

Univerzita Karlova v Praze

2. lékařská fakulta

Bc. Julie Kšírová

**Tělesné schéma a prostorová orientace pacientů s**

**Failed Back Surgery Syndrome**

Diplomová práce

Praha, 2010

**Jméno a příjmení autora:** Julie Kšírová

**Název práce:** Tělesné schéma a prostorová orientace pacientů s Failed Back Surgery Syndrome

**Pracoviště:** Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2. LF, UK

**Vedoucí práce:** Mgr. Magdaléna Lepšíková

**Rok obhajoby práce:** 2010

**Abstrakt:** Diplomová práce stručně shrnuje současné poznatky o tělesném schématu, prostorové orientaci a jejich změně v souvislosti s chronickou bolestí. Cílem bylo zjistit, zda chronická bolest negativně ovlivňuje tělesné schéma a prostorovou orientaci. V rámci této práce bylo provedeno experimentální porovnání pacientů s Failed Back Surgery Syndrome a skupinou zdravých dobrovolníků v úkolu prostorové orientace a testech na tělesné schéma. Dle našich výsledků je signifikantní rozdíl v tělesném schématu mezi oběma skupinami v neprospěch skupiny pacientů – kontrolní soubor zdravých dobrovolníků měl přesnější výsledky. V některých dílčích částech testu prostorové orientace také nalézáme signifikantní rozdíl v neprospěch pacientů. Dle našich i dalších studií se potvrzuje korelace mezi chronickou bolestí a špatnou úrovní tělesného schématu, nelze však nyní říci, zda bolest předchází této změně či naopak.

**Klíčová slova:** tělesné schéma, FBSS, prostorová orientace, chronická bolest

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Julie Kšířová

**Title of the master thesis:** Body scheme and spatial orientation patients with Failed Back Surgery Syndrome

**Department:** Department of rehabilitation and sports medicine, Charles University in Prague, 2nd Faculty of Medicine

**Supervisor:** Mgr. Magdaléna Lepšíková

**The year of presentation:** 2010

**Abstract:** This diploma thesis summarizes recent knowledge about body scheme, spatial orientation and their change in context of chronic pain. The purpose of this work is to find out if chronic pain negatively affects the body scheme and spatial orientation. The thesis includes a comparative analysis of experimental measurements between the patients with Failed Back Surgery Syndrome and healthy control group. The analysis compares tasks based on spatial orientation and body scheme tests. Results show the patients' group having lower results in body scheme related tests, showing a noticeable disparity compared to the control group's test scores. These results were further supported by portion of spatial orientation based tasks, where patients' group again performed at significantly lower level than the control group. In conclusion, our thesis, along with other academic works, states that there is a correlation between chronic pain, disrupted body scheme and spatial orientation. However, at the present time it could not be determined whether the pain precedes the effect of disrupted body scheme or vice versa.

**Keywords:** body scheme, FBSS, spatial orientation, chronic pain

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Magdalény Lepšíkové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Praze dne 20. 4. 2010

.....

**Poděkování autora:**

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Mgr. Lepšíkové za odborné vedení a cenné rady při psaní této práce, jakož i za pomoc při experimentálním měření. Dále MUDr. Petrové, MUDr. Kleisnerovi a MUDr. Dyrhonové za pomoc při výběru pacientů.

## OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ.....	11
2.1	Failed Back Surgery Syndrome.....	11
2.1.1	Léčba FBSS.....	11
2.2	Orientace v prostoru.....	13
2.2.1	Vnímání prostoru, smysly.....	14
2.2.2	Prostorová orientace.....	15
2.3	Tělesné schéma.....	16
2.3.1	Změny tělesného schématu.....	17
2.3.2	Ovlivnění tělesného schématu.....	19
2.3.3	Kortikální reorganizace.....	20
2.4	Bolest, chronická bolest.....	21
2.4.1	Přetrvávání bolesti.....	22
2.5	Psychologické aspekty bolesti.....	23
2.6	Studie testující tělesné schéma a prostorovou orientaci.....	25
3	CÍLE A HYPOTÉZY.....	27
4	METODIKA.....	28
4.1	Testování prostorové orientace.....	29
4.1.1	Blue Velvet Aréna.....	29
4.1.2	Test prostorové orientace.....	30
4.2	Test dle Petrie.....	31
4.3	Testování tělesného schématu.....	32
4.3.1	Testy – Tyč.....	32
4.3.2	Testy – Chodidlo.....	32
5	VÝSLEDKY.....	34
5.1	Test prostorové orientace.....	34
5.2	Test dle Petrie.....	38
5.3	Testy – Tyč.....	40
5.4	Testy – Chodidlo.....	41
5.5	Porovnání celkových výsledků.....	42

6	DISKUZE .....	43
7	ZÁVĚRY .....	49
8	REFERENČNÍ SEZNAM .....	50
9	PŘÍLOHY .....	54
9.1	SEZNAM PŘÍLOH .....	54

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:**

AD	- Alzheimerova demence
Aréna	- Blue Velvet Aréna
SD	- směrodatná odchylka
CNS	- centrální nervový systém
FBSS	- Failed Back Surgery Syndrome
KRBS	- Komplexní regionální bolestivý syndrom
n	- počet testovaných
p	- hladina významnosti



## 1 ÚVOD

Orientace a pohyb v prostoru je základním předpokladem samostatné existence člověka. Pro prostorovou orientaci má základní význam vnímání informací z vnějšího prostředí a z těla. Na základě těchto informací a jejich následném vyhodnocení centrální nervová soustava vytváří představu o našem těle - tělesné schéma.

Tělesné schéma je on-line reprezentace těla v centrální nervové soustavě. Tato reprezentace není rigidní, průběžně se mění, přizpůsobuje se vzniklým změnám (Tichý, 2003). Přizpůsobivost tělesného schématu je nutná pro adaptaci se na nároky okolního prostředí. Porucha tělesného schématu může být zapříčiněna strukturální změnou vzniklou na periférii organismu, či změnou v mozku například vlivem stresu či bolesti.

Bolesti zad jsou velkým problémem ve vyspělých zemích již od poloviny 20. století. Tyto bolesti mají negativní vliv nejen na postižené jedince, ale s přibýváním jejich počtu vzrůstají i sociálně-ekonomické dopady na jejich okolí, členy rodiny a na celou společnost. Výdaje na léčbu bolestí zad dosahují vysokých částek, zejména v rozvinutých ekonomických státech, a to jak v přímých, tak i v nepřímých nákladech na léčbu. Bolesti zad jsou dnes společností více vnímány jako choroba, a i mírnější bolesti jsou přijímány jako důvody pro pracovní neschopnost. Tím jak v dnešní době přibývá chirurgických terapií bolestí zad, přibývá i počtu nemocných, kterým chirurgický zákrok nepomohl. Sice se zdá, že procento neúspěšných zákroků mírně klesá, ale celkově se zvyšujícím se počtem operací stoupá i počet pacientů, kteří bolestí trpí i po operaci. Pokud uvažujeme 15% neúspěšných operací, můžeme očekávat 800 nových případů za rok (Málek et al., 2008). Ukazuje se, že nedostatky jsou nejenom v nedostatečně včasné a správné diagnostice a léčbě, ale také v nedostatečné prevenci vzniku chronických bolestí zad.

Léčení chronických bolestí je vždy dlouhodobý proces, kterého se účastní multidisciplinární tým. Bohužel i v dnešní době zobrazovacích metod a nejnovějších možností operační léčby zůstává část pacientů, která přes všechno úsilí lékařů nadále trpí bolestmi. Až 10 procent osob v populaci trpí chronickými bolestmi zad, výdaje na jejich léčení tedy jsou nezanedbatelnou částkou.

Dlouhodobá bolest je velkým zdrojem stresu, který může výrazně ovlivnit psychiku člověka, jeho vnímání, pohybové vzorce, celkové množství pohybu i

hormonální hladinu organismu. Všechny tyto faktory mohou ovlivnit centrální nervovou soustavu a změnit ji.

Zkoumáním tělesného schématu a prostorové orientace chceme zjistit, jakou roli v mechanismech změny tělesného schématu hraje chronická bolest. Pokud by se vztah mezi chronickou bolestí a změnou tělesného schématu potvrdil, mohla by se práce s tělesným schématem stát jednou z cest, jak tuto bolest zmírnit či vyléčit.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Failed Back Surgery Syndrome

*Failed Back Surgery Syndrome* (dále jen FBSS), neboli syndrom neúspěšné chirurgické léčby, je klinický termín, který se používá pro skupinu pacientů s přetrvávajícími nebo se nově objevujícími bolestmi zad nebo dolních končetin po jedné či více operacích bederní páteře, které byly anatomicky i technicky dobře provedené (Vrba & Kozák, 2005). Označení FBSS nehodnotí z jakého důvodu pacientova předchozí bolest vznikla, ani z jakého důvodu přetrvává. Termínem FBSS tedy označujeme poměrně heterogenní skupinu pacientů.

V epidemiologii onemocnění se uvádí 15-20 % neúspěšných operací (Málek et al., 2008; Paleček & Mrůzek, 2003). Nejčastějšími příčinami FBSS je laterální stenóza páteřního kanálu, centrální stenóza páteřního kanálu, epidurální fibróza, poranění nervového kořene a manifestace poruchy segmentu nad fúzí (Paleček & Mrůzek, 2003). Dalšími faktory vzniku FBSS může být nedostatečná diagnostika před operací, chyba během operačního výkonu, případně chyba v rehabilitační péči. Častější než zanedbání rehabilitační péče je spíše neúměrně vysoká aktivita po operaci. Velmi častá příčina přetrvávání bolestí je i psycho-sociálně-ekonomická situace nemocného (Málek et al., 2008).

FBSS je onemocnění, které se manifestuje především chronickou bolestí, poruchami pohybových stereotypů a omezením pohybu. S tím souvisí i zvýšený stres pacientů a jejich celkový diskomfort. FBSS se projevuje bolestí, která obsahuje složku neuropatickou, nociceptivní a psychogenní (Vrba & Kozák, 2005).

#### 2.1.1 Léčba FBSS

Léčbu FBSS můžeme rozdělit na farmakologickou, rehabilitační, chirurgickou, neuromodulační a psychologickou. Již z tohoto výčtu vyplývá, že při léčbě pacienta s FBSS je nutná spolupráce odborníků z více oborů medicíny.

Farmakologická léčba u FBSS ve většině případů se nevystačí pouze s monoterapií. Používá se především o analgetická léčba, která zahrnuje nesteroidní

antirevmatika a opioidy. Dále se k léčbě používají antidepresiva, kortikoidy, centrální myorelaxancia a anxiolytika. Do farmakologické léčby FBSS patří i obstrukční bolestivých bodů lokálním anestetikem (Málek et al., 2008).

Rehabilitační, tedy konzervativní terapie, by měla být jedním ze základních kamenů léčby FBSS, především by měla být metodou první volby. Nedostatečná, špatně vedená, pozdní nebo podceněná rehabilitační léčba je jedním z možných faktorů vzniku FBSS v pooperačním období. Rehabilitační léčba by se měla sestávat ze cvičení, které upraví svalovou dyskoordinaci, a z úpravy špatných pohybových stereotypů. V mnoha případech je důležitější přiměřená pohybová aktivita pacienta než speciální fyzioterapeutické výkony. Mezi rehabilitační léčbu patří i korzetoterapie, která v mnoha případech může být podpůrnou léčbou, především u pooperačních instabilit. Dlouhodobé používání však vede k oslabování bederního svalového korzetu s nepříznivými důsledky pro další vývoj bolestí a není tedy vhodné korzet nosit 24 hodin denně (Málek et al., 2008).

Opakování chirurgické léčby je indikované jen u pacientů, u kterých se prokáže jasný morfologický patologický nález, který je zodpovědný za recidivu nebo přetrvávání obtíží pacienta. K reoperaci bývá indikováno asi 50–60 % nemocných s FBSS. Možnosti chirurgické léčby FBSS se sestávají v současné době ze tří výkonů – prosté dekomprese bederní páteře, stabilizace páteře s mezitělovou fúzí a dynamické stabilizace (Málek et al., 2008).

Neuromodulační léčba je jednou ze současných léčebných možností FBSS. Tento algeziologický výkon se využívá hlavně při léčbě těžkých, na ostatní léčbu nereagujících, bolestí. Cílem neuromodulace je ovlivnit pomocí implantovaného zařízení funkci centrálního nebo periferního nervového systému fyzikální nebo farmakologickou cestou. Neuromodulace je nedestrutivní, reverzibilní analgetická metoda, ke které patří stimulační nervových tkání a intraspinální a komorové aplikace léků. Principem nervové stimulace je blokování nervových signálů do mozku. Intraspinální aplikace léků s využitím programovatelných pump je léčebnou možností pro pacienty se silnou chronickou bolestí zad. Výhodou intraspinální aplikace léků, ve srovnání s jinou standardní metodou, je, že léky účinkují v místě své aplikace a mohou být použity významně menší dávky léků (Vrba, 2005; Málek et al., 2008).

Psychologická léčba má u pacientů s FBSS své nezastupitelné místo. U mnoha nemocných jsou obtíže již před operací potencovány psychosociální nadstavbou a u

mnoha pak jsou psychosociální faktory rozhodujícími činiteli, které přispívají k chronicitě obtíží. Určení těchto faktorů by se mělo stát součástí primárního vyšetření nemocných s FBSS. Patří sem zaměstnání, chování pacienta, finanční otázky i vlastní afektivita nemocného (deprese, podrážděnost a jiné). Tyto vlivy mohou významně ovlivňovat i jinak terapeuticky obtížně zvládatelné chronické bolesti. K nejčastěji používaným psychologickým metodám patří ovlivnění osobnosti a bolestivého chování, ovlivnění stresu, hypnóza a relaxační terapie (Málek et al., 2008). Psychologická péče spolu s rehabilitační léčbou by měla být při léčení pacientů s FBSS metodou první volby. Některé psychologické vlivy na přetrvávání bolesti jsou uvedeny níže.

Uvedený výčet terapie FBSS je pouze stručným souhrnem, možnosti léčby FBSS nejsou účelem této práce.

## 2.2 Orientace v prostoru

„Prostor je základním a všudypřítomným aspektem našeho života. Trávíme v něm čas, pozorujeme prostor, pohybujeme se v něm, vymezujeme v něm svoji vlastní polohu a snažíme se jej mapovat“ (Stuchlík, 2003). Proto je orientace v prostoru základním předpokladem lidského života. Pokud je porušena nebo dokonce znemožněna, je člověk, jako každý živý tvor, neschopen samostatného života.

Pohyb představuje změnu polohy nebo pohybu z jednoho bodu prostoru do druhého. Pohyb může být náhodný nebo záměrný. Záměrný pohyb má jasný cíl. Prostorová orientace je předpokladem k záměrnému pohybu (Wiener, 1986, s. 218).

„Orientace je proces získávání a zpracování informací z prostředí za účelem skutečné nebo jen myšlenkové manipulace s objekty prostoru nebo za účelem plánování a realizace přemisťování se v prostoru. Předpokladem rozvíjení procesu prostorové orientace je mít dostatečnou celkovou představu o prostoru, rozmístění orientačních bodů v prostoru a o jeho hranicích“ (Wiener, 1986, s. 218).

### 2.2.1 Vnímání prostoru, smysly

Pro vnímání prostoru neexistuje žádná konkrétní smyslová modalita, na vnímání prostoru a orientaci v něm se podílí většina lidských smyslů (Stuchlík, 2003). Patří sem základní smysly jako zrak, hmat, čich a sluch, ale i informace z dalších receptorů těla. Pro člověka je nejvýznamnější zrak, avšak při jeho poškození či vyloučení (tma), nabývají další smysly na důležitosti. Tyto smysly nám dávají informace ze zevního prostředí, jsou tedy nutné pro makroorientaci (Wiener, 1986, s. 218).

Udržení rovnováhy těla, zjištění změny směru a určení polohy těla v prostoru zajišťuje vestibulární ústrojí. To je zodpovědné i za vnímání trojrozměrného gravitačního pole (Pfeiffer, 2007, s. 38). Vestibulární ústrojí se nachází ve vnitřním uchu a obsahuje dva typy vestibulárních receptorů. První z nich reaguje na působení gravitace. Protože gravitace je přítomna stále, gravitační receptory posílají do mozku informace permanentně. Druhý typ vestibulárních receptorů leží v drobných semicirkulárních kanálcích, které jsou vyplněné tekutinou. Stimulaci receptorů, které leží uvnitř kanálek, vyvolávají rychlé pohyby hlavou v jakémkoliv směru. Tato čidla tedy reagují na pohyb, respektive zrychlení a zpomalení pohybu (Trojan, 2003, s. 604). Informace z vestibulárních systémů jsou důležité pro aktivitu buněk v hippocampu a pro vznik prostorové paměti.

Další informací, která je nutná pro orientaci na našem těle, je informace o jeho poloze - o vzpřímení těla a o poloze jednotlivých segmentů. Tuto informaci - propriocepci - zprostředkovávají senzory ve svalech, šlachách a kloubních pouzdrech. Hluboké proprioceptivní orgány jsou ve svalech jako svalová vřeténka a na úponech šlach jako Golgiho tělíska, která mozek informují o napětí ve svalech a o pohybu svalů (Pfeiffer, 2007, s. 33). Propriocepce je důležitá pro pohyb, pokud je poškozena, pohyby našeho těla jsou pomalejší, neohrabané a vyžadují větší úsilí a kontrolu zrakem.

Pro mikroorientaci je důležitým smyslem hmat. Hmat, respektive povrchové čítí, je nutný pro správnou jemnou motoriku, ale také pro chůzi a rovnováhu – pro kontakt s podložkou a přizpůsobení se jejím nerovnostem.

V souvislosti s prostorou orientací se také zmíníme o stereognozii. **Stereognozie** je pojem, který podle většiny autorů znamená poznávání předmětů hmatem. Obecně je to ale smysl, který zodpovídá za celkovou informaci o vnímaném předmětu, a podle vyhodnocení v mozku, vzhledem k jeho předcházejícím zkušenostem, s touto informací

pracuje. Tento smysl nemá vlastní receptory, ale využívá několika různých modalit: jedná se především o hmat, ale také o receptory pro teplotu a hluboké receptory pro tlak pro určení hmotnosti předmětu. Dle Koláře (2007) stereognostická funkce je schopnost prostorového vnímání kontaktu se zevním prostředím ve vztahu k našemu tělesnému schématu.

Aferentní vstupy z povrchových a propioceptivních receptorů se promítají do mapy v somatosenzorické kůře. Tyto somatotopické mapy odrážejí distribuci senzorických receptorů uvnitř těla a jsou podkladem pro somatické vnímání. Velikost korových reprezentčních polí pro určitou část těla je úměrná počtu receptorů v dané oblasti - větší prostor zaujímají oblasti s větší hustotou receptorů pro taktilní vnímání (prsty ruky, rty, obličej) a s nižším prahem rozlišitelnosti. Naopak velmi malé jsou korové projekční oblasti pro čítí ze zad a trupu (Trojan, 2003, s. 583; Haggard & Wolpert, 2005).

Výše uvedená fakta jsou pouze orientační pro utvoření představy, že vnímání prostoru není pouze simplexní záležitostí. Detailnější popis smyslů a jejich fyziologie ale není účelem této práce.

### **2.2.2 Prostorová orientace**

Prostorovou orientaci dělíme na mikroorientaci, která je vymezena dosahem kontaktního analyzátoru. Je to tedy orientace v prostoru, který je na dosah našeho hmatu. Makroorientace je orientace ve vzdáleném prostoru. Pro makroorientaci používáme hlavně dálkové analyzátory, tedy především zrak, ale i čich a sluch. Pokud mluvíme o orientaci v prostoru, máme na mysli především makroorientaci.

Pro orientaci v prostoru používáme dvě strategie, alotetickou a idiotetickou. Alotetická (alocentrická) orientace je vyhodnocování vztahu těla k okolnímu prostředí a řídí se orientačními body v okolí. Je tedy závislá především na zraku a informacích získaných z okolního prostředí. Idiotetická (egocentrická) orientace naproti tomu využívá především informace z vlastního těla a je na zraku nezávislá. Idiotetická orientace určuje výchozí pozici při pohybu. Při běžném pohybu jsou tyto strategie používány současně a doplňují se (Hort & Rusina, 2007, s. 85; Stuchlík, 2003).

Prostorová orientace je tedy závislá na příjmu informací o okolí – tyto informace mozek zpracuje a vytvoří jakousi mapu okolí. Mozek pak porovnává tuto mapu s

poznatky ze smyslů, proprioceptorů a vestibulárního aparátu, aby mohl provést řízený pohyb a následovat trasu. V mozku se všechny informace získané z výše uvedených smyslů vyhodnocují a na základě těchto znalostí mozek zpracuje a navede tělo v prostoru. Vytváří tak jakousi **kognitivní mapu**, což je dvourozměrná reprezentace prostoru. Za vznik této mapy je pravděpodobně odpovědný hippokampus. Tato kognitivní mapa prostředí je prokázána u všech savců včetně člověka (Stuchlík, 2003).

Porucha orientace v prostoru může být způsobena několika mechanismy. Jednak to může být porucha periferie, respektive informací ze smyslů, způsobená buď přímo poruchou smyslového orgánu, nebo poruchou nervových drah vedoucích informací do *centrální nervové soustavy* (dále jen CNS). Nebo může být příčina přímo v mozku. Oblastí, které jsou zodpovědné za prostorovou orientaci je v mozku několik, zvláště temporální lalok, ventrální část occipitotemporálního laloku, zadní část parietálního laloku a hippokampus, který je zodpovědný za tvorbu kognitivních map (Hort & Rusina, 2007, s. 336).

## 2. 3 Tělesné schéma

Cílem této práce není řešení problematiky terminologie „tělesného schématu“. Vzhledem k tomu, že tato problematika je velmi rozsáhlá a existuje zde velké množství pojmů, by toto téma zabralo místo samostatné práce. Tato problematika stále není jednotná a vyskytuje se zde řada pojmů, které někteří autoři ztotožňují, jiní nikoliv. Také velká část pojmů pochází z anglosaské literatury, jejich překlad do češtiny často není jednoznačný. Pro účely této práce budeme pracovat s pojmem **tělesné schéma**, který chápeme jako abstraktní obraz – podvědomou i vědomou představou o našem vlastním těle a jeho součástech, jejich funkci, poloze, tvaru i pohybu schématu (Tichý, 2003).

Jinou definicí by mohlo být: „Tělesné schéma je tvořeno multimodálními senzoryckými vstupy včetně proprioceptivních, vestibulárních somatosenzoryckých a zrakových, které vzájemně interagují s pohybovým systémem“ (Yamamotová & Papežová, 2002).

Termín **somatognozie** vyjadřuje rozpoznávání tělesného schématu (Tichý, 2003).



### 2.3.1 Změny tělesného schématu

Pro fungování organismu ve vnějším prostředí je nutná představa o našem vlastním těle. Musíme znát naši šířku ramen pro procházení dveřmi, výšku těla, i úhel flexe v kolenním kloubu nutný pro stoupání do schodů. Pro uvědomění si vlastního těla se na organismus musíme soustředit a obracet k němu pozornost. Pokud se tak neděje, může být naše představa zkreslená a dojít k více či méně vážným poruchám.

Mezi poruchy tělesného schématu patří v první řadě psychiatrické poruchy. Patří sem především mentální anorexie, bulimie a jiné podobné poruchy, jako dysmorfofobická porucha. Další psychické poruchy také ovlivňují tělesné schéma, u schizofrenie je popsán „rozpad tělesného schématu“. Jsou popsány i změny tělesné schématu vlivem stresu (Stackeová, 2005).

Mezi nejznámější poruchy tělesného schématu patří vznik fantómů. Fantómy jsou pocity či bolesti, které pacient cítí po odstranění orgánu či části orgánu. Nejlépe jsou známy fantómové pocity či bolesti po chirurgickém odstranění končetiny. Téměř všichni dospělí pacienti po amputacích udávají vnímání či bolesti neexistující končetiny. Fantóm končetiny představuje část integrálního obrazu vlastního těla, můžeme ho považovat za informační „šum“ při poruše integrace mezi paměťovými a informačními mechanismy. Méně časté jsou fantómy po odstranění jiných orgánů, jsou popsány například po odstranění rekta, močového měchýře, mastektomiích, či po resekcích zubů (Tichý, 2005).

Porucha tělesného schématu může být zapříčiněna jen malým strukturálním poškozením – které však je zodpovědné za velkou změnu propriocepce – příkladem může být plastika vazů kolenního kloubu (Mayer & Smékal, 2004), či endoprotézy kloubů.

Porucha tělesného schématu je popsána i u svodných anestéziích a míšních lézích. Zde se jedná pravděpodobně o fixaci inervačního vzorce těsně před poraněním (operací) (Tichý, 2005).

Cévní mozková příhoda má ve velkém procentu případů také za následek poškození tělesného schématu. Může se jednat o konkrétní poruchu spojenou se ztrátou některé modality cití, či u nedominantní hemisféry poruchu typu neglect, kdy je postižená končetina z tělesného schématu zcela vypuštěna (Pfeiffer, 2007, s. 94).

Tělesné schéma je však porušeno při každém strukturálním poškození těla nebo jeho části, výše uvedený výčet je tedy pouze ilustrativní.

Tělesné schéma však může být porušeno i bez strukturálního nálezu či již výše zmíněných psychických příčin. Člověk může svou pozornost od svého těla záměrně či nevědomě odvracet. Důvodem může být bolest, nebo výše zmíněná anorexie. Ale i v dnešním technickém světě, kdy je naše pozornost obrácena směrem k vnějším příběhům – televizi, počítači – může být naše tělesné schéma porušeno. I člověk trpící hypokinezou, ať už z důvodů zdravotních či psychických, dostává ze svalů a kloubů prostřednictvím propiocepce malé množství podnětů a vnímá tak své tělo nediferencovaně. To se pro něj stává pasivním elementem, což může mít negativní důsledky jak psychické, tak somatické. Nedostatek podnětů, je tedy pro tělo negativním faktorem, neboť i motoneurony potřebují ke svému vývoji aktivitu (Vařeka, 2006).

Na druhou stranu lidé pracující se svým tělem – sportovci či umělci - se vyznačují velmi precizním tělesným schématem. Typickým příkladem jsou estetické sporty, jako je gymnastika, kde se ukazuje až extrémní diferencovanost tělesného schématu (Stackeová, 2005).

Člověk se běžně pohybuje automaticky, bez vědomého řízení. To může způsobit, že některé svaly používáme nadměrně a jiné naopak nedostatečně. Tím dochází k přetěžování určitých částí těla. To, jak se pohybujeme, záleží do jisté míry na tom, jaký obraz si sami o sobě utváříme. Pokud nezměníme tento obraz, není možná ani vědomá korekce pohybu. Oprava tohoto obrazu tedy přinese lepší a dlouhodobě působící výsledky než pouhá oprava prováděného pohybu (Kolář, 2007).

Oslabená nebo zesílená nocicepce z oblasti, která pozměňuje vnímání částí vlastního těla, změní tělesné schéma a ve svém důsledku může ovlivnit i pohybovou aktivitu a chování vůbec (Yamamotová & Papežová, 2002).

Změna tělesného schématu vlivem chronické bolesti je momentálně předmětem několika studií. Jakým mechanismem bolest tělesné schéma mění, není ovšem zcela jasné. Pravděpodobně se jedná o kombinaci sníženého pohybu dané oblasti, změnou pohybových stereotypů, odvrácením pozornosti od daného místa či níže zmíněnou kortikální reorganizací (Wand & O`Connell, 2008; Schwoebel et al., 2001).

Úroveň, respektive poruchy tělesného schématu, jsou jednou z hlavních příčin chronických hybných poruch. Tato chyba v korové části mozku může být vysvětlením komplikací při léčbě po operacích či úrazech pacientů. U pacientů s touto poruchou

mluvíme o „korové slepotě“ (Kolář, 2007). Testování úrovně tělesného schématu a terapeutická práce s uvědoměním si vlastního těla může být tedy klíčem ke vstupu do bludného kruhu a možností zmírnění bolesti.

### 2.3.2 Ovlivnění tělesného schématu

Tělesné schéma je tedy odrazem našeho těla v centrální nervové soustavě. Není to neměnný obraz, jak již bylo řečeno, a může se patologicky změnit. Můžeme s tímto obrazem ale také terapeuticky pracovat a ovlivnit ho pozitivně. Tento předpoklad využívají i známé fyzioterapeutické školy, Alexandrova a Feldenkraisova. Tyto školy se zabývají právě problematikou vnímání těla a jeho rolí při vzniku různých zdravotních obtíží – především při funkčních poruchách pohybového aparátu a různých psychosomatických chorobách. Tím, že pracují s tělem, léčí de fakto příčinu nemoci a mohou zlepšit pacientův zdravotní stav bez ohledu na jinou léčbu.

Zvláště Feldenkraisova metoda je v současné době využívána při léčbě pacientů s chronickými bolestmi různé etiologie a současně jsou prováděny i studie, které se snaží prokázat její účinnost. Tyto studie zkoumají vliv cvičení Feldenkraisovy metody na snížení bolesti, pacientovu úzkost a mobilitu (Bearman, 1999; Smith, 2001). Jejich výsledky jsou velmi pozitivní a udávají zlepšení bolesti a mobility u pacientů oproti kontrolní skupině. Některé studie (Bearman, 1999) se také zamýšlejí nad porovnáním finanční náročnosti běžné léčby a Feldenkraisovy metody, kdy Feldenkraisova metoda vychází podstatně levněji – je až o 40 % úspornější oproti standardní léčbě.

Pro pozitivní ovlivnění tělesného schématu používáme i jiné, než výše zmíněné, metody. Tyto postupy aplikují různé formy aferentní stimulace, čímž aktivují CNS. Jsou to například metoda dle Affolter, Perfettiho metoda, metoda dle Roodové či Senzorická integrace podle Ayresové. Ale i cvičení typu Tai-chi nebo jógy a jednoduchá cvičení s maximálním uvědomováním si postury a pohybu pomáhají k tréninku tělesného schématu (Kolář et al., 2009, s. 306-308; Kolář, 2007).

### 2.3.2 Kortikální reorganizace

Jak již bylo zmíněno, aferentní vstupy z periferie se promítají v CNS do mapy v somatosenzorické kůře. Tato somatosenzorická mapa odráží distribuci senzoričkových receptorů uvnitř těla a je podkladem pro somatické vnímání. Naopak eferentní výstupy pro svaly vycházejí z motorické kůry. Velikost všech korových reprezentačních polí pro určitou část těla je úměrná počtu receptorů v dané oblasti - větší prostor zaujímají oblasti s větší hustotou receptorů pro taktilní vnímání a s nižším prahem rozlišitelnosti větší plochu zabírají i části těla s jemnou motorikou (Pfeiffer, 2007, s. 95).

Tato kortikální reprezentace není rigidní, mění se společně s nároky na svaly a s množstvím přijímaných informací. Plasticita je fyziologická odpověď organismu na nároky mu kladené, jedná se například o větší kortikální reprezentaci ukazováku u slepců. Tato plasticita může být ovšem i malproduktivní. Při chybné dostředivé informace příslušné místo v kůře „atrofuje“ a na jeho místo se přesouvají vedlejší struktury, což může být jedním z vysvětlení fantómových bolestí (Tichý, 2005).

Změny kortikální reprezentace dokládají i studie na mozku, kdy pacienti s chronickými bolestmi zad mají odlišnou aktivitu mozkové tkáně, konkrétně v primární somatosenzorické oblasti. Tato kortikální reorganizace je pravděpodobně zodpovědná za bolest tím způsobem, že špatně vyhodnocuje signály z periferie. Bylo by to i vysvětlení, proč u mnoha pacientů s bolestmi zad nenacházíme strukturální poškození. Studie uvádějí reorganizaci mozkové tkáně a změnu excitability somatosenzorického a motorického kortexu (Knotková et al., 2008).

Studie uvádějící změnu v kortikální reprezentaci také popisují nestejné změny v senzoričkovém a motorickém kortexu. Tato inkongruence změn by mohla být příčinou chybového zpracování imputů z periferie a příčinou přetrvávání bolesti (Knotková et al., 2008).

Wand & O'Connell (2008) ve svých studiích pacientů s chronickou bolestí bederní páteře uvádějí mimo jiné nižší pohybové zapojení celých zad při úkolech. To má pravděpodobně za následek nižší přísun signálů z periferie do CNS a následnou změnu somatotopické mapy v mozku. Involuce svalů tedy logicky znamená i změnu řídicího orgánu, tedy mozku. S tím pravděpodobně souvisí i snížené diskriminační čítí, změřené v oblasti zad u pacientů s chronickou bolestí bederní části zad a u pacientů s *komplexním regionálním bolestivým syndromem* (dále jen KRBS), kdy menší množství

aferentních stimulů má za následek menší okrsek v mozkové kůře, který je zpětně zodpovědný za menší citlivost (Knotková et al., 2008).

Podle některých autorů pacienti s bolestí bederní části zad udávají pocit zmenšení bederní části zad, studie u pacientů s KRBS a u pacientů po amputacích trpících fantómovými bolestmi udávají ale spíše pocit zvětšení končetiny. U pacientů s KRBS jsou nálezy zmenšeného somatosenzorického kortexu, ale pacienti po amputacích, avšak bez fantómových bolestí, ukazují minimum reorganizace. U pacientů s bolestí zad naopak oblast zad zaujímá větší okrsek (Moseley, 2008). Toto by odpovídalo inkongruenci přijímaných signálů a následnému špatnému vyhodnocení situace mozkiem (Knotková et al., 2008).

Podle Koláře (2006) se špatně adaptují na operační výkon právě ti pacienti, kteří mají porušené uvědomění si svého těla vůči prostoru (tedy se špatným tělesným schématem). Tato porucha není tedy ve svalech, v páteři, ani v přílehlých strukturách, jedná se o poruchu řízení, tedy o poruchu centrální nervové soustavy. Chronická bolest tedy mění i strukturu mozku, studie na tomto poli ukazují změněnou kortikální reprezentaci v mozkové kůře vlivem dlouhodobé bolesti (Wand & O`Connell, 2008; Schmidt-Wilcke, 2006; Knotková et al., 2008).

## **2. 4 Bolest, chronická bolest**

Bolest je psychický stav či pocit spojený s aktuálním nebo potenciálním poškozením živé tkáně organismu. Má velký význam pro ochranu organismu před poškozením, neboť upozorňuje, že k takovému poškození dochází nebo by v nejbližší době mohlo dojít. Cílem vzniku bolesti je vznik obranných reakcí zaměřených na odstranění vnějších nebo vnitřních podnětů, které bolest vyvolaly. Pocity bolesti vznikají v CNS spojením procesů začínajících v receptorech kůže nebo vnitřních orgánů, od nichž se impulzy dostávají do mozku. Reakce na bolest představuje nejvnitřnější a nejsilnější nepodmíněnou reakci organismu. Bolest je vnímána nociceptory. Adaptace na bolest, na rozdíl od jiných vzruchů, které naše tělo přijímá, je značně malá až téměř žádná.

Bolest dělíme na akutní a chronickou. Akutní bolest trvá do 3 měsíců, chronická bolest déle než 3 měsíce (Vrba, 2008). Toto dělení je pouze hrubé a nelze vždy

považovat za směřodátné. Obecně lze za chronickou bolest považovat každou, která trvá déle, než obvyklá doba uzdravení, či tu, která trvá přes odstranění zdroje bolesti (Swainston & Campbell, 2008).

Akutní bolest většinou odpovídá patofyziologickému nálezu organismu, u chronické bolesti tento stav není tak těsný (Knotek, 2007). Tento rozdíl může být ovlivněn mnoha faktory, mimo jiné psychologickou nadstavbou nemocného nebo jeho špatnou funkční kompenzací, který je zmíněna výše.

Jak již bylo řečeno, bolest je fyziologický ochranný mechanismus, jehož účelem je organismus chránit. Tělo tedy například omezí pohyb v daném segmentu, případně na něj zaměří pozornost vyšším prokrvením nebo vyplavením protilátek. Chronická bolest ztrácí svůj fyziologický význam. Naopak působí patologicky v tom, že ochranné funkce organismu (protilátky) byly vyčerpány, a celkový stav organismu se přítomností bolesti zhoršuje. Pozornost bývá naopak od místa odvrácena, velmi často však přetrvává naučený pohybový stereotyp chránící postiženou oblast. Wand & O'Connell (2008) ve svých studiích pacientů s chronickou bolestí bederní páteře uvádějí nižší pohybové zapojení celých zad při úkolech a změněné vzorce zapojování svalů při pohybech končetin.

Bolest, ať již akutní či chronická, působí na psychiku nemocného, ovlivňuje jej jak po stránce psychické i fyzické. O psychologických aspektech především dlouhodobé bolesti bude pojednáno dále. Bolest je stresový faktor, stres zvyšuje napětí, napětí zvyšuje bolest. Jde tedy následně o kruh potíží, kdy není jednoznačné, co je vyvolávajícím faktorem.

### **2.4.1 Přetrvávání bolesti**

Velké množství současných studií a celá odvětví moderní medicíny se v nynější době zabývají faktem, jak ovlivnit chronickou bolest a také tím, jaká je příčina chronické bolesti. Velká část pacientů trpících dlouhodobou bolestí nemá žádný strukturální nález, případně velikost nálezu neodpovídá intenzitě bolesti, naopak i výrazný morfologický nález nemusí pacientovi způsobovat potíže. Udává se až 39 % asymptomatických výhřezů páteře u jedinců bez potíží (Kolář, 2006).

Wand & O'Connell (2008) se zabývají praktickým léčením chronických bolestí zad a jejich úspěšností. Dle výsledků je efekt léčby v experimentálních studiích velmi

malý u pacientů ve srovnání s kontrolní skupině, případně má léčba jen krátkodobý efekt. V této studii autoři přicházejí s několika vysvětleními, proč je terapie bolestí mnohdy neúspěšná.

Jedním z možných vysvětlení je, že pacienti s chronickou bolestí zad jsou velmi heterogenní skupina, každá experimentální studie zkoumající vliv jednoho konkrétního terapeutického zásahu je limitována touto heterogenitou. Tím by bylo možné vysvětlit i obtížné terapeutické ovlivnění pacientů s FBSS.

Další teorií, se kterou autoři přicházejí je, že problém není v páteři, ale v mozku. Toto dokládají již zmíněnou kortikální reorganizací a souhlasí s nimi i jiné práce dalších autorů (Schmidt-Wilcke, 2006; Knotková et al. 2008).

Dalším z vysvětlení je i přítomnost „vzpomínek na bolest“, která je dávana do souvislosti i s fantómovými bolestmi. Pravděpodobně se tedy jedná o typ somatosenzorické paměti na dřívější bolest (Wand & O`Connel, 2008). U fantómových bolestí literatura zmiňuje fixaci inervačního vzorce před poraněním, tedy přetrvávání tělesného schématu. Protože fantómové bolesti se jen výjimečně objevují u dětí, jedná se pravděpodobně o chybu v plasticitě CNS (Tichý, 2005). Někteří autoři udávají, že fantomový pocit i bolest sama znovu aktivují paměťové stopy (Yamamotová & Papežová, 2002). Další z prací na tomto poli mozkových změn u pacientů s chronickými bolestmi zad (Schmidt-Wilcke, 2006) prokázala degeneraci části šedé hmoty mozkového kmene, která je zodpovědná za inhibiční kontrolu bolesti.

Dalším z možných vysvětlení přetrvávání bolesti bez strukturálního nálezu je přecitlivělost nociceptivního systému, tedy že dochází k facilitaci percepce bolesti s malým nebo žádným periferním nociceptivním inputem – dochází k větší excitabilitě mozkové kůry. To může vyplývat ze změn na úrovni periferie, míchy, mozku či ze změn kombinace všech těchto oblastí (Wand & O`Connell, 2008; Knotková et al., 2008).

## 2. 5 Psychologické aspekty bolesti

Bolest obsahuje několik složek - neuropatickou, nociceptivní a psychogenní (Vrba & Kozák, 2005). Důležitou součástí bolesti je složka psychogenní, velikost této složky narůstá s časem trvání bolesti. Dle Knotka (2007) „Čím déle bolest trvá, tím větší bývá rozdíl mezi patofyziologicky „přiměřenou“, respektive symptomatickou bolestí a mezi stesky, emocemi a chováním pacienta“. Chronická bolest úzce souvisí s limbickým systémem a proto je v blízkém vztahu s emoční, afektivní a motivační složkou osobnosti. Chronická bolest již není příznak nemoci, je to nemoc sama o sobě (Melzack, 2001).

Porušení tkáně působí přes nociceptory na CNS a vznikne pocit bolesti. Intenzita tohoto pocitu a reakce na něj je dána na jedné straně rozsahem poškození, na druhé straně velikost bolesti je ovlivněna názory na bolest a postoji k bolesti. Názory na bolest a postoje k ní jsou dány výchovou, předchozími zkušenostmi s bolestí a množstvím informací o bolesti. Pacient, který ví, že jeho bolest způsobuje zhoubný nádor, vnímá bolest daleko hůře, než pacient obeznámený s benigní příčinou bolesti. S přibývajícím časem trvání bolesti si pacient stěžuje stále méně na konkrétní „kvalitu“ bolesti. Snižuje se tedy senzorická fáze bolesti a zvyšuje se afektivní. Bolesti jsou ze začátku například „svíravé“, „bodavé“, posléze jsou „obtěžující“, „vyčerpávající“.

S nástupem bolesti, jak již bylo řečeno, přicházejí na řadu ochranné mechanismy organismu, které mají za úkol chránit postiženou tkáň. Je to například změna pohybového stereotypu projevující se kulháním. Bolest přináší také i pozitivní zisky. Například starost druhých, invalidní důchod. Pokud tyto zisky převáží nad negativní složkou bolesti, pacient má menší důvod se bolesti zbavit. Následuje naučené bolestivé chování, které může přetrvávat i po odeznění bolesti. Může se projevit stesky pacienta i již výše zmíněným přetrvávajícím kulháním. Přetrvávání naučeného bolestivého chování je velmi závislé na okolí, tedy na sociálním copingu s bolestí. Člověk žijící ve společnosti je vždy ovlivněn nejen svými názory na bolest, ale i reakcemi okolí. Pokud je okolí k pacientovi vlídnější a pomáhá mu více, pokud má bolesti, má pacient menší motivaci bolest vyléčit (Knotek, 2007).



Toto vše je nutné zohlednit při léčbě pacienta s chronickou bolestí. Je velmi důležité zjistit jeho domácí a pracovní zázemí a do léčby přiměřeně zapojit i rodinu pacienta.

Bolest však nemůžeme změřit, a v medicíně se musíme řídit pravidlem „pokud pacient říká, že ho to bolí, tak ho to bolí“. Léčba bolesti se tedy musí řídit jasnými pravidly i při zjevných psychologických důvodech přetrvávání bolesti. Pacientovo naučené bolestivé chování může být někdy vědomé, velmi často je ale nevědomé.

Z výše uvedeného textu vyplývá, že psychologická léčba by měla být součástí komplexní terapie každé chronické bolesti, u pacientů s FBSS, u kterých chybí jasný morfologický nález, tím více. K nejčastěji používaným psychologickým metodám patří ovlivnění osobnosti a bolestivého chování, ovlivnění stresu, hypnóza a relaxační terapie (Málek, 2008). Terapie širší rodiny nemocného a zjištění sociální situace by v léčbě nemělo chybět. Psychologická péče spolu s rehabilitační léčbou by měla být při léčení pacientů s FBSS metodou první volby.

## 2. 6 Studie testující tělesné schéma a prostorovou orientaci

Existuje velké množství studií zabývajících se testováním prostorové orientace, valná většina ovšem studuje prostorovou orientaci potkanů či jiných pokusných zvířat. Nejznámějším příkladem testování prostorové orientace na potkanech je Morrisovo vodní bludiště. Dalšími jsou například radiální bludiště, jamkové pole nebo jiné (Křížová, 2002).

Prostorová orientace lidí je testována pouze v Blue Velvet Aréně, která je analogií Morrisova vodního bludiště. Byla vyvinuta v Laboratoři neurofyziologie paměti Akademie věd České republiky (Hort & Rusina, 2007, s. 87). Prostor byl zkonstruován pro detekci počínajících kognitivních poruch u pacientů s *Alzheimerovou demencí* (dále jen AD). Pacienti s AD mají kognitivní poruchy a poruchy prostorové orientace dříve, než se projeví další příznaky AD. Protože časná diagnostika nemoci je důležitá pro léčbu, je testování v Aréně jedním prvních vyšetření. Metodika Arény je unikátní, testuje to, co jinak testovat nedokážeme, přitom je prostorová orientace velice důležitá pro kvalitní život pacientů (Laszó et al., 2009; Hort et al., 2007).

Tato diplomová práce navazuje na práce, které zmiňují nutnost testování, nebo trénink tělesného schématu, tělesné schéma ale netestují, ani neprovádějí srovnání skupiny pacientů a zdravých kontrol (Kolář, 2006; Kolář, 2007).

Testy, které jsou použity v naší práci pro testování tělesného schématu, v žádné studii uvedeny nejsou, nejsou tedy standardizované. Několik bakalářských a diplomových prací se tímto testováním ovšem zabývá. Některé testují pouze tělesné schéma některými testy, nebo jejich variantami, použitými v naší práci. Naše práce z nich částečně vychází (Křikavová, 2008; Koudelková, 2008). Další z prací, na kterou přímo navazuje náš výzkum, testuje především prostorovou orientaci v Aréně a orientačně některé testy na tělesné schéma (Střídová, 2009). S tělesným schématem souvisí i další práce, která měřila diskriminační čítí u pacientů s chronickými bolestmi zad (Homolka, 2008). Jedna z diplomových prací přímo testuje a trénuje tělesné schéma u pacientů s chronickým vertebrogenním algickým syndromem (Svobodová, 2008).

Tělesné schéma a jeho změnu vlivem chronické bolesti testují některé další studie. Schwoebel et al. (2001) testuje změnu tělesného schématu u pacientů s KRBS. Autoři používají obrazů ruky na počítačové obrazovce. Ruka je natočena v v různých úhlech, pacienti mají tento úhel zreprodukovat na své ruce. Autoři sami přiznávají, že tyto studie nejsou zcela průkazné, neboť testování probandů de facto nehýbají postiženou oblastí.

Testování vlivu bolesti na tělesné schéma zaměřené konkrétně na pacienty s bolestí bederní části zad, testuje několik studií. Jedna studie používá kresbu části zad a měření diskriminačního čítí (Moseley, 2008). Další používá podobně jako Schwoebel obrazy trupu natočené do různých úhlů, pacient má určit, které jsou natočeny doleva a doprava (Bray & Moseley, 2009).

Velmi časté je ovšem testování tělesného schématu jinými metodami, většinou pro psychiatrii. Patří sem kresba postavy, dotazníkové metody – hodnocení spokojenosti s vlastním tělem, techniky siluety, techniky odhadování velikosti vlastního těla a další.

### 3 CÍLE A HYPOTÉZY

Účelem této diplomové práce je zamyšlení se nad pojmem tělesné schéma, prostorová orientace, chronická bolest, psychologické aspekty chronické bolesti a možné změny v CNS vlivem chronické bolesti. Cílem bylo najít v literárních zdrojích odpovědi na tyto otázky:

- 1) zda chronická bolest změní tělesné schéma,
- 2) zda změna tělesného schématu ovlivní prostorovou orientaci,
- 3) zda špatné tělesné schéma může být příčinou chronické bolesti.

Práce je založená na hypotéze, že úroveň, respektive poruchy tělesného schématu, jsou jednou z hlavních příčin chronických hybných poruch (Kolář, 2007). Tento fakt, který se v praxi při klinickém vyšetření pacientů tak často potvrzuje, však dosud nebyl exaktně podložen experimentálním výzkumem. Jako možnost rozšíření testování těchto pacientů a následnou léčbu by mohlo být také zahrnutí péče o tělesné schéma včetně prostorové orientace.

Naším předpokladem je, že výše zmíněné parametry spolu souvisí. Navazujeme na práce našich kolegů, kteří již některé dílčí pokusy prováděli (Homolka, 2008; Koudelková, 2008; Křikavová, 2008; Střídová, 2009; Svobodová, 2008).

Cílem experimentálního měření bylo zjistit rozdíly v tělesném schématu a prostorové orientaci u pacientů s FBSS a zdravou populací. Pacienti s FBSS byli vybráni jako skupina pacientů, která má chronické bolesti, pro které však není jasný morfologický nález. Předpokládáme zde tedy příčinu bolesti jinde než v páteři.

Stanovili jsem následující hypotézy:

- 1) Skupina pacientů bude mít ve všech provedených testech testujících tělesné schéma horší výsledky než kontrolní skupina zdravých jedinců.
- 2) Skupina pacientů bude mít v testu prostorové orientace signifikantně horší výsledky než kontrolní skupina.
- 3) V testu dle Petrie budou výsledky pacientů více v pásmu nadhodnocujících, než u kontrolní skupiny.
- 4) Nalezneme korelaci mezi výsledky testů na tělesné schéma a prostorovou orientaci a množstvím tělesné aktivity u všech testovaných probandů.

## 4 METODIKA

Měření bylo prováděno od září 2009 do března 2010, na Neurologické klinice Fakultní nemocnice Motol v *Blue Velvet Aréně* (dále jen Aréna) a přilehlých prostorách. V rámci tohoto výzkumu byla vyšetřena skupina 17 pacientů s diagnózou FBSS, kontrolní skupina zahrnovala 22 zdravých jedinců, bez dlouhotrvajících bolestí zad. Tyto skupiny vyšetřovaných obsahovaly muže i ženy ve věkovém rozmezí 24 až 63 let. Průměrný věk ve skupině pacientů s FBSS byl 48 let, u kontrolní skupiny 35 let. Do skupiny pacientů byli vybráni pacienti hospitalizovaní pacienti z Centra pro výzkum a léčbu bolestivých stavů při klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství ve Fakultní nemocnici Motol. Další část pacientů byla ambulantně léčena ve Fakultní nemocnici Motol. Výběr pacientů byl zúžen na ty, kteří byly schopni samostatného pohybu bez pomůcek a nebyli v den vyšetřování podrobni algeziologickému výkonu. Účast ve měření byla dobrovolná, všichni zúčastnění byli před začátkem měření detailně obeznámeni s průběhem měření a podepsali informovaný souhlas.

V příloze č.1 a č. 2 jsou rozepsány základní údaje o pacientech a kontrolní skupině, jako je věk, pohlaví, diagnóza, aktivní sportovní činnost a u skupiny pacientů počet operací bederní páteře.

Měření se skládalo z testu prostorové orientace v Aréně, testu dle Petrie a ze čtyř testů na zjištění kvality tělesného schématu. Testy na tělesné schéma byly vybrány na základě práce Aleny Křikavové (2008), kdy tyto testy měly signifikantní rozdíly mezi pacienty s chronickými bolestmi zad a kontrolní skupinou.

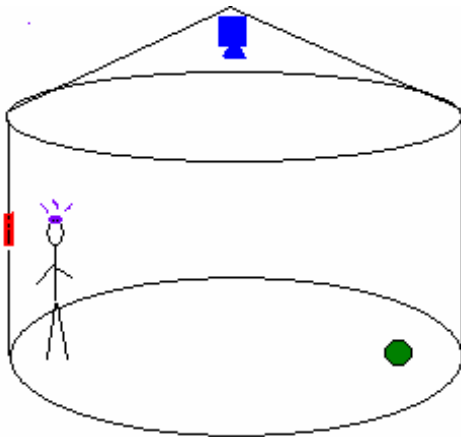
Testování proběhlo u každého probanda pouze jednou. Vyšetřování zahrnovalo kromě samotných testů krátký rozhovor s probandem pro vytvoření stručné anamnézy onemocnění, pracovní a sportovní anamnézy. Společně s údaji z některých testů byl vytvořen protokol. Jeden z nich je v kompletní podobě k nahlédnutí v příloze č. 3.

## 4.1 Testování prostorové orientace

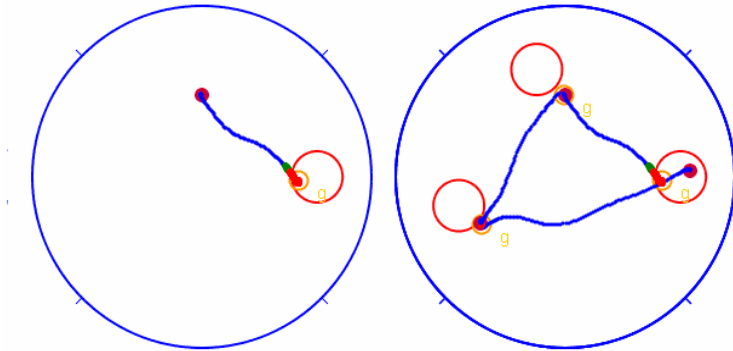
### 4.1.1 Blue Velvet Aréna

Blue Velvet Aréna je prostor, zkonstruovaný pro měření prostorové orientace. Aréna byla vyvinuta v Laboratoři neurofyziologie paměti Akademie věd České republiky, jako analogie Morrisova vodního bludiště, které se používá pro testování prostorové orientace na potkanech (Hort, 2007, s. 87).

Aréna je kruhový prostor stanového typu, o průměru 2,9 metru. Aréna je ohraničena neprůhlednými stěnami, na vrchu je umístěn kamerový systém pro snímání pohybu. Na stěnách jsou umístěny světelné body pro určení výchozí pozice. Na podlaze jsou umístěny světelné body pro určení trasy. Aréna je zobrazena na obrázku č.1. Výstup po vyhodnocení testu uvedený na obrazovce počítače je uveden na obrázku č. 2.



**Obrázek č.1:** Blue Velvet Aréna : červeně je zobrazeno umístění startovací pozice, zeleně průchozí bod, modře kamerový systém, fialově vysílač umístěný na hlavě probanda.



**Obrázek č. 2:** Ukázka výstupu z testu prostorové orientace. První kružnice zobrazuje dílčí trasu z jednoho bodu do druhého, druhá celkovou trasu z jednoho pokusu. Modrá kružnice zobrazuje Arénu, červená kružnice uvnitř Arény blízké okolí cíle, značka vně arény výchozí pozici. G zobrazuje místo, které proband subjektivně určil jako cíl. Červená značka uvnitř Arény zobrazuje výchozí pozici probanda, modrá čára jeho trasu.

#### 4.1.2 Test prostorové orientace

Proband stojí v Aréně na dané startovní pozici. Na podlaze se na 5 sekund rozsvítí bod, který je prvním průchozím cílem. Poté se rozsvítí druhý bod, který označuje druhý průchozí cíl. Opět je viditelný po dobu 5-ti sekund. Proband ukáže směr prvního a druhého bodu ze své pozice. Po vyloučení zraku nasazením masky má za úkol projít trasu danou dvěma body a vrátit se zpět do místa, odkud vyšel. Vždy, když dojde do průchozího bodu, musí toto místo slovně označit. Při dosažení výchozího bodu proband ohlásí konec trasy. Měří se přesnost, s jakou proband určí dosažení těchto cílů, respektive vzdálenost od skutečného cíle v tomto momentě. Měřen je i čas, který proband potřebuje k dokončení testu, respektive jednotlivých fází. Test se provádí 4krát v jednom zkušebním bloku. Každé opakování testu má jiné startovací i průchozí body.

## 4.2 Test dle Petrie

Tímto testem vyšetřujeme úroveň stereognostického vnímání ruky – testujeme vnímání vzdálenosti mezi palcem a ukazovákem, zároveň však testujeme reaktivitu nemocného na senzorické podněty. Test má určit, jak testovaný subjekt nadhodnocuje či podhodnocuje vnímané informace (Véle, 2006, s. 129).

Tento test je volně interpretován dle Petrie (1963). Pacient sedí se zavázanýma očima před dvěma dřevěnými bloky. Testovací blok má tvar hranolu se stejnou šířkou po celé délce, vyhodnocovací blok se postupně zužuje jako u jehlanu. Vyšetřovaná osoba si ohmatává jednou rukou mezi palcem a ukazovákem testovací blok po dobu cca 30 sekund a snaží se zapamatovat jeho šířku. Poté se pokouší druhou rukou najít na vyhodnocovacím bloku ve tvaru jehlanu odpovídající šířku, kterou si zapamatoval z předchozí palpace. Pokus má tři opakování. Test provádí proband na každou ruku třikrát. Nejdříve ohmatá hranol nedominantní rukou a určí šířku na jehlanu dominantní rukou, poté ruce vymění. Znázornění testu je uvedeno v obrázku č. 3.



**Obrázek č. 3:** Průběh testu dle Petrie. Na prvním snímku testovaný hmatá testovací blok nedominantní rukou, na druhém snímku hmatá vyhodnocovací blok dominantní rukou.

### 4.3 Testování tělesného schématu

#### 4.2.2 Testy - tyč

Tímto testem testujeme polohocit horních končetin. Celý test probíhá s vyloučením zraku. Pacientovi nastavíme tyč tak, že ji drží v rukách v určené vzdálenosti 35 centimetrů – horní končetiny jsou flektované v ramenních kloubech do devadesáti stupňů a extendované v loktech (tyč je držena horizontálně). Pokusí se zapamatovat vzdálenost mezi rukama, a po odložení tyče ji znovu uchopí do původního nastavení – nejprve horizontálně a poté vertikálně. Hodnotí se rozdíl v centimetrech od původního nastavení. Zobrazení obou poloh probanda a tyče je uvedeno v obrázku č. 4.



**Obrázek č. 4 :** Průběh testů tyč – první snímek ukazuje test při horizontálně držené tyči, druhý při vertikálně držené tyči.

#### 4.2.3 Testy – chodidlo

Proband měl určit délku svého chodidla. Tento rozměr měl za úkol ukázat rozpětím svých rukou na natažených pažích s vyloučením zraku. Pokus byl vždy jeden, nejdříve proband ukazoval vzdálenost s rukama před sebou v horizontální rovině a poté ve vertikální. Určil se rozdíl mezi skutečnou změřenou délkou chodidla vleže a ukázanou délkou. Poloha probanda a jeho horních končetin při obou fázích testu je uvedena na obrázku č. 5.





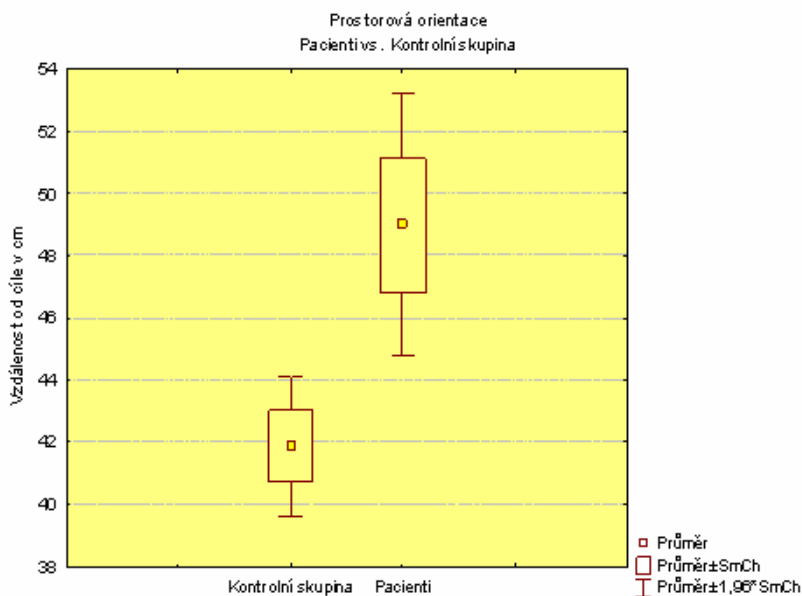
**Obrázek č. 5 :** Průběh testů chodidlo – první snímek ukazuje test při horizontálním ukázání rozměru, druhý při vertikálním ukázání rozměru.

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1 Test prostorové orientace

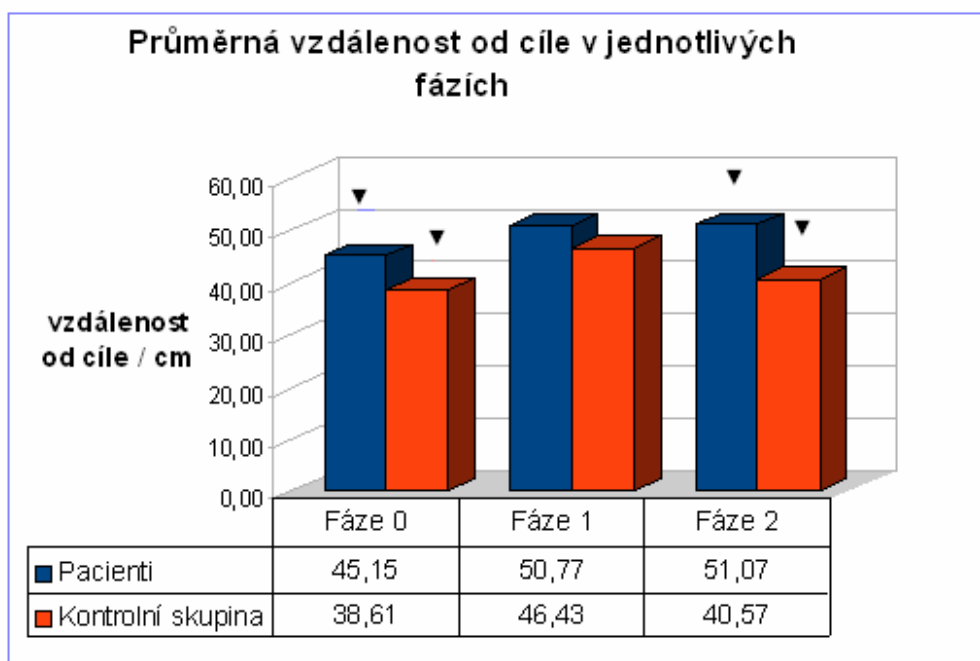
Test prostorové orientace byl prováděn v Blue Velvet Aréně, zkonstruované pro testování prostorové kognice. Každý proband byl testován čtyřikrát, v jednom zkušebním bloku. Proband měl projít dvěma průchozími body a následně se vrátit zpět na startovní pozici. Každý test se tedy skládá ze tří fází. Fáze 0, kdy jde proband ze startovní pozice do prvního průchozího bodu, fáze 1, kdy jde z prvního do druhého průchozího bodu a fáze 2, kdy jde z druhého průchozího bodu zpět na startovní pozici.

Celková průměrná odchylka v centimetrech od zadaného cíle byla u skupiny pacientů 49 cm, u kontrolní skupiny 42 cm. *Počet testovaných* (dále jen *n*), je u skupiny pacientů 17, u kontrolní skupiny  $n = 22$ . *Směrodatná odchylka* (dále jen *SD*) je u skupiny pacientů 30,8, u kontrolní skupiny  $SD = 18,5$ . Největší průměrná vzdálenost od cíle u pacienta je 85 cm, nejmenší 31 cm, u kontrolní skupiny jsou tyto čísla 57 cm a 32 cm. Po statistickém zhodnocení dvouvýběrovým t-testem dvou nezávislých proměnných zjišťujeme *hladinu významnosti* (dále jen *p*) 0,002, rozdíl skupin je tedy signifikantní. Box graf obou skupin je uveden v grafu č. 1. Celkové výsledky jsou uvedeny v příloze 5 a 6.



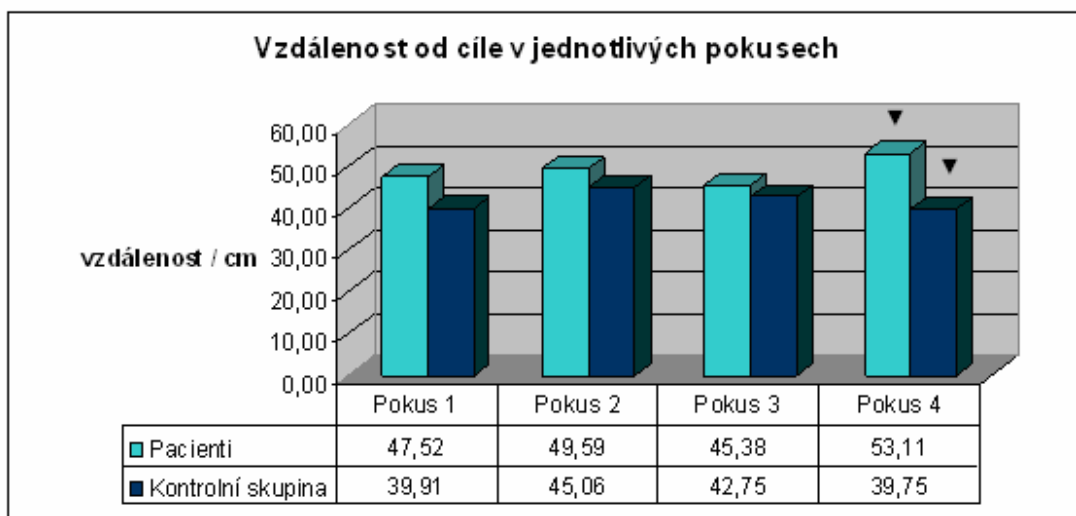
**Graf č. 1:** Srovnání celkových výsledků v testu prostorové orientace pacientů a kontrolní skupiny. Uvedena je průměrná hodnota a směrodatná odchylka.

Při posouzení jednotlivých fází testu dvouvýběrovým t-testem docházíme k závěru, že všechny výsledky mají tendenci k horší prostorové orientaci u skupiny pacientů, pouze fáze 0 a fáze 2 však mají výsledky signifikantní. Hladina významnosti je 0,050 u fáze 0, u fáze 1 je 0,338 a 0,017 u fáze 2. Graf srovnání průměrné vzdálenosti od cíle v jednotlivých fázích testu pacientů a kontrolní skupiny je uveden v grafu č. 2, uvedeny jsou i průměrné hodnoty.

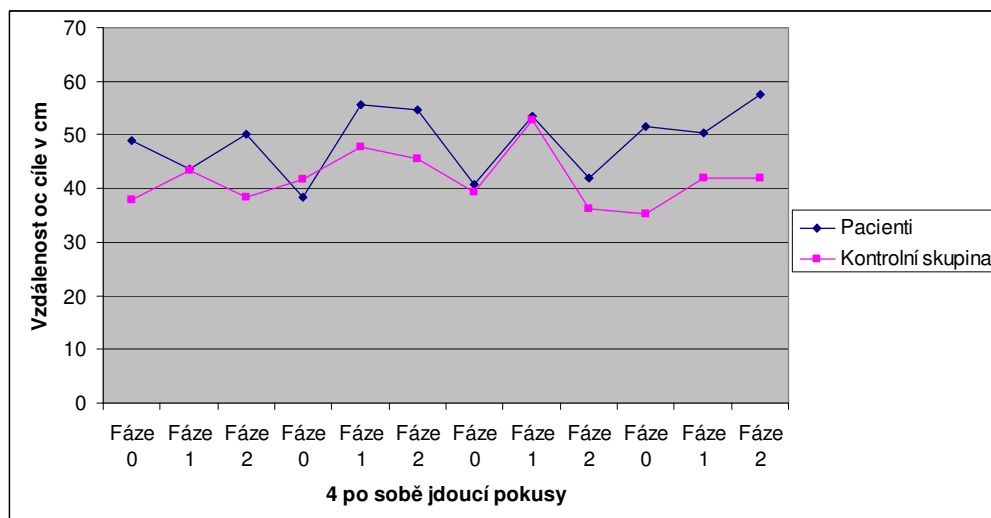


**Graf č. 2 :** Průměrná vzdálenost od cíle – srovnání jednotlivých fází u pacientů a kontrolní skupiny. Šipkou jsou označeny výsledky, které mají signifikantní rozdíl ve výsledku mezi oběma skupinami.

Pokud porovnááme výsledky v jednotlivých pokusech testu, po statistickém zhodnocení dvouvýběrovým t-testem nedocházíme k jednoznačným výsledkům. Skupina pacientů má sice ve všech 4 pokusech horší výsledky, pouze u pokusu číslo čtyři je rozdíl oproti kontrolní skupině signifikantní. Průměrná vzdálenost v jednotlivých pokusech celkem, včetně průměrných hodnot, je zobrazena na grafu č. 3. Průměrné vzdálenosti od cíle v jednotlivých fázích a pokusech u pacientů a kontrolní skupiny uvedeny v grafu č. 4.

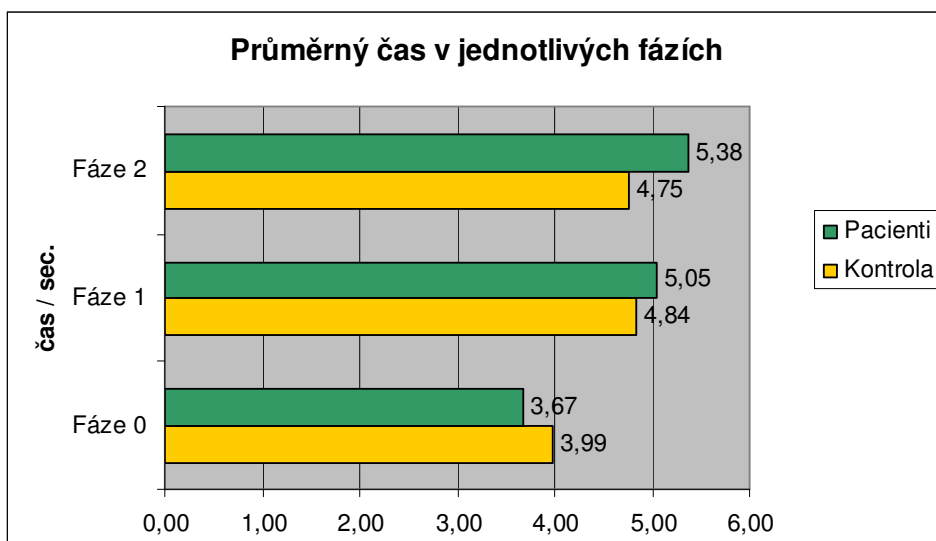


**Graf č. 3:** Průměrná vzdálenost od cíle v jednotlivých pokusech testu. Šipkou je označen pokus, který vykazuje signifikantní rozdíl při porovnání obou skupin.

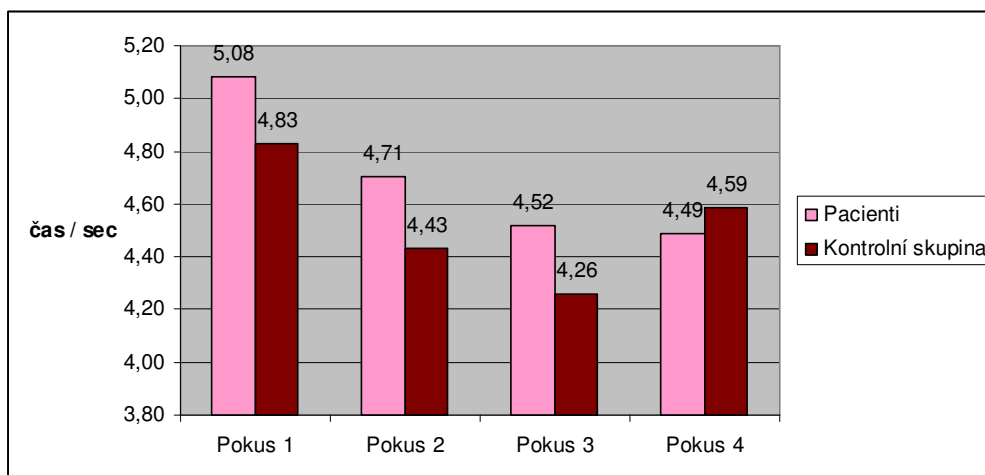


**Graf č. 4:** Srovnání průměrných vzdáleností od cíle skupiny pacientů a kontrolní skupiny ve všech fázích a všech pokusech testu prostorové orientace.

Celkový průměrný čas všech fází a všech pokusů byl u skupiny pacientů 4,7 sekundy (SD = 3,09), u kontrolní skupiny je tento čas 4,53 sekundy (SD = 2,39). P je 0,49, rozdíl tedy není signifikantní. Průměrný čas v jednotlivých fázích včetně hodnot je uveden v grafu č. 5, průměrný čas v jednotlivých pokusech v grafu č. 6.

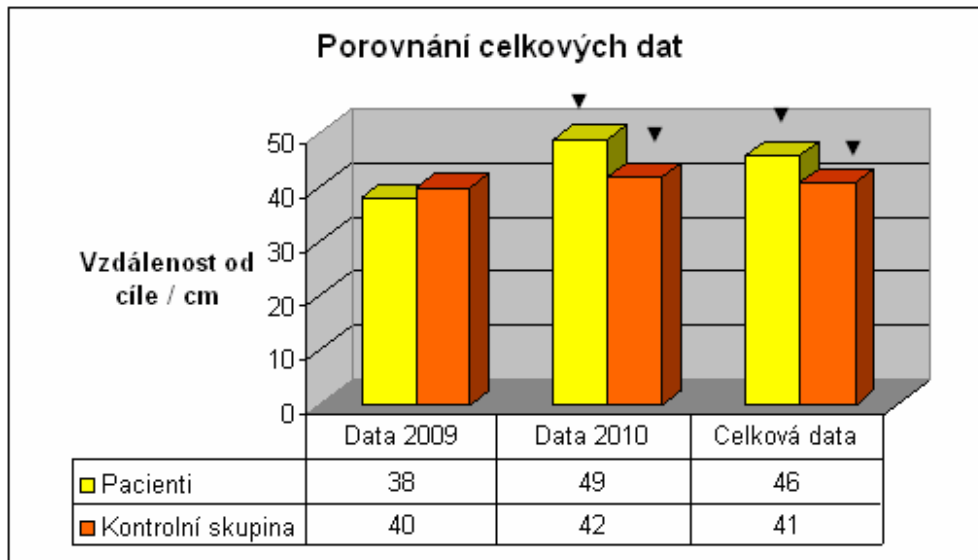


**Graf č. 5 :** Průměrný čas v jednotlivých fázích u pacientů a kontrolní skupiny.



**Graf č. 6 :** Průměrný čas v jednotlivých pokusech u pacientů a kontrolní skupiny.

Vzhledem k tomu, že naše práce přímo navazuje na předešlou diplomovou práci, která prostorovou orientaci u pacientů s FBSS zkoumala (Střídová, 2009), uvádím zde i celkové naměřené výsledky. Protože v předešlé práci výsledky nebyly signifikantní, pravděpodobně pro malý počet pacientů, po nynějším zhodnocení dvouvýběrovým t-testem všech výsledků celkem docházíme k hodnotě  $p = 0,01$ , výsledky jsou tedy signifikantní. Graf včetně průměrných hodnot dat jednotlivých skupin a celkových dat je uveden v grafu č. 7.

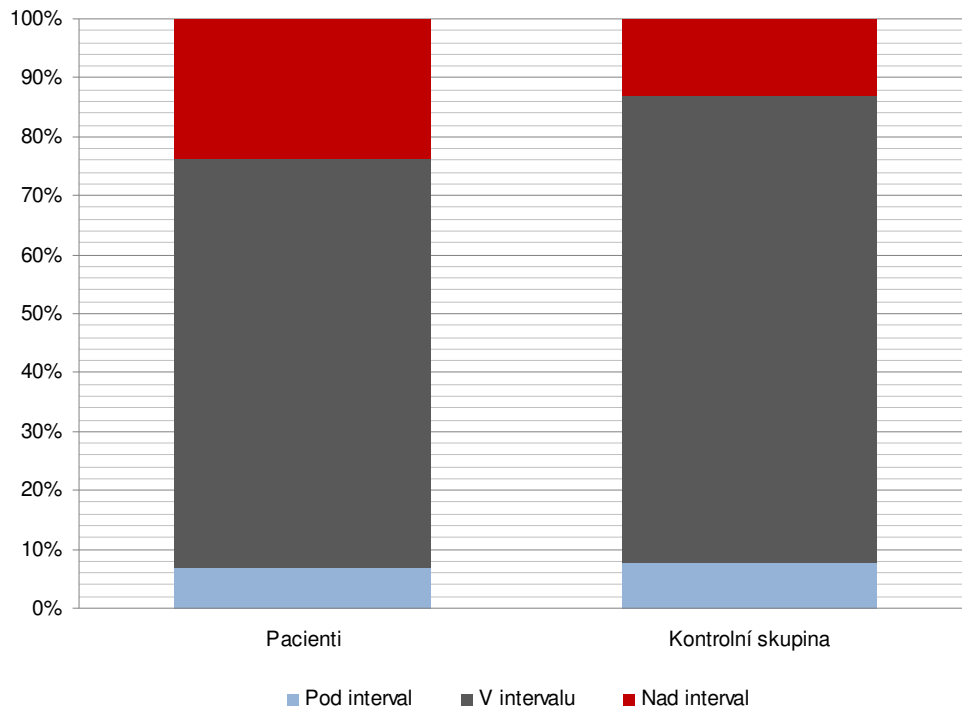


**Graf č. 7** – Celková průměrná vzdálenost od cíle. Uvedena jsou data z předešlé diplomové práce, která toto měřila (Střídová, 2009), současná naměřená data a data celková. Šipkou jsou označeny výsledky se signifikantním rozdílem mezi oběma skupinami.

## 5.2 Test dle Petrie

Test dle Petrie dělí pacienty do tří skupin. Ty, kteří nadhodnocují, ty, kteří podhodnocují a ty, kteří jsou v pásmu tolerance, která je stanovena  $\pm 0,6$  centimetru od skutečné šířky kvádrů. Počet pokusů uvedených nad pásmo tolerance je ve skupině pacientů 24 (23,5 %), pokusů pod pásmo tolerance je 7 (6,7 %). V kontrolní skupině je 17 pokusů nad pásmo tolerance (12,8 %), pod pásmo tolerance je 10 pokusů (7,6 %). Procentuelní zastoupení hodnot pokusů je znázorněna v grafu č. 8.

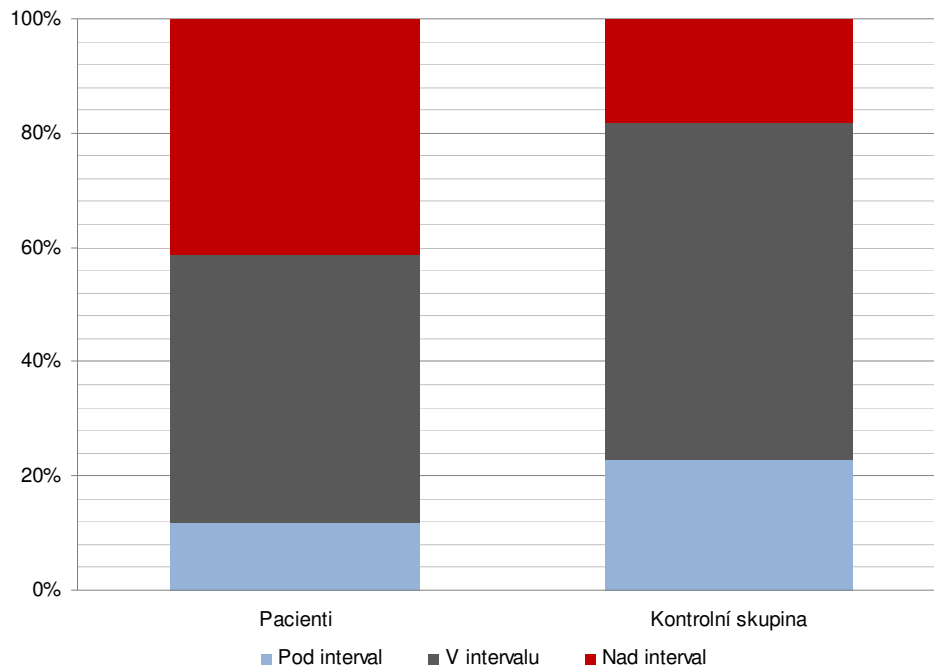
## Procentuelní zastoupení dle pokusů



**Graf č. 8 :** Procentuelní zastoupení pokusů v testu dle Petrie. Červeně jsou pokusy nad pásmo tolerance, modře pokusy pod pásmo tolerance. Pásmo tolerance je stanoveno  $\pm 0,6$  centimetru nad uvedený rozměr předlohy.

Dle literatury je testovaný zařazen do určité skupiny (nahodnocujících, podhodnocujících), pokud opakovaně udává rozměr spadající do příslušného pásma (Kolář et al., 2009, s. 93). Bohužel již literatura nespecifikuje, kolik opakování je nutných. V naší práci jsme tedy stanovili kritérium alespoň dvakrát udaný rozměr ve stejné kategorii nad či pod pásmem tolerance. V grafu č. 9 je uvedeno procentuelní zastoupení testovaných, podle jejich výsledků. Pokud alespoň dva z pokusů byly v pásmu nad tolerancí, jsou testovaní označeni jako nahodnocujících, pokud je alespoň dva pokusy spadají do pásma pod tolerancí, jsou uvedeni jako podhodnocujících. Pokud všechny pokusy byly v pásmu tolerance, nebo pouze jeden pokus mimo pásmo, jsou uvedeni jako skupina V intervalu. Nahodnocujících pacientů je 7 tedy 41 %. Podhodnocujících pacienti jsou 2 (11,7 %) V kontrolní skupině je nahodnocujících probandů 5, tedy 22,7 %, v pásmu pod tolerancí 4 (18,1 %). Celkové výsledky jsou uvedeny v příloze č. 7.

Procentuelní zastoupení dle probandů celkově



**Graf č. 9** – Procentuelní zastoupení probandů v testu dle Petrie. Červeně jsou probandí kteří nadhodnocují, modře ti kteří podhodnocují. Pokud alespoň dva z pokusů byly v pásmu nad tolerancí, jsou označeni jako nadhodnocující, pokud je alespoň dva pokusy spadají do pásma pod tolerancí, jsou uvedeni jako podhodnocující. Pokud všechny pokusy byly v pásmu tolerance, nebo pouze jeden pokus mimo pásmo, jsou uvedeni jako skupina V intervalu.

### 5.3 Testy - tyč

V testu reprodukce šířky předpažení pomocí tyče v horizontální rovině byla průměrná odchylka v absolutní hodnotě ve skupině pacientů 3,9 cm ( $n = 17$ ,  $SD = 4,2$ ), v kontrolní skupině to bylo 2,2 cm ( $n = 22$ ,  $SD = 2,7$ ). Při statistickém zhodnocení dvouvýběrovým t-testem dvou nezávislých proměnných vychází hladina významnosti  $p = 0,036$ , rozdíl skupin tedy je signifikantní.

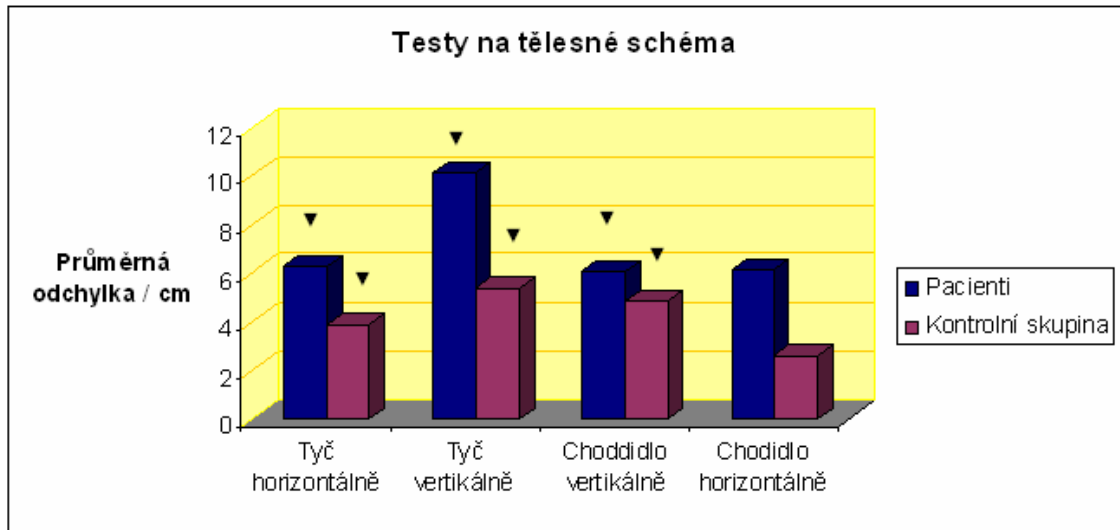


V testu reprodukce šířky předpažení pomocí tyče ve vertikální rovině byla průměrná odchylka v absolutní hodnotě ve skupině pacientů 10,1 cm ( $n = 17$ ,  $SD = 4,6$ ), v kontrolní skupině to bylo 5,4 cm ( $n = 22$ ,  $SD = 4,3$ ). Při statistickém zhodnocení dvouvýběrovým t-testem dvou nezávislých proměnných vychází hladina významnosti  $p = 0,002$ , rozdíl skupin tedy je signifikantní. Porovnání průměrné odchylky v reprodukci vzdálenosti u pacientů a kontrolní skupiny jsou uvedeny v grafu č. 10. Celkové výsledky pacientů v testech tyč jsou uvedeny v příloze č. 8, celkové výsledky kontrolní skupiny v příloze č. 9.

## 5.4 Testy - chodidlo

V testu určení délky chodidla v horizontální rovině byla průměrná odchylka v absolutní hodnotě ve skupině pacientů 6,0 cm ( $n = 17$ ,  $SD = 1,9$ ), v kontrolní skupině to bylo 2,6 cm ( $n = 22$ ,  $SD = 3,4$ ). Při statistickém zhodnocení dvouvýběrovým t-testem dvou nezávislých proměnných vychází hladina významnosti  $p = 0,0003$ , rozdíl skupin tedy je signifikantní.

V testu určení délky chodidla ve vertikální rovině byla průměrná odchylka v absolutní hodnotě ve skupině pacientů 6,0 cm ( $n = 17$ ,  $SD = 3,3$ ), v kontrolní skupině to bylo 4,9 cm ( $n = 22$ ,  $SD = 2,9$ ). Při statistickém zhodnocení dvouvýběrovým t-testem dvou nezávislých proměnných vychází  $p = 0,255$ , rozdíl skupin tedy není signifikantní. Porovnání průměrné odchylky v určení vzdálenosti u pacientů a kontrolní skupiny jsou uvedeny v grafu č. 10. Celkové výsledky pacientů v testech chodidlo jsou uvedeny v příloze č.10, celkové výsledky kontrolní skupiny v příloze č. 11.



**Graf č. 10** - Celkové výsledky testů na tělesné schéma. Znáznorněny jsou průměrné odchylky v absolutní hodnotě v centimetrech u pacientů a u kontrolní skupiny. Šipkou jsou označeny výsledky se signifikantním rozdílem mezi oběma skupinami.

## 5.5 Porovnání celkových výsledků

U všech testovaných byl zjišťován i druh zaměstnání a zda provozují aktivní sportovní činnost. Hodnotili jsme, zda výsledky z testů na tělesné schéma, prostorové orientace a testu dle Petrie korelují s množstvím pohybu testovaných probandů. V příloze č. 12 jsou uvedeny celkové výsledky pacientů, v příloze č. 13 celkové výsledky kontrolní skupiny.

## 6 DISKUZE

V rámci této diplomové práce jsme provedli experimentální měření, během něhož jsme změřili celkem 17 pacientů s diagnózou FBSS a kontrolní skupinu čítající 22 zdravých jedinců. Každý testovaný byl měřen testem dle Petrie, čtyřmi testy na tělesné schéma a testem prostorové orientace v Blue Velvet Aréně ve Fakultní nemocnici Motol.

Předmětem našeho zkoumání byla rozdílnost úrovně tělesného schématu a prostorové orientace pacientů s FBSS a kontrolní skupiny.

V testu prostorové orientace naše výsledky souhlasí s naší hypotézou, že pacienti mají horší prostorovou orientaci než kontrolní skupina. Prostorová orientace ovšem souvisí s úrovní tělesného schématu, je zde tedy korelace s výsledky testů na tělesné schéma, které ukazují horší tělesné schéma u skupiny pacientů. Při celkovém porovnání jsou výsledky v testu prostorové orientace signifikantní,  $p = 0,002$ . Výsledky pacientů a kontrolní skupiny se však řádově příliš neliší, průměrná vzdálenost od cíle u pacientů je 49 cm, u kontrolní skupiny 42 cm.

Dle našich měření se výsledky testovaných jedinců v průběhu testování výrazně neměnily. Na grafu č. 2, zobrazujícím průměrnou vzdálenost od cíle vidíme téměř vyrovnané výsledky ve všech fázích. U skupiny pacientů sice průměrná vzdálenost mírně stoupá (z 45 cm na 51 cm), u kontrolní skupiny má však fáze 2 lepší výsledek než fáze 1.

Stejně tak nemůžeme jednoznačně zhodnotit průměrnou vzdálenost v jednotlivých pokusech testu (graf č. 3). Pacienti sice mají větší průměrnou vzdálenost od cíle v posledním pokusu, v pokusu předposledním je ale vzdálenost nejmenší ze všech pokusů. U kontrolní skupiny jsou výsledky podobně nehodnotitelné. Nemůžeme zde tedy vyvodit jednoznačné závěry, snad jen mírnou únavu a ztrátu pozornosti u skupiny pacientů, kde v posledním pokusu je největší průměrná vzdálenost od cíle.

Při porovnání celkového průměrného času také nedocházíme k jednoznačným závěrům. Při statistickém zhodnocení celkového průměrného času nutného k absolvování testu nenacházíme signifikantní rozdíl mezi oběma skupinami, kontrolní skupina má čas mírně lepší. Pokud porovnáme průměrný čas v jednotlivých fázích testu (graf č. 4) vidíme tendenci ke zvětšování času potřebného k dosažení cíle spolu

průběhem trvání testu, obě skupiny mají průměrný čas ve fázi 2 větší než ve fázi 0. Pokud porovnáme čas v jednotlivých pokusech (graf č. 5), vidíme mírnou tendenci ke snižování času při dalších pokusech, tento trend je však u pokusu číslo čtyři opačný – průměrný čas se opět zvýšil. Pravděpodobně se zde opět jedná o únavu a ztrátu pozornosti.

Protože naše práce přímo navazuje na předchozí výzkum v rámci diplomové práce, uvádíme i celkové porovnání všech dat. V předešlé práci (Střídová, 2009) celkové výsledky nebyly signifikantní, pravděpodobně pro malý počet pacientů. Pokud porovnáme celkové výsledky z našich i předchozích měření,  $p = 0,01$ , rozdíl je tedy signifikantní (graf č. 7).

Test dle Petrie dělí pacienty do tří skupin. Ty, kteří nadhodnocují, podhodnocují a ti, kteří jsou v pásmu tolerance, která je stanovena na  $\pm 0,6$  centimetru. Podle Petrie (1963) ti, kteří nadhodnocují, nadhodnocují i bolest, hůře ji tedy tolerují. Pacienti s chronickou bolestí by tedy měli být ve skupině nadhodnocujících. Naše výsledky zpracováváme podle nejnovější literatury (Kolář et al., 2009, s. 93), která pacienty do skupiny zařazuje, pokud opakovaně určí rozměr nad či pod pásmem tolerance. V naší práci jsme stanovili tyto pokusy nutné alespoň dva. Takto nám vychází 41 % nadhodnocujících, pacientů, v kontrolní skupině je těchto probandů o polovinu méně, tedy 22,7 %. V rámci porovnání ve skupině podhodnocujících, toto není již tak jednoznačné, naše výsledky ukazují 11,7 % podhodnocujících pacientů a 18,1 % probandů v kontrolní skupině. Naše hypotéza, že pacienti se potvrdila, procentuálně je nadhodnocujících pacientů více než v kontrolní skupině. Dle Véleho (2006, s. 130) nadhodnocující pacienti udávají často příznaky, které neodpovídají strukturálnímu nálezu, lékař je proto může zařadit mezi neurotiky. Protože pacienti s FBSS mohou velmi často zapadat do této kategorie, je nutno věnovat u nich zvýšenou pozornost hodnocení nálezu.

V našich testech na tělesné schéma se naše hypotéza, že pacienti budou mít signifikantně horší výsledky než kontrolní skupina, relativně potvrdila. Ze čtyř hodnocených testů mají pacienti signifikantně horší výsledky ve třech případech. Ve čtvrtém případě (test chodidlo vertikálně) mají pacienti také horší výsledky, rozdíl však není signifikantní. Tendence k tomu, že pacienti s FBSS mají horší tělesné schéma, zde tedy je. Testy na tělesné schéma byly do naší práce vybrány na základě práce Aleny Křikavové (2008), kde tyto testy signifikantní rozdíly měly. Testování ovšem bylo

provedeno na skupině pacientů s chronickými bolestmi zad, ne FBSS. V práci, na kterou náš výzkum přímo navazuje (Střídová, 2009), byly také provedeny některé testy na tělesné schéma u pacientů s FBSS. Výsledky však nejsou signifikantní, pravděpodobně pro malý počet pacientů.

Dle jiných předchozích studií bylo měřeno diskriminační cití u pacientů s chronickými bolestmi zad (Homolka, 2008; Moseley, 2008). V jedné práci byly na oblasti bederní páteře výsledky signifikantně horší než u kontrolní skupiny, na ostatních místech na těle ale rozdíl oproti kontrolní skupině nebyl (Homolka, 2008). Pokud bychom tuto informaci vztáhli na tělesné schéma, měli bychom vyšetřovat tělesné schéma reprezentované postiženou částí – tedy měřit tělesné schéma konkrétními testy na bederní páteř? Tato domněnka by snad byla správná, pravděpodobně však hůře proveditelná vzhledem k omezené pohyblivosti a velké bolestivosti u pacientů s FBSS. Některé studie zkoumaly vnímání přímo bederní páteře, ovšem netestovaly je přes pohybové úkoly, ale přes kresbu části těla nebo poznávání obrazů (Moseley, 2008; Bray & Moseley, 2009).

Pokud hodnotíme celkové výsledky ve všech testech spolu s pohybovou aktivitou a typem zaměstnání sledovaných probandů, nedocházíme k jednoznačným výsledkům. Předpokládali jsme, že probandi zařazení v testu dle Petrie budou mít v testech na tělesné schéma spíše nižší výsledky a naopak. Zároveň jsme očekávali lepší výsledky v testu prostorové orientace a testech na tělesné schéma u těch probandů, kteří provozují aktivní sportovní činnost a jejich zaměstnání vyžaduje aktivní pohyb. Tato korelace se nám ovšem nepotvrdila.

Cesty, jak chronická bolest ovlivňuje tělesné schéma a tím i prostorovou orientaci, nejsou přesně popsány. Není zcela prokázáno, zda chronická bolest toto tělesné schéma ovlivňuje. Výsledky naší i dalších prací, které nalézají změněné tělesné schéma u pacientů s chronickou bolestí nezjišťují, zda pacienti takovouto úroveň tělesného schématu neměli již před vznikem nemoci. Nevíme tedy, zda pacient s chronickou bolestí, který má horší tělesné schéma, ho nemá zhoršeno vlivem chronické bolesti, ale již „vrozeno“. Zda horší tělesné schéma není predispozicí k bolesti a tedy bylo dříve než bolest.

Studie již prokázaly změněnou strukturu mozku u pacientů trpících chronickou bolestí (Wand & O'Connell, 2008; Schmidt-Wilcke, 2006; Knotková et al., 2008). Jaký je mechanismus této změny však není známo. Snad že nociceptivní imput sám o sobě

změní zapojení neuronů? Či zda bolest vyvolá inhibici svalů, které by při svém zapojení způsobovaly bolset, což má za následek nižší přísun signálů z periferie do CNS, a následně se změní příslušný okrsek v oblasti CNS? Involuce svalů tedy logicky znamená i změnu řídicího orgánu, tedy mozku.

Je tedy možné ovlivnit bolest přes trénink tělesného schématu? A jakým mechanismem? Studie sice udávají po tréninku taktilního cití zmírnění fantómových bolestí a u pacientů s KRBS (Moseley, 2008), neříkají nic o mechanismu účinku. Snad při zaměření pozornosti na danou oblast dojde k prokrvení místa a mobilizace autoreparačních prostředků organismu? Může se také jednat o placebo efekt. Na tomto principu mohou pracovat i různé alternativní metody, včetně Feldenkraisovy metody.

Také není známo, z jakého důvodu jsou tak časté bolesti bederní páteře a především, proč tyto bolesti velmi často přecházejí do chronicity. Jedním z vysvětlení je i dominantní role zraku pro korekci tělesného schématu, proto bederní oblast, která je zrakem minimálně korigována a zároveň je velmi zranitelná, častěji přechází do chronicity (Wand & O'Connell, 2008). Dalším vysvětlením může být distribuce a velikost somatotopických map v CNS. Velikost somatotopické mapy v kůře odpovídá hustotě receptorů v těle. Oblast s vysokou hustotou, například distální články prstů, zabírá větší oblast k kůře, oblast s nízkou hustotou, například oblast zad, zabírá menší somatosenzorickou oblast. Je snad možné, že při poruše malá chyba ve velké oblasti způsobí malý problém, stejně malá chyba v malé oblasti má za následek větší poruchu? To by bylo vysvětlení pro relativně časté chronické bolesti zad oproti počtu bolestí například prstů?

Studie zabývající se fantómovými bolestmi mají několik teorií pro přetrvávající bolest. Může jít o jistý druh přecitlivělosti somatosenzorického systému na podněty, které by za normálních okolností bolest nevyvolaly (Wand & O'Connell, 2008). Další studie mluví o tom, že po amputaci končetiny jiná část těla obsadí okrsek amputované končetiny v somatosenzorické oblasti (Haggard & Wolpert, 2005). Jedná se tedy u fantómové bolesti o bolest jiného orgánu, jehož somatotopická mapa v CNS sousedí s mapou amputované končetiny? Je tedy možné, že u chronických bolestí zad dojde vlivem snížené pohyblivosti ke snížené aferenci z periferie do mozku, somatosenzorická oblast se zmenší a část jejího místa obsadí jiná tkáň? Tato tkáň může vysílat nociceptivní impulsy, které mozek vyhodnotí jako bolest amputované končetiny. Nebo tkáň vysílá jiné než nociceptivní impulsy, například pouze propioceptivní, které ovšem

mozek na základě inkongruence dat vyhodnotí jako bolest. Studie (Tichý, 2005) pojednávají i o tom, že u fantómové bolesti jde o fixaci inervačního vzorce před poraněním, tedy přetrvávání obrazu tělesného schématu a zachování jakési paměťové stopy pro bolest. Mohlo by jít o stejný mechanismus u pacientů například s výhřezem ploténky, který způsobuje bolest, a mozek si tuto informaci zapamatuje i po odstranění výhřezu?

Celkově to tedy znamená, že mozek vyhodnotí změnu situace (chybění končetiny, méně informací) a přestaví neurony. Následné informace této přestavby jsou ale interpretovány špatně. Je tedy primárně chyba v mozku – plasticita mozku se projeví jako malproduktivní? Napovídalo by tomu i zjištění, že pacienti po amputaci v dětském věku mají jen výjimečně fantómové bolesti (Tichý, 2005), tedy že mozek je ještě přizpůsobivější a plasticita se vytvoří správně.

Z výše uvedených poznatků vyplývá, že korektura centrálních složek a tím celého obrazu přinese lepší výsledky než postupné opravy jednotlivých chyb. Naší snahou je tedy zlepšit povědomí o našem těle, čímž dojde automaticky i ke zlepšení pohybové kvality. Chceme tedy zlepšit CNS, ne periferní struktury. Poruchy tělesného schématu jsou jednou z hlavních příčin chronických hybných poruch. Při zlepšení tělesného schématu dochází ke zlepšení pohybové kvality (Kolář, 2007).

Důležitý je také fakt, že funkční poruchy motoriky mají dobrou prognózu, pokud nejsou zanedbány – v tomto případě tyto poruchy mohou vést ke změnám struktury podle zásady, že funkce formuje strukturu orgánu, kterou lze později těžko napravit (Véle, 2006, s.51). Je tedy nejlepší cestou řešit bolesti již v akutní fázi před přechodem do chronicity.

Jedna z předešlých diplomových prací testuje zlepšení kvality tělesného schématu po jeho cíleném tréninku u pacientů s vertebrogenním algickým syndromem. Výsledky práce sice ukazují zlepšení kvality tělesného schématu, nehodnotí však, zda dojde i ke zmírnění bolestí (Svobodová, 2008).

A nakonec nejdůležitější otázka. Pokud chronická bolest změní tělesné schéma a dojde ke změně kortikální reprezentace, která je na základě špatného vyhodnocení CNS zodpovědná za přetrvávání bolesti, jsou tyto změny vratné? Dle některých studií (Knotková, 2008), jsou změny v reorganizaci mozkové kůry vratné, je ale otázka, zda úplně. Nevíme přesně, zda u pacientů po strukturální změně (operace), můžeme tělesné schéma dostatečně ovlivnit, když struktury, které chceme aby mozek vnímal, už vlastně

nejsou? Čímž se znovu dostáváme k preventivnímu tréninku tělesného schématu, zejména před operací.

Naše práce ukázala, že pacienti s chronickou bolestí mají zhoršené tělesné schéma a v návaznosti na to i prostorovou orientaci. Myslím si, že další krok by bylo část pacientů s FBSS léčit standardním způsobem, část společně s tréninkem tělesného schématu a pak teprve srovnávat výsledky úspěšnosti terapie. Nebo spíše předcházet bolestem a „léčit“ pacienty se špatným tělesným schématem preventivně před vznikem bolestí.



## 7 ZÁVĚRY

V současné době jsou chronické bolesti a jejich léčení jedním z rozsáhlých problémů, které řeší současná medicína. V souvislosti s tím hledáme nové cesty, jak tyto bolesti nejen léčit, ale i jak jim předcházet. Ukazuje se, že velké množství pacientů trpících chronickými bolestmi nemá žádný strukturální nález na páteři a ani komplex terapeutických postupů nepřináší úspěchy. Jedním z vysvětlení je, že příčina bolestí, případně jejich přetrvávání, je porucha v CNS.

Díličí výzkumy prováděné na poli tělesného schématu u pacientů s chronickými bolestmi zad ukazují, že někteří pacienti mají velmi zhoršené vnímání těla, hovoří se až o tělesné slepotě. Na základě této domněnky jsme provedli náš výzkum, ve kterém jsme porovnávali skupinu zdravých dobrovolníků a skupinu pacientů s FBSS. Obě skupiny jsme testovali testy na tělesné schéma a testem prostorové orientace. Tyto testy byly vybrány na základě předešlých prací, které se tímto tématem zabývaly.

Naše výsledky potvrzují domněnku, že pacienti s chronickou bolestí mají zhoršené tělesné schéma a prostorovou orientaci oproti skupině zdravých dobrovolníků. Předpokládáme ovšem, že výše zmíněné, tedy tělesné schéma a prostorová orientace spolu souvisí, tedy že změna tělesného schématu má za následek zhoršenou prostorovou orientaci.

Náš výzkum tedy zjistil změněné tělesné schéma u pacientů s chronickou bolestí. Nevíme ovšem, zda predispozicí ke chronicitě bolestí není horší tělesné schéma, či zda opravdu vlivem bolesti dochází ke změnám tělesného schématu a prostorové orientace.

Pro další práce by bylo vhodné otestovat, zda práce s tělesným schématem u pacientů s FBSS nebo jinou chronickou bolestí může tuto bolest snížit. Pokud ano, byla by to jedna z dalších cest, jak těmto pacientům pomoci, a byla by to cesta neinvazivní, relativně levná a bez vedlejších nežádoucích účinků v porovnání s jinými druhy léčby.

## 8 REFERENČNÍ SEZNAM

- BEARMAN, D.; SHAFARMAN, S.: Feldenkrais Method in the Treatment of Chronic Pain: A Study of Efficacy and Cost Effectiveness. *American Journal of Pain Management*. 1999, no. 1, vol. 9, s. 22-27. ISSN : 1526-2375.
- BRAY, H.; MOSELEY G.L.: Disrupted Working Body Schema Of The Trunk In People With Back Pain. *British Journal of Sports Medicine*. [online]. 2009, no. 2 [cit. 2010-03-19], Dostupný z WWW: <<http://bjsm.bmj.com/content/early/2009/11/02/bjsm.2009.061978.long> >. ISSN : 0306-3674.
- HAGGARD, P.; WOLPERT, D. M.: Disorders of body schema. In FREUND, H-J. : *Higher-order motor disorders*, London : Oxford university press, 2005, s.261-272. ISBN : 978-0-19852576-9.
- HOMOLKA, P.: *Diskriminační cití u pacientů s chronickými vertebrogenními obtížemi*. Praha, 2009. 52 s. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta.
- HORT, J.; RUSINA, R.: *Paměť a její poruchy*, Praha : Maxdorf, 2007. s. 422. ISBN : 978-80-7345-004-5.
- HORT, J. et al.: Spatial navigation deficit in amnesic mild cognitive impairment. *PNAS* [online]. 2007, no. 6 [cit. 2010-03-12], s. 4042-4047. Dostupný z WWW: <[www.pnas.org/content/104/10/4042.full](http://www.pnas.org/content/104/10/4042.full)>. ISSN : 1091-6490.
- KNOTEK, P.: Chronická bolest jako způsob života. *Revizní a posudkové lékařství*. 2007, č. 3, ročník 10, s. 67-74. ISSN : 1214-3170.
- KNOTKOVÁ, H. et al.: Cortical reorganization in the complex regional pain syndrome. *Journal of pain management*. 2008, Vol. 1, Issue 3, s. 207-213. ISSN : 0885-3924.
- KOLÁŘ, P. et al. : *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha : Galén, 2009. s. 713. ISBN : 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, P.: Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2007, č. 1, ročník 14, s. 3-17. ISSN : 1211-2658.
- KOLÁŘ, P.: Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, č. 4, ročník 13, s. 155-170. ISSN : 1211-2658.
- KOUDELKOVÁ, A.: *Variabilita somatostezie u souboru studentů fyzioterapie*. Praha, 2008. 74 s. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta.

- KŘÍKAVOVÁ, A.: *Somatognozie u pacientů s chronickými vertebrogenními obtížemi*. Praha, 2008. 81 s. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta.
- KŘÍŽOVÁ, A.: Experimentální výzkum a nové pojetí úlohy mozečku. *Československá fyziologie*. 2002, č. 4, s.169-175. ISSN : 1210-6313.
- LASZÓ, J. et al.: Spatial navigation testing discriminates two types of amnesic mild cognitive impairment. *Behavioural Brain Research*. 2009, č. 202, s. 242-259. ISSN : 0166-4328.
- MÁLEK, V.; ADAMKOV, J.; RYŠKA, P.: Syndrom neúspěšné chirurgické léčby degenerativního onemocnění páteře (Failed back surgery syndrom – FBSS). *Neurologie pro praxi* [online]. 2008, č. 3 [cit. 2009-10-12], s. 152-157. Dostupný z WWW: <[www.solen.cz/artkey/neu-200803-0006.php](http://www.solen.cz/artkey/neu-200803-0006.php)>. ISSN : 1803-5280.
- MAYER, M.; SMÉKAL, D.: Měkké struktury kolenního kloubu a poruchy motorické kontroly. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2004, č.3, s. 111-117. ISSN : 1211-2658.
- MELZACK, R.: Pain and the neuromatrix in the brain. *Journal of Dental Education* [online]. 2001, vol. 65, no. 12 [cit. 2010-2-18], s. 1378-1382. Dostupný z WWW: <[www.jdentaled.org/cgi/reprint/65/12/1378](http://www.jdentaled.org/cgi/reprint/65/12/1378)>. ISSN : 0022-0337.
- MOSELEY, G.L.: I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain*. [online]. 2008, no. 1, vol. 140, [cit. 2010-3-18], s.239-43. Dostupný z WWW: <[http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304-3959\(08\)00444-2](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304-3959(08)00444-2)>. ISSN : 0304-3959.
- PALEČEK, T.; MRŮZEK, M.: Failed back surgery syndrom. *Neurologie pro praxi* [online]. 2003, č. 6 [cit. 2009-10-22], s. 315-318. Dostupný z WWW: <[www.solen.cz/magno/neu/2003/mn6.php](http://www.solen.cz/magno/neu/2003/mn6.php)>. ISSN : 1803-5280.
- PETRIE, A.; HOLLAND, T.; WOLK, I.: Sensory stimulation causing subdued experience : Audio – Analgesia and perceptual augmentation and reduction. *Journal of Nervous Mental Disease*. 1963, no. 137, s. 312-321. ISSN : 0022-3018.
- PFEIFFER, J.: *Neurologie v rehabilitaci*, Praha : Grada Publishing. 2007, s. 351. ISBN : 978-80-247-1135-5.
- SMITH A.L.; KOLT G. S.; McCONVILLE, J.C.: The effect of the Feldenkrais method on pain and anxiety in people experiencing chronic low back pain, *New Zealand Journal of Physiotherapy*. 2001, no 1, vol 29, s. 6-14. ISSN : 0303-7193.
- SCHMIDT-WILCKE, T. et al.: Affective components and intensity of pain correlate with structural differences in gray matter in chronic back pain patients. *Pain*. 2006, no. 125, s. 89-97. ISSN : 0304-3959.

- SCHWOEBEL, J. et al.: Pain and the body schema : Evidence for peripheral effects on mental representations of movement. *Brain* [online]. 2001, no. 124, [cit. 2010-03-19], s. 2098-2104. Dostupný z WWW: <<http://brain.oxfordjournals.org/cgi/content/full/124/10/2098>>. ISSN : 1460-2156.
- STACKEOVÁ, D.: *Z konference PhDr. Daniela Stackeová, PhD.: Tělesné sebepojetí v kontextu psychosomatiky a možnosti jeho ovlivnění* [online]. 2005, [cit. 2010-01-22]. Dostupný z WWW: <[www.lirtaps.cz/psychosomatika/psomweb2007\\_2/konference\\_stackeova\\_207.htm](http://www.lirtaps.cz/psychosomatika/psomweb2007_2/konference_stackeova_207.htm)>.
- STRÍDOVÁ, Z.: *Testování prostorové kognice – srovnání skupiny pacientů s FBSS se vzorkem zdravé populace*. Praha, 2009. 63 s. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta.
- STUHLÍK, A.: Prostor a prostorová orientace, *Československá fyziologie*. 2003, č. 1, s. 22-33. ISSN : 1210-6313.
- SVOBODOVÁ, A.: *Vliv cílené terapie na stereognozií a somatognozií u pacientů s chronickým vertebrogenním alogickým syndromem*. Praha, 2008. 92 s. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta.
- SWAINSTON, K.; CAMPBELL, C.: Male and Female Experiences of Low Back Pain: A textual Analysis. *Journal of Pain Management*. 2008, vol. 1, no. 3, s. 275-287. ISSN : 0885-3924.
- TICHÝ, J.: Somatognózie, tělesné schéma, fenomén tělového a viscerálního fantomu a fantómové bolesti. *Časopis lékařů českých*. 2003, č. 6, s. 331-33. ISSN : 0008-7335.
- TICHÝ, J.: Fantómová bolest. *Bolest*. 2005, č. 4, s. 199 – 209. ISSN : 1212- 0634.
- TROJAN, S. et al.: *Lékařská fyziologie*. Praha : Grada publishing, a.s., 2003. 771 s. ISBN : 80-247-0512-5.
- YAMAMOTOVÁ, A.; PAPEŽOVÁ, H.: Neurobiologické mechanismy disociace, bolesti a vnímání vlastního těla. *Psychiatrie pro praxi*. 2002, č. 5, s. 213-218. ISSN :1213-0508.
- VAŘEKA, I.: Revize výkladu průběhu motorického vývoje – novorozenecké období a holokinetické stadium. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, č. 13, s. 74-81. ISSN :1211-2658.
- VÉLE, F.: *Kineziologie : Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha : Triton, 2006. 375 s. ISBN : 80-7254-837-9.
- VRBA , I.: Diferenciální diagnostika a léčba bolestí zad. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2008, č. 3, [cit. 2009-9-12], s. 142-145. Dostupný z WWW: <[www.internimedicina.cz/artkey/int-200803-0010.php](http://www.internimedicina.cz/artkey/int-200803-0010.php)>. ISSN : 1803-5256.

VRBA, I.; KOZÁK, J.: Failed back surgery syndrome a neurostimulační léčba. *Bolest* [online]. 2005, č. 3 [cit. 2009-11-12], s. 144-150. Dostupný z WWW: <[www.tigis.cz/bolest/Index.htm](http://www.tigis.cz/bolest/Index.htm)>. ISSN : 1212-0634.

WAND, B.M.; O`CONNELL, N.E.: Chronic non-specific low back pain - sub-groups or a single mechanism?. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. 2008, vol. 9, no. 11 [cit. 2009-04-11]. Dostupný z WWW: <[www.biomedcentral.com/1471-2474/9/11](http://www.biomedcentral.com/1471-2474/9/11)>. ISSN : 1471-2474.

WIENER, P.: *Prostor a prostorová orientace zrakově postižených*. Praha : Avicenum, 1986. s. 108. ISBN : 08-055-86.

## 9 PŘÍLOHY:

### 9.1 Seznam příloh:

- Příloha č. 1 : Souhrn osobních údajů pacientů (tabulka).
- Příloha č. 2 : Souhrn osobních údajů kontrolní skupiny (tabulka).
- Příloha č. 3 : Ukázka vyšetřovacího protokolu.
- Příloha č. 4 : Výsledky pacientů v testu prostorové orientace (tabulka).
- Příloha č. 5 : Výsledky kontrolní skupiny v testu prostorové orientace (tabulka).
- Příloha č. 6 : Ukázka výstupu testu prostorové orientace (obrázek).
- Příloha č. 7 : Výsledky testu dle Petrie (tabulka).
- Příloha č. 8 : Výsledky pacientů v testu tyč (tabulka).
- Příloha č. 9 : Výsledky pacientů v testu chodidlo (tabulka).
- Příloha č. 10 : Výsledky kontrolní skupiny v testu tyč (tabulka).
- Příloha č. 11 : Výsledky kontrolní skupiny v testu chodidlo (tabulka).
- Příloha č. 12 : Celkové výsledky pacientů ve všech testech (tabulka).
- Příloha č. 13 : Celkové výsledky kontrolní skupiny ve všech testech (tabulka).

Pacient	Věk	Pohlaví	Povolání / ID	Sportovní aktivity	Osobní anamnéza	Počet operací Lp
č. 1	58	M	ID	0	06 prostaktomie- tumor, operace Lp 02,05,09, snížená citlivost DKK, inkontinence	3
č. 2	44	M	Sedavé	0	94 polytrauma DKK - pád ze střechy, operace Lp 09	1
č. 3	49	Ž	Sedavé	0	03 operace L kyčelního kloubu - artroza, operace Lp 07	1
č. 4	47	Ž	Sedavé	0	operace L p 01,02,03	3
č. 5	59	M	ID	0	fraktura II. metatarz 01, operace Lp,08	2
č. 6	52	Ž	Částečně sedavé	0	operace Lp 01,05,08	3
č. 7	35	Ž	ID	2	operace Lp 06	1
č. 8	38	M	ID	0	Operace lp 07	1
č. 9	55	Ž	Sedavé	0	operace Lp 04,05,09	3
č. 10	42	Ž	ID	0	Operace lp 03,04,07	3
č. 11	49	Ž	Částečně sedavé	1	hysterektomie 04, operace Lp 03,04	2
č. 12	51	M	Sedavé	0	operace Lp 06,07	2
č. 13	63	M	ID	0	operace Lp 04	1
č. 14	34	M	Sedavé	0	operace Lp 08	1
č. 15	54	Ž	ID	1	fraktura L humeru, operace p 06,08	2
č. 16	43	Ž	ID	0	operace Lp 07	1
č. 17	39	M	Částečně sedavé	1	hysterektomie 04, operace Lp 05	1

**Příloha č. 1 :** Tabulka osobních údajů pacientů. Uveden je věk, pohlaví (Ž ženské, M mužské), typ povolání – ID – invalidní důchod, množství sportovních aktivit (0 žádná aktivní sportovní aktivita, 1 rekreačně alespoň 2x týdně aktivní sport, 2 závodně či téměř závodní sportovní aktivita), významná osobní anamnéza ( Lp – bederní páteř, DKK – dolní končetiny, L levý, P pravý), uveden je i počet operací bederní páteře)

Kontrolní proband	Věk	Pohlaví	Povolání	Sportovní aktivity	Osobní anamnéza
č. 1	60	Ž	Částečně sedavé	0	BDN
č. 2	27	Ž	Sedavé	1	BDN
č. 3	60	Ž	Částečně sedavé	0	07 fraktura L humeru
č. 4	29	M	Sedavé	1	06 subluxace hlezna
č. 5	58	Ž	Částečně sedavé	0	03 fraktura C6
č. 6	31	M	Sedavé	1	BDN
č. 7	24	M	Sedavé	1	BDN
č. 8	36	M	Částečně sedavé	1	BDN
č. 9	36	Ž	Sedavé	1	07 operace L menisku
č. 10	38	Ž	Sedavé	1	BDN
č. 11	25	Ž	Sedavé	2	08 operace PZV
č. 12	30	Ž	Aktivní pohyb	2	BDN
č. 13	35	M	Částečně sedavé	1	BDN
č. 14	39	Ž	Částečně sedavé	0	BDN
č. 15	24	M	Aktivní pohyb	2	BDN
č. 16	32	M	Aktivní pohyb	1	BDN
č. 17	29	M	Částečně sedavé	0	09 operace PZV
č. 18	28	M	Sedavé	0	07 fraktura tibie - operace
č. 19	34	Ž	Aktivní pohyb	1	08 operace menisků bilat.
č. 20	45	Ž	Částečně sedavé	2	03 fraktura L zápěstí
č. 21	26	M	Sedavé	1	BDN
č. 22	25	M	Aktivní pohyb	1	BDN

**Příloha č. 2 :** Tabulka osobních údajů kontrolní skupiny. Uveden je věk, pohlaví (Ž ženské, M mužské), typ povolání, množství sportovních aktivit (0 žádná aktivní sportovní aktivita, 1 rekreačně alespoň 2x týdně aktivní sport, 2 závodně či téměř závodní sportovní aktivita), významná osobní anamnéza (pouze BDN – běžné dětské nemoci, L – levý, P – pravý, PZV- přední zkřížený vaz).



## OSOBNÍ ÚDAJE TESTOVANÉHO

.....K N.....  
Iniciály

4.2.2010  
Dnešní datum

.....49.....  
Věk

.....sekretářka - sedavé.....  
Povolání

Sportovní aktivity:

**0) Žádná aktivní sportovní aktivita**

- 1) rekreačně (průměrně 2x týdně hodina náročné aktivity)
- 2) závodně

.....operace levého kyčle - artroza - 2003.....

.....operace bederní páteře – 02/2007.....  
Vážná onemocnění, úrazy, operace

## TESTOVÁNÍ

## TEST PETRIE

Pravák – Levák

.....-0,1.....      .....-0,3.....      .....0,6.....  
Dominantní ruka

.....0,2.....      .....0,1.....      .....0,7.....  
Nedominantní ruka

## POLOHOCIT – TYČ

.....1,5.....  
Horizontálně

.....3,5.....  
Vertikálně

## ODHAD DÉLKY CHODIDLA

(skutečná délka chodidla) .....23.....

.....2,3.....  
Horizontálně odhad

.....7.....  
Vertikálně odhad

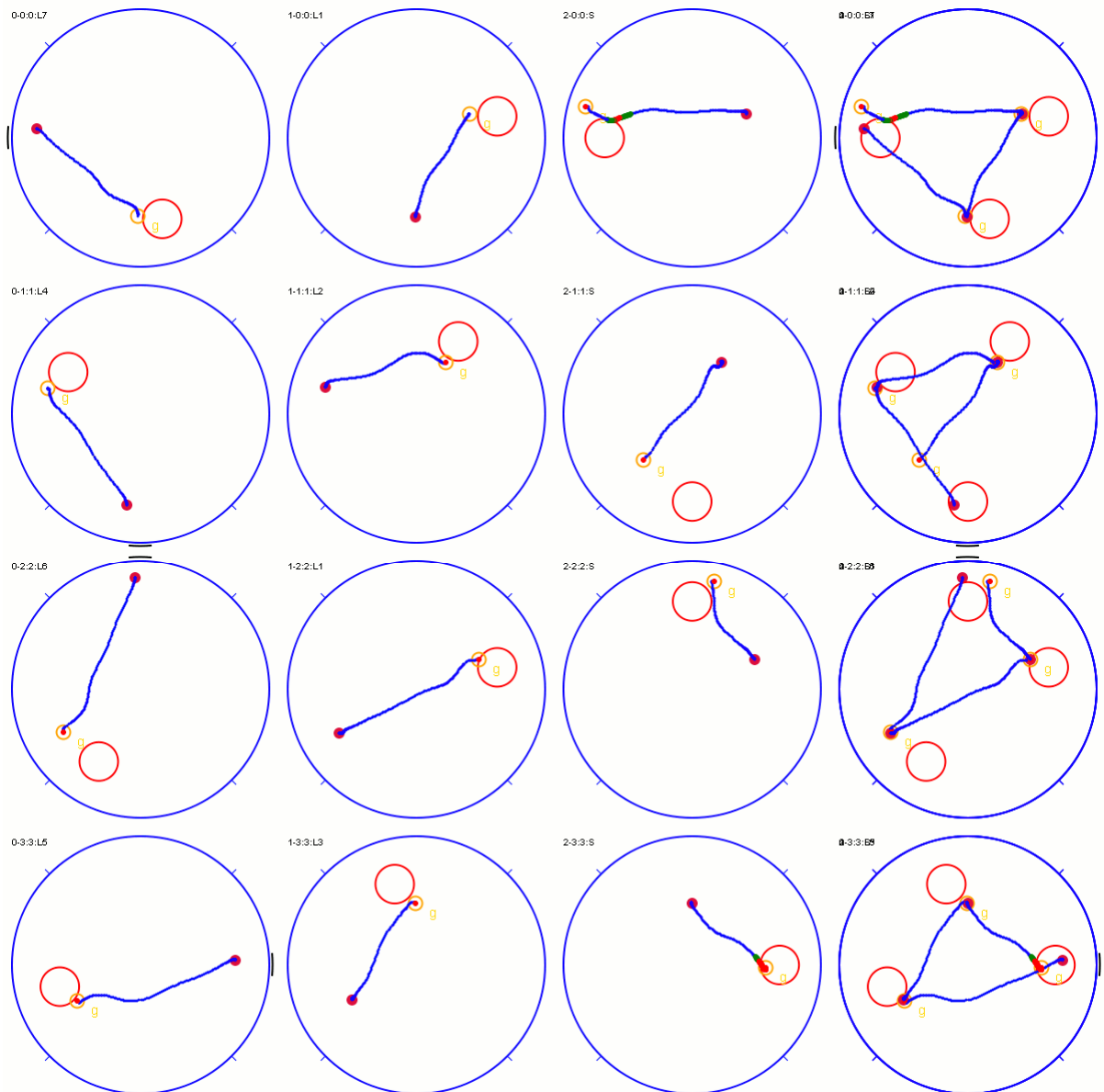
**Příloha č. 3** : Ukázka vyšetřovacího protokolu pacienta č. 3. Uvedené hodnoty jsou v centimetrech.

	Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	
Fáze	Pokus									
0	0	40,4	24,64	54,9	68,44	25,31	38,12	30,95	47,59	
1	0	26,61	16,94	65,45	39,92	35,18	34,4	23,18	47,35	
2	0	33,1	94,51	22,2	53,05	28,41	44,01	38,49	40,46	
0	1	26,6	50,78	31,25	24,51	31,95	20,52	21,45	33,62	
1	1	19,05	60,21	43,85	30,55	35,4	61,48	27,92	40,77	
2	1	91,64	26,63	37,8	28,48	21,84	42,18	18,26	42,31	
0	2	11,82	17,04	46,8	20,27	57,07	31,02	52,56	40,96	
1	2	23,56	34,94	62,11	13,81	63,63	41,3	45,16	53,19	
2	2	42,85	34,5	38,7	38,84	80,7	37,27	48,56	43,22	
0	3	20,76	60,64	27,25	22,31	42,74	23,04	26,06	65,84	
1	3	20,21	73,85	83,41	28,63	21,37	69,43	28,18	30,75	
	Pacient	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Fáze	Pokus									
0	0	35,95	134,9	50,5	46,23	23,39	29,31	45,36	87,94	46,2
1	0	25	20,84	57,61	25,53	33,82	48	42	113,12	86,19
2	0	23,15	113,8	25,24	55,01	33,18	27,83	68,46	35,23	115,96
0	1	50,75	35,81	52,19	34,79	68,59	32,8	22,16	61,98	54
1	1	32,31	71,51	35,73	31,58	126,24	50,14	40,32	163,58	76,16
2	1	42,66	129,64	26,5	102,07	23,44	76,15	42,17	29,42	147,34
0	2	16,93	53,79	64,17	35,38	31,45	36,8	34,5	70,86	70,43
1	2	63	41,33	57,06	21,85	31,52	48,55	124,87	65,97	115,96
2	2	47,28	62,04	28,9	71,36	20,37	23,95	11,66	32,91	51,65
0	3	30,65	24,08	78,66	32,43	145,97	28,91	45,91	102,43	96,78
1	3	34,47	66,87	35,5	42,51	19,86	61,67	70,76	131,23	37,93

**Příloha č. 4** – Výsledky pacientů v testu prostorové orientace. Uvedena je vzdálenost od udaného cíle v centimetrech.

	Kontrola	1	2	3	4l	5	6	7	8	9
Fáze	Pokus									
0	0	26,71	52,59	47,7	25,35	51,91	37,2	40,74	44,6	28,97
1	0	30	56,71	19,08	31,17	34,67	32,38	72,44	54,78	31,44
2	0	26,84	23,3	54,13	33,91	30,4	27,91	24,32	28,05	34,75
0	1	28,26	21,07	56,85	38,86	60,37	24,31	28,9	36,64	32,76
1	1	26,5	71,02	45,94	21,86	50,58	53,68	75,41	52,67	45,28
2	1	69,66	51,02	28,84	31,86	59,88	24,68	40,94	43,17	33,19
0	2	49,94	39,78	28,03	34,24	63,52	19,82	42,48	33,6	21,95
1	2	21,62	74	50,04	30,9	43,69	75,21	46,87	49,02	18,91
2	2	32,42	88,32	30,15	32,68	41,28	24,49	44,63	36,56	21,73
0	3	24,41	20,02	36,76	41,97	52,57	28,68	50	30,33	14,83
1	3	30,75	33,56	73,79	36,94	38,83	56,36	92,35	18,86	25,12
	Kontrola	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fáze	Pokus									
0	0	26,71	35,4	37,64	47,95	20,76	46,2	29,97	42,05	54,76
1	0	30	55,04	65,94	43,12	94,9	55,96	31,15	31,18	13,54
2	0	26,84	49,47	44,2	35,23	34,28	86,19	77,45	34,07	45,65
0	1	28,26	31,23	43,62	61,98	35,29	54	85,81	44,59	45,54
1	1	26,5	38,24	43,49	63,58	63,88	76,16	69,7	46,16	23,43
2	1	69,66	29,08	33,63	29,42	35,39	47,34	77,16	54,42	54,45
0	2	49,94	22,72	38,81	70,86	77,4	30,43	27,06	61,64	17,04
1	2	21,62	108,91	117,62	65,97	94,9	65,87	29,47	31,18	34,43
2	2	32,42	2,58	15,5	32,91	33,86	51,65	57,77	30,38	23,65
0	3	24,41	29,64	34,98	22,43	22,08	96,78	66,94	17,71	40,65
1	3	30,75	41,58	36,19	31,23	44,61	37,93	37,11	36,92	43,89
	Kontrola	19	20	21	22					
Fáze	Pokus									
0	0	34,49	29,31	46,2	26,59					
1	0	29,76	48	46,19	47,35					
2	0	33,91	27,83	25,96	40,46					
0	1	39,76	32,8	54	33,62					
1	1	29,76	50,14	36,16	40,77					
2	1	34,65	66,15	47,34	42,31					
0	2	19,98	36,8	60,43	20,96					
1	2	30,98	48,55	45,96	53,19					
2	2	43,65	23,95	51,65	43,22					
0	3	20,98	28,91	36,78	35,84					
1	3	43,76	61,67	37,93	30,75					

**Příloha č. 5** – Výsledky kontrolní skupiny v testu prostorové orientace. Uvedena je vzdálenost od udaného cíle v centimetrech.



**Příloha č. 6:** Ukázka výstupu z testu prostorové orientace. Každý řádek zobrazuje jeden pokus. První tři sloupce zobrazují fáze 0,1,2. Poslední sloupec zobrazuje celkový pokus. Modrá kružnice zobrazuje Arénu, červená kružnice uvnitř Arény blízké okolí cíle, značka vně arény výchozí pozici. G zobrazuje místo, které proband subjektivně určil jako cíl. Červená značka uvnitř Arény zobrazuje výchozí pozici probanda, modrá čára jeho trasu.

	Dominantní končetina			Nedominantní končetina		
Pacient 1	0,30	0,20	0,40	0,30	0,10	0,10
Pacient 2	-0,60	-0,60	0,00	0,00	0,70	0,70
Pacient 3	-0,10	-0,30	0,60	0,20	0,10	0,70
Pacient 4	0,00	-0,30	-0,50	-1,00	-0,50	-0,30
Pacient 5	0,00	-0,40	0,50	0,20	0,00	0,60
Pacient 6	-0,40	-0,20	-0,60	0,30	0,30	0,40
Pacient 7	0,00	0,40	0,20	0,80	0,80	0,30
Pacient 8	0,30	1,30	1,20	0,50	1,30	1,80
Pacient 9	-0,30	0,20	0,40	-1,20	-0,40	-0,70
Pacient 10	0,70	0,60	0,50	0,30	0,00	1,00
Pacient 11	-0,20	-0,50	-0,80	0,10	-0,50	0,40
Pacient 12	-0,50	-0,20	-1,20	0,70	-0,30	-1,00
Pacient 13	1,20	1,10	0,80	-0,60	-0,20	-0,60
Pacient 14	0,00	-0,20	0,00	0,00	0,20	0,70
Pacient 15	0,00	0,10	0,20	0,10	0,20	0,80
Pacient 16	0,80	1,30	1,00	1,30	0,80	1,30
Pacient 17	0,60	-0,10	-0,70	1,60	0,80	0,80

	Dominantní končetina			Nedominantní končetina		
Kontrola 1	0,00	0,20	0,10	0,60	0,80	1,50
Kontrola 2	0,10	0,10	0,00	0,50	-0,20	0,20
Kontrola 3	0,60	0,40	0,00	0,10	0,50	0,20
Kontrola 4	-0,30	-0,30	-0,30	0,10	0,30	0,00
Kontrola 5	0,40	0,80	-0,10	-0,10	-0,70	-0,90
Kontrola 6	0,50	0,30	0,30	0,50	0,80	0,50
Kontrola 7	0,00	-0,40	-0,50	-0,40	0,50	0,50
Kontrola 8	-0,40	-0,80	0,50	-0,20	0,00	-0,80
Kontrola 9	0,30	0,00	0,30	-0,20	-0,20	0,00
Kontrola 10	-0,20	-0,60	-0,70	0,00	0,10	0,40
Kontrola 11	0,60	-0,20	-0,20	-0,40	-0,30	0,20
Kontrola 12	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,50
Kontrola 13	1,00	0,60	0,80	0,50	0,40	1,10
Kontrola 14	1,40	0,20	0,30	0,30	0,30	0,20
Kontrola 15	1,80	1,30	1,40	-0,40	-0,30	-0,80
Kontrola 16	0,00	0,70	0,40	-0,80	-0,80	-1,10
Kontrola 17	0,10	-0,40	-1,00	-0,20	-0,20	-0,90
Kontrola 18	0,40	0,30	0,20	0,50	0,40	0,50
Kontrola 19	1,80	-0,20	-0,20	-0,30	0,00	0,30
Kontrola 20	0,60	0,60	0,50	0,30	0,30	0,50
Kontrola 21	0,30	1,30	0,30	0,80	0,40	0,10
Kontrola 22	0,60	0,30	0,10	0,30	1,00	0,80

**Příloha č. 7:** Test dle Petrie – výsledky. Modře jsou označeny pokusy a testované osoby pod pásmem tolerance, červeně nad pásmem tolerance. Černě jsou uvedeny hodnoty v pásmu tolerance. Pásmo tolerance je stanoveno  $\pm 0,6$  centimetru. Uvedena je odchylka od určené vzdálenosti v cm. Pokud testovaný určil rozměr alespoň dvakrát nad pásmo tolerance, je určen jako nadhodnocující, tedy červený, pokud alespoň dvakrát určil rozměr pod pásmo tolerance, je označen jako podhodnocující, tedy modře.

<b>Test tyč (odchylka v cm)</b>		
<b>- Výsledky pacientů</b>		
Pacient č.	Horizontálně	Vertikálně
1	1,00	2,00
2	3,50	12,50
3	1,50	3,50
4	11,00	11,00
5	4,00	8,00
6	3,00	8,00
7	13,00	16,00
8	4,00	7,00
9	9,00	14,00
10	1,50	4,00
11	9,00	7,00
12	5,00	11,00
13	10,00	13,00
14	12,00	20,00
15	4,50	12,00
16	12,00	12,00
17	3,00	11,00

**Příloha č. 8 :** Výsledky pacientů v testu tyč. Uvedena je odchylka v centimetrech od zadané šířky v absolutní hodnotě.

<b>Test chodidlo (odchylka v cm)</b>		
<b>- Výsledky pacientů</b>		
Pacient č.	Horizontálně	Vertikálně
1	2,00	3,00
2	0,20	3,20
3	4,50	8,00
4	8,00	9,00
5	7,00	6,50
6	7,00	7,00
7	9,50	5,50
8	6,50	0,50
9	5,00	2,00
10	10,00	8,00
11	0,00	9,00
12	5,00	5,00
13	4,00	1,00
14	11,00	14,00
15	5,00	9,00
16	9,50	8,00
17	9,00	6,00

**Příloha č. 9 :** Výsledky pacientů v testu chodidlo. Uvedena je odchylka od skutečné hodnoty v centimetrech v absolutní hodnotě.

<b>Test tyč (odchylka v cm) - Výsledky kontrolní skupiny</b>		
Kontrolní proband č.	Horizontálně	Vertikálně
1	10,00	8,50
2	8,50	14,00
3	2,30	7,00
4	5,00	3,00
5	4,00	0,50
6	3,50	4,50
7	2,50	1,50
8	0,00	8,50
9	1,00	4,00
10	4,00	5,00
11	1,00	0,70
12	2,50	5,50
13	5,00	16,00
14	1,00	3,00
15	5,00	4,00
16	9,00	11,00
17	1,00	0,00
18	2,00	3,00
19	7,00	1,00
20	3,00	5,00
21	4,00	9,00
22	4,00	3,50

**Příloha č. 10 :** Výsledky kontrolní skupiny v testu tyč. Uvedena je odchylka od zadané šířky v centimetrech v absolutní hodnotě.

<b>Test chodidlo (odchylka v cm) - Výsledky kontrolní skupiny</b>		
Kontrolní proband č.	Horizontálně	Vertikálně
1	3,00	1,00
2	5,50	0,00
3	0,50	2,00
4	11,50	7,00
5	3,50	2,00
6	5,50	3,50
7	6,50	5,00
8	8,00	5,00
9	3,00	3,00
10	2,50	1,50
11	3,00	1,00
12	6,00	6,00
13	8,00	5,00
14	8,00	1,00
15	1,00	1,00
16	9,00	1,00
17	1,00	3,00
18	3,00	3,00
19	6,00	3,00
20	7,00	2,00
21	5,00	1,00
22	1,50	0,50

**Příloha č. 11 :** Výsledky kontrolní skupiny v testu chodidlo. Uvedena je odchylka od skutečné hodnoty v centimetrech v absolutní hodnotě.



Pacient	Povolání / ID	Sportovní aktivity		Aréna	TS
č. 1	ID	0	V intervalu	32,75	2,00
č. 2	Sedavé	0	Nadhodnocující	43,16	4,85
č. 3	Sedavé	0	V intervalu	44,70	4,38
č. 4	Sedavé	0	V intervalu	32,50	9,75
č. 5	ID	0	V intervalu	41,32	6,38
č. 6	Částečně sedavé	0	V intervalu	39,67	6,25
č. 7	ID	2	Nadhodnocující	31,79	11,00
č. 8	ID	0	Nadhodnocující	47,39	4,50
č. 9	Sedavé	0	Podhodnocující	34,29	7,50
č. 10	ID	0	Nadhodnocující	74,45	5,88
č. 11	Částečně sedavé	1	V intervalu	45,53	6,25
č. 12	Sedavé	0	Podhodnocující	44,24	6,50
č. 13	ID	0	Nadhodnocující	59,06	7,00
č. 14	Sedavé	0	V intervalu	49,18	14,25
č. 15	ID	1	V intervalu	48,34	7,63
č. 16	ID	0	Nadhodnocující	77,19	10,38
č. 17	Částečně sedavé	1	Nadhodnocující	85,73	7,25
<b>Průměrná hodnota</b>				<b>48,90</b>	<b>7,16</b>
<b>SD</b>				<b>16,16</b>	<b>2,89</b>

**Příloha č. 12:** Porovnání všech výsledků ze všech testů u skupiny pacientů. Uvedené hodnoty ve sloupci Aréna představují průměrnou vzdálenost od cíle v centimetrech, hodnoty uvedené ve sloupci TS představují průměrné hodnoty v testech na tělesné schéma. Červeně jsou označeni pacienti se sedavým zaměstnáním či invalidním důchodem (ID), s nulovou pohybovou aktivitou, nadhodnocující a ti, kteří měli v testu prostorové orientace průměr vyšší než plus +1 SD, v testech na tělesné schéma průměr vyšší než plus 1 SD.

Kontrolní proband	Povolání	Sportovní aktivity		Aréna	TS
č. 1	Částečně sedavé	0	Nadhodnocující	32,43	5,63
č. 2	Sedavé	1	V intervalu	46,56	7,00
č. 3	Částečně sedavé	0	V intervalu	43,76	2,95
č. 4	Sedavé	1	V intervalu	37,72	6,63
č. 5	Částečně sedavé	0	Podhodnocující	46,03	2,50
č. 6	Sedavé	1	V intervalu	36,03	4,25
č. 7	Sedavé	1	V intervalu	50,59	3,88
č. 8	Částečně sedavé	1	Podhodnocující	38,65	5,38
č. 9	Sedavé	1	V intervalu	29,34	2,75
č. 10	Sedavé	1	V intervalu	32,43	3,25
č. 11	Sedavé	2	V intervalu	39,08	1,43
č. 12	Aktivní pohyb	2	V intervalu	51,15	5,00
č. 13	Částečně sedavé	1	Nadhodnocující	44,69	8,50
č. 14	Částečně sedavé	0	V intervalu	52,34	3,25
č. 15	Aktivní pohyb	2	Nadhodnocující	57,39	2,75
č. 16	Aktivní pohyb	1	Podhodnocující	53,09	7,50
č. 17	Částečně sedavé	0	Podhodnocující	41,41	1,25
č. 18	Sedavé	0	V intervalu	35,79	2,75
č. 19	Aktivní pohyb	1	V intervalu	32,06	4,25
č. 20	Částečně sedavé	2	V intervalu	40,01	4,25
č. 21	Sedavé	1	Nadhodnocující	43,23	4,75
č. 22	Aktivní pohyb	1	Nadhodnocující	37,31	2,38
<b>Průměrná hodnota</b>				<b>41,87</b>	<b>4,19</b>
<b>SD</b>				<b>7,73</b>	<b>1,95</b>

**Příloha č. 13 :** Porovnání všech výsledků ze všech testů u kontrolní skupiny. Hodnoty ve sloupci Aréna představují průměrnou vzdálenost od cíle v centimetrech, hodnoty uvedené ve sloupci TS představují průměrné hodnoty v testech na tělesné schéma. Červeně jsou označeni probandi se sedavým zaměstnáním či invalidním důchodem (ID), s nulovou pohybovou aktivitou, nadhodnocující a ti, kteří měli v testu prostorové orientace průměr vyšší než plus +1 SD, v testech na tělesné schéma průměr vyšší než plus 1 SD.