
Obrázek 35 - před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 32 - po terapii [vlastní zdroj].



Obrázek 30 - před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 31 - po terapii [vlastní zdroj].

Tabulka 17 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 3

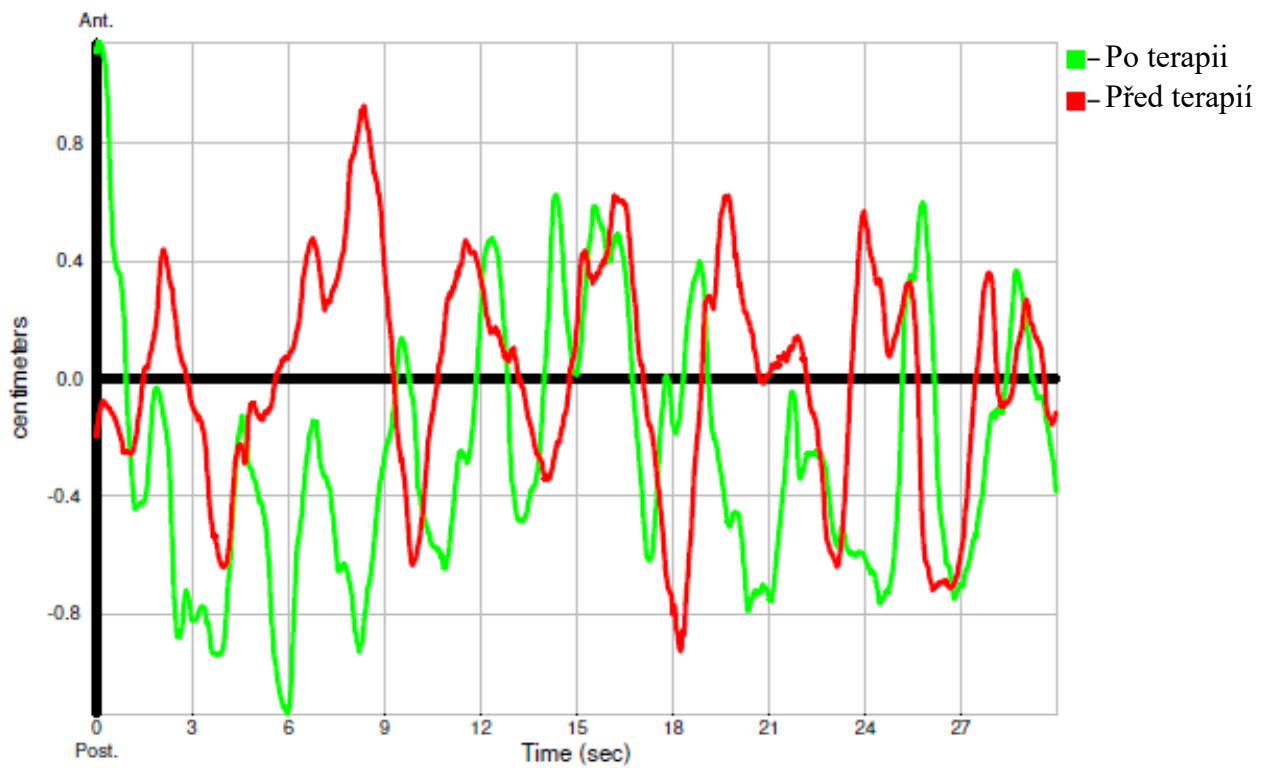
SVALOVÝ TEST DOLNÍCH KONČETIN					
	L DK před terapií	L DK po terapii	Testovaný pohyb	P DK před terapií	P DK po terapii
Kyčelní kloub	5	5	Flexe	5	5
	4	4	Extenze	4	4
	4	4	Extenze (pokrčená noha)	4	4
	5	5	Addukce	5	5
	5	5	Abdukce	5	5
	5	5	Zevní rotace	5	5
	5	5	Vnitřní rotace	5	5
	Kolenní kloub	4	4+	Flexe	4
5		5	Extenze	5	5
Hlezenní kloub	5	5	Plantární flexe	5	5
	4	5	Supinace s dorzální flexí	5	5
	4	5	Supinace s plantární flexí	5	5
	5	5	Pronace s plantární flexí	5	5
GONIOMETRIE					
Kyčelní kloub	90 °	90 °	Flexe	90 °	90 °
	15 °	15 °	Extenze	15 °	15 °
	20 °	25 °	Abdukce	20 °	25 °
	25 °	25 °	Vnitřní rotace	25 °	30 °
	30 °	40 °	Vnější rotace	35 °	40 °
DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ PÁTEŘE					
	Před terapií		Vyšetření		Po terapii
	3 cm		Stiborův příznak		5 cm
	1 cm		Schoberova distance		1,5 cm
	+37 cm		Thomayerův příznak		+26 cm
	P 57 cm, L 58 cm		Zkouška lateroflexe		P 57 cm, L 57 cm

Tabulka 18 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 3

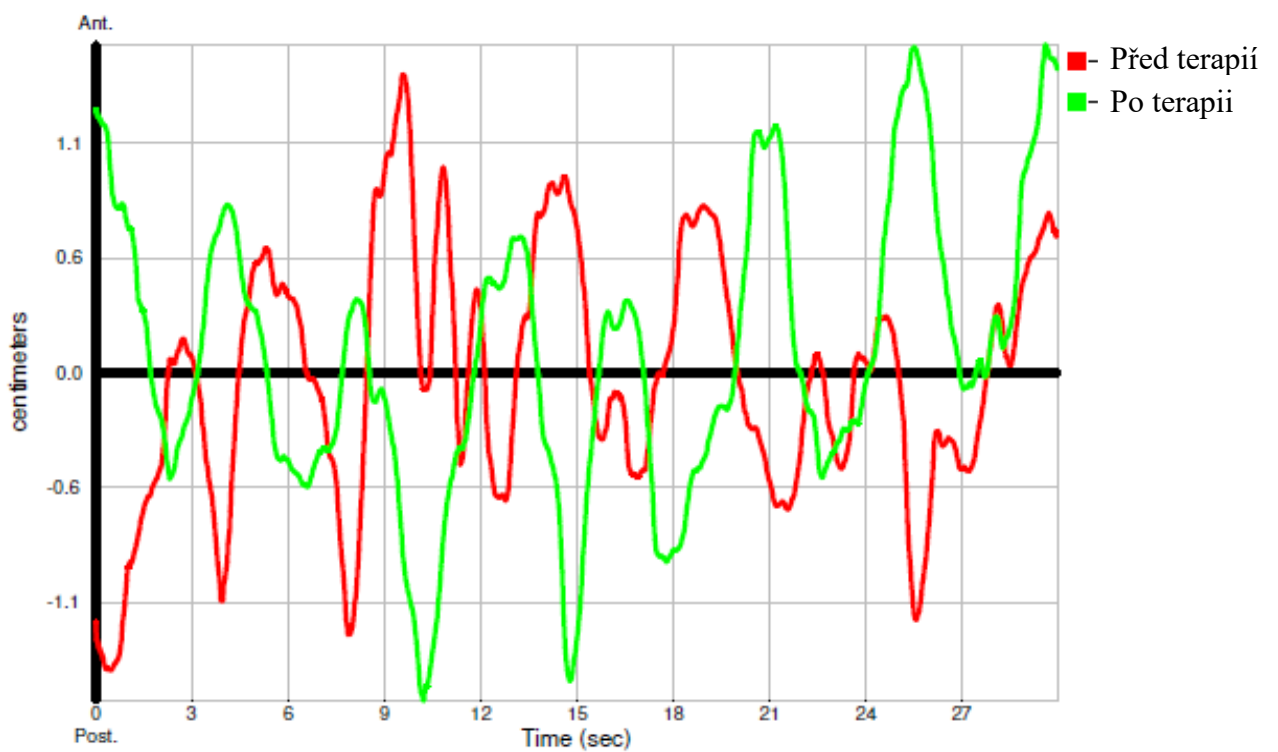
VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ				
Vyšetřovaný sval	Levá strana před terapií	Levá strana po terapii	Pravá strana před terapií	Pravá strana po terapii
Paravertebrální svaly	2	2	2	2
M. quadratus lumborum	2	1	2	1
M. piriformis	2	2	2	2
Flexory kyčle	1	1	1	1
Adduktory kyčle	1	1	1	1
Flexory kolene	2	2	2	2
M. triceps surae	0	0	0	0

Tabulka 19 - Porovnání posturografického měření PROBAND 3

Sledovaný parametr	Stoj o široké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	0.3279	0.928	0.7599	1.611
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	29.14	31.45	37.69	34.18
Variace těžiště (cm)	0.01994	0.02235	0.03117	0.02465
Předozadní výchylky (cm)	1.78	2.192	2.903	3.192
Laterolaterální výchylky (cm)	0.422	1.057	0.5826	0.9988
Zatížení levé nohy (%)	53	54	53	54
Zatížení pravé nohy (%)	47	46	47	46
Sledovaný parametr	Stoj o úzké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	0.8277	2.472	0.7539	3.004
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	40.8	41.31	33.12	42.74
Variace těžiště (cm)	0.02487	0.03038	0.02761	0.03229
Předozadní výchylky (cm)	2.325	3.056	2.668	3.428
Laterolaterální výchylky (cm)	0.9154	1.989	0.6546	1.948
Zatížení levé nohy (%)	53	53	51	53
Zatížení pravé nohy (%)	47	47	49	47



Graf 5 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchylky PROBAND 3 [vlastní zdroj].



Graf 6 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchylky PROBAND 3 [vlastní zdroj].

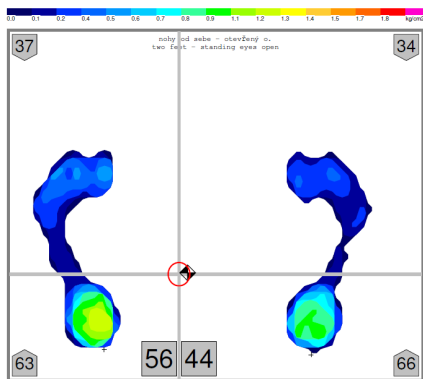
Subjektivní hodnocení pacienta

Pacient se cítí uvolněnější a odpočatý. U chůze zlepšení nepocítuje. Ujde asi 1 km, a pak si kvůli bolesti nohou musí odpočinout. Do nohou se občas stále propaguje bolest. Tu by na začátku hodnotil na škále bolesti číslem 6, nyní 4. S léčbou byl spokojený a hodnotí ji kladně.

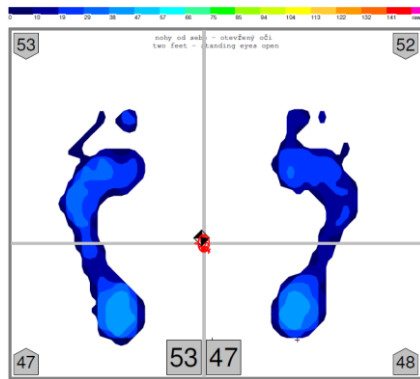
Objektivní hodnocení

K největšímu zlepšení došlo u dynamiky páteře, a to jak u Stiborova a Thomayerova příznaku, tak Schoberovy distance. Ke zvětšení rozsahu pohybu došlo i u rotací a abdukci v obou kyčelních kloubech. Svalovou sílu měl pacient téměř plnou před započítím léčby, k jejímu zvýšení došlo v oblasti hlezenního kloubu na levé končetině. Posturografické vyšetření neprokázalo žádné výraznější zlepšení. Rozložení váhy mezi obě končetiny se před léčbou blížilo 50 % a zůstalo téměř stejné.

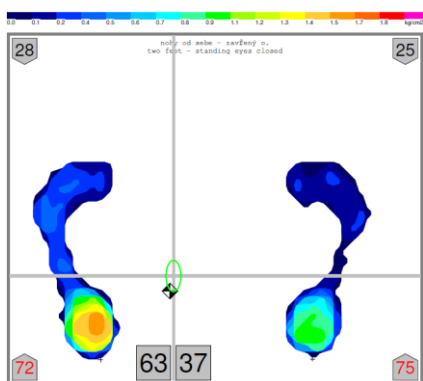
6.4 Kazuistika 4



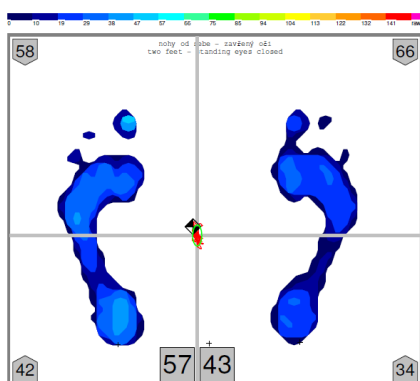
Obrázek 45 – před terapií [vlastní zdroj].



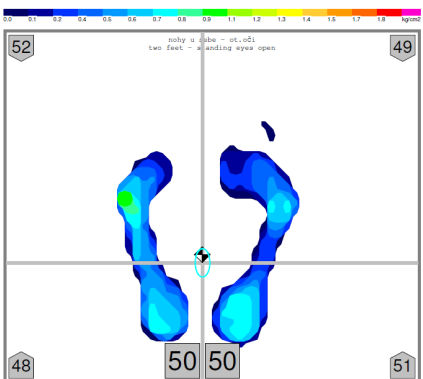
Obrázek 41 - po terapii [vlastní zdroj].



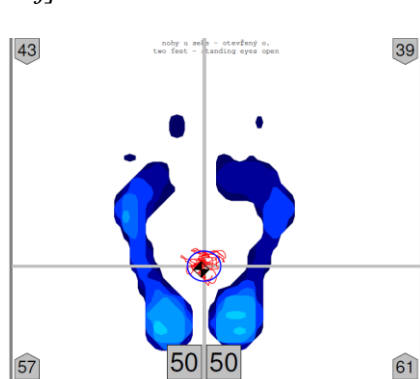
Obrázek 44 - před terapií [vlastní zdroj].



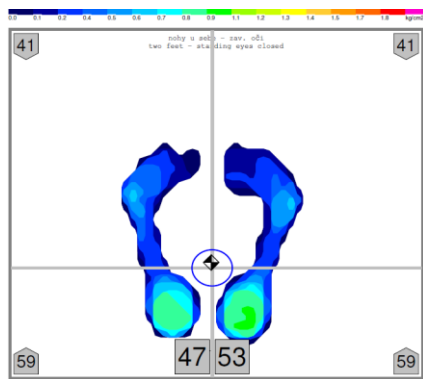
Obrázek 40 - po terapii [vlastní zdroj].



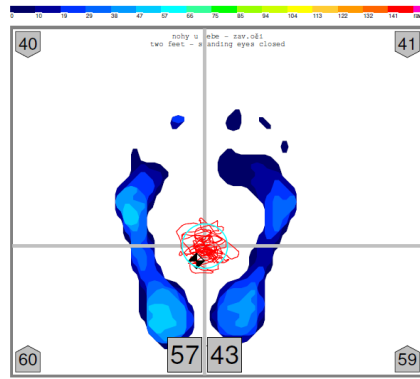
Obrázek 43 - před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 39 - po terapii [vlastní zdroj].



Obrázek 42 - před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 38 - po terapii [vlastní zdroj].

Tabulka 20 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 4

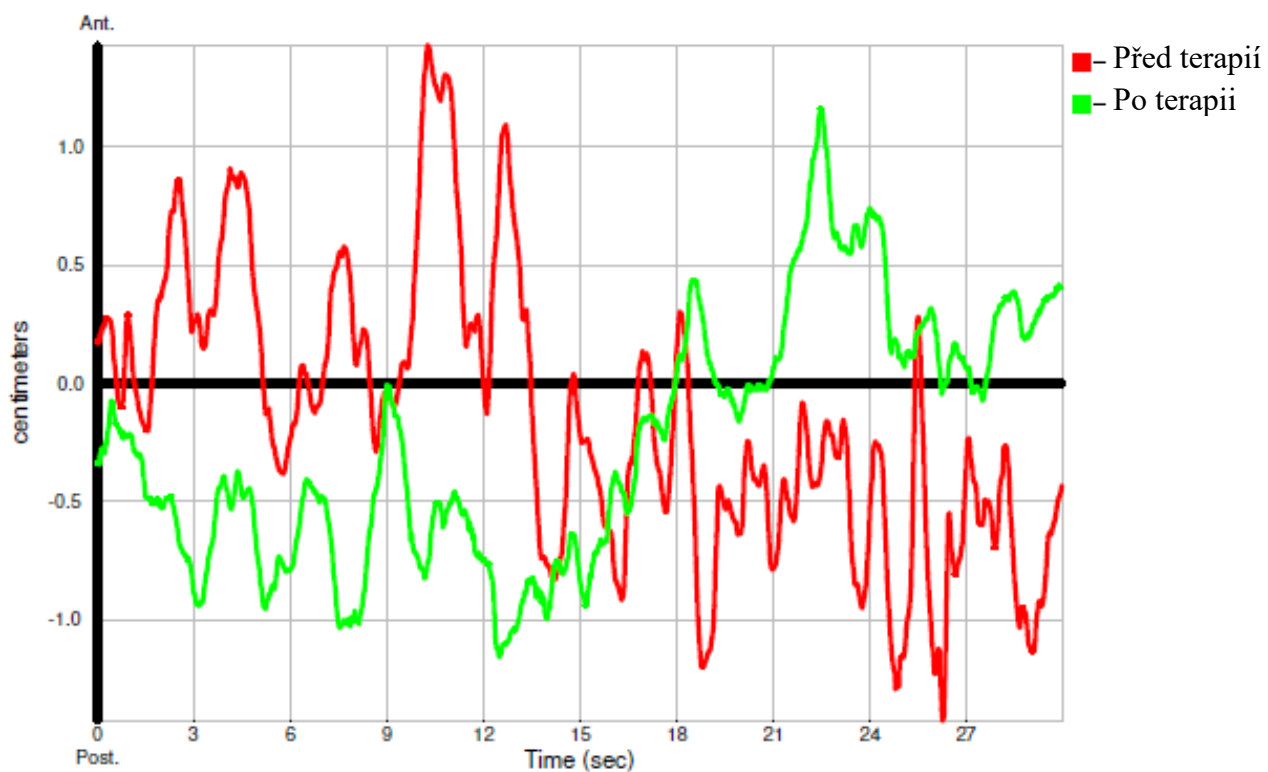
SVALOVÝ TEST DOLNÍCH KONČETIN					
	L DK před terapií	L DK po terapii	Testovaný pohyb	P DK před terapií	P DK po terapii
Kyčelní kloub	5	5	Flexe	3+	4+
	5	5	Extenze	3+	4
	5	5	Extenze (pokrčená noha)	3+	4
	5	5	Addukce	3+	5
	5	5	Abdukce	3+	4+
	5	5	Zevní rotace	3+	4
	5	5	Vnitřní rotace	3+	4
Kolenní kloub	5	5	Flexe	3+	5
	5	5	Extenze	3+	5
Hlezenní kloub	5	5	Plantární flexe	4	4
	5	5	Supinace s dorzální flexí	4-	4
	5	5	Supinace s plantární flexí	4	4
	5	5	Pronace s plantární flexí	4	4
GONIOMETRIE					
Kyčelní kloub	90 °	125 °	Flexe	90 °	120 °
	15 °	15 °	Extenze	15 °	15 °
	40 °	40 °	Abdukce	40 °	40 °
	10 °	45 °	Vnitřní rotace	10 °	45 °
	10 °	25 °	Vnější rotace	10 °	40 °
DYNAMICKÉ VYŠETŘENÍ PÁTEŘE					
	Před terapií		Vyšetření	Po terapii	
	8 cm		Stiborův příznak	8 cm	
	2 cm		Schoberova distance	4 cm	
	0 cm		Thomayerův příznak	0 cm	
	P 49 cm, L 49 cm		Zkouška lateroflexe	P 49 cm, L 49 cm	

Tabulka 21 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 4

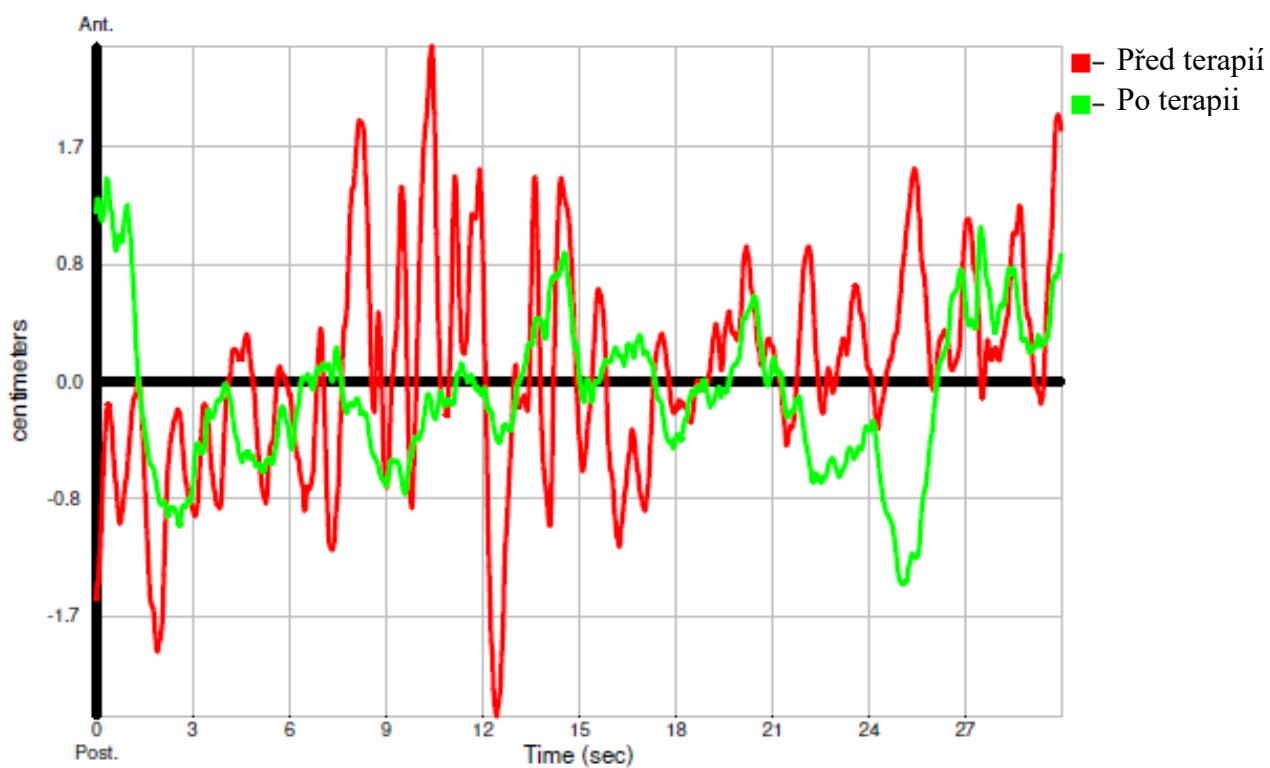
VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ				
Vyšetřovaný sval	Levá strana před terapií	Levá strana po terapii	Pravá strana před terapií	Pravá strana po terapii
Paravertebrální svaly	2	2	2	2
M. quadratus lumborum	1	1	1	1
M. piriformis	1	1	1	1
Flexory kyčle	0	0	0	0
Adduktory kyčle	0	0	0	0
Flexory kolene	0	0	0	0
M. triceps surae	1	1	1	1

Tabulka 22 - Porovnání posturografického měření PROBAND 4

Sledovaný parametr	Stoj o široké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	4.494	1.698	4.133	1.722
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	49.77	31.84	109.3	40.19
Variace těžiště (cm)	0.03904	0.02322	0.08682	0.02924
Předozaďní výchyľky (cm)	2.972	2.412	4.737	2.874
Laterolaterální výchyľky (cm)	2.563	1.65	2.571	1.187
Zatížení levé nohy (%)	60	52	61	55
Zatížení pravé nohy (%)	40	48	39	45
Sledovaný parametr	Stoj o úzké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	3.687	8.99	13	17.99
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	64.54	83.4	184.8	172.4
Variace těžiště (cm)	0.05379	0.08684	0.1176	0.1258
Předozaďní výchyľky (cm)	4.364	3.947	4.951	5.895
Laterolaterální výchyľky (cm)	2.952	4.754	5.837	6.653
Zatížení levé nohy (%)	52	53	49	49
Zatížení pravé nohy (%)	48	47	51	51



Graf 7 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchylky PROBAND 4 [vlastní zdroj].



Graf 8 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchylky PROBAND 4 [vlastní zdroj].

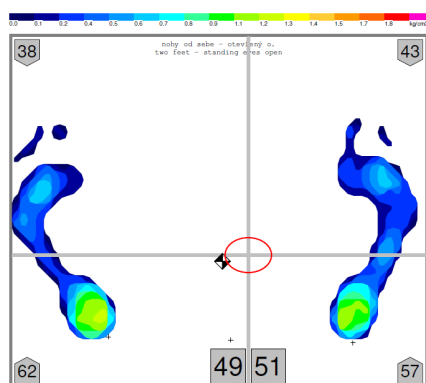
Subjektivní hodnocení pacienta

Pacientka se po terapii cítí stabilnější při chůzi. Bolest změnila svůj charakter. Nyní ji cítí jen střídavě a nikam se nepropaguje. Má pocit „dřevěných“ beder. Bolest by na škále bolesti na začátku hodnotila číslem 7, nyní 3. S léčbou byla velmi spokojena.

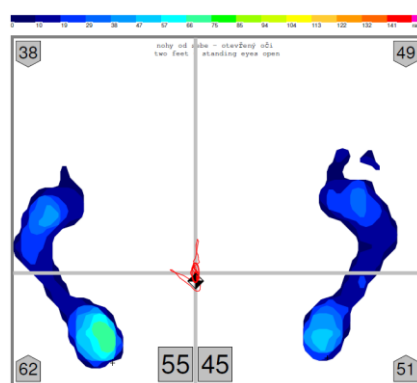
Objektivní hodnocení

Ke zvýšení svalové síly došlo na pravé končetině u téměř všech testovaných pohybů, kromě plantární flexe a plantární flexe se supinací a pronací. Rozsah pohybu v kyčli se zvýšil do flexe a obou rotací na obou končetinách. Došlo ke zlepšení rozvíjení páteře v bederním úseku. Posturografické vyšetření ukázalo zlepšení všech parametrů při stoji o široké bázi se zrakovou kontrolou i bez ní. Celkově se pacientka zlepšila ve dvanácti sledovaných parametrech. Při stoji o široké bázi došlo k optimalizaci rozložení váhy mezi pravou a levou končetinu.

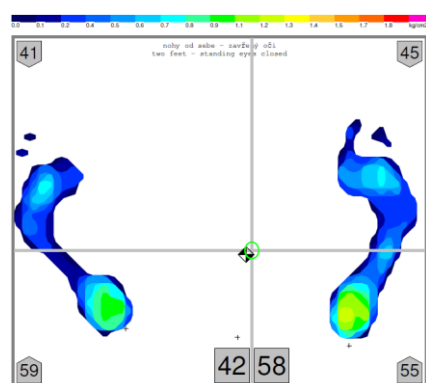
6.5 Kazuistika 5



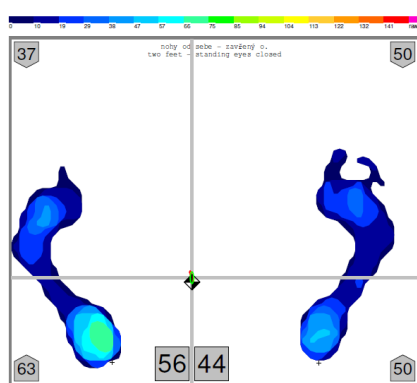
Obrázek 53 – před terapií [vlastní zdroj].



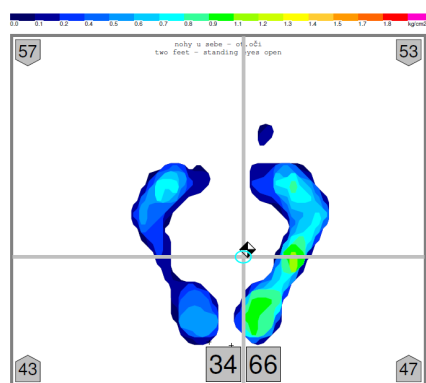
Obrázek 49 – po terapii [vlastní zdroj].



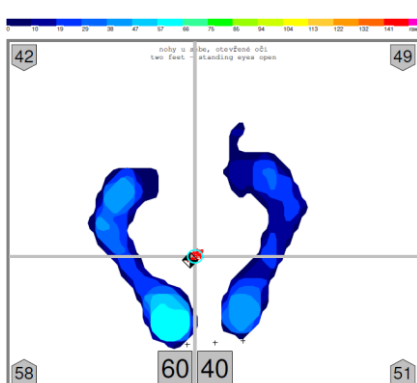
Obrázek 52 - před terapií [vlastní zdroj].



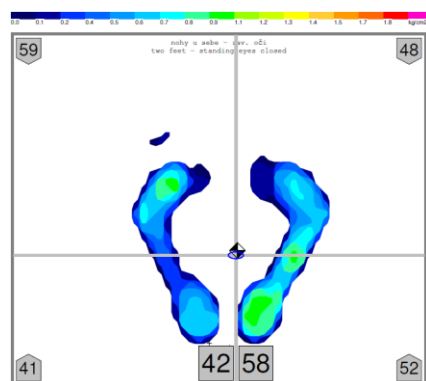
Obrázek 48 - po terapii [vlastní zdroj].



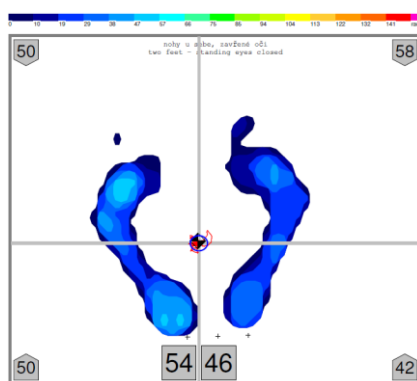
Obrázek 50 - před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 47 - po terapii [vlastní zdroj].



Obrázek 51 - před terapií [vlastní zdroj].



Obrázek 46 - po terapii [vlastní zdroj].

Tabulka 23 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 5

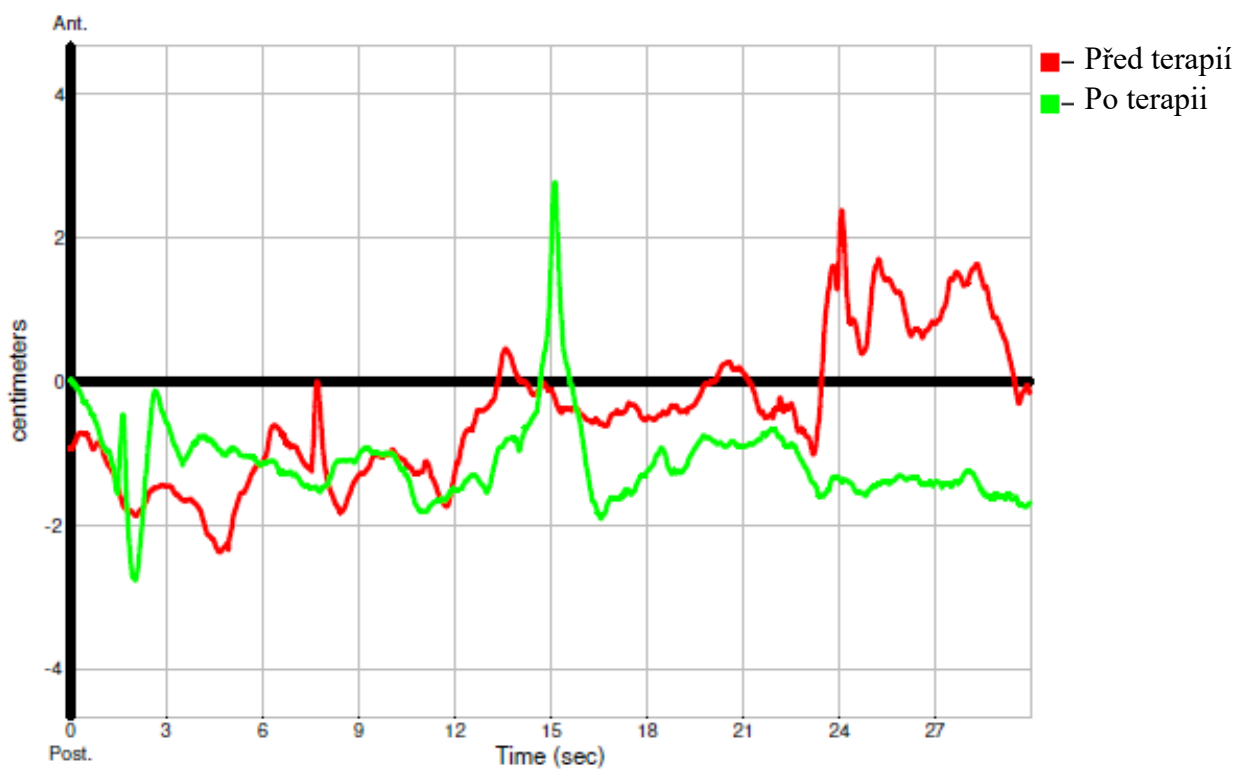
SVALOVÝ TEST DOLNÍCH KONČETIN					
	L DK před terapií	L DK po terapii	Testovaný pohyb	P DK před terapií	P DK po terapii
Kyčelní kloub	5	5	Flexe	5	5
	3	4	Extenze	4	4
	3	4	Extenze (pokrčená noha)	4	4
	4	5	Addukce	5	5
	4	5	Abdukce	4	5
	3+	4	Zevní rotace	4	5
	3+	4	Vnitřní rotace	4	5
Kolenní kloub	4	5	Flexe	5	5
	4	5	Extenze	5	5
Hlezenní kloub	4	5	Plantární flexe	5	5
	4	5	Supinace s dorzální flexí	4+	5
	4	5	Supinace s plantární flexí	4	5
	3+	4-	Pronace s plantární flexí	4	5
GONIOMETRIE					
Kyčelní kloub	90 °	110 °	Flexe	90 °	110 °
	15 °	15 °	Extenze	15 °	15 °
	35 °	40 °	Abdukce	35 °	40 °
	25 °	25 °	Vnitřní rotace	30 °	35 °
	30 °	30 °	Vnější rotace	30 °	30 °
DYNAMICKE VYŠETŘENÍ PÁTEŘE					
	Před terapií		Vyšetření		Po terapii
	3,5 cm		Stiborův příznak		4,5 cm
	2,5 cm		Schoberova distance		4 cm
	+47 cm		Thomayerův příznak		0 cm
	P 62 cm, L 62 cm		Zkouška lateroflexe		P 57 cm, L 57 cm

Tabulka 24 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 5

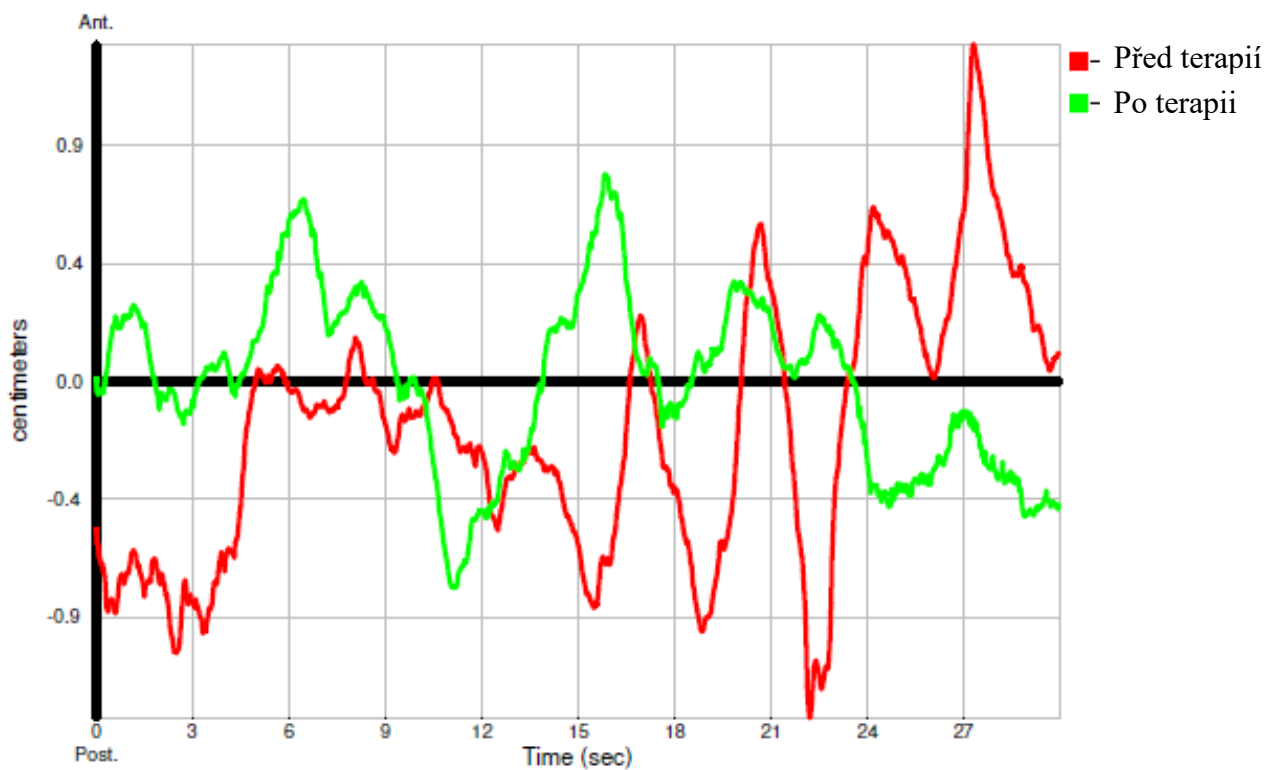
VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ				
Vyšetřovaný sval	Levá strana před terapií	Levá strana po terapii	Pravá strana před terapií	Pravá strana po terapii
Paravertebrální svaly	2	1	2	1
M. quadratus lumborum	0	0	0	0
M. piriformis	1	1	1	1
Flexory kyčle	1	1	1	1
Adduktory kyčle	1	1	1	1
Flexory kolene	1	1	1	1
M. triceps surae	0	0	0	0

Tabulka 25 - Porovnání posturografického měření

Sledovaný parametr	Stoj o široké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	14.18	1.197	2.039	0.3625
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	83.66	45.87	33.22	25.92
Variace těžiště (cm)	0.1594	0.07584	0.0323	0.02037
Předozadní výchylky (cm)	4.755	5.538	2.487	1.526
Laterolaterální výchylky (cm)	9.34	3.205	2.223	0.5809
Zatížení levé nohy (%)	43	55	40	56
Zatížení pravé nohy (%)	57	45	60	44
Sledovaný parametr	Stoj o úzké bázi			
	Se zrakovou kontrolou		Bez zrakové kontroly	
	Před terapií	Po terapii	Před terapií	Po terapii
Oblast pohybu těžiště (cm ²)	1.682	1.722	0.9137	2.359
Vzdálenost uražená těžištěm (cm)	50	27.25	45.44	31.09
Variace těžiště (cm)	0.04117	0.01922	0.03793	0.02489
Předozadní výchylky (cm)	1.629	1.544	1.055	2.407
Laterolaterální výchylky (cm)	2.286	1.841	1.918	2.452
Zatížení levé nohy (%)	39	54	41	56
Zatížení pravé nohy (%)	61	46	59	44



Graf 9 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchylky PROBAND 5 [vlastní zdroj].



Graf 10 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchylky PROBAND 5 [vlastní zdroj].

Subjektivní hodnocení pacienta

Pacientka přes den bolest necítí. Občas se bolest objeví v noci, když na levém boku spí. Dříve měla problém se vstáváním z kleku a podřepu, nyní obojí zvládne bez problému. Bolest by na škále bolesti na začátku hodnotila číslem 7, nyní číslem 2. S léčbou byla celkově spokojena, z procedur jí nevyhovovala pouze oxygenoterapie, kterou po dvou terapiích ukončila.

Objektivní hodnocení

Po terapii se svalová síla výrazněji zlepšila u levé končetiny, ale k navýšení došlo i u pravé. Rozsah pohybu v kyčli se zvýšil u flexe a abdukce u obou dolních končetin. U rozvíjení páteře došlo ke zlepšení u všech testovaných měření. Posturografické vyšetření prokázalo zlepšení stability při stoji o široké bázi se zrakovou kontrolou i bez ní a stejně tak u stoje o úzké bázi. Celkově došlo k pozitivní změně u patnácti parametrů. Došlo i k rovnoměrnějšímu rozložení váhy mezi obě končetiny při všech čtyřech testovaných typech stoje.

6.6 Výsledky měření souboru pacientů

V tabulce je uveden soubor 25 pacientů s bolestmi bederní páteře, u kterých bylo provedeno vstupní a výstupní posturografické vyšetření. Soubor obsahuje 16 žen a 9 mužů. Průměrný věk je 61,5 let. U jednotlivých typů stoje je číselně uvedeno, kolik parametrů dosáhlo zlepšení. Dosažitelné maximum je pět z každého typu stoje, dohromady 20. Naměřené hodnoty jsou obsaženy v tabulkách v příloze (*Příloha 1, Příloha 2, Příloha 3, Příloha 4*).

Tabulka 26 - Celkové zlepšení po terapii, hodnoty souboru 25 pacientů

Číslo	Věk	Pohlaví	Stoj 1	Stoj 2	Stoj 3	Stoj 4	Zlepšení celkem
1	54	Ž	3	0	3	2	8
2	60	Ž	1	1	1	0	3
3	59	Ž	1	2	5	5	13
4	70	Ž	0	4	4	4	12
5	69	Ž	0	1	3	0	4
6	65	M	4	5	1	5	15
7	78	M	0	1	2	4	7
8	60	M	0	4	3	4	11
9	59	M	5	4	0	0	9
10	55	Ž	5	0	3	1	9
11	78	Ž	0	4	4	3	11
12	38	M	1	4	1	0	6
13	55	Ž	2	3	4	5	14
14	53	Ž	0	3	0	1	4
15	72	Ž	1	1	5	3	10
16	73	M	5	2	3	4	14
17	63	M	0	5	5	5	15
18	52	Ž	0	0	3	1	4
19	64	M	0	3	2	2	7
20	67	Ž	0	2	3	2	7
21	42	M	5	2	5	5	17
22	65	Ž	2	5	5	5	17
23	54	Ž	2	5	2	2	11
24	73	Ž	5	5	1	1	12
25	60	Ž	4	5	4	2	15

7 DISKUZE

S bolestí v dolní části zad, tzv. low back pain, se více či méně setkal snad každý. Dle Jarošové (2010) postihuje low back pain 70 % populace vyspělých zemí. Nejvíce jí trpí lidé v produktivním věku mezi 30 - 55 lety, ale nevyhýbá se starší ani mladší generaci. Je také nejčastějším důvodem pracovní neschopnosti na světě. Z toho vyplývá, že není jen problémem medicínským, ale také sociálně-ekonomickým [21]. Káš s Országhem (1995) uvádí jako faktory zvýšeného výskytu onemocnění dědičnost, změnu lidského chování, výchovu jedince a formování jeho života [22]. Dle Opavského (2015) souvisí zvyšování počtů nemocných ve vyspělých zemích zaprvé s nedostatkem pohybu a zadruhé se zvyšujícími se psychosociálními nároky na jedince, stresem, pracovní vyčerpáním, životem v rychlém tempu [23].

Bolest dolní části zad může způsobovat mnoho příčin. Opavský (2015) dělí bolesti na specifické, u kterých je prokazatelná příčina, a nespecifické. Nespecifickými bolestmi trpí asi 85 % postižené populace. Nelze u nich přesně určit zdroj nocicepce ani mechanismy, které bolest způsobují. Jejich další charakteristikou je, že jsou multifaktoriálně podmíněny [23]. Nespecifické bolesti zad nelze prokázat objektivním vyšetřením a musíme se spoléhat na pravdivost tvrzení pacienta. To způsobuje, že je lékařem přiznán nárok na rehabilitaci v podstatě každému, i bez objektivního nálezu.

Jako přibývá pacientů s bolestí zad, vznikají i nové rehabilitační postupy a metody. Pacienti pak mají na výběr širokou škálu konceptů, jako je DNS profesora Koláře, SM Systém doktora Smíška, metoda Robina McKenzieho, metoda Roswithy Brunkow a další. Pokud se podíváme na denní rozpis pacientů jakéhokoliv rehabilitačního pracoviště, zjistíme, že alespoň polovina pacientů přichází právě s bolestmi zad. Ordinace jsou jimi doslova přeplněné. Nezřídka dochází k takovým extrémům, že kvůli přebytku pacientů s chronickými bolestmi zad nezbývá místo pro akutní stavy, úrazy. Pro fyzioterapeuta je za takového stavu více než výhodné orientovat se ve větším množství metod a konceptů zabývajících se rehabilitací vertebrogenních onemocnění, aby se z něho po jednom pracovním týdnu nestal robot opakující stále to samé cvičení. Z důvodu přeplněnosti ordinací pacienty s těmito potížemi jsem se rozhodl blíže seznámit s poměrně novou rehabilitační metodou a dokázat či vyvrátit její účinek.

Jak uvádí Kolář a Lewit (2005), svaly hlubokého stabilizačního systému se zapojují do všech pohybů a jsou zdrojem vnitřních sil působících na páteřní segment. Jejich způsob zapojení rozhoduje o míře stabilizace. Svalová stabilizace je nutná při ochraně páteře [24]. Opavský (2015) píše, že ke zlepšení hrubé motoriky, posturální kontroly, charakteru dýchání i psychického ladění přispívají metody, při kterých dochází k sebeuvědomování si kontroly těla a pohybů. Takovou metodou může být cvičení tchaj-t'i, nebo cvičení podle Feldenkraise [23]. Jak jsem uvedl v metodice, Infinity method® se začíná cvičit nejprve v představě, kdy jde právě o uvědomování si pohybu, který chceme provádět. Poté pacient pokračuje cvičením v mikropohybu, kdy jde opět o uvědomování si prováděného cviku. Pacient by se měl soustředit pouze na sebe a na pohyby těla. Jedná se tedy o sebeuvědomovací cvičení, které přispívá ke zlepšení posturální stability i psychického stavu. K aktivaci hlubokého stabilizačního systému je možné využít mnoho metodik. Tomanová (2014) ve své práci k tomuto účelu popisuje využití metody Infinity.

Pokud chceme docílit dobrého výsledku rehabilitace, je třeba pacienta řádně zacvičit a instruovat tak, aby mohl ve cvičení pokračovat sám. Tato metoda není těžká na pochopení ani náročná na provedení. Cvičení se může provádět kdekoliv, v leže, sedě i stoje. Není k němu potřeba žádná pomůcka, stačí chvíle soustředění na sebe a svoje tělo.

Ve fyzioterapii je většinou využíváno subjektivních metod ke zhodnocení stavu pacienta. Aby byly výsledky objektivizované, byla k vyhodnocení použita statická posturografie. Dle Tomanové (2014) je posturografie v rehabilitaci používána většinou k hodnocení stability pacientů s poruchou rovnováhy, s Parkinsonovou chorobou nebo u pacientů po cévních mozkových příhodách. Dále existují studie, kdy byla posturografie využita k zhodnocení dvou skupin pacientů, přičemž v jedné byli zdraví jedinci a ve druhé jedinci s low back pain [10]. Rousková ve své práci popisuje využití statické posturografie k porovnání posturální stability u zdravých jedinců. Měření prováděla na silových plošinách a následně porovnávala s měřením na balanční pomůcce Gym Top USB Professional [13]. Tomanová ve své studii hodnotila nemocné pacienty před a po léčbě. Stejně tak je tomu v této práci. Dršata (2008) se zabýval kvantifikací rovnováhy pomocí statické posturografie a za jeden z největších problémů považuje vysoký rozptyl výsledků měření. Uvádí ho jako hlavní argument proti využívání statické posturografie při kvantifikaci poruch rovnováhy. Dále uvádí, že klíčové parametry u posturografického měření jsou Area a Distance, tedy plocha, v níž se těžiště pohybovalo a dráha, jakou urazilo [25].

Výhodou objektivizace rehabilitace pomocí posturografie je její nenáročnost jak na provedení, tak na čas. Naopak největším úskalím při měření je podle mého názoru rozrušený pacient. Každé měření probíhá 30 sekund a přístroj při něm zaznamenává výchylky těžiště jakéhokoliv původu. Z tohoto důvodu nemusí být měření vždy zcela objektivní. Pacient nezdědka přichází nervózní, čemuž se nemůžeme divit. Většinou si není jistý, co přesně ho bude čekat. V průběhu měření by měl v klidu stát na místě a ničím se nerozptylovat. Terapeut by mu před měřením měl vše stručně a jasně vysvětlit a během měření s pacientem nekomunikovat. Měření by mělo probíhat v tichém klidném prostředí, aby se předešlo rušivým vlivům z okolí. Při nedodržení výše uvedených zásad může být vyšetření zkreslené.

Předmětem zkoumání bylo pět probandů ve věkovém rozmezí 54 - 73 let. Jedná se o čtyři ženy a jednoho muže. Bylo u nich provedeno posturografické vyšetření, svalový test, goniometrie, dynamické vyšetření páteře a vyšetření zkrácených svalů. Hodnoty z posturografického vyšetření byly zkoumány ve stoji o široké bázi se zrakovou kontrolou, stoji o široké bázi bez zrakové kontroly, stoji o úzké bázi se zrakovou kontrolou, stoji o úzké bázi bez zrakové kontroly. Níže bude uvedeno stoj č. 1, stoj č. 2, stoj č. 3, stoj č. 4. U všech pěti probandů došlo k subjektivnímu zlepšení stavu. Všichni uvádí nižší číslo na škále bolesti a pocit uvolněnějšího těla. Objektivně došlo ke zvýšení svalové síly DKK, zvýšení rozsahů pohybu v kyčelních kloubech a ke zlepšení rozvíjení páteře. Výsledky měření po terapii ukázaly, že u probanda 1 došlo při stoji č. 2 a 4 ke zmenšení laterolaterálních výchylek těžiště a u stoje č. 3 ke zmenšení anterioposteriorních výchylek. U probanda 2 došlo k úpravě všech parametrů při stoji č. 2, při stoji č. 1 a 3 ke zmenšení laterolaterálních výchylek a ke zmenšení parametru Area - obsahu plochy, kde se těžiště pohybovalo. Při stoji č. 4 urazilo těžiště kratší vzdálenost. U probanda 3 došlo ke zlepšení pouze ve stoji č. 2. Nutno podotknout, že pacient měl k terapii spíše pasivní přístup. U probanda 4 se ve stoji č. 1 a 2 zlepšily všechny parametry, ve stoji č. 3 anterioposteriorní výchylky a ve stoji č. 4 urazilo těžiště menší vzdálenost, než před terapií. U probanda 5 se ve stoji č. 1-3 zlepšily téměř všechny parametry a ve stoji č. 4 se zkrátila vzdálenost uražená těžištěm.

Jako další byl zkoumán soubor 25 pacientů ve věkovém rozmezí 38 - 78 let. Jedná se o šestnáct žen a devět mužů, u kterých bylo provedeno vstupní a výstupní posturografické vyšetření a sledovány jeho parametry. Byly hodnoceny všechny čtyři typy stoje. Celkem mohlo dojít ke zlepšení 20 parametrů. U pěti pacientů došlo ke zlepšení 15 - 17 parametrů, u devíti pacientů ke zlepšení 10 - 14 parametrů. U jedenácti pacientů se zlepšilo méně než 10 parametrů. Žádný z nich nedosáhl na všech 20 parametrů (Tabulka 26).

Při vypočtení průměru všech parametrů před a po terapii bylo zjištěno, že u stoje č. 1 nedošlo ke zlepšení žádného z parametrů. Tomanová (2014) ve své studii uvádí, že průměrná hodnota plochy pohybu těžiště před léčbou – parametr Area, byla 4,3 cm² a po léčbě 1,98cm². Zmenšování parametru Area po terapii zde nemůže být potvrzeno. Ani při jednom z testovaných stojů k němu nedošlo. Viditelná změna je ale u parametru Distance – vzdálenost. Ten, jak bylo popsáno výše, uvádí jako klíčový Dršata. Při stoji č. 2 byla průměrná hodnota vzdálenosti uražené těžištěm před terapií 43,8 cm a po terapii 35,8 cm. Variace COF byla před terapií 0,03762 cm, po terapii 0,029742 cm, anterioposteriorní výchylka měla velikost 2,6901 cm před terapií a 2,3984 cm po terapii, laterolaterální výchylka 1,2528 cm před terapií a 1,1052 po terapii. U stoje č. 3 došlo ke zlepšení parametrů variace COF, anterioposteriorní výchylky a laterolaterální výchylky. U stoje č. 4 ke zlepšení parametru anterioposteriorní výchylky (Příloha 5). Z naměřených dat plyne, že k největší progresi došlo u stoje č. 2, tedy stoje o široké bázi bez zrakové kontroly, kde se až na parametr Area, zlepšily všechny ostatní. Po rozdělení souboru na muže a ženy a spočítání procentuálního zlepšení zjistíme, že z mužů dosáhlo 55,5 % na pozitivní úpravu deseti a více parametrů a z žen 56 %. Z tohoto zjištění plyne, že léčba působila stejně jak na muže, tak na ženy, avšak ke sledování trendu působení terapie více či méně na jedno pohlaví by byl potřeba větší soubor pacientů, než s jakým bylo pracováno v této práci.

Za cíl této práce bylo stanoveno zhodnocení efektivity Infinity method[®]. U tří z pěti probandů došlo po čtyřtýdenní léčbě k pozitivní úpravě více jak poloviny posturografických parametrů. U dvou probandů se zlepšila méně jak polovina. Plantografické vyšetření po ukončení léčby ukázalo na rovnoměrnější rozložení váhy mezi obě končetiny. Bolest před zahájením léčby hodnotili průměrně číslem 6,8, po ukončení číslem 3,2. Všichni probandi byli s léčbou velmi spokojeni, snížily se jejich subjektivní potíže, zejména bolest, která je limitovala nejvíce. Všechny výše uvedené změny považují za splnění cíle léčby a terapii hodnotím jako efektivní.

U souboru 25 pacientů bylo možné sledovat největší průměrnou úpravu parametrů při stoji č. 2. Při stoji č. 1 nedošlo k pozitivní úpravě ani jednoho z parametrů, ale výsledky se naopak zhoršily. Tato dvě měření byla prováděna ihned po sobě. Jedním z důvodů horších výsledků u stoje č. 1 by mohlo být právě rozrušení pacienta a nedokonalá koncentrace na začátku měření. Dalším pak neakceptování pokynů, které mu byly uděleny před měřením. Z výsledků naměřených u tohoto souboru nelze jednoznačně potvrdit účinnost léčby. K objektivnějšímu zhodnocení výsledku léčby by byl potřeba větší počet jedinců užší věkové skupiny.

8 ZÁVĚR

Tématem bakalářské práce byla aplikace rehabilitační metody Infinity při bolestech v oblasti bederní páteře. Terapie u každého z pacientů trvala 4 - 6 týdnů. Hlavním cílem práce bylo zhodnocení efektivity léčby pomocí posturografického vyšetření. V teoretické části byly popsány anatomické struktury se zaměřením na bederní oblast a přístroj MatScan, na kterém bylo prováděno objektivizační měření. Dále byly popsány principy metody a její využití. Metoda byla aplikována na pět probandů, u kterých byly sledovány změny svalové síly dolních končetin, rozvíjení páteře, pohyblivosti kloubů a posturografických i plantografických parametrů. U tří probandů prokázala posturografie pozitivní změnu u více jak poloviny hodnot. Další dva na takový výsledek nedosáhli. K největším změnám docházelo v pohyblivosti páteře při Thomayerově příznaku a obecně k zvětšení rozsahů pohybu v kyčelního kloubu. U všech se zvýšila svalová síla dolních končetin. Upravilo se i rozložení váhy mezi obě dolní končetiny, které je po léčbě symetričtější. Kromě výše uvedených hodnot bylo u všech pěti probandů pozorováno i znatelné snížení bolesti, kterou na začátku hodnotili průměrně číslem 6,8, po léčbě číslem 3,2. Z těchto důvodů bych zhodnotil terapii jako efektivní a pokládal bych hlavní cíl práce za splněný. Efektivita léčby měla být podložena hodnotami z posturografického vyšetření dalších 25 pacientů. U tohoto souboru se mi podařilo prokázat zlepšení při dvou modifikacích stoje. U stoje č. 2 se pozitivně změnilo 4/5 sledovaných parametrů a u stoje č. 3 3/5 parametrů. Na základě uvedených výsledků bych zhodnotil metodu jako efektivní, jelikož u zkoumaných pěti probandů bylo prokázáno znatelné snížení obtíží a zlepšení posturální stability.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- a. (aa.) – arteria (arteriae)
- AA – alergologická anamnéza
- A-P – anterioposteriorní výchylka
- cm - centimetr
- č. - číslo
- CMP – cévní mozková příhoda
- CNS – centrální nervová soustava
- COF – centre of force
- COG – centre of gravity
- COP – centre of pressure
- DKK – dolní končetiny
- FA – farmakologická anamnéza
- GA – gynekologická anamnéza
- Hz - Hertz
- CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc
- kg - kilogram
- kPa - kilopascal
- L - levá
- l. (ll.) – ligamentum (ligamenta)
- LI – lumboischialgický syndrom
- L-R – laterolaterální výchylka
- M - muž
- m. (mm.) – musculus (musculi)
- mm - milimetr
- NO – nynější onemocnění
- OA – osobní anamnéza
- P - pravá
- PA – pracovní anamnéza
- RA – rodinná anamnéza
- RTG - rentgen
- SA – sociální anamnéza
- SAM - Sway Analysis Module

SI – sakroiliakální skloubení

SpA – sportovní anamnéza

Ž - žena

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
- [2] DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0550-8.
- [3] ELIŠKOVÁ, Miloslava a Ondřej NAŇKA. *Přehled anatomie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1216-x.
- [4] HART, Radek. *Degenerativní onemocnění páteře*. 1. vyd. Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-067-7.
- [5] DYLEVSKÝ, Ivan, Libuše KUBÁLKOVÁ a Leoš NAVRÁTIL. *Kineziologie, kineziterapie a fyzioterapie*. 1. vyd. Praha: Manus, 2001. ISBN 80-902-3188-8.
- [6] Spondylartróza. *Ortopedie-traumatologie* [online]. 2011 [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://www.ortopedie-traumatologie.cz/Spondylartroza>
- [7] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- [8] LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, 2003. ISBN 80-866-4504-5.
- [9] *Tekscan* [online]. South Boston, MA 02127, b.r. [cit. 2018-03-30]. Dostupné z: <https://www.tekscan.com>
- [10] TOMANOVÁ, Michaela. *Objektivizace hodnocení rehabilitačního procesu* [online]. Kladno, 2014 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: http://www.fbmi.cvut.cz/files/nodes/5223/public/Dizertační%20práce_MUDr.Tomanová.pdf. Disertace. FBMI, ČVUT.
- [11] Dynamická plantografie. *Sofistikovaná biomechanická diagnostika lidského pohybu* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého, 2009-2012 [cit. 2018-03-28]. Dostupné z: <http://www.biomechanikapohybu.upol.cz/net/index.php/dynamicka-plantografie/o-metod>
- [12] VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. *Kineziologie nohy*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2432-3.

- [13] ROUSKOVÁ, Tereza. *Porovnání posturografického vyšetření posturální stability pomocí silových plošin a balanční pomůcky Gym Top USB Professional u zdravých jedinců* [online]. Olomouc, 2014 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: https://theses.cz/id/x96d89/DP_Tereza_Rouskov.pdf. Diplomová. Univerzita Palackého, FTK.
- [14] DRŠATA, Jakub. *Počítačová posturografie v diagnostice a rehabilitaci závrativých stavů* [online]. Hradec Králové, 2007 [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: http://www.prolekare.cz/pdf?ida=nn_08_04_05.pdf. Dizertační.
- [15] PERRY, Jacquelin. *Gait analysis: normal and pathological function*. Thorofare, NJ: SLACK, 1992. ISBN 15-564-2192-3.
- [16] TOMANOVÁ, Michaela. *Kurz Infinity method*. Brandýs nad Orlicí, 2017.
- [17] HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-701-3393-7.
- [18] JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
- [19] JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-701-3160-8.
- [20] *Testy a škály*. Masarykova univerzita, 2015. Dostupné také z: https://is.muni.cz/el/1411/podzim2015/BSTO0121/um/15_-_Testy_a_skaly.pdf?cop=3671431
- [21] JAROŠOVÁ, Hana. Bolesti zad – bolesti dolního úseku páteře (low back pain) – z pohledu internisty. *Postgraduální medicína* [online]. Praha 4 - Modřany: Mladá fronta a.s., 2010 [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/bolesti-zad-bolesti-dolního-useku-patere-low-back-pain-z-pohledu-internisty-454149>
- [22] KÁŠ, Svatopluk a Jan ORSZÁGH. *Ischias a jiné nemoci páteře*. Vyd. 1. Praha: Brána, 1995. ISBN 80-859-4614-9.
- [23] OPAVSKÝ, Jaroslav. Algeziologické, neurologické a rehabilitační aspekty v diagnostice a terapii pacientů s chronickými nespecifickými bolestmi bederní páteře. *Neurologie pro praxi*. 2015, **16**(5), 262-265. ISSN 1803-5280.

- [24] KOLÁŘ, Pavel a Karel LEWIT. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi* [online]. 2005, **5**, 270-275 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z:
<https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2005/05/10.pdf>
- [25] DRŠATA, Jakub. Přínos statické počítačové posturografie ke skriningovému vyšetření kvantifikace posturální rovnováhy. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2008, **71104**(4), 422-428 [cit. 2018-05-08]. Dostupné z:
http://www.prolekare.cz/pdf?ida=nn_08_04_05.pdf

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Tři roviny těla, ve kterých cvičíme INFINITY [10].....	30
Obrázek 2 - Etáže INFINITY [10].....	31
Obrázek 3 - INFINITY kompas [10].	34
Obrázek 4 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].	41
Obrázek 5 – stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].....	41
Obrázek 6 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].	44
Obrázek 7 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].....	44
Obrázek 9 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].....	47
Obrázek 8 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].	47
Obrázek 11 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].....	50
Obrázek 10 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].....	50
Obrázek 12 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].....	53
Obrázek 13 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou [vlastní zdroj].	53
Obrázek 19 – po terapii [vlastní zdroj].	55
Obrázek 15 – po terapii [vlastní zdroj].	55
Obrázek 21 – po terapii [vlastní zdroj].	55
Obrázek 17 – po terapii [vlastní zdroj].	55
Obrázek 20 – před terapií [vlastní zdroj].	55
Obrázek 18 – před terapií [vlastní zdroj].	55
Obrázek 16 – před terapií [vlastní zdroj].	55
Obrázek 14 – před terapií [vlastní zdroj].	55
Obrázek 29 – po terapii [vlastní zdroj].	60
Obrázek 27 – po terapii [vlastní zdroj].....	60
Obrázek 22 – před terapií [vlastní zdroj].	60
Obrázek 25 – po terapii [vlastní zdroj].	60
Obrázek 23 – po terapii [vlastní zdroj].....	60
Obrázek 28 – před terapií [vlastní zdroj].	60
Obrázek 26 – před terapií [vlastní zdroj].	60
Obrázek 24 – před terapií [vlastní zdroj].	60
Obrázek 37 - po terapii [vlastní zdroj].	65
Obrázek 36 - před terapií [vlastní zdroj].	65
Obrázek 35 - po terapii [vlastní zdroj].	65

Obrázek 34 - před terapií [vlastní zdroj].	65
Obrázek 33 - po terapii [vlastní zdroj].	65
Obrázek 31 – po terapii [vlastní zdroj].	65
Obrázek 32 - před terapií [vlastní zdroj].	65
Obrázek 30 - před terapií [vlastní zdroj].	65
Obrázek 44 - před terapií [vlastní zdroj].	70
Obrázek 43 - po terapii [vlastní zdroj].	70
Obrázek 42 - před terapií [vlastní zdroj].	70
Obrázek 41 - po terapii [vlastní zdroj].	70
Obrázek 40 - před terapií [vlastní zdroj].	70
Obrázek 39 - po terapii [vlastní zdroj].	70
Obrázek 38 – před terapií [vlastní zdroj].	70
Obrázek 45 - po terapii [vlastní zdroj].	70
Obrázek 50 - před terapií [vlastní zdroj].	75
Obrázek 52 - před terapií [vlastní zdroj].	75
Obrázek 53 - po terapii [vlastní zdroj].	75
Obrázek 51 - po terapii [vlastní zdroj].	75
Obrázek 49 - po terapii [vlastní zdroj].	75
Obrázek 47 – po terapii [vlastní zdroj].	75
Obrázek 48 - před terapií [vlastní zdroj].	75
Obrázek 46 – před terapií [vlastní zdroj].	75

12 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Vyšetření stoje PROBAND 1	40
Tabulka 2 - Vyšetření svalové síly PROBAND 1	41
Tabulka 3 - Vyšetření stoje PROBAND 2	43
Tabulka 4 - Vyšetření svalové síly PROBAND 2	44
Tabulka 5 - Vyšetření stoje PROBAND 3	46
Tabulka 6 - Vyšetření svalové síly PROBAND 3.....	47
Tabulka 7 - Vyšetření stoje PROBAND 4.....	49
Tabulka 8 - Vyšetření svalové síly PROBAND 4	50
Tabulka 9 - Vyšetření stoje PROBAND 5.....	52
Tabulka 10 - Vyšetření svalové síly PROBAND 5.....	53
Tabulka 11 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 1.....	56
Tabulka 12 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 1.....	57
Tabulka 13 - Porovnání posturografického měření PROBAND 1	57
Tabulka 14 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 2	61
Tabulka 15 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 2	62
Tabulka 16 - Porovnání posturografického měření PROBAND 2	62
Tabulka 17 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 3.....	66
Tabulka 18 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 3	67
Tabulka 19 - Porovnání posturografického měření PROBAND 3.....	67
Tabulka 20 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 4.....	71
Tabulka 21 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 4.....	72
Tabulka 22 - Porovnání posturografického měření PROBAND 4.....	72
Tabulka 23 - Porovnání svalové síly, goniometrie a vyšetření páteře PROBAND 5	76
Tabulka 24 - Porovnání zkrácených svalů PROBAND 5	77
Tabulka 25 - Porovnání posturografického měření	77
Tabulka 30 - Celkové zlepšení po terapii, hodnoty souboru 25 pacientů	80

13 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchyly PROBAND 1 [vlastní zdroj].....	58
Graf 2 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchyly PROBAND 1 [vlastní zdroj].....	58
Graf 3 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchyly PROBAND 2 [vlastní zdroj].....	63
Graf 4 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchyly PROBAND 2 [vlastní zdroj].....	63
Graf 5 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchyly PROBAND 3 [vlastní zdroj].....	68
Graf 6 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchyly PROBAND 3 [vlastní zdroj].....	68
Graf 7 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchyly PROBAND 4 [vlastní zdroj].....	73
Graf 8 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchyly PROBAND 4 [vlastní zdroj].....	73
Graf 9 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou, předozadní výchyly PROBAND 5 [vlastní zdroj].....	78
Graf 10 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly, předozadní výchyly PROBAND 5 [vlastní zdroj].....	78

14 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Stoj 1 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou	1
Příloha 2 - Stoj 2 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly	2
Příloha 3 - Stoj 3 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou.....	3
Příloha 4 - Stoj 4 - stoj o úzké bázi bez zrakové kontroly	4
Příloha 5 - Průměry naměřených hodnot	5

Příloha 1 - Stoj 1 - stoj o široké bázi se zrakovou kontrolou

Číslo	Věk	Pohlaví	Plocha COF (cm ²) před	Plocha COF (cm ²) po	Vzdálenost COF (cm) před	Vzdálenost COF (cm) po	Variace COF (cm) před	Variace COF (cm) po	A-P (cm) před	A-P (cm) po	L-R (cm) před	L-R (cm) po	Zlepšení
1	54	Ž	0,2358	0,4313	21,24	20,73	0,01678	0,01356	1,619	0,9642	0,3416	0,8008	3
2	60	Ž	0,2491	1,704	20,92	36,26	0,01377	0,04421	1,245	2,259	0,4905	3,127	1
3	59	Ž	0,9031	1,065	28,34	31,51	0,02183	0,02757	2,188	1,859	0,847	1,177	1
4	70	Ž	1,257	2,13	31,83	41,87	0,02203	0,07002	2,258	4,044	1,183	2,093	0
5	69	Ž	1,542	30,9	26,88	30,9	0,02126	0,03771	2,325	3,836	1,471	1,61	0
6	65	M	4,121	0,03186	42,99	43,18	0,03791	0,03186	4,53	4,435	1,761	0,8845	4
7	78	M	0,639	1,512	55,09	62,58	0,04692	0,08375	2,573	5,576	0,7558	2,984	0
8	60	M	0,5834	1,434	27,56	52,02	0,02126	0,08055	2,142	3,105	0,7782	1,0619	0
9	59	M	2,824	1,688	52,29	42,29	0,1021	0,05839	6,66	3,437	3,789	2,127	5
10	55	Ž	1,672	0,6883	35,96	26,85	0,02999	0,01852	2,128	1,528	2,402	0,9914	5
11	78	Ž	1,156	2,743	23,01	33,12	0,01729	0,02364	2,15	2,307	1,082	2,159	0
12	38	M	1,133	2,408	60,13	59,69	0,04768	0,05588	2,472	2,868	1,287	2,324	1
13	55	Ž	0,4481	1,701	22,85	32,6	0,01476	0,0389	1,803	3,011	0,5164	1,787	2
14	53	Ž	0,5169	1,593	19,6	26,35	0,01367	0,01862	1,386	2,457	0,6887	1,486	0
15	72	Ž	0,8982	0,1082	44,33	75,4	0,04311	0,1546	3,373	5,466	0,7279	10,012	1
16	73	M	1,753	1,264	48,05	39,99	0,03677	0,02731	2,979	2,945	1,911	1,255	5
17	63	M	0,6424	26,42	32,04	107,7	0,02104	0,2023	1,762	11,25	0,7018	9,503	0
18	52	Ž	3,192	4,594	43,59	59,37	0,03489	0,06362	2,34	3,556	3,344	3,576	0
19	64	M	2,18	6,444	48,2	64	0,04609	0,05734	3,373	6,055	1,721	2,411	0
20	67	Ž	1,19	3,328	37,33	46,5	0,03514	0,04623	2,234	4,109	1,251	2,575	0
21	42	M	3,233	1,557	38,94	35,97	0,0443	0,03736	3,165	2,64	2,92	2,218	5
22	65	Ž	1,766	0,7554	38,28	37,57	0,03706	0,05463	2,755	3,232	1,496	3,203	2
23	54	Ž	0,9497	0,8227	33,75	41,34	0,0251	0,03045	2,14	2,519	1,078	1,057	2
24	73	Ž	4,494	1,698	49,77	31,84	0,03904	0,02322	2,972	2,412	2,563	1,65	5
25	60	Ž	14,18	1,197	83,66	45,87	0,1594	0,07584	4,755	5,538	9,34	3,205	4

Příloha 2 - Stoj 2 - stoj o široké bázi bez zrakové kontroly

Číslo	Věk	Pohlaví	Plocha COF (cm ²) před	Plocha COF (cm ²) po	Vzdálenost COF (cm) před	Vzdálenost COF (cm) po	Variace COF (cm) před	Variace COF (cm) po	A-P (cm) před	A-P (cm) po	L-R (cm) před	L-R (cm) po	Zlepšení
1	54	Ž	0,3934	0,837	35,29	36,38	0,02809	0,02837	1,925	2,04	0,4883	0,766	0
2	60	Ž	0,8309	0,9705	28,76	31,33	0,02449	0,02612	2,566	1,991	0,7982	1,0119	1
3	59	Ž	0,4578	0,7971	35,63	33,77	0,0291	0,0264	2,083	2,12	0,5517	0,6837	2
4	70	Ž	0,9878	0,1889	32,15	24,93	0,02336	0,02518	2,838	1,238	0,939	0,4368	4
5	69	Ž	2,267	45,59	35	45,59	0,0313	0,04739	4,39	4,013	1,122	1,187	1
6	65	M	3,872	0,02725	57,87	36,46	0,05493	0,02725	3,609	2,725	2,495	1,168	5
7	78	M	0,3654	0,104	42,01	53,41	0,03132	0,04207	1,583	3,261	0,6611	0,9067	1
8	60	M	0,8781	1,075	43,63	42,93	0,03307	0,03301	2,687	2,408	0,8267	0,8216	4
9	59	M	0,7226	0,486	31,6	25,22	0,02589	0,01916	1,269	1,95	1,512	0,8597	4
10	55	Ž	0,5996	0,7594	30,34	34,16	0,02473	0,03152	1,172	1,896	1,173	1,197	0
11	78	Ž	1,605	1,435	34,22	28,22	0,02503	0,01882	2,112	1,309	1,503	1,888	4
12	38	M	3,499	2,067	106,7	62,96	0,09981	0,05443	3,806	4,256	2,269	1,198	4
13	55	Ž	0,4158	0,2157	24,1	29,04	0,0161	0,02534	1,706	1,254	0,6918	0,5178	3
14	53	Ž	0,5609	0,3142	18,69	19,39	0,01636	0,0164	1,619	1,334	0,9819	0,6163	3
15	72	Ž	0,4264	0,8047	29,31	26,03	0,02594	0,02707	2,015	2,267	0,8036	0,9986	1
16	73	M	1,15	1,157	48,93	46,44	0,0344	0,03559	2,152	1,988	1,076	1,567	2
17	63	M	1,755	0,2664	39,87	20,2	0,0308	0,01641	2,323	1,063	1,501	0,5225	5
18	52	Ž	1,579	3,597	25,8	43,59	0,02237	0,03431	2,293	2,857	1,416	2,556	0
19	64	M	2,146	4,524	63,72	51,63	0,06723	0,04526	4,273	4,118	1,088	2,358	3
20	67	Ž	1,852	5,85	63,99	44,71	0,0708	0,04705	4,869	5,425	1,466	2,575	2
21	42	M	0,388	0,9257	30,71	30,12	0,02271	0,0203	1,859	2,44	0,6553	0,9022	2
22	65	Ž	3,194	0,3366	54,21	27,82	0,0538	0,02085	4,204	1,65	1,708	0,5366	5
23	54	Ž	1,118	0,4946	40,54	34,84	0,02974	0,02565	2,675	1,957	0,7985	0,5884	5
24	73	Ž	4,133	1,722	109,3	40,19	0,08682	0,02924	4,737	2,874	2,571	1,187	5
25	60	Ž	2,039	0,3625	33,22	25,92	0,0323	0,02037	2,487	1,526	2,223	0,5809	5

Příloha 3 - Stoj 3 - stoj o úzké bázi se zrakovou kontrolou

Číslo	Věk	Pohlaví	Plocha COF (cm ²) před	Plocha COF (cm ²) po	Vzdálenost COF (cm) před	Vzdálenost COF (cm) po	Variace COF (cm) před	Variace COF (cm) po	A-P (cm) před	A-P (cm) po	L-R (cm) před	L-R (cm) po	Zlepšení
1	54	Ž	0,102	1,618	34,42	33,87	0,0232	0,02499	2,622	1,808	1,842	1,786	3
2	60	Ž	1,482	0,103	35,27	48,21	0,02484	0,04224	1,879	2,853	2,124	3,033	1
3	59	Ž	2,664	2,109	42,65	32,53	0,02871	0,02494	2,585	2,002	2,572	1,91	5
4	70	Ž	1,617	1,423	36,2	31,13	0,03476	0,02794	2,838	1,709	1,536	1,994	4
5	69	Ž	2,425	32,2	35,31	32,2	0,03187	0,02199	1,87	2,057	2,843	1,378	3
6	65	M	9,502	0,0683	50,82	83,71	0,04267	0,06836	5,752	6,086	2,914	3,205	1
7	78	M	1,738	1,151	41,3	44,67	0,03373	0,03523	3,11	1,591	1,526	1,952	2
8	60	M	0,108	0,105	46,81	56,83	0,0365	0,04348	4,821	3,429	4,839	4,463	3
9	59	M	1,601	3,303	34,15	43,77	0,02628	0,03438	1,978	2,421	1,609	2,201	0
10	55	Ž	1,529	0,6086	26,49	31,97	0,01836	0,02359	1,401	1,085	1,797	0,9942	3
11	78	Ž	2,178	1,427	30,11	26,17	0,02028	0,02033	1,939	1,497	2,654	1,804	4
12	38	M	3,576	8,054	107,1	129,9	0,1046	0,1029	2,185	3,857	4,195	4,447	1
13	55	Ž	2,423	1,844	40,05	36,53	0,03358	0,0311	2,255	1,493	1,972	3,334	4
14	53	Ž	0,6103	1,044	18,54	33,41	0,01548	0,03307	0,938	1,374	1,108	2,136	0
15	72	Ž	1,876	0,416	44,04	22,45	0,04531	0,01855	2,704	1,031	1,625	0,7599	5
16	73	M	3,023	4,916	60,21	58,71	0,04552	0,0441	2,138	3,947	2,945	2,357	3
17	63	M	4,082	0,7417	41,96	25,33	0,03233	0,02479	2,817	1,463	2,64	1,65	5
18	52	Ž	5,266	6,302	65,53	85,05	0,1118	0,106	6,644	3,616	5,928	4,827	3
19	64	M	8,936	10,03	112,8	102,4	0,0912	0,08624	4,528	4,781	4,14	4,583	2
20	67	Ž	2,768	3,093	82,43	50,52	0,141	0,05953	5,451	2,668	3,177	3,406	3
21	42	M	1,973	1,429	56,02	37,54	0,04611	0,0273	2,5	2,406	2,706	1,575	5
22	65	Ž	1,132	0,8751	25,31	24,92	0,01884	0,01578	1,504	1,281	1,865	1,237	5
23	54	Ž	3,264	2,248	36,86	40,42	0,02641	0,0266	1,922	2,214	2,715	2,435	2
24	73	Ž	3,687	8,99	64,54	83,4	0,05379	0,08684	4,364	3,947	2,952	4,754	1
25	60	Ž	1,682	1,722	50	27,25	0,04117	0,01922	1,629	1,544	2,286	1,841	4

Příloha 4 - Stoj 4 - stoj o úzké bázi bez zrakové kontroly

Číslo	Věk	Pohlaví	Plocha COF (cm ²) před	Plocha COF (cm ²) po	Vzdálenost COF (cm) před	Vzdálenost COF (cm) po	Variace COF (cm) před	Variace COF (cm) po	A-P (cm) před	A-P (cm) po	L-R (cm) před	L-R (cm) po	Zlepšení
1	54	Ž	5,016	2,427	50,76	57,3	0,03968	0,04177	4,317	2,465	1,9025	2,411	2
2	60	Ž	2,991	3,266	40,41	47,28	0,03349	0,05412	2,313	3,414	2,877	3,377	0
3	59	Ž	7,126	3,941	53,89	51,54	0,04871	0,03804	4,116	3,168	4,276	2,515	5
4	70	Ž	2,6	1,849	40,71	32,01	0,03384	0,02634	1,413	2,417	3,043	1,654	4
5	69	Ž	1,11	41,79	26,9	41,79	0,02791	0,03284	1,614	2,481	1,373	2,473	0
6	65	M	13,96	0,0643	105,8	71	0,1188	0,06435	7,057	3,172	5,159	4,663	5
7	78	M	1,761	1,327	37,13	33,72	0,02958	0,02859	2,147	1,733	1,606	2,078	4
8	60	M	9,046	5,161	75,12	69,94	0,06127	0,06473	4,647	3,223	5,017	4,671	4
9	59	M	1,615	4,149	37,08	58,53	0,03273	0,04451	1,904	2,19	2,023	3,461	0
10	55	Ž	0,6751	1,263	26,37	36,15	0,027	0,02654	1,084	1,787	1,389	2,127	1
11	78	Ž	4,869	3,821	29,67	35,05	0,02191	0,02456	2,538	2,185	3,593	2,95	3
12	38	M	8,418	70,65	193,9	363,7	0,1516	0,5718	4,511	13,61	5,954	15,6	0
13	55	Ž	2,323	1,037	48,96	24,45	0,03972	0,02231	2,739	1,893	2,526	1,13	5
14	53	Ž	2,116	2,315	36,59	62,06	0,04493	0,05437	2,164	1,669	2,239	3,018	1
15	72	Ž	0,9399	0,97	24,71	23,07	0,02363	0,01957	2,734	1,011	0,8157	1,047	3
16	73	M	9,751	5,655	130,4	137,7	0,2091	0,09346	7,491	3,569	7,697	4,04	4
17	63	M	9,074	2,382	74,91	33,79	0,05787	0,03489	3,891	1,514	4,334	3,329	5
18	52	Ž	1,833	2,471	40,54	53,27	0,04029	0,0445	2,757	2,029	2,234	2,964	1
19	64	M	9,526	20,16	107,5	110,9	0,1238	0,09902	8,264	8,252	4,592	5,18	2
20	67	Ž	4,009	14,84	101,9	93,67	0,1385	0,08273	5,077	6,778	2,845	3,732	2
21	42	M	3,848	1,775	79,31	46,14	0,06316	0,03765	2,743	2,094	2,913	2,083	5
22	65	Ž	2,048	0,795	35,4	21,33	0,0264	0,01481	2,077	1,301	1,912	1,102	5
23	54	Ž	2,994	4,458	58,79	52,62	0,03912	0,03471	2,221	3,161	2,834	3,014	2
24	73	Ž	13	17,99	184,8	172,4	0,1176	0,1258	4,951	5,895	5,837	6,653	1
25	60	Ž	0,9137	2,359	45,44	31,09	0,03793	0,02489	1,055	2,407	1,918	2,452	2

Příloha 5 - Průměry naměřených hodnot

Stoj	Plocha COF (cm ²) před	Plocha COF (cm ²) po	Vzdálenost COF (cm) před	Vzdálenost COF (cm) po	Variace COF (cm) před	Variace COF (cm) po	A-P (cm) před	A-P (cm) po	L-R (cm) před	L-R (cm) po
Č. 1	2,070348	3,9287	38,6652	45,02	0,0379	0,0551	2,6931	3,6563	1,7779	2,6111
Č. 2	1,4894	2,9963	43,8236	35,8112	0,0376	0,0297	2,6901	2,3984	1,2527	1,1052
Č. 3	2,7698	3,8328	48,7568	48,9156	0,0451	0,0419	2,8949	2,4864	2,6604	2,5624
Č. 4	4,8625	8,6766	67,4796	70,42	0,0635	0,0682	3,433	3,3367	3,2363	3,50896