

Univerzita Karlova v Praze
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitačního lékařství



Kateřina Škvorová

**Zhodnocení pohybových změn osob
s vertebrogenním algickým syndromem
bederní oblasti pomocí TETRAXu**

Evaluation of patients, with lumbar vertebrogenic
algic syndrome, using TETRAX

Bakalářská práce

Praha, duben 2012

Autor práce: **Kateřina Škvorová**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Bakalářský studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: **PhDr. Karel Mende, Ph.D.**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství**

FNKV

Předpokládaný termín obhajoby: 8. 6. 2012

Prohlášení

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

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

V Praze dne 27. dubna 2012

Kateřina Škvorová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala mému vedoucímu práce PhDr. Karlu Mendemu, Ph.D. za odborné vedení při vypracování této bakalářské práce, za podnětné rady a poskytnuté zdroje. Dále děkuji všem probandům za ochotnou spolupráci a vytrvalost při cvičení, a také všem, kteří mě v průběhu mého studia podporovali.

Obsah

Úvod	1
1. Teoretická část.....	2
1.1.1. Bederní páteř.....	2
1.1.2. Spojení na páteři	3
1.1.3. Svaly zádové	3
1.1.4. Pohyblivost páteře	4
1.2. Vertebrogenní algický syndrom	5
1.2.1. Pojem	5
1.2.2. Etiopatogeneze.....	5
1.2.3. Incidence	6
1.2.4. Rizikové faktory	6
1.2.5. Funkční poruchy	7
1.2.5.1. Kloubní blokády.....	8
1.2.5.2. Svalové dysbalance	9
1.2.5.3. Pohybové stereotypy.....	12
1.3. Posturografie	14
1.3.1. Fyzikální základ vyšetření	14
1.3.2. Faktory ovlivňující posturální stabilitu	15
1.3.3. Tetrax	15
1.4. Senzomotorická stimulace.....	16
1.4.1. Původ	16
1.4.2. Podstata	16
1.4.3. Cíl metody	17
1.4.4. Metodický postup.....	17
1.4.5. Výhody metody.....	18
1.4.6. Pomůcky.....	19
1.4.7. Indikace.....	19
1.4.8. Kontraindikace.....	19
1.5. Třídemenzionální cvičení pomocí přístroje Spacecurl	19
1.5.1. Historie	19
1.5.2. Přístroj Spacecurl	20

1.5.3. Účinky cvičení.....	20
1.5.4. Metodický postup.....	21
1.5.5. Indikace.....	21
1.5.6. Kontraindikace.....	22
2. Praktická část.....	23
2.1. Vstupní vyšetření.....	23
2.1.1. Anamnéza a kineziologický rozbor.....	23
2.1.1.1. Proband č. 1.....	23
2.1.1.2. Proband č. 2.....	26
2.1.1.3. Proband č. 3.....	30
2.1.2. Vyšetření přístrojem TETRAX.....	33
2.1.2.1. Proband č. 1.....	34
2.1.2.2. Proband č. 2.....	35
2.1.2.3. Proband č. 3.....	35
2.2. Cvičební jednotka.....	36
2.3. Kontrolní vyšetření.....	37
2.3.1. Kineziologický rozbor.....	37
2.3.1.1. Proband č. 1.....	37
2.3.1.2. Proband č. 2.....	39
2.3.1.3. Proband č. 3.....	42
2.3.2. Kontrolní vyšetření přístrojem Tetrax.....	44
2.3.2.1. Proband č. 1.....	44
2.3.2.2. Proband č. 2.....	45
2.3.2.3. Proband č. 3.....	45
Diskuze.....	46
Závěr.....	48
Souhrn.....	49
Summary.....	50
Seznam použité literatury.....	51
Seznam tabulek.....	53
Seznam příloh.....	54
Přílohy.....	55

Úvod

Bolesti v oblasti páteře jsou nejčastějšími bolestmi, které sužují nemocné. Neustále stoupá počet postižených, je velmi závažné, že jsou postiženy čím dál mladší věkové skupiny. Velký počet postižených není jen proto, že zdravotnická péče je přístupnější než v minulosti, nejen proto, že se zlepšují i diagnostické možnosti, ale také proto, že negativně působících vlivů na celý organismus a hybný systém přibývá. Samozřejmě, že to má za následek i zvyšování procenta pracovní neschopnosti. Vertebrogenní obtíže jsou tedy závažným zdravotnickým a ekonomickým problémem (13).

Klinika rehabilitačního lékařství FNKV získala v roce 2009 nový léčebný přístroj 3D Spacecurl k třídimenzionálnímu cvičení. Také je na klinice možnost využívat k diagnostice pohybového aparátu jeden z nejmodernějších typů posturografie – Tetrax. S pomocí přístroje lze detailně objasnit poruchy stability a rovnováhy pacienta (20, 14). Z těchto důvodů byly oba dva přístroje použity v mé bakalářské práci.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. První část je teoretická. Zde je shrnuta anatomie a kineziologie páteře, dále je zde popsán vertebrogenní algický syndrom se zaměřením na funkční poruchy. Na konci teoretické části jsou dále popsány základní principy posturografie a přístroje Tetrax, metodika senzomotorické stimulace a využití třídimenzionálního Spacecurl. V druhé, praktické části, se zabývám sledováním pohybových změn tří probandů na základě jejich pravidelného čtyřtýdenního cvičení na přístroji Spacecurl. Výsledky byly vyhodnoceny a objektivizovány s využitím přístroje Tetrax.

Cíl práce: Porovnáním dat posturografie zaznamenaných „před“ a „po“ cvičení senzomotorické stimulace prováděné na přístroji Spacecurl, posoudit míru vlivu na pohybový aparát a jeho změny u osob s vertebrogenním algickým syndromem bederní oblasti.

1. Teoretická část

1.1. Anatomie a kineziologie páteře

Páteř je složena z 24 pohybových segmentů. První segment je mezi prvním a druhým krčním obratlem, poslední je mezi pátým bederním a prvním křížovým obratlem. Páteř člověka obsahuje 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 obratlů křížových splývajících v křížovou kost, 4-5 obratlů kostrčních, srůstajících v kost kostrční a 23 meziobratlových destiček (3,1). Délka celé páteře dospělého činí asi 35% výšky těla. Pětina až čtvrtina délky páteře připadá na meziobratlové destičky. Zakřivení páteře v sagitální rovině se označuje lordóza a kyfóza. Lordóza je obloukovité zakřivení vyklenuté dopředu. Kyfóza je obloukovité zakřivení vyklenuté dozadu. Fyziologicky rozlišujeme krční a bederní lordózu a hrudní kyfózu. Vybočení páteře v rovině sagitální se nazývá skolióza (1).

1.1.1. Bederní páteř

Pět segmentů bederní páteře je určitou obdobou segmentů krčních, ale ve větším měřítku. Je to způsobeno zvýšeným zatížením, kterému jsou vystaveny, a faktem, že jejich úkolem je umožnit pohyb mezi rigidní pánví a semirigidním hrudníkem ve všech třech rovinách. Podobnost obou úseků páteře je vyjádřena výskytem degenerativních změn v oblasti bederní páteře, stejně jako v oblasti krční. Říká se, že lidská bederní páteř se ještě dostatečně nevyvinula a nepřizpůsobila vzpřímenému postoji. Je to zcela jistě podporováno faktem, že v určitém období života jsou bolesti zad běžným lidským neduhem. Zvláštní pozornost zaslouží segmenty L4-L5 a L5-S1. V této úrovni dochází ke zřetelnému prohnutí bederní páteře dopředu, které se nazývá bederní lordóza. Bederní lordóza vytváří směrem dopředu obrovský tlak na vertikálně orientované kloubní facety. Stálý ventrální tlak by mohl vysvětlit vysoký výskyt degenerativních změn u facetových kloubů, protože tyto kloubní plošky zabraňují posunu dolních bederních obratlů směrem dopředu (4).

1.1.2. Spojení na páteři

Těla obratlů jsou vzájemně spojena trojím způsobem:

1. *synchondroses columnae vertebralis*, chrupavčité spoje páteře mezi obratli, které mezi sousedními presakrálními obratli tvoří *symphysis intervertebralis*, obsahující chrupavčitý *discus intervertebralis*, meziobratlovou destičku;
2. *syndesmoses columnae vertebralis*, vazivová spojení páteře, k nimž patří *ligamenta* (vazy); těla obratlů spojují dlouhé vazy páteře (*ligamentum longitudinale anterius*, *ligamentum longitudinale posterius*, *ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale*), oblouky a výběžky obratlů spojují krátké vazy páteře (*ligamenta flava*, *ligamenta intertransversaria*, *ligamenta interspinalia*, *retinaculum caudale cutis*);
3. *articulationes columnae vertebralis*, meziobratlové klouby, mezi párovými kloubními výběžky obratlů (1).

1.1.3. Svaly zádové

Svaly zádové (*musculi dorsi*) jsou rozprostřeny ve čtyřech charakteristických vrstvách. Povrchová a druhá vrstva zahrnují svaly končetinového původu, svaly spinohumerální, jdoucí od páteře na humerus nebo lopatku. V povrchové vrstvě jsou *musculus trapezius* a *musculus latissimus dorsi*, v druhé vrstvě jsou *musculi rhomboidei* a *musculus levator scapulae*. Třetí vrstva představuje svaly spinokostální, rozepjaté od páteře k žebřím, jsou zde *musculus serratus posteriori superior* a *musculus serratus posteriori inferior*. Čtvrtá vrstva (hluboká) je tvořena složitým komplexem vlastního epaxiálního svalstva zádového původu. Tyto svaly se označují jako autochtonní svaly zádové. Jsou připojeny zezadu k páteři v celém rozsahu, od kosti křížové kraniálně až po záhlaví. Protože jejich oboustranná akce, vzpřimuje trup, označuje se celek jako *musculus erector trunci (et capitis)*. Celkem se v *m. erector*

trunci rozlišují od povrchu do hloubky čtyři systémy; každý z nich má jiný průběh snopců a tedy i jinou funkci.

- Systém spinotransverzální – *m. splenius* (oblast krku a záhlaví), *m. longissimus* (od sakrální páteře k processus mastoideus), *m. iliocostalis* (sakrální až krční páteř).
- Systém spinospinální – *m. spinalis thoracis et cervicis* (spojuje obratlové trny).
- Systém transversospinální – *m. semispinalis* (hrudní páteř až linea nuchae), *mm. multifidi* (od křížové kosti k trnu axis), *mm. rotatores* (od bederní páteře kraniálně).
- Systém krátkých svalů hřbetních – *mm. interspinales* (mezi obratlovými trny), *mm. intertransversarii* (mezi příčnými výběžky).
- +
• Hluboké svaly šíjové – jsou to čtyři krátké svaly, rozepjaté mezi obratli C1 a C2 a hlubokými partiemi týlní oblasti; *m. rectus capitis posterior major*, *m. rectus capitis posterior minor*, *m. obliquus capitis superior*, *m. obliquus capitis inferior* (1).

1.1.4. Pohyblivost páteře

Páteř, i když představuje pevnou oporu pro celý trup, je přesto značně pohyblivá. Pohyblivost je umožněna především tím, že se sčítají pohyby v sousedních meziobratlových kloubech. Na pohyblivosti páteře se dále uplatňují meziobratlové ploténky i vazy. Na páteři rozeznáváme pohyby jednak v rovině sagitální – flexe, extenze, jednak v rovině frontální – lateroflexe, jednak v ose vertikální – rotace. Kromě toho v ose vertikální je možný pohyb páteře ve smyslu zkrácení a prodloužení. Nejpohyblivější je krční úsek páteře, nejméně pohyblivý je hrudní úsek páteře, zvláště mezi třetím až sedmým obratlem hrudním. Flexe páteře je možná do značné míry v krční páteři, pak v bederní. Extenze rovněž v krční a bederní části páteře, zejména pak mezi pátým bederním obratlem a křížovou kostí. Lateroflexe se vykonává v krční a bederní páteři. Rotace

se děje v krční a přilehlé hrudní páteři, v bederní páteři je téměř vyloučena (2).

1.2. Vertebrogenní algický syndrom

Vertebrogenní algický syndrom (VAS) je jedna z nejčastějších diagnóz při návštěvě praktického lékaře. Pod tímto termínem se skrývá velká paleta nejrůznějších stavů s nejrůznější etiologií a symptomatologií (5).

1.2.1. Pojem

Pojem „vertebrogenní“ je již dávno zavádějící. Je to pozůstatek doby, kdy se všechny bolesti v pohybovém aparátu přisuzovaly páteři a meziobratlovému disku zvláště. Dlouhá desetiletí je známa skutečnost, že poruchy funkce pohybového aparátu se záhy z místa svého vzniku šíří na ostatní části pohybového ústrojí a jen v části případů je lokalita bolesti shodná s místem jejího původu (5).

Vertebrogenní algický syndrom pohybového aparátu vzniká na podkladě funkčních poruch, které při neléčení přecházejí do degenerativních strukturálních změn. Nepodcenění správné diagnostiky a léčby funkčních poruch, předchází následnému postupu chorobnosti a invalidizace celé lidské populace (6).

1.2.2. Etiopatogeneze

Pohled na etiologii a patogenezi vertebrogenních obtíží se v posledních letech neustále vyvíjí. I přes výrazný pokrok v této oblasti však u vysokého procenta pacientů doposud nelze stanovit definitivní diagnózu vzhledem k nedostatečně vyznačené vazbě mezi příznaky, patologickými změnami a výsledky zobrazovacích metod.

Jedna z hlavních příčin, proč nedokážeme diagnosticky postihnout nedostatečně vyznačenou vazbu mezi morfoloogickým a neurologickým

nálezem a rozsahem subjektivních obtíží, spočívá v nedostatečné znalosti velmi složitých funkčních změn (7).

Etiologie funkčních poruch pohybového systému je multifaktoriální. Mezi nejdůležitější příčiny patří: přetěžování a nevhodné zatěžování páteře. Přetěžování axiálního systému začíná již během pubescentního věku s vyvrcholením kolem 40. roku věku. Dále jsou to úrazy, reflexní mechanismy, viscerovertebrální vztahy, poruchy statiky a ostatních pohybových stereotypů, poruchy vývoje oporné báze, komplikace při porodu, hypermobilita, časté angíny, stavy po tonsilektomiích, onemocnění temporomandibulárního kloubu, poruchy respirační motoriky a vegetativních funkcí (6, 8).

Páteř má prostřednictvím funkčních reakcí značné kompenzační možnosti. Za příznivé funkční situace má i výrazné schopnosti autoreparační (7).

1.2.3. Incidence

Ze statistik vyplývá, že bolesti zad jsou jedním z nejčastějších důvodů návštěvy lékaře. Jsou také jednou z nejčastějších příčin pracovní neschopnosti, neboť postihují převážně osoby v produktivním věku (nejvyšší incidence těchto obtíží se vyskytuje v období mezi 30 až 55 lety života). Je asi 70% dospělých, kteří někdy trpěli bolestí zad. Vertebrogenní poruchy jsou vážným socioekonomickým problémem zemí tzv. vyspělého světa. Jsou vázány na dostatečnou technickou úroveň, omezující fyzickou zátěž populace (9, 5)

1.2.4. Rizikové faktory

Faktorů podmiňujících vznik vertebrogenních bolestí je mnoho. Na prvním místě je nutno vzpomenout progresivní úbytek pohybové zátěže. V posledních deseti letech se stav výrazně zhoršil s afinitou dětí k počítačům a zvýšeným počtem automobilů. Redukce pestré pohybové zátěže se projevuje na kvalitě svalového a vazivového aparátu. Můžeme hovořit o nemoci z akinezy. Na stranu druhou, jednostranné přetěžování u

některých sportů, zvláště jsou-li provozovány od útlého věku na výkonnostní úrovni, vede často k poruchám držení těla, svalovým dysbalancím a z nich pak vzniká předpoklad rozvoje bolestivých stavů.

Druhým zdrojem obtíží je působení chronického stresu. Limbický systém ve své funkci centrální reprezentace emocí navíc reguluje svalové napětí. U stresovaných osob dochází k hypertonu. Zvýšení svalového napětí je zřetelné zejména v oblasti pánevního dna, horních fixátorů lopatek a žvýkacích svalů. Mění se postura, pro niž je charakteristické flekční držení trupu, hlava vtažená mezi ramena, vysunutá vpřed v předsunutém držení, zvýšená hrudní kyfóza. Takový člověk ztrácí chuť k pohybu, takže dochází k tomu, že některé svalové skupiny se chronicky přetěžují, zatímco další jsou zcela nevyužité.

Dalším, podstatným zdrojem bolestí pohybového aparátu jsou ne zcela optimálně řešené pracovní podmínky. Jednostranné přetěžování nevhodnou pracovní polohou provází dělníky u pásu, stejně jako úředníci u počítače. Velmi často jednoduchou změnou uspořádání stolu, židle a počítače podle zásad ergonomie napomůžeme k řešení jinak neřešitelných problémů (5).

1.2.5. Funkční poruchy

Jak již název říká, funkční porucha nemá za podklad změnu struktury. Pokud se podaří funkci pohybového ústrojí napravit, dojde k úplnému uzdravení.

Funkčními poruchami se u nás po dlouhou dobu zabýval, kromě jiných odborníků, profesor Karel Lewit, který také tento pojem zavedl (10).

Nejčastější jsou funkční poruchy v oblasti páteře, na níž se kladou u člověka značné nároky. Výstižně to popsal GUTMANN: „Páteř musí být tak pohyblivá, jak jen možno, a tak pevná, jak je nutno.“ Reaguje na každou změnu polohy, např. při chůzi. Přitom páteř působí jako celek, proto porucha na jednom konci páteře může vyvolat další poruchu na opačném konci (10, 11).

V rámci dlouhodobého vývoje vertebrogenních onemocnění považujeme dva faktory za velmi významné, a to jednak rozvoj dysbalance mezi svaly, které mají tendenci k oslabení a útlumu a svaly, které mají tendenci ke zkrácení a jednak přestavbu a špatné vypracování hybných stereotypů, čili poruchu motorické regulace.

Důraz je kladen na celkový chronický stav vertebrogenní poruchy a nikoliv na akutní, bolestivou fázi. Akutní symptomatologie je pouze akutní dekompenzací stavu, který se připravoval a vyvíjel léta. Poruchy svalové funkce jsou integrální součástí akutních i chronických vertebrogenních syndromů. Dochází k nim časně a předcházejí vzniku bolestivých syndromů kloubních po léta. To dokazuje skutečnost, že poruchy svalové rovnováhy a funkce nacházíme, již v dětské populaci. Poruchy hybné regulace a svalové dysfunkce nepochybně ovlivňují nepříznivě průběh vertebrogenních onemocnění (12).

1.2.5.1. Kloubní blokády

Přetěžování a nevhodné zatěžování páteře je nejčastější příčinou vzniku funkčních poruch páteře. Nejlehčí formy blokád vznikají: sedíme-li delší dobu nebo musíme-li delší dobu pracovat v nepříznivé poloze, cítíme touhu se protáhnout, rozhýbat se, tj. překonat vzniklé lehké blokády. I za fyziologických podmínek vznikají u zdravých lehké blokády, které se spontánně upravují. Jsou samozřejmě plynulé přechody od zatížení ještě fyziologického, kdy mohou vznikat blokády jen zcela nepatrné, k zatížení, které je škodlivé a působí blokády již přetrvávající. Vidíme z toho, jak pojem blokády nejen vystihuje základní funkční, ještě reverzibilní poruchu, nýbrž také přechod z fyziologického stavu do patologického. Záleží nejen na zatížení samém, ale také na nervosvalovém aparátu, který se musí vypořádat se zatížením a udržením správné funkce páteře. Dalším činitelem, způsobujícím blokády, je chybný pohybový stereotyp (13, 11).

Jak ukázal Janda, existuje určitá rovnováha mezi svaly pohybujiícími klouby a páteří. Při poruše rovnováhy trpí klouby. Jednostranným pohybem moderní civilizace se vytváří svalová

dysbalance. Pro současnou civilizaci je charakteristický nedostatek pohybu na jedné straně a statické přetěžování na straně druhé. Proto je první a nejčastější příčinou funkčních poruch a blokád, a zejména častých recidiv, chybný stereotyp následkem nerovnováhy mezi svalovými skupinami a statické přetěžování. Obojí působí jak na klouby, tak na svaly.

Dalším významným činitelem je trauma. Obvykle se trauma definuje jako zevní síla působící na naše tělo, schopná poškodit strukturu nebo funkci. I za normálních podmínek jsou síly, které působí na páteř, značné. Dojde-li následkem náhlého, nevyváženého pohybu k prudkému vzestupu těchto sil, především k náhlé kontrakci mohutných zádových svalů, lze těžko rozlišovat mezi přetěžováním a traumatem. Proto se poněkud vágně mluví o „mikrotraumatech“.

Domníváme se, že blokáda může být reflexního původu při změnách segmentu. Páteř může spolutrpět při kterémkoli onemocnění organismu, a proto je nutné pomýšlet při poruše páteře i na možnou příčinu poruchy mimo páteř a pohybovou soustavu. Tak viscerální onemocnění působí nociceptivní podráždění, následkem kterého vzniká svalový spasmus v odpovídajícím segmentu. Tím se fixuje pohybový segment páteře a narušuje normální pohyblivost trupu.

U méně akutních stavů nastává tuhost po delším sezení nebo po klidu na lůžku a zlepšení pohybem. Záklon bývá více omezen než předklon a nejcharakterističtější bývá bolest při narovnání se z předklonu (11).

1.2.5.2. Svalové dysbalance

Přestavba motorických stereotypů probíhá tak, že svaly, kterým přisuzujeme převážně fázickou, dynamickou funkci, jsou postupně stále méně aktivovány, podléhají inhibici a slábnou. Naopak svaly, o kterých se domníváme, že mají hlavně posturální, statickou funkci, se aktivují relativně více, nabývají převahu a jejich klidová délka se zkracuje. Je tak narušována původně fyziologická rovnováha mezi oběma systémy ve smyslu převahy systému s převážně posturální funkcí. Vytváří se tak

typická symptomatologie celkové svalové nerovnováhy, která nakonec vyústí nejen ve změnu hybných stereotypů, ale také ve změnu statických poměrů, hlavně ve stoji, chůzi. Tato nerovnováha vede k tomu, že jednotlivé pohybové segmenty nejsou zatěžovány ve fyziologických směrech. Jsme přesvědčeni, že tato skutečnost je jednou z rozhodujících v patogenese zvláště vertebrogenních poruch.

Jsou dvě oblasti, kde nejdříve můžeme vznikající dysbalanci odkrýt. Je to oblast pánve a oblast pletence ramenního. Většinou se začne dysbalance projevovat v jedné z nich a pak se generalizuje. Vývoj dysbalance v oblasti pánve a následná generalizace do horní poloviny těla nazýváme distoproximálním vývojem svalové dysbalance. Vývoj opačný je proximodistálním vývojem. Důležité však je, že je jen otázkou času, kdy ke generalizaci svalové dysbalance dojde. Konečným obrazem je nakonec zkrácení všech svalů s převážně posturální funkcí a oslabení převážně fázického systému. Nalezneme-li u nemocného s vertebrogenní poruchou svalovou nerovnováhu, lokalizovanou jen na určitý úsek, s největší pravděpodobností jsme zastihli jedince právě na začátku rozvoje a generalizace svalových změn.

U většiny posturálních poruch, sem v užším slova smyslu řadíme i vertebrogenní poruchy, dochází k dysbalanci s tím, že m. iliopsoas se stává dominantním v celé řadě pohybů trupu, dojde k jeho zkrácení a tím k porušeným statickým poměrům v celém osovém systému. Důsledkem pak také je, že při cvičení, které má být zaměřeno na posilování břišního svalstva, je ve skutečnosti posilován m. iliopsoas, čímž dochází jen k zvýraznění dysbalancí mezi jednotlivými svalovými skupinami. To je také jedním z vysvětlení, proč se nejrůznější vertebrogenní syndromy mohou zhoršit při nepřesné technice cvičení (12).

Dolní zkřížený syndrom (podle Jandy)

Při tomto syndromu zjišťujeme dysbalanci mezi těmito svalovými páry:

- a) slabými mm. glutei maximi a zkrácenými flexory kyčlí;

b) slabými přímými břišními a zkrácenými bederními vzpřimovači trupu;

c) slabými mm. gluteae medii a zkrácenými tenzory fasciae latae i mm. quadrati lumborum.

Jak je z uvedeného patrné, nejde pouze o antagonisty, ale také o substitute: za oslabené mm. gluteae medii substituují tenzory fasciae latae a mm. quadrati lumborum, za oslabené břišní svaly flexory kyčlí při ohýbání v kyčli, za oslabené mm. gluteae maximi vzpřimovače trupu a také ischiokrurální svaly. Při tomto syndromu je narušen mechanismus odvíjení trupu při posazování z lehu a při narovnání z předklonu. Výsledkem je zvětšený sklon pánve a bederní hyperlordóza. Při nerovnováze mezi m. gluteus maximus a flexory kyčle bývá při zvětšeném sklonu pánve lumbosakrální hyperlordóza, při dysbalanci mezi břišními svaly a vzpřimovačem trupu zvýšená lordóza bederní. Ischiokrurální svalstvo bývá rovněž zkráceno při tomto syndromu; připisujeme to nejspíše kompenzačnímu mechanismu, kterým se zmenšuje sklon pánve (11).

Ruku v ruce s vývojem dysbalance v oblasti pletence pánevního jde přestavba hybných stereotypů a koordinace, a to zvláště při dvou důležitých pohybech, totiž při extenzi a abdukci v kyčelním kloubu (12).

Vrstvový syndrom (podle Jandy)

U tohoto syndromu se střídají oblasti (vrstvy) hypertrofických i oslabených svalů. Postupujeme-li ve směru kaudokraniálním, pozorujeme nejdříve hypertrofické ischiokrurální svalstvo, potom hypertrofické a chabé hýžděvé svaly s málo vyvinutými bederními vzpřimovači trupu a nad tím mohutně se klenoucí hypertrofické vzpřimovače v oblasti torakolumbální; následuje ochablé mezilopatkové svalstvo a opět hypertrofické tuhé horní fixátory ramenního pletence.

Na ventrální ploše se vyklenuje dolní část (ochablých) přímých břišních svalů, avšak dále laterálně bývá břišní stěna vtažena v místech hyperaktivních šikmých břišních svalů; ještě dále laterálně se opět může klenout do strany oblast pasu.

Při tomto syndromu dochází k dysbalanci mezi oblastmi hypermobilními (chabými) a oblastmi (vrstvami) se zvýšeným napětím a tuhostí; hypermobilita bývá nejvýraznější v křížové krajině.

Významnou roli zde často hrají dysfunkční chodidla. Za normálního stavu výkyvy rovnováhy mají být podchyceny už pomocí prstů, chodidlem, tj. svalstvem chodidla a bérců. Následkem obuvi však tyto svaly bývají utlumeny a jejich úlohu přebírají stehna, hýždě i trup a stávají se hyperaktivními (11).

Horní zkřížený syndrom

Při tomto syndromu se svalová dysbalance týká těchto svalových skupin:

- a) mezi horními a dolními fixátory ramenního pletence;
- b) mezi mm. pectorales a mezilopatkovým svalstvem;
- c) mezi hlubokými flexory šíje (m. longissimus cervicis, m. longissimus capitis a m. omohyoideus a m. thyrohyoideus) na jedné straně a extenzory šíje (krční část vzpřimovače trupu a m. trapezius) na druhé straně a také kývači (11).

1.2.5.3. Pohybové stereotypy

Motorický stereotyp chápeme jako základní klinickou jednotku hybnosti. Z hlediska analýzy hybných poruch právě analýzu hybných stereotypů považujeme za jednu z nejdůležitějších. Vždyť jejich porucha je nepochybně jedním z hlavních příznaků a snad i příčin funkčních kloubních poruch, zvláště vertebrogenních. Jejich úprava je pak základním předpokladem úspěšné terapie a hlavně prevence recidiv bolestivých stavů. Změna hybných stereotypů a v jejich rámci i změna v morfologii i funkci některých svalů je jedním z prvních a důležitých projevů adaptace hybného systému a lidského organismu vůbec na změny našeho životního režimu ve smyslu zvýšené mechanizace, provázené nejen snížením celkové aktivity, ale hlavně výraznou pohybovou chudostí, s následným nevyváženým zatížením hybného systému.

Dynamický stereotyp představuje dočasně neměnnou soustavu podmíněných a nepodmíněných reflexů, která vzniká na podkladě stereotypně se opakujících podnětů. Tento vnější podnětový stereotyp vede ke vzniku vnitřního stereotypu nervových dějů v mozkové kůře. Na podkladě opakování určité soustavy podnětů vzniká dynamický stereotyp korových dějů. Vnitřní prostředí se stále mění, čemuž se musí organismus neustále přizpůsobovat. Toto přizpůsobování, čili adaptaci, nazýváme plastičností mozkové kůry. Plastičnost umožňuje tvorbu a fixaci stále nových a nových podnětových variant, aniž by ovšem dříve vytvořené varianty vymizely. Fixace hybných stereotypů vede pochopitelně k jejich snadnějšímu vyvolávání. Poněvadž jednou fixované stereotypy se přebudovávají obtížně, je logické, že jejich vypracování musíme zvláště za patologických podmínek věnovat mimořádnou pozornost. Schopnost přebudovávat stereotypy klesá s věkem, i když individuální rozdíly jsou veliké.

Hybné stereotypy mohou být rozdělovány na stereotypy prvního a druhého řádu. Stereotypy prvního řádu jsou dány anatomicky a představují základní pohybovou matici, která je zhruba pro všechny jedince shodná. Hybné stereotypy druhého řádu vznikají na podkladě vypracování funkčních spojení; toto vypracování je individuální a je vysvětlením veliké pohybové variability a specifity. Vždyť např. stereotyp chůze je tak charakteristický pro každého jedince, že může sloužit k identifikaci daného jedince právě tak, jako např. dermatoglyfy.

V pohybové léčbě je naším úkolem snažit se od počátku vypracovat co nejlepší pohybové stereotypy nebo alespoň takové, které se nejlepším co nejvíce blíží. Ekonomický význam dobrého výcviku hybných stereotypů v pracovním procesu z hlediska prevence např. vertebrogenních poruch je nepochybný.

Z hlediska rozvoje neparetických poruch hybného systému obecně a vzhledem k vertebrogenním poruchám zvláště považujeme za nejdůležitější vyšetření následujících pohybových stereotypů: extenze v kyčelním kloubu, abdukce v kyčelním kloubu, flexe trupu z polohy vleže na

zádech (posazování), abdukci v ramenním kloubu a flexi krku z polohy vleže na zádech. Vyšetření těchto základních pohybů nám dá poměrně detailní a přesnou představu o kvalitě regulace motoriky daného jedince.

Přesná analýza stereotypu extenze v kyčelním kloubu je nesmírně důležitá, poněvadž vlastně představuje podstatnou část krokového mechanismu a informuje nás proto o dynamických a statických poměrech při chůzi. Správný mechanismus extenze v kyčelním kloubu vleže na břiše by měl být: hlavním svalem m. gluteus maximus, doprovázený aktivitou ischiokrurálních svalů a paravertebrálního zádového svalstva; aktivita zádových svalů začíná s nepatrným předstihem na kontralaterální straně a vlna aktivace se šíří z lumbosakrálních segmentů do segmentů hrudních (12).

1.3. Posturografie

Posturografické vyšetření používáme v klinické praxi především k objektivizaci balančního deficitu u pacientů s poruchami rovnováhy. Důležité uplatnění má posturografie také při sledování dlouhodobého vývoje poruchy rovnováhy nebo monitorování vlivu léčby na poruchu stability.

U statického posturografického vyšetření měříme stabilitu v podmínkách, kdy se pacient ani tenzometrická plošina nepohybují. Dynamické testování zahrnuje vyšetření situací, kdy se buď pohybuje pacient po plošině, nebo se pohybuje podložka s pacientem (7).

1.3.1. Fyzikální základ vyšetření

Při posturografickém vyšetření měříme reakční síly, resp. jejich rozklad ve třech vzájemně kolmých rovinách, působící na tenzometrickou plošinu. Primární akční síla, která působí na plošinu, je tíhová síla pacienta, tenzometrická plošina měří sílu reakční, a ta reaguje na tíhovou sílu pacienta podle zákona akce a reakce.

Za sekundární reakční síly považujeme reakční síly svalů přenášené na plošinu. Tyto síly neustále reagují na oscilace těžiště během stoje. Jednotlivé složky reakční síly (anterioposteriorní, mediolaterální a ventrální) a jejich momenty jsou snímány piezoelektrickými tenzometry umístěnými v rozích plošiny (7).

1.3.2. Faktory ovlivňující posturální stabilitu

Stabilitu ovlivňují biomechanické a neurofyzilogické faktory. Mezi biomechanické faktory patří velikost opěrné plochy, hmotnost pacienta a výška jeho těžiště nad opěrnou bází. Stabilitu ovlivňuje také charakter kontaktu dolních končetin s podložkou a postavení jednotlivých hybných segmentů. Neurofyzilogickými faktory jsou bezchybná multisenzorická integrace vestibulárních, zrakových, proprioceptivních a také kožních informací, míra excitability nervového systému a kvalita zpětnovazebních mechanismů regulujících rovnováhu. Posturální stabilitu ovlivňují také psychické vlivy (7).

1.3.3. Tetrax

Přístroj TETRAX balance assesment je unikátní přístroj, který provádí funkční diagnostiku nejjemnějších odchylek rovnováhy a stability pacienta, s cílem určit jejich zdroj a původ v těle. Pomocí vysoce citlivých senzorů, unikátní metodě analýzy a patentově chráněnému počítačovému softwaru dokáže odhalit nejjemnější funkční odchylky ve stabilitě vyšetřované osoby. Současně přesně lokalizuje zdroje těchto funkčních odchylek, které mohou mít původ v centrálním nervovém systému, periferním nervovém systému, očním systému, rovnovážném ústrojí, v páteři, kloubech dolních končetin nebo mohou být i psychického původu (15).

Rovnováha může být narušena širokou škálou běžných podmínek, jako jsou závratě, whiplash, únava, intoxikace drogami či alkoholem. Vysoká citlivost přístroje byla prokázána na jeho schopnosti rozpoznat funkční patologické odchylky raných stadií některých

onemocnění, které nebyly odhaleny během rutinních klinických testů nebo vyšetření (např. roztroušená skleróza, nádory mozku, Whiplash Injury, únava) (16, 15).

Tetrax systém měří a vyhodnocuje stabilitu vzpřímeného postoje, rozložení hmotnosti ve stoji na čtyřech plochách, rychlost pohybu těla a synchronizace pohybu chodidel. Rozsah informací poskytnutých Tetraxem umožňuje kvantitativní i kvalitativní sledování změn. Také dokáže potvrdit souvislost mezi konkrétním příznakem a úrazem i 5 let po zranění, navíc je schopen nasměrovat lékaře na další potřebná odborná vyšetření (oční, ORL, neurologické, ortopedické atd.). Žádné jiné diagnostické zařízení nedokáže měřit nestabilitu a přesně určit zdroj problémů s rovnováhou tak přesně a spolehlivě jako tento systém. Vyšetření je velmi krátké (6 minut), bezbolestné, pohodlné a lze ho kdykoli opakovat. Další velkou výhodou je pořizovací cena přístroje, která je téměř 120krát menší než např. u magnetické rezonance (14, 15, 16).

1.4. Senzomotorická stimulace

1.4.1. Původ

Tato metodika byla vypracována na klinice rehabilitačního lékařství FNKV v Praze 10. Autoři metody, český rehabilitační lékař a neurolog, profesor MUDr. Vladimír Janda a rehabilitační pracovnice Marie Vávrová vychází z konceptu Freemanova, především pak z poněkud zdokonalené metody dle Hervéou a Méséséana. Navíc pak uplatňují i řadu nejnovějších neurofyziologických poznatků o funkci extero- a proprioreceptorů a z teorie o motorickém učení (17).

1.4.2. Podstata

Senzomotorická stimulace vychází z koncepce o dvou stupních motorického učení.

První stupeň je charakterizován snahou zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení. Na tomto procesu se výrazně podílí

mozková kůra, a to hlavně oblast parietálního a frontálního laloku, tedy oblast senzorická a motorická. Řízení pohybu na této úrovni je ovšem únavné jako každý proces, který vyžaduje výraznou kortikální aktivaci. Proto se po dosažení alespoň základního provedení pohybu centrální nervový systém snaží přesunout řízení pohybu na nižší, podkorová regulační centra.

Druhý stupeň motorického řízení je méně únavný a rychlejší, na druhé straně však se jednou fixovaný stereotyp velmi těžko mění (18).

1.4.3. Cíl metody

Cílem senzomotorické stimulace je dosažení reflexní, automatické aktivace žádaných svalů a to v takovém stupni, aby pohyby nebo pracovní úkony nevyžadovaly výraznější kortikální, resp. volní kontrolu. Jen dosažení subkortikální kontroly aktivace nejdůležitějších svalů dává záruku, že tyto svaly budou aktivovány v potřebném stupni a časovém sledu tak, jak to vyžaduje optimální a nejméně zatěžující provedení pohybu.

V metodě jde tedy v zásadě o ovlivnění pohybu a vyvolání reflexního svalového stahu v rámci určitého pohybového stereotypu facilitací několika základních struktur, a to proprioreceptorů, které se výrazně podílejí na řízení zvláště stoje a vertikálního držení a dále na aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah a center, které se významným způsobem podílejí na regulaci stoje a provedení přesně adjustovaného a koordinovaného pohybu. Tyto dráhy byly dosud v reedukaci hybnosti značně podceněny (18).

Z hlediska aference hrají vedle kožních receptorů důležitou roli, pro vzpřímené držení těla a rovnováhu receptory z oblasti chodidla, pánve a šije (19).

1.4.4. Metodický postup

Cvičení jsou prováděna převážně ve vertikálním postavení. Vlastnímu cvičení předcházejí vždy postupy, které jsou cíleny k úpravě

funkce periferních struktur tj. kůže, podkoží, vazů, kloubů atd., u kterých je nutné zajistit jejich normální funkci. Pracuje se např. s pasivními pohyby, používané za účelem obnovení kloubní vůle, odstranění blokády, uvolnění a protažení zkrácených svalů (17).

Aktivní cvičení bez zatížení je zaměřeno jednak na analytické posilování oslabených svalů, jednak na specifické souhry svalové, které mají význam pro správné držení těla ve vertikále. Jsou to: malá noha, zámeček kolena, stabilizace pánve, správné držení hlavy a pletenců pažních.

Cvičení ve vertikále se řídí určitými zásadami:

1. Postupujeme od distálních částí proximálně. Nejdříve korigujeme chodidlo, pak koleno, pánev, hlavu a ramena.
2. Cvičíme na boso – snížení nebezpečí úrazu, využití vlivu aference z plosky nohy.
3. Cvičení nesmí působit bolest a necvičíme přes únavu (18).

1.4.5. Výhody metody

- Technika klade důraz na cvičení ve vertikále, protože je to nejčastější posturální situace člověka.
- Technika má velké facilitační možnosti – pracuje na bázi aktivace extero- a proprioceptorů a důležitých nervových drah a center.
- Cvičební postup je velmi efektivní. Dochází současně k aktivaci utlumených svalů, lepší koordinaci, k rychlejšímu nástupu svalové kontrakce, k rychlejší a lepší automatizaci pohybových stereotypů a současně také ke zlepšení rozsahu kloubní pohyblivosti.
- Kromě individuálního cvičení lze cvičit v malých skupinách (3-4 osob).
- Cviky lze použít po instruktáži jako domácí cvičení.
- Technika umožňuje sestavit pestrý a zábavný cvičební program, který nemocného stimuluje ke spolupráci. Kladem také je, že nemocný může dobře sledovat pokroky, kterých dosahuje (19).

1.4.6. Pomůcky

Základními pomůckami, které usnadňují senzomotorickou stimulaci, jsou kulové a válcové úseče, balanční sandály, točna (rotana, twister), Fitter (swinger), minitrampolína a balanční nafukovací míče (18).

Je věcí fyzioterapeuta, aby zvolil vhodnou cvičební pomůcku a sestavil cvičební program s přihlédnutím k možnostem a schopnostem nemocného (19).

1.4.7. Indikace

Senzomotorická stimulace má širokou indikaci, poněvadž její pomocí dosahujeme na podkladě facilitace proprioceptorů a důležitých centrálně nervových drah, které regulují koordinaci, nejen zlepšenou koordinaci, ale také urychlení svalové kontrakce a lepší automatizaci pohybových stereotypů (18).

Nejdůležitější jsou: nestabilní púrazový kotník, nestabilní koleno, chronické vertebrogenní syndromy, obecně vadné držení těla, idiopatická skolióza, organické mozečkové a vestibulární poruchy, poruchy hlubokého čítí, stavy vyžadující funkční stabilizaci páteře (17).

1.4.8. Kontraindikace

Metodika nemá v podstatě žádnou kontraindikaci. Není však vhodná u akutních bolestivých stavů, u absolutní ztráty hlubokého a povrchového čítí a dále u pacientů, neochotných spolupracovat (17).

1.5. Třídemenzionální cvičení pomocí přístroje Spacecurl

1.5.1. Historie

3D Spacecurl byl vyvinut americkou agenturou NASA přibližně před 30 lety s cílem ovlivnit koordinaci pohybu, prostorovou orientaci a zvýšení kontroly polohy a pohybů vůči trupu kosmonautů a pilotů nadzvukových letadel. V Evropě byl (a dosud je) využíván ve Švýcarsku starší 3dimeznionální přístroj GYRO, který je aplikován především za účelem

tréninku trupového svalstva, ale i tréninku v oblasti aerobní. V nezdravotnickém sektoru je přístroj zpravidla používán k tréninku vrcholových sportovců pro zlepšení kinestezie a pohybové koordinace (ve smyslu úhlového a lineárního zrychlení pohybu, pro nácvik spirál, rotací, vrutů aj., což je důležité například pro skokany do vody, krasobruslaře, výškaře, gymnasty apod.) (20, 21).

1.5.2. Přístroj Spacecurl

Spacecurl je přístroj poměrně velkého rozměru i vysoké hmotnosti, konstruovaný z 3 otočných kruhů. Pacient je fixován v přístroji na plošině, jejíž výška je dle tělesných proporcí a rovněž tak dle charakteru cvičení nastavitelná. Druhá fixace při určitých druzích cvičení je provedena v oblasti pánve. Tato fixace nemusí být vždy použita, ale pro vyloučení možného vzniku zvýšené bederní lordózy je vhodná. Pokud jde o horní končetiny, jejich postavení je voleno se zřetelem k cílům cvičení (21).

Parametry přístroje Spacecurl:

Délka 2686 mm

Šířka 1700 mm

Výška 2475 mm

Váha 305 kg

Velikost místnosti při cvičení:

Délka 3700 mm

Šířka 3500 mm

Výška 2480 mm

Maximální zatížení: 130 kg

Tělesná výška: 145 - 195 cm (22)

1.5.3. Účinky cvičení

3dimenzionální pohyb v přístroji má řadu účinků pro organismus. Účinky cvičení jsou vzhledem k obrovským možnostem a množství pohybů obtížně objektivizovatelné. Dosud provedená šetření prokázala účinky

cvičení na ovlivnění svalové síly, trénink koordinace, rovnováhy, trénink prostorové orientace a trénink komplexní reakční připravenosti.

Vzhledem k terapii poruch motoriky můžeme v praxi uvažovat o těchto tréninkových, preventivních či terapeutických cílech: korekce chybných pohybových a posturálních vzorů, reedukace svalové síly s cílem zlepšení stabilizace trupu, vypracování nových pohybových vzorů, zlepšení koordinace ve smyslu orientace těla v prostoru a trénink kinestetiky (21).

1.5.4. Metodický postup

Cvičí se dle rozpisu lékaře, většinou 2–3x týdně po dobu 5–20 minut, dle reakce nemocných, dle svalové síly, schopnosti adaptace a habituace. Procedura se zahajuje za klidu všech tří kruhů, po fixaci nohou nemocného a upevnění přes boky a pánev se za trvalého dohledu a řízení procedury kvalifikovaným fyzioterapeutem (20).

Terapie pomocí přístroje Spacecurl není nahodilé pohybování se nebo točení se v kruzích, ale je to proces, který musí být určen cílem terapie, plánem a metodickým postupem. Existují různé postupy, resp. metodiky cvičení, obecně se však člení do 4 fází. Postup tak jako i u jiných cvičení je od jednoduchého ke složitějšímu. 1. fáze představuje nácvik stability ve střední pozici, ve 2. fázi se nacvičují pohyby v sagitální rovině a ve 3. fázi pohyby v sagitální a frontální rovině, 4. fáze zahrnuje nácvik komplexního 3dimenzionálního pohybu (21).

1.5.5. Indikace

Hlavní indikace individuální LTV na přístroji 3D Spacecurl je zlepšení propriocepce a kinestezie s facilitací motorických jednotek inhibovaných svalů, které se jen obtížně aktivují volným úsilím a nereagují dostatečně na jiné procedury na neurofyziologickém podkladě. Třídídimenzionální cvičení na přístroji 3D Spacecurl jsou indikována na prvním místě pro funkční stabilizaci páteře, kdy dojde k aktivaci hlubokých

krátkých svalů zádových, druhou nejčtenější indikací jsou poruchy propriocepční na dolních končetinách zvláště u stavů posttraumatických.

V současné době je považována stabilizace páteře za jeden z nejdůležitějších přístupů terapie low back pain (chronické a recidivující bolesti zad). U nemocných s lehčím stupněm postižení progresivní svalovou dystrofií či s roztroušenou sklerózou mozkomíšni neovlivníme samozřejmě podstatu vlastní choroby, výrazně se nemocným zvýší kvalita života zlepšením postury, ev. lokomoce, pohybem v antigravitačních polohách, poklesem spasticity u RS. Ke zlepšení funkční stability páteře, držení těla a stability lokomoce jej úspěšně využíváme i u některých případech nemocných po cévní mozkové příhodě. Protiprogresivně působíme u osob s postpoliomyelitickým syndromem, kde udržujeme zapojení slabých svalů v pohybovém stereotypu. Působí u osob s whiplash syndromem ke zmírnění pocitů závratí a bolestí, u chronických nemocných s myopatií a dalších indikovaných onemocnění a stavů převážně pomezí neuroortopedického a otoneurologického. Dobře klinicky reagují mladí nemocní s lehkou formou skoliózy (21).

1.5.6. Kontraindikace

Základní kontraindikace jsou shodné s obecně platnými kontraindikacemi pro celý obor rehabilitační a fyzikální medicíny - přenosné choroby, febrilní stavy, všechny stavy v akutní fázi, těžká insuficience kardiopulmonální atp. K absolutním patří aneuryzma a stavy spojené s psychózami a neurózami, k relevantním kontraindikacím potom řadíme těhotenství a hypertenzi.

Speciální kontraindikace nejsou ve světě popisovány, pokud je dodržena indikace, mohou mít výjimečně nemocní zpočátku po proceduře subjektivně zvláštní pocity při chůzi nebo nauzeu. U nemocných s organickou strukturální lézí postupujeme v aplikaci procedury obezřetně, zpravidla provádíme cvičení jen v horizontální rovině a za sledování vegetativních příznaků (bledost obličeje, zmodrání rtů, pocení, atd.) (20, 21).

2. Praktická část

Za probandy do praktické části práce byly vybrány tři studentky ve věku 22 - 23 let. Všechny trpí VAS v odlišné míře s různými obtížemi. Tato část práce zahrnuje anamnézu, vstupní a kontrolní kineziologický rozbor, vstupní a kontrolní vyšetření na Tetraxu a cvičební jednotku u všech tří probandů. Cvičební jednotka byla prováděna na Klinice rehabilitačního lékařství FNKV na přístroji Spacecurl, a to 9x během 4 týdnů.

2.1. Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření obsahuje stručnou anamnézu, kineziologický rozbor a vyšetření na přístroji Tetrax. V kineziologickém rozboru je zahrnuto vyšetření pomocí olovnice, vyšetření stability, vyšetření stoje aspekci (zepředu, zezadu, z boku), vyšetření stoje na dvou vahách, vyšetření pohyblivosti páteře, vyšetření zkrácených svalů a vyšetření kloubní hypermobility.

2.1.1. Anamnéza a kineziologický rozbor

2.1.1.1. Proband č. 1

ANAMNÉZA

Vyšetřovaná osoba: V. Š.

Pohlaví: žena

Ročník: 1989

Váha: 76 kg

Výška: 173 cm

OA: rehabilitaci absolvovala v roce 2001, kdy byla bolestivost především v oblasti hrudní páteře (údajně rychle vyrostla), dostala cvičební jednotku na doma

RA: celá rodina VAS

NO: bolest v bedrech se objevuje po dlouhodobém sezení, po sportu, při prudkém pohybu do rotace, na levé straně větší bolestivost

Sport: pravidelně 2-3x týdně, squash, volejbal, plavání

KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR

Vyšetření pomocí olovnice

Zepředu – od processus xiphoideus dopadá olovnice mezi špičky DKK a břišní stěna nepromínuje

Zezadu – spuštěná olovnice ze záhlaví, prochází podél páteře a intergluteální rýhou

- při pohledu z boku je hloubka krční lordózy 2 cm a bederní lordóza 5 cm

Z boku – od zevního zvukovodu – střed ramena je 2 cm před osou olovnice, velký trochanter se nachází 3 cm za osou olovnice a dopadá 4 cm před zevní kotník

Vyšetření stability

Hautantova zkouška – negativní

Rombergův stoj – negativní

Trendelenburgova zkouška – oboustranný pokles pánve

Vyšetření stoje aspekci

Zepředu:

- ramena v protrakci
- insuficience abdominálních svalů
- širší stojná baze
- převaha horního typu dýchání

Zezadu:

- pravé rameno je postaveno výše
- hypertonus mm. trapezii
- thoracobrachiální trojúhelník je na levé straně větší
- pánev šikmá dextrokaudálně
- hypotonus gluteálních svalů

- pravá DK vnitřně rotovaná

Z boku:

- předsunutě držení hlavy
- oploštělá hrudní kyfóza
- insuficience abdominálního svalstva
- bederní lordóza zvětšená – vrchol posunut výše
- antevertze pánve
- lehká hyperextenze v pravém kolenu

Vyšetření stoje na dvou vahách

Levá DK – 40 kg Pravá DK – 36 kg Rozdíl 4 kg

Tab. č. 1 – Vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 1

Pohyblivost páteře	
C – páteř	
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	2 cm
Forestierova fléche: hrbol týlní ke zdi	1 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	4,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	4,5 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	5 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	7 cm
Thomayer: daktylion od země	13,5 cm
Úklon DX	20 cm
Úklon SIN	23 cm
Obvod hrudníku klidový	82 cm
Obvod hrudníku při max. nádechu	87 cm
Obvod hrudníku při max. výdechu	82 cm

Tab. č. 2 – Vstupní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 1

Zkrácené svaly		
Sval, svalová skupina	DEXTRA	SINISTRA
TRICEPS SURAE-GASTROCNEMIUS	0	0
TRICEPS SURAE-SOLEUS	0	0
BICEPS FEMORIS, SEMI SVALY	2	2
ILIOPSOAS	1	1
RECTUS FEMORIS	0	0
TENSOR FASCIAE LATAE	0	0
ADDUCTOR LONGUS	1	1
ADDUCTOR BREVIS	1	1
PIRIFORMIS	0	1
QUADRATUS LUMBORUM	0	0
ERECTORES TRUNCI	1	1
PECTORALIS MAJOR DOLNÍ	1	1
PECTORALIS MAJOR STŘEDNÍ	0	0
PECTORALIS MAJOR HORNÍ	0	0
TRAPEZIUS HORNÍ	1	1
LEVATOR SCAPULAE	1	1
STERNOCLEIDOMASTOIDEUS	0	0

Tab. č. 3 – Vstupní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 1

Kloubní hypermobilita	
Zapažení paží	Ne
Hyperextenze lokte	Ne
Sepjaté ruce	20°
Hyperextenze v koleni	Ne
Posazení na paty	Ne
Rotace hlavy	Ne
Předklon trupu	Ne
Úklon trupu	Ne

2.1.1.2. Proband č. 2

ANAMNÉZA

Vyšetřovaná osoba: V. M.

Pohlaví: žena

Ročník: 1988

Váha: 65 kg

Výška: 175 cm

OA: bolesti zad při dlouhodobém stoji začaly kolem 16 let (brigáda – stání několik hodin), na RHB s tím nikdy nechodila, pouze asi v 10 letech a to s mírnou skoliózou a pak s kolenem (6 krát luxace pravé patelly)

RA: otec bolesti zad po autonehodě, kdy má jednu DK kratší; bratr také bolesti zad v bederní oblasti, když dlouho sedí

NO: bolesti zad při dlouhodobém stoji, také při dlouhodobém sedu a následném lehnu na rovnou podložku, při sedu samotném nebolí

Sport: pravidelně 2-3x týdně, rekreačně cyklistika, běh a turistika

KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR

Vyšetření pomocí olovnice

Zepředu – od processus xiphoideus dopadá olovnice mezi špičky DKK a břišní stěna nepromínuje

Ze zadu – spuštěná olovnice ze záhlaví, prochází podél páteře a intergluteální rýhou

- při pohledu z boku je hloubka krční lordózy 2 cm a bederní lordóza 4 cm

Z boku – od zevního zvukovodu – střed ramena je 3 cm před osou olovnice, velký trochanter se nachází v ose a olovnice dopadá 2 cm před zevní kotník

Vyšetření stability

Hautantova zkouška – negativní

Rombergův stoj – při II. a III. stoji je zvýšená hra prstců a lehká oscilace trupu

Trendelenburgova zkouška – na pravé straně pokles pánve

Vyšetření stoje aspekci

Zepředu:

- ramena v protrakci
- insuficience abdominálních svalů

- valgózní postavení kolenních kloubů
- pravé stehno nad kolenem užší
- širší stojná baze
- převaha hrudního typu dýchání

Zezadu:

- levé rameno je postaveno níže
- hypertonus mm. trapezii
- scapula alata
- thoracobrachiální trojúhelník je na levé straně větší
- pánev šikmá sinistrokaudálně
- hypotonus gluteálních svalů
- levá subgluteální rýha posazena níže
- příčně i podélně ploché obě nohy

Z boku:

- předsunutě držení hlavy
- oploštělá hrudní kyfóza
- insuficience břišní stěny

Vyšetření stoje na dvou vahách

Levá DK – 35 kg Pravá DK – 30 kg Rozdíl 5 kg

Tab. č. 4 – Vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 2

Pohyblivost páteře	
C – páteř	
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	1 cm
Forestierova fléche: hrbol týlní ke zdi	0,5 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	2 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	2,5 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	4,5 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	7,5 cm
Thomayer: daktylion od země	10 cm
Úklon DX	27 cm
Úklon SIN	29 cm
Obvod hrudníku klidový	72,5 cm
Obvod hrudníku při max. nádechu	78 cm
Obvod hrudníku při max. výdechu	72 cm

Tab. č. 5 – Vstupní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 2

Zkrácené svaly		
Sval, svalová skupina	DEXTRA	SINISTRA
TRICEPS SURAE-GASTROCNEMIUS	0	0
TRICEPS SURAE-SOLEUS	0	0
BICEPS FEMORIS, SEMI SVALY	0	0
ILIOPSOAS	0	0
RECTUS FEMORIS	0	0
TENSOR FASCIAE LATAE	0	0
ADDUCTOR LONGUS	0	0
ADDUCTOR BREVIS	0	0
PIRIFORMIS	0	1
QUADRATUS LUMBORUM	0	0
ERECTORES TRUNCI	1	1
PECTORALIS MAJOR DOLNÍ	1	1
PECTORALIS MAJOR STŘEDNÍ	0	0
PECTORALIS MAJOR HORNÍ	0	0
TRAPEZIUS HORNÍ	1	1
LEVATOR SCAPULAE	1	1
STERNOCLEIDOMASTOIDEUS	1	1

Tab. č. 6 – Vstupní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 2

Kloubní hypermobilita	
Zapažení paží	5 cm
Hyperextenze lokte	Ne
Sepjaté ruce	10°
Hyperextenze v koleni	Ne
Posazení na paty	Ano
Rotace hlavy	Ne
Předklon trupu	Ne
Úklon trupu	Ne

2.1.1.3. Proband č. 3

ANAMNÉZA

Vyšetřovaná osoba: P. P.

Pohlaví: žena

Ročník: 1989

Váha: 74 kg

Výška: 176 cm

OA: 2x výron pravého kotníku na ZŠ, zánět levé Achillovy šlachy v roce 2004, na SŠ bolest mezi lopatkami a bederní oblasti, rehabilitaci neabsolvovala

RA: otec dlouhodobé bolesti zad, bez operace, dochází na rehabilitaci; matka bolesti krční páteře

NO: bolestivost bederní páteře při dlouhodobém sezení (škola, autobus), při chůzi s těžkým batohem je bolest horší, také bolest krční páteře

Sport: nepravidelně, 1x týdně, badminton, plavání

KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR

Vyšetření pomocí olovnice

Zepředu – od processus xiphoideus dopadá olovnice mezi špičky DKK a břišní stěna prominuje

Ze zadu – spuštěná olovnice ze záhlaví, 3 cm od intergluteální rýhy vlevo, olovnice dopadá mírně k levé noze

- při pohledu z boku je hloubka krční lordózy 2 cm a v Th/L přechodu lordóza 5 cm

Z boku – od zevního zvukovodu – střed ramena je 3 cm před osou olovnice, velký trochanter se nachází 2 cm za osou olovnice a dopadá 3 cm před zevní kotník

Vyšetření stability

Hauttantova zkouška – negativní

Rombergův stoj – negativní

Trendelenburgova zkouška – negativní

Vyšetření stoje aspekci

Zepředu:

- ramena v protrakci
- insuficience abdominálních svalů
- valgózní postavení kolenních kloubů
- širší stojná база
- převaha horního typu dýchání

Ze zadu:

- pravé rameno posazeno níže
- hypertonus mm. trapezii
- scapula alata s dominancí vpravo
- sinistrokonvexní skolióza v Th6-Th/L, ve tvaru písmene S
- pánev je vybočená vlevo
- levá subgluteální rýha je níže
- hypotonus gluteálních svalů

Z boku:

- předsunutě držení hlavy
- oploštělá hrudní kyfóza
- bederní lordóza zvětšená – vrchol posunut do Th/L přechodu
- anteverze pánve
- levá DK více propnutá v kolenním kloubu

Vyšetření stoje na dvou vahách

Levá DK – 33 kg Prává DK – 41 kg Rozdíl 8 kg

Tab. č. 7 – Vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 3

Pohyblivost páteře	
C – páteř	
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	1,5 cm
Forestierova fléche: hrbol týlní ke zdi	0,5 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	2,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	2 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	6 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	8,5 cm
Thomayer: daktylion od země	0 cm
Úklon DX	27 cm
Úklon SIN	25 cm
Obvod hrudníku klidový	78 cm
Obvod hrudníku při max. nádechu	81 cm
Obvod hrudníku při max. výdechu	77,5 cm

Tab. č. 8 – Vstupní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 3

Zkrácené svaly		
Sval, svalová skupina	DEXTRA	SINISTRA
TRICEPS SURAE-GASTROCNEMIUS	0	0
TRICEPS SURAE-SOLEUS	0	0
BICEPS FEMORIS, SEMI SVALY	1	0
ILIOPSOAS	0	0
RECTUS FEMORIS	1	0
TENSOR FASCIAE LATAE	0	0
ADDUCTOR LONGUS	0	0
ADDUCTOR BREVIS	0	0
PIRIFORMIS	0	1
QUADRATUS LUMBORUM	1	0
ERECTORES TRUNCI	1	1
PECTORALIS MAJOR DOLNÍ	0	0
PECTORALIS MAJOR STŘEDNÍ	0	0
PECTORALIS MAJOR HORNÍ	0	0
TRAPEZIUS HORNÍ	2	2
LEVATOR SCAPULAE	1	1
STERNOCLEIDOMASTOIDEUS	1	1

Tab. č. 9 – Vstupní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 3

Kloubní hypermobilita	
Zapažení paží	Ne
Hyperextenze lokte	5°
Sepjaté ruce	20°
Hyperextenze v koleni	Ne
Posazení na paty	Ano
Rotace hlavy	Ne
Předklon trupu	Ne
Úklon trupu	Ne

2.1.2. Vyšetření přístrojem TETRAX

Vyšetření tímto přístrojem je časově nenáročné a zároveň i pro testovanou osobu lehce proveditelné.

K vyšetření je potřeba dvou nášlapných plošin, které jsou na zem umístěny dle vyznačených linií tak, aby dolní končetiny vyšetřovaného byly v lehké zevní rotaci. Vyzveme probanda ke vstupu na plošiny a nyní provádí vše podle pokynů.

Vyšetření na Tetraxu se skládá ze dvou základních částí, a to statické a dynamické posturografie.

Statická část obsahuje 4 základní pozice

NO – Vzpřímený stoj, otevřené oči s pohledem v horizontální rovině (viz Příloha č. 12)

NC – Vzpřímený stoj, zavřené oči (viz Příloha č. 13)

PO – Vzpřímený stoj na balančních kvádrech položených na nášlapné plošiny, oči otevřené s pohledem v horizontální rovině (viz Příloha č. 14)

PC – Vzpřímený stoj na balančních kvádrech položených na nášlapné plošiny, oči zavřené (viz Příloha č. 15)

Měření statické posturografie trvalo u každé pozice vždy 30 vteřin. Během snímání byl vyšetřovaný v klidu.

Dynamická část se skládá ze 4 oddělených pohybů

HR – Rotace krční páteře doprava (viz Příloha č. 16)

HL – Rotace krční páteře doleva (viz Příloha č. 17)

HB – Extenze krční páteře (viz Příloha č. 18)

HF – Flexe krční páteře (viz Příloha č. 19)

U dynamické posturografie se dané pohyby prováděly 30 vteřin, pomalu, až do krajních poloh.

Naměřené hodnoty zpracoval a vyhodnotil počítačový software, který zobrazil výsledky pomocí speciální tabulky. Podle výsledků byl zjištěn stupeň poruchy stability (ST), zřakového centra (F1), vestibulárního systému a mozečku (F2 – F4), spinálního systému (F5 – F6) a propriocepce (F7 – F8). Údaje o distribuci váhy (WDI – weight distribution index), synchronizaci levé a pravé dolní končetiny (SYN L/R), synchronizaci špiček a pat dolních končetin (SYN TOES/HEEL).

Rozsah poruchy byl vyhodnocen ve čtyřech stupních: žádná porucha (bílý obrazec), lehká porucha (šrafovaný obrazec), středně těžká porucha (šedivý obrazec) a těžká porucha (černý obrazec).

Další z funkcí přístroje Tetrax je vyhodnocení rizika pádu u vyšetřovaných osob. Tyto hodnoty jsou zaznamenány v grafu (viz Příloha č. 7 - 11).

2.1.2.1. Proband č. 1

Stabilita: bez poruchy

F1: bez poruchy

F2 – F4: bez poruchy

F5 – F6: lehká porucha při stoji se zavřenýma očima

F7 – F8: lehká porucha propriocepce při stoji se zavřenýma očima a ve všech pozicích dynamické části (vyjma extenze krční páteře)

Distribuce váhy: lehká porucha ve statických i dynamických pozicích, středně těžká porucha v průběhu extenze krční páteře, váha je soustředěna v oblasti pravé paty

SYN L/R: středně těžká porucha ve stoji na nestabilní ploše s otevřenými očima, zatížení na levé straně, těžká porucha při rotaci krční páteře doprava, váha soustředěna na levé DK

SYN TOES/HEELS: středně těžká porucha ve stoji na nestabilní ploše s otevřenými očima, zatížení převážně na patách (viz Příloha č. 1)

2.1.2.2. Proband č. 2

Stabilita: bez poruchy

F1: bez poruchy

F2 – F4: bez poruchy

F5 – F6: bez poruchy

F7 – F8: lehká porucha propiocepce při rotaci krční páteře vlevo

Distribuce váhy: bez poruchy

SYN L/R: těžká porucha při rotaci krční páteře vlevo, středně těžká a lehká porucha při flexi krční páteře

SYN TOES/HEELS: lehká porucha ve stoji se zavřenými očima – zatížení na špičkách, středně těžká porucha při rotaci krční páteře vlevo a lehká porucha při flexi krční páteře – zatížení na špičkách (viz Příloha č. 2)

2.1.2.3. Proband č. 3

Stabilita: těžká porucha stability při rotaci krční páteře doleva

F1: těžká porucha ve všech pozicích

F2 – F4: těžká porucha ve všech pozicích

F5 – F6: středně těžká a těžká porucha ve všech pozicích

F7 – F8: těžká porucha ve všech pozicích

Distribuce váhy: lehká porucha při statických pozicích – zatížení pravé špičky

SYN L/R: bez poruchy

SYN TOES/HEELS: středně těžká porucha při stoji s otevřenými očima – zatížení na patách, lehká porucha při extenzi krční páteře – zatížení na patách (viz Příloha č. 3)

2.2. Cvičební jednotka

Cvičení probíhalo v pravidelných intervalech 9x během 4 týdnů.

Před cvičením samým bylo potřeba nastavit plošinku na nohy dle velikosti chodidel probanda. Dále byla nastavena bederní fixační kruh dle výšky testované osoby tak, aby byla dodržena správná pozice. A to tak, že přední polokruh je v úrovni pánve a zadní polokruh v úrovni bederní páteře. Proband se postavil na plošinku, byly mu zafixovány nohy a následně připevněn bederní fixační kruh. Nutné je nastavení vzdálenosti přední pánevní a zadní bederní opěrky. Posunutím vzad či vpřed je proband dostatečně fixován tak, aby nedocházelo k nežádoucím pohybům pánve. V průběhu cvičení byly horní končetiny umístěny ve vzpažení na madlech vnitřního kruhu, z důvodu většího pocitu bezpečí probandů. Po následném odjištění jednotlivých kruhů mohla začít samotná cvičební jednotka.

Celé cvičení od zahájení až do konce trvalo pokaždé přibližně 20 minut. Jednotka se skládala ze dvou částí trvajících po 10ti minutách. Prvních 10 minut byly uvolněny dva vnitřní kruhy a každý cvik proband prováděl 10x v rozsahu cca 45° od střední osy. Cviky prováděl:

- v rovině sagitální – vpřed a vzad (viz Příloha č. 21)
- v rovině frontální – vpravo a vlevo (viz Příloha č. 23)
- pohyb po diagonále – pravá i levá (viz Příloha č. 25)
- pohyb po kružnici – po směru i proti směru hodinových ručiček (viz Příloha č. 27)
- pohyb po ležaté osmičce – v obou směrech (viz Příloha č. 29)

Na následujících 10 minut byl odjištěn i třetí vnější kruh, proband vykonával stejnou sadu cviků, ale tentokrát ve větším pohybovém rozsahu cca do 90°. (viz Příloha č. 22, 24, 26, 28, 30)

Po 20ti minutách byly všechny tři kruhy umístěny do vertikální pozice, zajištěny a proband byl uvolněn.

2.3. Kontrolní vyšetření

2.3.1. Kineziologický rozbor

2.3.1.1. Proband č. 1

Vyšetření pomocí olovnice

Zepředu – od processus xiphoideus dopadá olovnice mezi špičky DKK a břišní stěna nepromínuje

Ze zadu – spuštěná olovnice ze záhlaví, prochází podél páteře a intergluteální rýhou

- při pohledu z boku je hloubka krční lordózy 2 cm a bederní lordóza 5 cm

Z boku – od zevního zvukovodu – střed ramena je 1 cm před osou olovnice, velký trochanter se nachází 2 cm za osou olovnice a dopadá 2,5 cm před zevní kotník

Vyšetření stability

Hautantova zkouška – negativní

Rombergův stoj – negativní

Trendelenburgova zkouška – lehký oboustranný pokles pánve

Vyšetření stoje aspekci

Zepředu:

- ramena v protrakci
- insuficience abdominálních svalů
- převaha horního typu dýchání

Ze zadu:

- pravé rameno je mírně výše
- hypertonus mm. trapezii
- thoracobrachiální trojúhelník je na levé straně větší
- pánev šikmá dextrokaudálně
- hypotonus gluteálních svalů

- pravá DK vnitřně rotovaná

Z boku:

- předsunutě držení hlavy
- oploštělá hrudní kyfóza
- insuficience abdominálního svalstva
- bederní lordóza zvětšená – vrchol posunut výše
- anteverze pánve
- lehká hyperextenze v pravém kolenu

Vyšetření stoje na dvou vahách

Levá DK – 39 kg Pravá DK – 37 kg Rozdíl 2 kg

Tab. č. 10 – Kontrolní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 1

Pohyblivost páteře	
C – páteř	
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	2,5 cm
Forestierova fléche: hrbol týlní ke zdi	1 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	4,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	4 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	5 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	7,5 cm
Thomayer: daktylion od země	13 cm
Úklon DX	21 cm
Úklon SIN	24 cm
Obvod hrudníku klidový	83 cm
Obvod hrudníku při max. nádechu	87 cm
Obvod hrudníku při max. výdechu	82,5 cm

Tab. č. 11 – Kontrolní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 1

Zkrácené svaly		
Sval, svalová skupina	DEXTRA	SINISTRA
TRICEPS SURAE-GASTROCNEMIUS	0	0
TRICEPS SURAE-SOLEUS	0	0
BICEPS FEMORIS, SEMI SVALY	2	2
ILIOPSOAS	1	1
RECTUS FEMORIS	0	0
TENSOR FASCIAE LATAE	0	0
ADDUCTOR LONGUS	1	1
ADDUCTOR BREVIS	1	1
PIRIFORMIS	0	0
QUADRATUS LUMBORUM	0	0
ERECTORES TRUNCI	1	1
PECTORALIS MAJOR DOLNÍ	0	1
PECTORALIS MAJOR STŘEDNÍ	0	0
PECTORALIS MAJOR HORNÍ	0	0
TRAPEZIUS HORNÍ	1	1
LEVATOR SCAPULAE	1	1
STERNOCLEIDOMASTOIDEUS	0	0

Tab. č. 12 – Kontrolní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 1

Kloubní hypermobilita	
Zapažení paží	Ne
Hyperextenze lokte	Ne
Sepjaté ruce	20°
Hyperextenze v koleni	Ne
Posazení na paty	Ne
Rotace hlavy	Ne
Předklon trupu	Ne
Úklon trupu	Ne

2.3.1.2. Proband č. 2

Vyšetření pomocí olovnice

Zepředu – od processus xiphoideus dopadá olovnice mezi špičky DKK a břišní stěna nepromínuje

Ze zadu – spuštěná olovnice ze záhlaví, prochází podél páteře a intergluteální rýhou

- při pohledu z boku je hloubka krční lordózy 2 cm a bederní lordóza 4 cm

Z boku – od zevního zvukovodu – střed ramena je 2,5 cm před osou olovnice, velký trochanter se nachází v ose a olovnice dopadá 2 cm před zevní kotník

Vyšetření stability

Hauttantova zkouška – negativní

Rombergův stoj – negativní

Trendelenburgova zkouška – na pravé straně mírný pokles pánve

Vyšetření stoje aspekci

Zepředu:

- ramena v protrakci
- insuficience abdominálních svalů
- valgózní postavení kolenních kloubů
- pravé stehno nad kolenem užší
- širší stojná baze
- převaha hrudního typu dýchání

Zezadu:

- levé rameno je postaveno níže
- hypertonus mm. trapezii
- scapula alata
- thoracobrachiální trojúhelník je na levé straně větší
- pánev šikmá sinistrokaudálně
- hypotonus gluteálních svalů
- levá subgluteální rýha posazena níže
- příčně i podélně ploché obě nohy

Z boku:

- předsunutě držení hlavy
- oploštělá hrudní kyfóza
- insuficience břišní stěny

Vyšetření stoje na dvou vahách

Levá DK – 34 kg Prává DK – 31 kg Rozdíl 3 kg

Tab. č. 13 – Kontrolní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 2

Pohyblivost páteře	
C – páteř	
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	1,5 cm
Forestierova fléche: hrbol týlní ke zdi	0,5 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	2,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	2,5 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	5 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	7,5 cm
Thomayer: daktylion od země	10 cm
Úklon DX	27 cm
Úklon SIN	30 cm
Obvod hrudníku klidový	72 cm
Obvod hrudníku při max. nádechu	78 cm
Obvod hrudníku při max. výdechu	72 cm

Tab. č. 14 – Kontrolní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 2

Zkrácené svaly		
Sval, svalová skupina	DEXTRA	SINISTRA
TRICEPS SURAE-GASTROCNEMIUS	0	0
TRICEPS SURAE-SOLEUS	0	0
BICEPS FEMORIS, SEMI SVALY	0	0
ILIOPSOAS	0	0
RECTUS FEMORIS	0	0
TENSOR FASCIAE LATAE	0	0
ADDUCTOR LONGUS	0	0
ADDUCTOR BREVIS	0	0
PIRIFORMIS	0	0
QUADRATUS LUMBORUM	0	0
ERECTORES TRUNCI	1	1
PECTORALIS MAJOR DOLNÍ	1	1
PECTORALIS MAJOR STŘEDNÍ	0	0
PECTORALIS MAJOR HORNÍ	0	0
TRAPEZIUS HORNÍ	1	1
LEVATOR SCAPULAE	1	1
STERNOCLEIDOMASTOIDEUS	1	1

Tab. č. 15 – Kontrolní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 2

Kloubní hypermobilita	
Zapažení paží	5 cm
Hyperextenze lokte	Ne
Sepjaté ruce	10°
Hyperextenze v koleni	Ne
Posazení na paty	Ano
Rotace hlavy	Ne
Předklon trupu	Ne
Úklon trupu	Ne

2.3.1.3. Proband č. 3

Vyšetření pomocí olovnice

Zepředu – od processus xiphoideus dopadá olovnice mezi špičky DKK a břišní stěna prominuje

Ze zadu – spuštěná olovnice ze záhlaví, 2 cm od intergluteální rýhy vlevo, olovnice dopadá mírně k levé noze

- při pohledu z boku je hloubka krční lordózy 2 cm a v Th/L přechodu lordóza 5 cm

Z boku – od zevního zvukovodu – střed ramena je 2,5 cm před osou olovnice, velký trochanter se nachází 2 cm za osou olovnice a dopadá 2 cm před zevní kotník

Vyšetření stability

Hauttantova zkouška – negativní

Rombergův stoj – negativní

Trendelenburgova zkouška – negativní

Vyšetření stoje aspekci

Zepředu:

- ramena v protrakci
- insuficience abdominálních svalů
- valgózní postavení kolenních kloubů
- převaha horního typu dýchání

Ze zadu:

- pravé rameno posazeno lehce níže
- hypertonus mm. trapezii
- scapula alata s dominancí vpravo
- sinistronvexní skolióza v Th6-Th/L, ve tvaru písmene S
- pánev je vybočená vlevo
- levé subgluteální rýha je níže
- hypotonus gluteálních svalů

Z boku:

- předsunutá držení hlavy
- oploštělá hrudní kyfóza
- bederní lordóza zvětšená – vrchol posunut do Th/L přechodu
- anteverze pánve
- levá DK více propnutá v kolenním kloubu

Vyšetření stoje na dvou vahách

Levá DK – 35 kg Pravá DK – 39 kg Rozdíl 4 kg

Tab. č. 16 – Kontrolní vyšetření pohyblivosti páteře proband, č. 3

Pohyblivost páteře	
C – páteř	
Čepojův příznak: C7 + 8 cm (při flexi 2,5 – 3 cm)	2 cm
Forestierova fléche: hrbol týlní ke zdi	0,5 cm
Th – páteř	
Ottův index – předklon: Th1 – 30 cm (3,5 cm)	2,5 cm
Ottův index – záklon: Th1 – 30 cm (2,5 cm)	2,5 cm
L – páteř	
Schober: L5 + 10 cm (5 cm)	6 cm
Celá páteř	
Stibor: C7 – L5 (7 – 10 cm)	9 cm
Thomayer: daktylion od země	0 cm
Úklon DX	27 cm
Úklon SIN	25 cm
Obvod hrudníku klidový	78 cm
Obvod hrudníku při max. nádechu	81 cm
Obvod hrudníku při max. výdechu	77 cm

Tab. č. 17 – Kontrolní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 3

Zkrácené svaly		
Sval, svalová skupina	DEXTRA	SINISTRA
TRICEPS SURAE-GASTROCNEMIUS	0	0
TRICEPS SURAE-SOLEUS	0	0
BICEPS FEMORIS, SEMI SVALY	1	0
ILIOPSOAS	0	0
RECTUS FEMORIS	1	0
TENSOR FASCIAE LATAE	0	0
ADDUCTOR LONGUS	0	0
ADDUCTOR BREVIS	0	0
PIRIFORMIS	0	0
QUADRATUS LUMBORUM	1	0
ERECTORES TRUNCI	1	1
PECTORALIS MAJOR DOLNÍ	0	0
PECTORALIS MAJOR STŘEDNÍ	0	0
PECTORALIS MAJOR HORNÍ	0	0
TRAPEZIUS HORNÍ	2	2
LEVATOR SCAPULAE	1	1
STERNOCLEIDOMASTOIDEUS	1	1

Tab. č. 18 – Kontrolní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 3

Kloubní hypermobilita	
Zapažení paží	Ne
Hyperextenze lokte	5°
Sepjaté ruce	20°
Hyperextenze v koleni	Ne
Posazení na paty	Ano
Rotace hlavy	Ne
Předklon trupu	Ne
Úklon trupu	Ne

2.3.2. Kontrolní vyšetření přístrojem Tetrax

2.3.2.1. Proband č. 1

Stabilita: bez poruchy

F1: těžká porucha při extenzi krční páteře

F2 – F4: středně těžká porucha při flexi krční páteře

F5 – F6: bez poruchy

F7 – F8: lehká porucha propiocepce během rotace krční páteře vpravo

Distribuce váhy: lehká porucha při stoji se zavřenýma očima – zatížení pravé paty, lehká porucha při rotaci krční páteře vpravo a extenzi krční páteře – zatížení obou pat, lehká porucha při rotaci krční páteře vlevo a flexi krční páteře – zatížení pravé paty

SYN L/R: bez poruchy

SYN TOES/HEELS: lehká porucha ve vzpřímeném stoji se zavřenýma očima, zatížení převážně na patách (viz Příloha č. 4)

2.3.2.2. *Proband č. 2*

Stabilita: bez poruchy

F1: bez poruchy

F2 – F4: bez poruchy

F5 – F6: bez poruchy

F7 – F8: bez poruchy

Distribuce váhy: bez poruchy

SYN L/R: lehká porucha při rotacích krční páteře

SYN TOES/HEELS: lehká porucha při dynamických pozicích (střídavě zatížení špiček či pat) (viz Příloha č. 5)

2.3.2.3. *Proband č. 3*

Stabilita: bez poruchy

F1: bez poruchy

F2 – F4: lehká porucha ve stoji na nestabilní ploše se zavřenýma očima

F5 – F6: bez poruchy

F7 – F8: lehká porucha ve stoji na stabilní i nestabilní podložce s otevřenýma očima, lehká porucha při flexi a extenzi

Distribuce váhy: lehká porucha ve stoji na stabilní podložce při otevřených i zavřených očích – zatížení pravé špičky

SYN L/R: bez poruchy

SYN TOES/HEELS: lehká porucha při rotaci krční páteře vpravo a při extenzi krční páteře – zatížení na patách (viz Příloha č. 6)

Diskuze

U probanda č. 1 došlo k výraznému zlepšení ve statické části vyšetření. Lehká porucha na úrovni spinálního systému a propiocepce při stoji se zavřenými očima vymizela. Nerovnoměrná distribuce váhy (lehká porucha) se zatížením zvláště pravé paty se omezila pouze na stoj se zavřenými očima. Úplně vymizela středně těžká porucha v synchronizaci levé a pravé strany při stoji na balančních kvádrech. Dále došlo k vyhlazení středně těžké poruchy při synchronizaci špičky a paty. Co se dynamického vyšetření týče, došlo zde k objevení těžké poruchy zrakového centra při extenzi krční páteře. Proband si v den vyšetření stěžoval na bolestivost zubu, což může mít souvislost s nálezem této těžké poruchy. Také došlo ke zlepšení v oblasti propiocepce téměř ve všech pohybech. Odstraněna byla těžká porucha v synchronizaci levé a pravé strany při rotaci krční páteře doprava. Došlo k úpravě distribuce váhy, kdy z převážného zatížení pravé paty (v jednom případě středně těžká porucha), byla váha rozložena na paty obě.

U probanda č. 2 se upravila lehká porucha synchronizace špičky a paty při stoji se zavřenými očima ve statickém vyšetření. V dynamickém vyšetření vymizela lehká porucha propiocepce při rotaci hlavy doleva. Dále se upravila těžká a středně těžká porucha v oblasti synchronizace levé a pravé strany a též došlo ke zlepšení středně těžké poruchy v synchronizaci špičky a paty. Objevilo se zde několik lehkých poruch na úrovni synchronizace levé a pravé strany a špičky a paty, což může být způsobeno tím, že cviční na Spacecurl ovlivňuje vestibulární systém a mozeček, a tak může být podrážděn.

Proband č. 3 při vstupním vyšetření poznamenal, že se necítí dobře a subjektivně pociťuje zimnici a třesavku. Toto vstupní vyšetření jsem v práci ponechala, jako zajímavý doklad o tom, jak může narušený interní stav změnit výsledky vyšetření. Přístroj naměřil těžké poruchy téměř ve všech oblastech (zrakové centrum, vestibulární systém a mozeček,

spinální systém a propiocepce) statického i dynamického vyšetření, což bylo ovlivněno interním stavem. Při kontrolním vyšetření zde zůstalo pouze několik lehkých poruch především v oblasti propiocepce. Dále zde byly nalezeny lehké poruchy distribuce váhy (pravá špička) a středně těžká porucha synchronizace špičky a paty při normálním stoji. Středně těžká porucha vymizela a zůstalo jen několik lehkých poruch (distribuce váhy, synchronizace špičky a paty).

U probandů č. 1 a č. 2 došlo ke snížení indexu rizika pádu. Vzhledem k internímu stavu probanda č. 3, přístroj při vstupním vyšetření nenaměřil index rizika pádu. Riziko bylo zřejmě tak velké, až bylo nezaznamatelné. Při kontrolním vyšetření měl proband č. 3 podobné hodnoty rizika pádu jako probandi č. 1 a č. 2.

Na vstupním a kontrolním kineziologickém rozboru se u všech probandů v podstatě nic nezměnilo.

Závěr

Cíl této práce byl - porovnáním dat posturografie zaznamenaných „před“ a „po“ cvičení senzomotorické stimulace prováděné na přístroji Spacecurl, posoudit míru vlivu na pohybový aparát a jeho změny u osob s vertebrogenním algickým syndromem bederní oblasti.

Prováděný kineziologický rozbor byl při vstupním i kontrolním vyšetření téměř identický. Neprokázal žádné nápadné zlepšení ani zhoršení stavu probandů. Pouze probandi sami udávali pozdější nástup bolesti.

Přístroj Tetrax doložil, že po terapii na přístroji Spacecurl, na kterém bylo odcvičeno 9 cvičebních jednotek během čtyř týdnů, došlo ke zlepšení propriocepce, kladnému ovlivnění spinálního systému, synchronizace levé a pravé strany a též synchronizace špička a pata.

Můžeme tedy říci, že terapie osob s vertebrogenním algickým syndromem bederní oblasti pomocí Spacecurl má pozitivní účinek na posturální systém. Cíl práce byl splněn.

Souhrn

Tématem této práce je zhodnocení pohybových změn osob s vertebrogenním algickým syndromem bederní oblasti pomocí TETRAXu.

První část je teoretická. Zde je shrnuta anatomie a kineziologie páteře, dále je zde popsán vertebrogenní algický syndrom se zaměřením na funkční poruchy. Na konci teoretické části jsou dále popsány základní principy posturografie a přístroje Tetrax, metodika senzomotorické stimulace a využití třídimenzionálního Spacecurl. V druhé, praktické části, se zabývám cvičením tří probandů na přístroji 3D Spacecurl s vlivem na jejich pohybové změny před a po cvičení.

Summary

The topic of the thesis is evaluation of patients, with lumbar vertebrogenic algic syndrome, using TETRAX.

The first part is theoretical. It summarizes anatomy and kinesiology of spine and describes vertebrogenic algic syndrome focused on functional disorders. Finally, it includes description of basic principles of posturography and the device Tetrax, method of sensory-motor stimulation and using of 3D Spacecurl. In the practical part, I present the exercises that were tested on three probands on 3D Spacecurl and I examine their influence on movement changes of the probands.

Seznam použité literatury

1. **ČIHÁK, R.** *Anatomie 1*. Druhé, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5.
2. **DOUBKOVÁ, A., LINC, R.** *Anatomie pro bakalářský studijní program FYZIOTERAPIE I*. Praha: Karolinum, 2006. 249 s. ISBN 80-246-1302-6.
3. **DYLEVSKÝ, I.** *Speciální kineziologie*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-1648-0.
4. **GROSS, J. M., FETTO, J., ROSEN, E.** *Vyšetřování pohybového aparátu*. Překlad druhého anglického vydání. Praha: Triton, 2005. 599 s. ISBN 80-7254-720-8.
5. **VACEK, J.** *Vertebrogenní algický syndrom*. Practicus, 2005, 4, č. 6, s. 244-247.
6. **L'ORKOVÁ, N.** *Rehabilitácia a funkčné poruchy chrbtice v krčnej oblasti*. Rehabilitácia 3, 2009, 46, č. 3, s. 135-151.
7. **KOLÁŘ, P., et al.** *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vydání. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
8. **KASÍK, J, et.al.** *Vertebrogenní kořenové syndromy – Diagnostika a léčba*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2002. 224 s. ISBN 80-247-0142-1.
9. **KOLÁŘ, P., KŘIKAVOVÁ, A.** *Chronický algický vertebrogenní sndrom*. Lékařské listy, 2008, 12, s. 31-34.
10. **TROJAN, S, et.al.** *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. Třetí, přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. 240 s. ISBN 80-247-1296-2.
11. **LEWIT, K.** *Manipulační léčba*. 5. přepracované vydání. Praha: Sdělovací technika, spol. s. r. o., 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
12. **JANDA, V.** *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1982. 139 s. ISBN 57-855-84.
13. **RYCHLÍKOVÁ, E.** *Manuální medicína*. 3. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2004. 530 s. ISBN 80-7345-010-0.

14. **HOŘÍNKOVÁ, J.** *Tetrax systém – revoluce v diagnostice whiplash Injury [online]*. Medical Tribune, 2009, č. 19. [cit. 2012-04-23]. <http://www.tribune.cz/clanek/14039>.
15. *Wiplash Injury [online]*. Praha: agentura Sudler&Hennessey Prague. [cit. 2012-04-23]. http://www.whiplash.cz/cs/tetrax/#block_1.
16. *Adults Configuration [online]*. Sunlight, BeamMed. [cit. 2012-04-23]. <http://www.beammed.com/products/tetrax/adults>.
17. **PAVLŮ, D.** *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I. 2.* opravené vydání. Brno: CERM, 2003. 239 s. ISBN 80-7204-312-9.
18. **JANDA, V., VÁVROVÁ, M.** Senzomotorická stimulace; Základy metodiky proprioceptivního cvičení. Rehabilitácia, 1992, 25, č. 3, s. 14-34.
19. **HALADOVÁ, E., et.al.** *Léčebná tělesná výchova - cvičení. 3.* nezměněné vydání. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007. 135 s. ISBN 978-80-7013-460-3.
20. **JANDOVÁ, D.** *Třídímenzionální cvičení (PROFI) [online]*. Sanquis – edice profesionál, 2010, č. 74, s. 89. [cit. 2012-04-23]. <http://www.sanquis.cz/index2.php?linkID=art2764>.
21. **JANDA, V., PAVLŮ, D.** *Třídímenzionální cvičení pomocí přístroje spacecurl v prevenci a terapii.* Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2003, č. 1, s. 25-27.
22. *3D – Spacecurl [online]*. SÜSS Medizintechnik. [cit. 2012-04-23]. <http://www.suessmed.com/download/Spacecurl.pdf>.

Seznam tabulek

Tab. č. 1 – Vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 1.....	25
Tab. č. 2 – Vstupní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 1.....	26
Tab. č. 3 – Vstupní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 1.....	26
Tab. č. 4 – Vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 2.....	29
Tab. č. 5 – Vstupní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 2.....	29
Tab. č. 6 – Vstupní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 2.....	30
Tab. č. 7 – Vstupní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 3.....	32
Tab. č. 8 – Vstupní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 3.....	32
Tab. č. 9 – Vstupní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 3.....	33
Tab. č. 10 – Kontrolní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 1.....	38
Tab. č. 11 – Kontrolní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 1.....	39
Tab. č. 12 – Kontrolní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 1.....	39
Tab. č. 13 – Kontrolní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 2.....	41
Tab. č. 14 – Kontrolní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 2.....	41
Tab. č. 15 – Kontrolní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 2.....	42
Tab. č. 16 – Kontrolní vyšetření pohyblivosti páteře, proband č. 3.....	43
Tab. č. 17 – Kontrolní vyšetření zkrácených svalů, proband č. 3.....	44
Tab. č. 18 – Kontrolní vyšetření kloubní hypermobility, proband č. 3.....	44

Seznam příloh

- Příloha č. 1: Tetrax – vstupní vyšetření, proband č. 1
- Příloha č. 2: Tetrax – vstupní vyšetření, proband č. 2
- Příloha č. 3: Tetrax – vstupní vyšetření, proband č. 3
- Příloha č. 4: Tetrax – kontrolní vyšetření, proband č. 1
- Příloha č. 5: Tetrax – kontrolní vyšetření, proband č. 2
- Příloha č. 6: Tetrax – kontrolní vyšetření, proband č. 3
- Příloha č. 7: Tetrax – vstupní vyšetření – riziko pádu, proband č. 1
- Příloha č. 8: Tetrax – vstupní vyšetření - riziko pádu, proband č. 2
- Příloha č. 9: Tetrax – kontrolní vyšetření - riziko pádu, proband č. 1
- Příloha č. 10: Tetrax – kontrolní vyšetření - riziko pádu, proband č. 2
- Příloha č. 11: Tetrax – kontrolní vyšetření - riziko pádu, proband č. 3
- Příloha č. 12: Tetrax – postup při vyšetření, pozice NO
- Příloha č. 13: Tetrax – postup při vyšetření, pozice NC
- Příloha č. 14: Tetrax – postup při vyšetření, pozice PO
- Příloha č. 15: Tetrax – postup při vyšetření, pozice PC
- Příloha č. 16: Tetrax – postup při vyšetření, pozice HR
- Příloha č. 17: Tetrax – postup při vyšetření, pozice HL
- Příloha č. 18: Tetrax – postup při vyšetření, pozice HB
- Příloha č. 19: Tetrax – postup při vyšetření, pozice HF
- Příloha č. 20: Příklad Spacecurl před uvolněním kruhů
- Příloha č. 21: Pohyb v sagitální rovině, uvolněny 2 kruhy
- Příloha č. 22: Pohyb v sagitální rovině, uvolněny 3 kruhy
- Příloha č. 23: Pohyb ve frontální rovině, uvolněny 2 kruhy
- Příloha č. 24: Pohyb ve frontální rovině, uvolněny 3 kruhy
- Příloha č. 25: Pohyb po diagonále, uvolněny 2 kruhy
- Příloha č. 26: Pohyb po diagonále, uvolněny 3 kruhy
- Příloha č. 27: Pohyb po kružnici, uvolněny 2 kruhy
- Příloha č. 28: Pohyb po kružnici, uvolněny 3 kruhy
- Příloha č. 29: Pohyb po ležaté osmičce, uvolněny 2 kruhy
- Příloha č. 30: Pohyb po ležaté osmičce, uvolněny 3 kruhy

Přílohy

Příloha č. 1: Tetrax – vstupní vyšetření, proband č. 1

		Postural Summary Sheet							
29		1							
	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF	
ST									
F1									
F2-F4									
F5-F6									
F7-F8									
WDI									
SYN L/R									
SYN TOES HEEL									

Žádná porucha

Středně těžká porucha

Lehká porucha

Těžká porucha

Příloha č. 2: Tetrax – vstupní vyšetření, proband č. 2

Postural Summary Sheet								
28								
	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF
ST								
F1								
F2-F4								
F5-F6								
F7-F8								
	*							
WDI						*	*	
SYN LR								
SYN TOES HEEL								

Žádná porucha

Středně těžká porucha

Lehká porucha

Těžká porucha

Příloha č. 3: Tetrax – vstupní vyšetření, proband č. 3

Postural Summary Sheet								
								1
	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF
25	○	○	○	○	○	■	○	○
N/A	■	■	■	■	■	■	■	■
72,4 kg	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■
	□ / ▨	□ / ▨	□ □	□ / ▨	□ □	□ □	□ □	□ □
	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □
	○	○	○	○	○	○	○	○
	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □
	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □
	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □
	■	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	▨	□ □

□ Žádná porucha

■ Středně těžká porucha

▨ Lehká porucha

■ Těžká porucha

Příloha č. 4: Tetrax – kontrolní vyšetření, proband č. 1

Postural Summary Sheet									
									1
36	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF	
	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ST	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	□	□	□	□	□	□	■	□	□
F1	□	□	□	□	□	□	■	□	□
74,8 kg	□	□	□	□	□	□	□	□	▨
F2-F4	□	□	□	□	□	□	□	□	▨
F5-F6	□	□	□	□	□	□	□	□	□
F7-F8	□	□	□	□	▨	□	□	□	□
	□ *	□ □	□ □	□ □	□ *	□ *	□ *	□ *	□ *
	□ □	□ ▨	□ □	□ □	▨ ▨	□ ▨	▨ ▨	□ ▨	□ ▨
	○	○	*	○	○	○	○	○	▨
WDI	○	○	*	○	○	○	○	○	▨
	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □
SYN L/R	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □
	□	□	□	□	□	□	□	□	□
SYN TOES	□	□	□	□	□	□	□	□	□
HEEL	□	▨	□	□	□	□	□	□	□

□ Žádná porucha

■ Středně těžká porucha

▨ Lehká porucha

■ Těžká porucha

Příloha č. 5: Tetrax – kontrolní vyšetření, proband č. 2

Postural Summary Sheet									
									1
	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF	
37									
16									
63,7 kg									
						*			
WDI									
SYN L/R									
SYN TOES HEEL									

Žádná porucha

Středně těžká porucha

Lehká porucha

Těžká porucha

Příloha č. 6: Tetrax – kontrolní vyšetření, proband č. 3

Postural Summary Sheet								
								1
	NO	NC	PO	PC	HR	HL	HB	HF
34	○	○	○	○	○	○	○	○
	□	□	□	□	□	□	□	□
	□	□	□	▨	□	□	□	□
14	□	□	□	□	□	□	□	□
72 kg	▨	□	▨	□	□	*	▨	▨
	□ ▨	□ ▨	□ □	□ □	□ □	□ □	* □	□ □
	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	▨ □	□ □
	○	○	○	○	○	*	○	○
	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □
	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □	□ □
	□ □	□ □	□ □	□ □	▨ □	□ □	▨ □	□ □

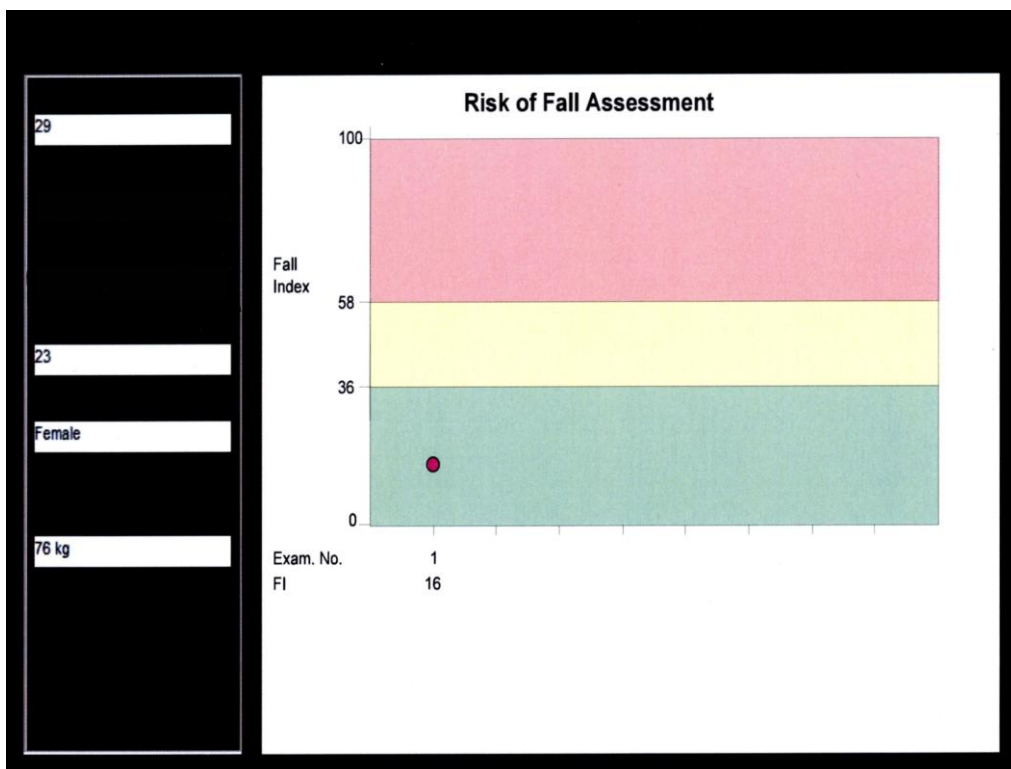
□ Žádná porucha

■ Středně těžká porucha

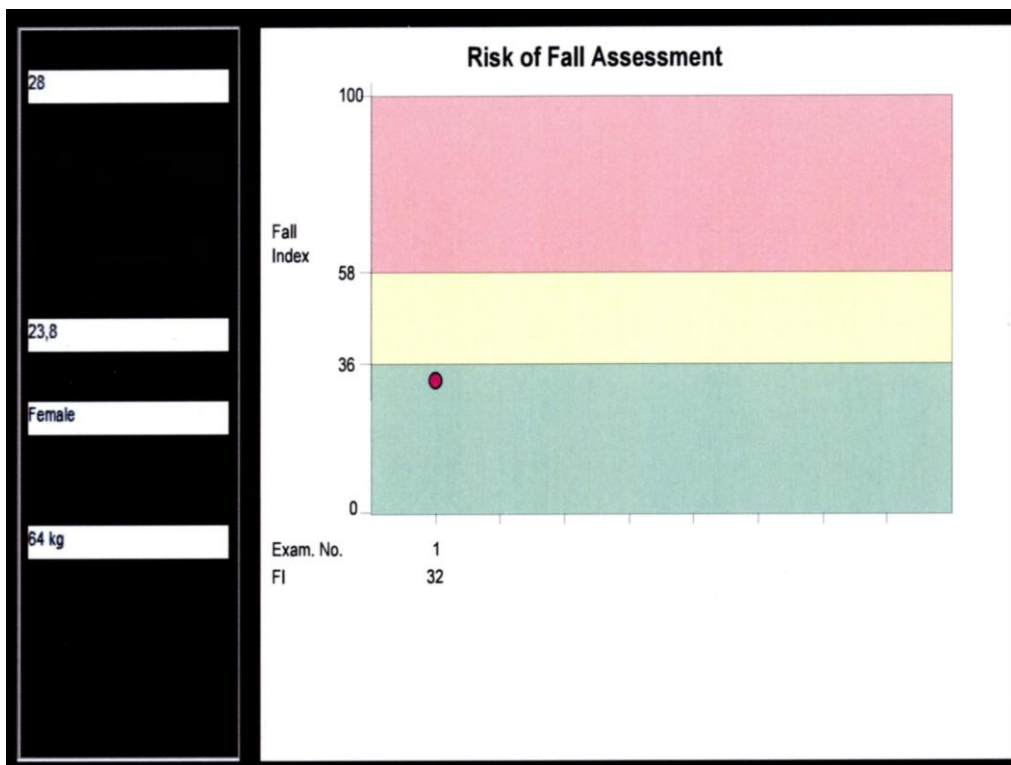
▨ Lehká porucha

■ Těžká porucha

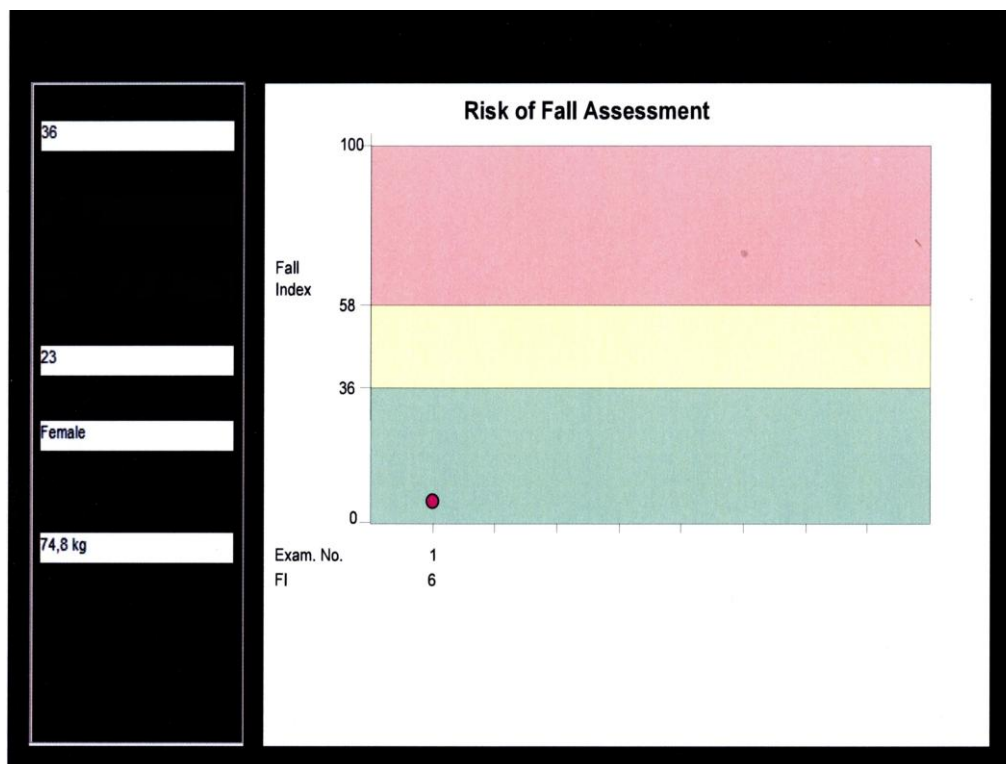
Příloha č. 7: Tetrax – vstupní vyšetření – riziko pádu, proband č. 1



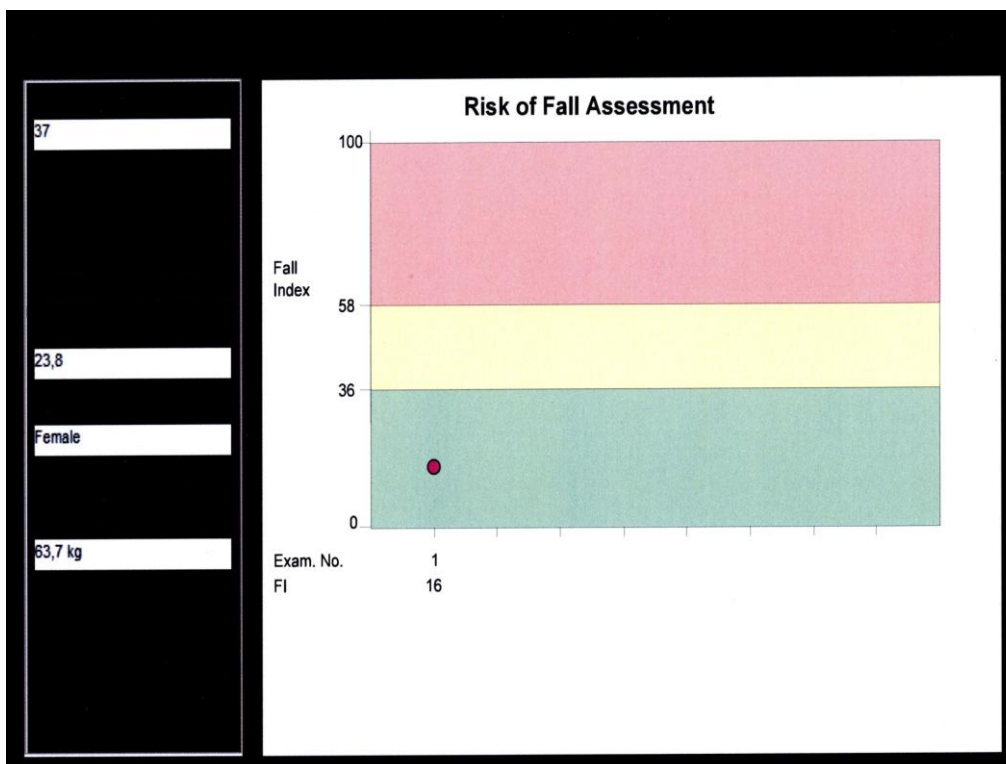
Příloha č. 8: Tetrax – vstupní vyšetření - riziko pádu, proband č. 2



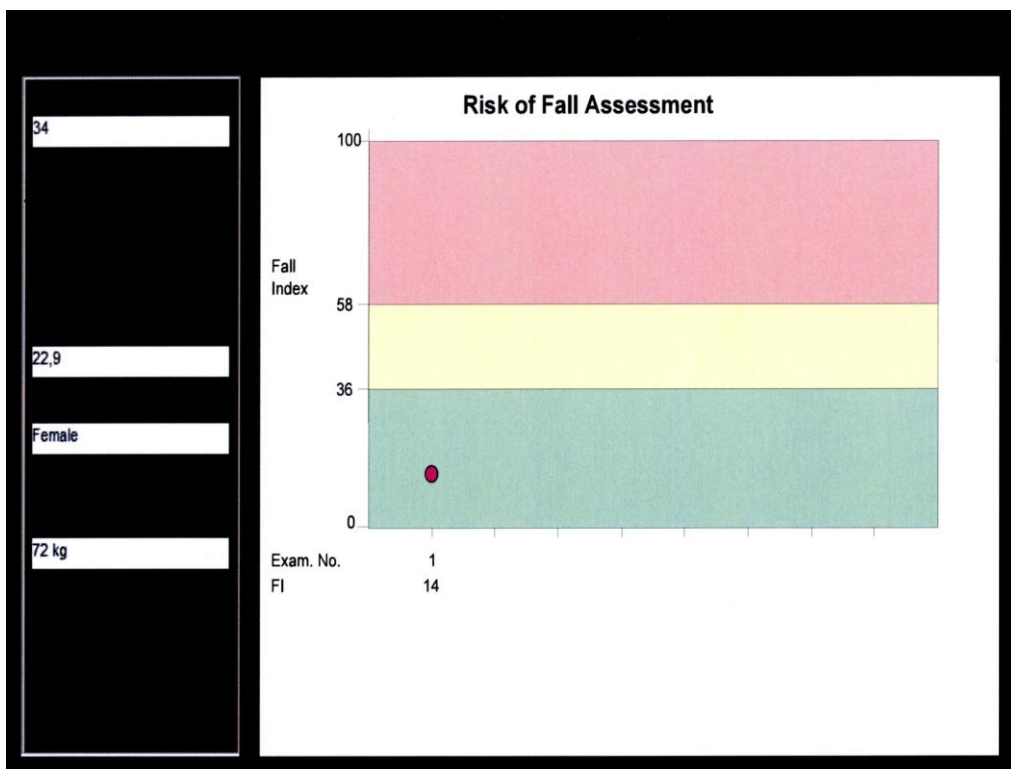
Příloha č. 9: Tetrax – kontrolní vyšetření - riziko pádu, proband č. 1



Příloha č. 10: Tetrax – kontrolní vyšetření - riziko pádu, proband č. 2



Příloha č. 11: Tetrax – kontrolní vyšetření - riziko pádu, proband č. 3



Příloha č. 12: Tetrax – postup při vyšetření, pozice NO



Příloha č. 13: Tetrax – postup při vyšetření, pozice NC



Příloha č. 14: Tetrax – postup při vyšetření, pozice PO



Příloha č. 15: Tetrax – postup při vyšetření, pozice PC



Příloha č. 16: Tetrax – postup při vyšetření, pozice HR



Příloha č. 17: Tetrax – postup při vyšetření, pozice HL



Příloha č. 18: Tetrax – postup při vyšetření, pozice HB



Příloha č. 19: Tetrax – postup při vyšetření, pozice HF



Příloha č. 20: Příklad Spacecurl před uvolněním kruhů



Příloha č. 21: Pohyb v sagitální rovině, uvolněny 2 kruhy



Příloha č. 22: Pohyb v sagitální rovině, uvolněny 3 kruhy



Příloha č. 23: Pohyb ve frontální rovině, uvolněny 2 kruhy



Příloha č. 24: Pohyb ve frontální rovině, uvolněny 3 kruhy



Příloha č. 25: Pohyb po diagonále, uvolněny 2 kruhy



Příloha č. 26: Pohyb po diagonále, uvolněny 3 kruhy



Příloha č. 27: Pohyb po kružnici, uvolněny 2 kruhy



Příloha č. 28: Pohyb po kružnici, uvolněny 3 kruhy



Příloha č. 29: Pohyb po ležaté osmičce, uvolněny 2 kruhy



Příloha č. 30: Pohyb po ležaté osmičce, uvolněny 3 kruhy

